



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
SISTEMA DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN PROCESAMIENTO
DE ALIMENTOS

PROYECTO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
MAGÍSTER EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS

VALORACIÓN NUTRICIONAL Y BENEFICIOS DEL
SISTEMA COLD PRESS (PRENSADO EN FRIO), SOBRE
LAS PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS DE LA LECHE DE
ALMENDRA (*Prunus dulcis*)

ING. IGNACIO EDUARDO MENDOZA ARÉVALO

GUAYAQUIL, ECUADOR
2021

SISTEMA DE POSTGRADO UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

CERTIFICACIÓN

Yo, Dra. Emma Jácome Murillo, M.Sc. Docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Directora CERTIFICO QUE: He revisado la tesis titulada “VALORACIÓN NUTRICIONAL Y BENEFICIOS DEL SISTEMA COLD PRESS (PRENSADO EN FRIO), SOBRE LAS PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS DE LA LECHE DE ALMENDRA (*Prunus dulcis*)”. La misma que ha sido elaborada y presentada por la Maestrante, Ing. IGNACIO EDUARDO MENDOZA AREVALO, y que cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador, para este tipo de estudio

Atentamente,

Dra. Emma Jácome Murillo, M.Sc.
Directora de Tesis

**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
SISTEMA DE POSTGRADO UNIVERSIDAD AGRARIA
DEL ECUADOR**

**VALORACIÓN NUTRICIONAL Y BENEFICIOS DEL SISTEMA
COLD PRESS (PRENSADO EN FRIO), SOBRE LAS
PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS DE LA LECHE DE
ALMENDRA (*Prunus dulcis*)**

**AUTOR
ING. IGNACIO EDUARDO MENDOZA ARÉVALO**

TESIS DE INVESTIGACIÓN

**APROBADA Y PRESENTADA AL CONSEJO DE POSTGRADO COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

MAGISTER EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

**Ing. Daniel Borbor Suárez Msc.
PRESIDENTE**

**Dr. Freddy Arcos Ramos, Msc.
EXAMINADOR PRINCIPAL**

**Ict. Tamara Borodulina, Msc
EXAMINADOR PRINCIPAL**

Guayaquil, 8 de diciembre del 2020

AGRADECIMIENTO

Dejo constancia de mi agradecimiento a la Universidad Agraria del Ecuador, institución educativa que permitió alcanzar una meta más en mi vida profesional.

A la Ing. Ec. Martha Bucaram, M. Sc., RECTORA DE LA UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR.

A la Lcda. Beatriz Bucaram, por la ayuda en los procesos legales de titulación.

DEDICATORIA

Con gran amor dedico este trabajo a Dios y a mi familia, que son mi fortaleza; a mis padres por ser mi pilar y a la Universidad Agraria del Ecuador, por todo el conocimiento y sabiduría administrada.

RESPONSABILIDAD Y DERECHO

La responsabilidad por las investigaciones, desarrollo, resultados y conclusiones sustentados en esta Tesis corresponde al auto, y los derechos a la Universidad Agraria del Ecuador.

Ing. Ignacio Eduardo Mendoza Arévalo

C.I. 1311614588

RESUMEN

En Ecuador, América Latina y gran parte del mundo, el acceso a la alimentación de calidad es un asunto pendiente por resolver; se ha encontrado deficiencia de micronutrientes en grandes grupos poblacionales, principalmente en aquellos grupos vulnerables, por lo tanto, se debe trabajar en conseguir alimentos que puedan suplir estas necesidades, en el presente caso se considera la leche de almendra por su valor nutricional. Sin embargo, un dato relevante a considerar es la forma de elaborar este producto, por lo tanto, se desarrolla la pregunta ¿Cómo influye el método COLD PRESS en el minimizado de la oxidación de alimentos y conservación de nutrientes en la elaboración de la leche de almendra? En aras de responder la incógnita, el presente trabajo posee como objetivo determinar el valor nutricional y los beneficios del sistema COLD PRESS (Prensado en frío), sobre las propiedades organolépticas de la leche de almendra (*Prunus dulcis*). Se usará el método analítico experimental, donde se desarrollará un análisis organoléptico, para el análisis de los datos se usará estadística descriptiva, y para el análisis organoléptico se contará con un panel sensorial de 30 personas. En los resultados destacados se encontró que el método COLDPRESS aumenta la cantidad de Proteína de un 1,38% a un 1,71%, multiplica la cantidad de grasa mono insaturada, incluso disminuye la cantidad de carbohidratos presentes y la densidad; a parte el análisis sensorial concluyó que, a nivel general, de color, textura, sabor y olor la leche bajo COLDPRESS tiende a gustar más que la leche elaborada bajo el método tradicional.

Palabras claves: Leche de almendra, COLDPRESS, Método Tradicional, organoléptico

SUMMARY

In Ecuador, Latin America and a large part of the world, access to quality food is a pending issue to be resolved; micronutrient deficiencies have been found in large population groups, mainly in those vulnerable groups, therefore work must be done to obtain food that can supply these needs, in the present case almond milk is considered for its nutritional value. However, a relevant data to consider is the way this product is elaborated, therefore the question is developed: How does the COLD PRESS method influence in the minimization of food oxidation and nutrient conservation in the elaboration of almond milk? In order to answer this question, the present work aims to determine the nutritional value and benefits of the COLD PRESS system on the organoleptic properties of almond milk (*Prunus dulcis*). It will be used the experimental analytic method, where an organoleptic analysis will be developed, for the data analysis it will be used descriptive statistics, and for the organoleptic analysis there will be a sensory panel of 30 people. In the outstanding results, it was found that COLDPRESS method increases the amount of protein from 1.38% to 1.71%, multiplies the amount of monounsaturated fat, even decreases the amount of carbohydrates present and the density; besides, the sensory analysis concluded that at a general level, of color, texture, flavor and smell, milk under COLDPRESS tends to taste more than milk elaborated under the traditional method.

Keywords: Almond milk, COLDPRESS, Traditional Method, organoleptic

INDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
CARACTERIZACIÓN DEL TEMA.....	1
PLANTEAMIENTO DE LA SITUACIÓN PROBLEMICA.....	3
JUSTIFICACIÓN	5
DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
OBJETIVO GENERAL.....	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
HIPOTESIS	6
APORTE TEÓRICO	6
APLICACIÓN PRÁCTICA.....	7
CAPITULO 1.....	8
MARCO TEORICO	8
1.1. ESTADO DEL ARTE.....	8
1.2. BASES TEORICAS Y CIENTÍFICAS DE LA TEMATICA	12
1.2.1. LA ALMENDRA	12
1.2.2. PRODUCCIÓN DE ALMENDRA.....	14
1.2.3. PROPIEDADES DE LA ALMENDRA.....	15
1.2.4. LECHE DE ALMENDRA.....	16
1.2.5. VALOR NUTRICIONAL	17
1.2.6. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA ALMENDRA.....	18
1.2.7. CARACTERÍSTICAS	18
1.2.8. CULTIVO DE ALMENDROS.....	18
1.2.9. MEJORA GENÉTICA DEL CULTIVO	26
1.2.11. BENEFICIOS DEL SISTEMA COLD PRESS.....	27
1.2.12. BENEFICIOS DE LA LECHE DE ALMENDRA	28
1.2.13. ELABORACIÓN DE LA LECHE DE ALMENDRA	29
CAPÍTULO II.....	31
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	31

2.1. MÉTODOS.....	31
2.1.1. MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN	31
2.1.2. MÉTODO.....	31
2.1.3. VARIABLES.....	33
2.1.4. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	33
Tabla N° 2. Operacionalización de las variables	33
2.1.5. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA O INFERENCIAL	34
2.1.6. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	34
2.1.7. DISEÑO EXPERIMENTAL	34
2.1.8. ANÁLISIS DE VARIANZA.....	36
2.1.9. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACION DE LA LECHE DE ALMENDRA	36
2.1.10. DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE FLUJO	37
2.1.11. PANEL DE ANÁLISIS SENSORIAL.....	37
2.1.12. PROTOCOLO DE ACCIÓN PARA LA DEGUSTACIÓN	38
2.1.13. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	38
RESULTADOS	39
Análisis Microbiológicos	39
Análisis sensorial a consumidores	42
CONCLUSIONES	51
BIBLIOGRAFÍA.....	56
ANEXOS.....	64

INDICE DE TABLAS

Cuadro N° 1. Países con mayor producción de Almendra a nivel mundial	14
Tabla N° 3. Formulaciones para validar en el panel sensorial	35
Tabla N° 4. Análisis de Varianza	36
Tabla 5. Ensayos Fisicoquímicos de la leche de almendra elaborada por métodos tradicionales	39
Tabla N° 6. Ensayos Fisicoquímicos de la leche de almendra elaborada por COLDPRESS	40
Tabla N° 7. Comparación de ensayos Fisicoquímicos de la leche de almendra elaborada por COLDPRESS	40

INDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1: Flujo elaboración leche de almendra	36
---	----

INTRODUCCIÓN

CARACTERIZACIÓN DEL TEMA

Según el Ministerio de Salud Pública la leche es considerada un alimento completo en periodos de crecimiento como la infancia o la adolescencia por su aporte de calcio y vitaminas, esta sustancia termina por generar intolerancia en la edad adulta. Bajo la perspectiva de la universidad Nacional Agraria La Molina (s/f) este producto posee una serie de ventajas:

Aspectos positivos del consumo de leche:

- La leche contiene gran variedad de nutrientes, por ende se recomienda el consumo de 1 litro de leche diaria o tres vasos diarios, que aportan 800 miligramos de calcio para el caso de niños y adultos.
- La mayoría de los productos lácteos bajos en grasa, incluso el helado, reducen el riesgo de diabetes tipo 2.
- El consumo de leche por su alto contenido de calcio favorece la formación de hueso y ayuda a prevenir la osteoporosis y en comparación a otros alimentos su biodisponibilidad es alta, por último, ayuda a reducir los niveles de ácido úrico, minimiza el riesgo en la formación de piedras en los riñones.
- La leche reduce la probabilidad de caries dentales, al actuar como un sustituto de la saliva, porque permite neutralizar los ácidos orales, disminuye la solubilidad del esmalte de los dientes y ayuda a remineralizarlos.
- Ayuda a la formación y regeneración de tejidos, debido a los altos contenido de nutrientes, como fósforo, calcio y vitamina D, es importante que se consuma leche durante el embarazo y la niñez. Además, es un producto altamente hidratante.

Se ha observado que el consumo de leche en Latinoamérica es elevado, si se compara con otras regiones, los índices anuales llegan a 200 litros per cápita. Este consumo se vio influenciado también por la aparición de bebidas alternativas hechas sobre la base de leche y yogures.

Inconvenientes en el consumo de leche:

En la leche de vaca se consiguen porcentajes de caseína altos, esta sustancia se puede coagular en el estómago y forma grumos difíciles de digerir. Otros aspectos a considerar sobre la leche de vaca son mencionados por Jiménez (2019), como la carencia de fibra, su pobre dosis de hierro y vitamina C, tiende a causar irritación y acidez en aquellos que son intolerantes o poco tolerantes. A partir de estas premisas el mercado ha buscado alternativas que suplan estos vacíos, como las leches vegetales, a continuación se mencionan algunas:

Leche de soja.- En la actualidad se ha puesto de moda. Sin embargo, recientes estudios afirman que su consumo puede afectar al tiroides si no se toma con pescado o algas como lo hacen los orientales. También se pueden encontrar en el mercado leche de avena, de arroz y la horchata que es la leche que se obtiene de la chufa.

Consumir leche no es recomendable para las mujeres que se encuentran en la etapa menopáusica, los pacientes con insuficiencia renal porque el exceso de leche contribuye a la formación de cálculos en el riñón y a subir de peso, personas con insuficiencia cardíaca e hipertensión debe tener cuidado pues puede agravar sus condiciones.

Leche de almendra

El sitio web [leche de soja.net](http://leche.de soja.net) (s/f), describe a la leche de almendra como un producto que se consume desde la Edad Media, según se tienen registro, sin embargo, en la última década ha crecido su consumo debido a su popularidad, que se ha difundido por todo el mundo, por ser una fuente de diversos nutrientes

(aporta colesterol bueno, calcio, potasio) y actúa como un sustituto viable de la leche de vaca u otras de origen animal.

Esta se caracteriza por su sabor dulce y ser un alimento ampliamente consumido por la población vegana y vegetariana. Otro punto relevante es que por su composición química es un alimento con un elevado valor nutricional que aporta al organismo diversos beneficios, incluso, por la presencia de diversos micronutrientes como las vitaminas (B6, E, B1, B2, B3) y sales minerales (fósforo, potasio, calcio, magnesio y en leve medida sodio, hierro y zinc).

PLANTEAMIENTO DE LA SITUACIÓN PROBLEMICA

La nutrición juega un rol fundamental en el desarrollo del ser humano desde el momento mismo de la concepción. Estudios realizados en el ciclo de vida confirman que existen déficit o carencia de nutrientes que influyen negativamente en el desarrollo óptimo del ser humano y causan consecuencias en la nutrición y por ende en la salud. Las deficiencias de micronutrientes son uno de los problemas que afecta a grandes grupos de la población, en especial a los más vulnerables, niños/as, adolescentes, mujeres embarazadas y personas de la tercera edad.

El Diagnóstico de la Situación Alimentaria, Nutricional y de Salud de la Población Ecuatoriana en niños menores de cinco años -DANS, realizada en 1986, reportó que el 22% de los niños y niñas entre 6 a 59 meses padecían de anemia; de este porcentaje, el 69% pertenecía a niños y niñas entre 6 a 12 meses y el 46% a niños y niñas de 12 a 24 meses. Esta misma encuesta evidenció la existencia de deficiencia de zinc (en 55% de niños y niñas menores de cinco años) y de vitamina A (en el 14 % de éste grupo poblacional) a nivel nacional.

Estudios realizados demuestran que el 60% de niños y niñas entre 36 y 71 meses de edad sufren de anemia, en el caso de las mujeres embarazadas, otro estudio, estimó una prevalencia del 40% de anemia (Freire, WB, 1988).

La Encuesta efectuada sobre Condiciones de Vida reveló que, en el año 2010, la desnutrición crónica infantil en el Ecuador fue del 26%. De acuerdo al mapa de pobreza, la provincia de Manabí es uno de los sectores del país que presenta altos niveles de desnutrición, que registra la mayor prevalencia de la Costa, con un 24,7%.

El estudio efectuado sobre los requerimientos nutricionales de la población rural campesina de Manabí señala que las necesidades kilo calóricas para la población se han estimado en función de las características socioeconómicas que condicionan los requerimientos nutricionales, género, edad y actividad física, es de 2.418 kilocalorías por persona y día (Afonso et. Al. 2014), en cuanto al equilibrio de macronutrientes los cálculos realizados indican que el 71 % de las kilocalorías procede de hidratos de carbono, el 12 % de proteína y el 18 % de grasas.

Los micronutrientes, que son vitaminas y minerales necesarios en pequeñas cantidades, son esenciales para un buen comienzo en la vida y un crecimiento y desarrollo óptimos. En particular, el hierro, el zinc, la vitamina A, el ácido fólico y el yodo juegan un papel fundamental en el mantenimiento de poblaciones saludables y productivas.

Las principales causas de la deficiencia de micronutrientes son:

- Inadecuada ingesta alimentaria.
- Baja biodisponibilidad por la forma de preparación de los alimentos, debido a la presencia de inhibidores o por interacciones con otros micronutrientes.
- La presencia de infecciones asociadas.

A partir de los datos expuestos, queda abierta la pregunta ¿Qué alternativas existe para la leche de vaca, que otorgue gran parte de los nutrientes necesarios para las personas sin los efectos secundarios? La leche de almendra se ha convertido durante los últimos años en una alternativa saludable y conocida, por lo tanto, se debe buscar una modalidad de elaboración que permita obtener la mayor cantidad de beneficios y nutrientes posible.

JUSTIFICACIÓN

Las licuadoras convencionales cortan y trituran la fruta o la verdura, la centrifugan y la pasan por un filtro que separa la fibra del zumo resultante. Este proceso se realiza a alta velocidad, lo que produce un aumento de la temperatura del alimento por fricción lo cual provoca la pérdida de muchos de aquellos nutrientes más sensibles al calor, que son la mayoría de las vitaminas. Además, se debe considerar que el método compresión al frío incide de forma positiva sobre el medio ambiente por ser una práctica que no emite calor. Por ende, la elaboración de productos bajo el sistema Cold Press debería ser promocionado.

En base a los antecedentes expuestos la presente investigación tiene como finalidad optimizar la utilización de almendra y derivados a través del método COLD PRESS que minimiza la oxidación de los alimentos y conserva al máximo los nutrientes. A pesar que la maquinaria requerida para trabajar bajo el sistema de compresión en frío en principio puede parecer costosa, múltiples negocios y entendimientos han demostrado la viabilidad en el uso de esta técnica sobre sus productos.

DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El presente estudio se basa en la aplicación del método COLD PRESS como mecanismo que permita minimizarla oxidación de los alimentos, conservar al máximo los nutrientes y mejorar las características sensoriales de la leche de almendra. Este trabajo se desarrollará en la empresa JUGO TERAPIA ubicada en la ciudad de Portoviejo, Provincia de Manabí y los análisis nutricionales se los realizará en el laboratorio certificado AVVE ubicado en la ciudad de Guayaquil.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Cómo influye el método *COLD PRESS* en la minimización de la oxidación de alimentos y conservación de nutrientes en la elaboración de la leche de almendra.

OBJETIVO GENERAL

Determinar el valor nutricional y los beneficios del sistema COLD PRESS (Prensado en frío), sobre las propiedades organolépticas de la leche de almendra (*Prunus dulcis*).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar sobre los antecedentes del uso del método COLD PRESS en alimentos
- Determinar mediante evaluación sensorial las dos formulaciones de mayor aceptación.
- Realizar el análisis físico-químico y nutricional a las dos formulaciones de mayor aceptación en la evaluación sensorial
- Determinar la vida útil de la leche de almendra elaborada bajo el método COLD PRESS y el método tradicional

HIPOTESIS

La leche de Almendra elaborada bajo el proceso COLD PRESS mejorara las características organolépticas, manteniendo los nutrientes al menos en un 70%.

APORTE TEÓRICO

Se busca desarrollar un producto que cumpla con las características físicas, químicas y organolépticas propias de la leche natural que en este caso es por sistema COLD PRESS mismo que conserve las características nutricionales y sensoriales. Y así convertirse en un alimento de gran demanda, aportando de manera significativa la nutrición de la población, desarrollo económico local, conocimiento técnico y teórico en el proceso de la elaboración del producto.

APLICACIÓN PRÁCTICA

Como resultado final se espera obtener un producto que cumpla con las características físicas, químicas y organolépticas propias de la leche natural teniendo en cuenta como variables el tiempo de vida útil al ser procesadas mediante dos métodos tecnológicos y con dos formulaciones distintas. De esta manera aportar con el desarrollo y conocimiento técnico dando como resultado un nuevo producto altamente nutritivo que sea consumido a nivel regional y nacional.

CAPITULO 1

MARCO TEORICO

1.1. ESTADO DEL ARTE

En el presente estado del arte se busca presentar aquellos trabajos académicos relacionados con el uso del sistema COLDPRESS en diversos alimentos, con el fin de demostrar las ventajas que ofrece el presente sistema.

Dentro de los artículos investigado se ha encontrado uno elaborado por Costaglu y Betti (2015), llamado “Avocado oil extraction processes: method for cold-pressed high-quality edible oil production versus traditional production” que se puede traducir como Procesos de extracción de aceite de aguacate: método para la producción de aceite comestible de alta calidad en prensado en frío frente a la producción tradicional. En este trabajo se compara las diferencias entre diversas formas de extracción de aceite del aguacate, considerando que múltiples factores afectan la calidad de aguacate como su variedad, la etapa de maduración, la zona geográfica, la humedad de fruto inciden en la tasa de extracción, la investigación indica que la diferencia entre métodos de extracción no difiere significativamente una de otra y por ende se requiere mayor cantidad de investigación científica.

El siguiente trabajo es de Pereira (2016) “Creación de una empresa que elabore jugos naturales de frutas y verduras adaptados según el estilo de vida y/o necesidad del cliente” donde se estructura la empresa Tepuy Helthy Drinks S.A.S. encargada de elaborar mezclas de jugos naturales de frutas y vegetales, orientados a una producción más orgánica y natural, destaca el uso del método de prensado en frío, indicando que con el uso de esta técnica se obtienen mayor cantidad de nutrientes y propiedades originales de las frutas y vegetales.

El siguiente proyecto es el de Romero (2016), Proyecto de inversión para la producción de jugos prensados en frío en Guayaquil, en el cual destacan la viabilidad del proyecto y la sostenibilidad de este proyecto de inversión, incluso especifican que la técnica de prensado en frío permite obtener jugo de mayor

calidad, al romper las fibras de la pulpa, de tal forma que el jugo puede ser extraído de forma simple con la prensa. Por último, indican que con el presente método el jugo “no es sometido a ninguna condición extrema como calentarse al pasar por láminas de alta velocidad y mezclarse con el aire, condiciones, que pudieran causar que se dañe” (pp.25).

Barrera (2018) nos presenta su investigación llamada “Desarrollo de una línea de aceites extra virgen a partir del prensado en frío” donde se explica que a nivel de eficiencia de producción con respecto al volumen de aceite obtenido destaca la nuez, en cambio el girasol es el menos productivos, cuando se consideró la validación de los aceites por medio de sus características de sabor, cuerpo, vista y aroma, el aceite de nuez obtuvo mayor puntuación y acogida, las razones por las cuales se seleccionó este método, es que es uno de los que aporta mayor cantidad de sustancias beneficiosas al organismo, se evita los procesos de refinamiento, no existe la presencia de humo, por lo que el aceite no se descompone, manteniendo así su sabor y color original.

Continuando con la misma línea de ideas se consigue el trabajo de Clavijo (2004) denominado “Extracción de aceite de semilla de Maqui por prensado en frío, caracterización química del aceite y mejoramiento del proceso mediante tratamiento enzimático de la semilla previo al prensado” en esta ocasión se plantea la búsqueda de un método de elaboración de alimentos que mantenga los elementos originales de la fuente de la materia grasa sin degradación, generar un rendimiento cercano al contenido graso de la materia original y utilizar un proceso limpio, a partir de estas premisas la extracción en frío demuestra ser una alternativa a considerar, sin embargo el rendimiento de esta tiende a ser bajo, por lo tanto se plantea el uso combinado con técnicas como la degradación de la pared por medio de enzimas, que permite incrementar la eficiencia, como resultado se obtuvo un aumento del rendimiento de la liberación de aceite en un 4%.

Uno de los trabajos relacionados con las almendra fue realizado por Roncero (2017), “Optimización del proceso de extracción de aceite de almendra virgen y aprovechamiento agrícola de las harinas generadas por el mismo”, ha conseguido que tras el prensado en frío en contenido de la harina de almendra fue de 8,8, por lo que puede “utilizarse para enriquecer el contenido proteico de

diversos productos alimenticios” (pp. 63) además, la harina ha resultado rica en minerales, específicamente en macro elementos como el calcio, potasio, magnesio y fósforo.

A continuación se especificará los resultados encontrados en la tesis de Becerra y Clavijo (2018), denominada “desarrollo de una propuesta para la tecnificación del proceso de obtención de aceite de coco para la empresa Amanos Artesanal”, en el presente trabajo se indica que cuando se utilizan más de 20 cocos el método de obtención es el prensado en frío, donde se consigue una eficiencia entre el 85% al 95%, además se observó que en aras de tecnificar y obtener un mejor rendimiento se considerará la operación de prensado en frío, porque permite extraer una mayor cantidad de aceite y se obtiene en una menor cantidad de tiempo (pp. 97).

En el trabajo de Coello (2017) denominado Estudio de las distintas variedades locales de Perseo americana L. (AGUACATE) para la obtención de aceite alimenticio, se enfocó en el estudio de las distintas variedades locales de aguacate, con el fin de cuantificar el contenido lipídico y las características que definen la calidad en la obtención de aceite de uso alimentario, en este caso se evaluaron tres métodos de extracción: Por solvente, por Prensa-Calor y por Prensa frío (Cold Press). La investigación concluye que los distintos tratamientos cumplen con las normas para la elaboración de aceite de aguacate, y que el aceite obtenido de la variedad Hass aplicando Cold Press generó un mayor rendimiento.

Hernández (2015) en su tesis “Diseño de un plan de negocios para la instalación de una fábrica artesanal de jugos verdes en la ciudad de Caracas”, buscó describir el mercado potencial del negocio, evaluar el plan económico y se evaluaron diversos planes y mecanismos para la elaboración del producto, dentro de estos mecanismos está el prensado en frío, que destacó por mantener los nutrientes de las frutas y los vegetales, no genera calor en exceso y permite preservar el jugo por más tiempo, sin embargo concluyeron además que el equipo necesario es más costoso y el método de producción es más lento.

El siguiente trabajo a analizar es el de Pantano y Urrego (2018), “Evaluación de la extracción de aceite de semillas de amapola mediante los

métodos Soxhlet y prensado en frío a nivel laboratorio” en este estudio se realizó primero una investigación bibliográfica y luego una serie de pruebas que permitieron analizar y establecer el método más indicado para la extracción de aceite, resultando en diversas tasas de rendimiento usados en el prensado en frío del 25.40, 28.20 y 25.40%, en cambio la extracción por Soxhlet obtuvo rendimientos más bajos.

En la investigación denominada “Obtención de Aceite de Semillas de Neem (*Azadirachta indica*), Mediante el Método de Prensado en Frio para Determinar su Concentración en Azadiractina” se analizó el rendimiento del aceite de las semillas, el porcentaje de la torta de prensado, la calidad y los costos unitarios. E este estudio se concluye que la concentración de Azadictarina en los aceites obtenidos está dentro de los parámetros establecidos, y que la existencia de un mercado de aceite de Neem mediante prensado en frío en el Lambayeque es posible, por el rendimiento alto y los costos bajos.

Guillen y Stayce (2016) en su investigación “Obtención y Caracterización Físicoquímica Del Aceite de Palta Hass (*Persea Americana*) extraído por método en frio (Prensado) y caliente (Sooxhlet)” buscaron caracterizar física y químicamente el aceite de aguacate obtenido bajo dos métodos de extracción, se obtuvo como resultado, que si existe diferencias significativas en los análisis físicos y químicos entre el Método Cold Press y Sooxhlet, obteniendo que el método de extracción en frío en el aguacate de la variedad Hass obtuvo mayor calidad pero bajo rendimiento.

Hoyos, Sánchez, Castillo (2018), en su estudio “Determinación de las propiedades fisicoquímicas y perfil de ácidos grasos del aceite de la semilla obtenida del procesamiento de zumo de maracuyá (*Passiflora edulis*)” se manejó como objetivo evaluar el efecto del método de extracción en las propiedades fisicoquímicas y de perfil de ácidos grasos del aceite de la semilla obtenida del procesamiento del zumo de maracuyá. En esta ocasión se concluyó que el método de extracción si afecta al contenido oleico y linoleico del aceite, destaca que, si se desea un aceite con mayor contenido de ácido oleico, el método recomendado es el prensado al frío.

Linares y Ponce (2018) en su trabajo de grado “Modelo Canvas para un emprendimiento de jugos naturales” tiene como objetivo analizar a partir de un método Canvas y ofrecer propuestas a la problemática que posee Detox Tuc, con el fin que se mantengan el tiempo. A pesar que esta tesis sea de otra área de conocimiento, destaca que sus productos son desarrollados con la tecnología de prensado en frío donde mencionan que este método “no rompe las paredes celulares de la fruta y la verdura, sino que las mantiene intactas haciendo que la oxidación de retrase” (pp.11).

Finalizando encontramos el “Plan de negocios para la creación de una empresa dedicada a la producción y comercialización de puré de frutas y verduras prensado en frío sin pasteurizar ubicado en la ciudad de Quito”, en este proyecto se busca determinar la viabilidad de una empresa dedicada a la producción y comercialización de puré en base a frutas y verduras, se encontró que después de una análisis de entorno y de cliente, Ecuador a nivel macroeconómico presenta herramientas y oportunidades para entrar a un mercado de productos naturales (Acebo, 2017), además se destaca el aumento de cantidad de vida del producto, el mantenimiento de la calidad nutricional y el no necesitar de conservantes artificiales como ventajas del uso de Cold Press.

1.2. BASES TEORICAS Y CIENTÍFICAS DE LA TEMATICA

1.2.1. LA ALMENDRA

El almendro tiene su origen en las regiones montañosas de Asia Central. La proximidad de las poblaciones silvestres naturales con centros de civilización en las montañas de Asia Central hizo posible su cultivo desde épocas remotas. La difusión a diferentes países asiáticos se vio favorecida por el hecho de que la semilla era al mismo tiempo la unidad de propagación y la parte comestible. De este modo se distribuyó por Persia, Mesopotamia y, a través de rutas comerciales, por todas las civilizaciones primitivas, algunos países la cultivan extensivamente y la exportan a otros países entre estos podemos mencionar a los más grandes exportadores de Lenteja EEUU, Australia, España, Marruecos, China y India. (Aldana, 2006).

Solís (2015) indica que, de acuerdo al Sistema Integrado de Información Taxonómica de los Estados Unidos, el almendro y sus frutos reciben el mismo nombre, como se observa en la siguiente clasificación.

- Reino: Plantae
- Subreino: Viridiplantae
- Infrareino: Streptophyta
- Superdivisión: Embryophyta
- División: Tracheophyta
- Subdivisión: Spermatophytina
- Clase: Magnoliopsida
- Superorden: Rosanae
- Orden: Rosales
- Familia: Rosaceae
- Género: Prunus L

La almendra es una semilla en drupa de forma elipsoidal, carnosa, velluda de 3-4cm. de largo por 2-2.5 cm. de diámetro de color verde grisáceo (tierno) y amarillenta (maduro) del árbol de almendro cuyo nombre científico es *Prunus dulcis* que crece en laderas y montañas del bosque seco. (Ministerio de Ambiente, 2012).

Se consideran como las variedades mayormente cultivadas en California las siguientes: Non pareil, que posee un amplio repertorio de usos en las categorías comercializables, además, este tipo de semillas se les puede eliminar la piel de forma sencilla y cortarse para su procesamiento libre de imperfecciones, por ende se utiliza cuando el producto requiere una fuerte identificación de la almendra o su aspecto atractivo, para profundizar el presente punto, revisar el apéndice 1.

Según la Fundación Española de Nutrición (2015) que las variedades de este fruto seco, pueden ser dulces o amargas y su sabor varía desde el suave lechoso hasta el amargo seco. Las almendras dulces, a diferencia de las amargas, son las que se consumen como fruto seco y comprenden dos

variedades, de cáscara blanda y de cáscara dura. En cambio, todas las almendras amargas tienen cáscara dura. Aparentemente no se diferencian unas de otras, salvo en su tamaño, que es ligeramente mayor en las almendras dulces.

1.2.2. PRODUCCIÓN DE ALMENDRA

En los últimos años, se ha implantado la multiplicación del almendro mediante injertos y de híbridos seleccionados, consiguiendo enormes mejoras en el rendimiento de las cosechas, y desechando aquellas variedades con peores características tanto de producción como de calidad del fruto. Por otra parte, la producción mundial de almendra, ha crecido paulatinamente en los últimos años y actualmente Estados Unidos es el principal país productor de almendra, seguido de España, Italia y Argentina. Ante esta creciente competitividad, dos factores se vuelven fundamentales en el cultivo del almendro, el aumento de los rendimientos por superficie y el mantenimiento uniforme de la calidad.

Cuadro N° 1. Países con mayor producción de Almendra a nivel mundial

Países	Estados Unidos	España	Italia	Argentina
Producción en toneladas	385.550	257.000	105.000	87.000

Elaborado por: Mendoza, 2016

En el Ecuador existe pequeños cultivos en la provincia de Santa Elena, Sucumbíos y Orellana, pero al ser de tan baja escala no se tiene datos significativos de la producción. En otro orden de ideas, según el World Market and Trade Report (2017) a nivel global el mercado de la almendra en pepa presenta una producción total aproximada a los 1.200 millones de toneladas producidas. Los principales países productores son: Estados Unidos con un 80% de la producción, seguido por la Unión Europea con un 7,9%. Australia produce un 7%, siendo el resto distribuido en países como China, Turquía y otros.

Ahumada (2017) indica que, en el estado de California, en Estados Unidos, es el principal productor de frutos secos, siendo las almendra uno de los principales productos agrícolas de comercialización y que les reporta ingresos superiores a los 5.000 millones de dólares. Las almendras junto a las uvas son los cultivos más relevantes en ese estado.

Para Alarcón y Galfione (2017) de acuerdo a sus investigaciones menciona que las fases generales para el proceso productivo de la almendra son: poda, tratamiento de residuos de poda, fertilización, riego, control de heladas, cosecha y post cosecha.

1.2.3. PROPIEDADES DE LA ALMENDRA

De acuerdo a (Zambrano, 2017) Son muchas las propiedades de las almendra, ya que es un excelente y nutritivo alimento pues posee 50% de grasas de las que el 80% corresponde a ácido oleico, entre un 15 y 20% son grasas poli insaturadas (omega 6), también las almendra contienen algo de omega 3 y pequeñas cantidades de grasas saturadas.

La composición de las almendras se asemeja a la del aceite de oliva. Posee 26% de carbohidratos, un 12% en lo relacionado con su fibra dietética y en proteínas el 20%; contiene 25% de vitamina E y es rica en minerales como calcio, manganeso, fósforo, potasio y cobre. Tiene vitamina B, especialmente riboflavina, tiamina (Vitamina V1) y niacina (Vitamina B3), con algo de folato.

De acuerdo al sitio web (Flores. Ninja, 2014).Las almendra son muy ricas en proteínas y los estudios han demostrado que contienen mayor cantidad de ésta que la carne o los huevos. No obstante, el problema radica en que nunca vamos a comer más almendra que estos dos alimentos al menos, esa nunca es la intención algo que, dadas las circunstancias, deberíamos comer más a menudo. Atendiendo a esta propiedad de hecho, este elemento sirve para las dietas vegetarianas.

Además, Vitelli y Secchi (2016) explican algunas de las características de la almendra: estas poseen bajo contenido de agua; esto permite que sus nutrientes se encuentren concentrados y así las almendra sean uno de los

alimentos más beneficiosos. Es una de las fuentes más ricas en calcio y, por ende, es una interesante alternativa para aquellos que son intolerantes a la lactosa. Se la considera también un poderoso laxante por su alto contenido en fibra y es usada como anti-inflamatorio para el aparato digestivo y urinario.

Los mismos autores consideran que este fruto seco posee un alto contenido de Vitamina E, que es considerado como un antioxidante. Si se considera el total del contenido de grasas, las dos terceras partes son de ácido oleico, que ayuda al sistema cardiovascular y también contiene ácido linoleico (omega 6), ácido graso necesario para el organismo, debido a que este no sintetiza y que se requiere en la dieta.

Para (Pérez, 2015) el fruto seco protagonista del presente trabajo es utilizado para alimentación, la medicina, la dietética, y la cosmética por su alto contenido en Fito esteroides, ácidos grasos mono insaturados, vitamina E, fibras y calcio. A nivel de alimentación es utilizada, en crudo, tostada y salada e incluso leche de almendra. Su consumo ayuda el tránsito intestinal, disminuye el colesterol malo y aumenta el bueno, previene enfermedades cardiovasculares y cáncer, fortalece y ayuda a la piel, huesos y dientes.

1.2.4. LECHE DE ALMENDRA

Vitelli y Secchi (2016) mencionan que lleva este nombre la bebida que se obtiene del licuado de almendra. No contiene colesterol ni lactosa, con lo cual es una excelente alternativa para quienes sufren de alergias o intolerantes a la lactosa. Esta bebida contiene menos proteínas, pero es más rica en otros nutrientes como es Calcio o Vitamina E. Su contenido de grasas saludables y vitamina E benefician el sistema nervioso y cardiovascular, y su aporte en azúcares es importante y permite la fácil absorción de energía y nutrientes

Según (Hoyos, 2015) La leche de almendra se la considera como una nueva variedad dentro de las leches vegetales. Actúa como un sustituto provechoso, sano y práctico para quienes que, por motivos éticos y/o beneficiosos para su salud optan por no ingerir productos lácteos. Al ser un producto derivado de la almendra brinda a quienes lo consumen una sabrosa alternativa a la leche

de vaca. Resulta realmente práctica puesto que viene en presentaciones listas para su consumo, a diferencia de otras bebidas similares en polvo y ahorra al consumidor la laboriosa tarea de tener que prepararla él mismo.

De acuerdo a (Hueyo 2017) La leche de almendra se compone básicamente de agua y almendra. Para darle dulzura, o más sabor se agregan saborizantes como el cacao, endulzante (azúcar, azúcar mascabo, stevia), vainilla, dulce de dátiles, entre otros. También se pueden agregar aditivos para mejorar las propiedades del producto, como fortificante de calcio. También se utilizan los estabilizantes que mantienen en suspensión a las partículas de almendra.

La leche de almendra se consume desde la Edad Media, pero en los últimos años se ha popularizado su consumo, el cual se ha difundido por todo el mundo gracias a ser una fuente de salud (aporta colesterol bueno, calcio, potasio) actúa como gran sustitutivo de leche de vaca u otras de origen animal.

La leche de almendra posee un alto valor nutricional también por la presencia de micronutrientes, es decir, vitaminas y sales minerales, las vitaminas con más presencia son B6, E, mientras que las vitaminas B1, B2, B3 están presentes también, pero en menor nivel.

Las sales minerales que aporta la leche de almendra son calcio, magnesio, potasio, fósforo y en menor medida sodio, hierro y zinc (LecheDeSoja.net, 2018).

1.2.5. VALOR NUTRICIONAL

Según la Fundación Española de Nutrición (2015) La almendra dulce presenta un alto contenido en grasas —sobre todo mono insaturadas—, fuente de proteínas vegetales, y en menor medida, aporta hidratos de carbono. Su valor calórico es bastante elevado debido a su alto aporte de grasas y a la escasa cantidad de agua que presentan. El contenido en fibra de la almendra destaca sobre el resto de los frutos secos. Para ampliar este apartado, revisar la tabla nutricional de la leche de almendra en una presentación de 250ml en los Anexos.

1.2.6. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA ALMENDRA

Nombre castellano pasa por una arabización de mandarla, y ésta de la palabra latina amyndañla —que por su parte es una variación de amygdañla—. (Aldana 2006), La almendra (*Prunus amygdalus*) pertenece a la familia de las rosáceas. Se trata de un fruto de cáscara un tanto dura y quebradiza de color marrón-beige, cuya semilla es la parte comestible. Tiene forma de lágrima aplanada, y mide 1-2 cm de largo. Nace del almendro, un árbol que alcanza hasta 10 m de altura, y cuyas flores pueden ser de color blanco, rosado o blanco rosáceo.

1.2.7. CARACTERÍSTICAS

- **Raíz.** - Ramificada profunda.
- **Tallo.** - Erecto de corteza oscura y agrietada.
- **Hojas.** - puntiagudas, ovado lanceoladas, de hasta 12cm. De longitud, de contorno dentado.
- **Flores.** - agrupadas normalmente en parejas, de color blanco-rosado, rosado o más raramente blanco. Pétalos de hasta 2,5cm.
- **Fruto.** - en drupa, con el mesocarpio inicialmente blando pero que se va endureciendo a medida que madura.
- **Semilla.**- comestible (Aldana, 2006)

1.2.8. CULTIVO DE ALMENDROS

El cultivo de almendros puede requerir condiciones muy exigentes, sin un clima adecuado ni las técnicas de cuidado apropiadas, es probable que no sobrevivan y mucho menos que den frutos.

Diseño de plantación. - se emplean diversos marcos de plantación, estando los marcos tradicionales comprendidos entre 7,5 x 5,5 y 6 x 3,5, con formación en vaso. En variedades poco vigorosas pueden usarse marcos de plantación de 6x6 o 6x5.

Plantación. Para la selección de un lugar de plantación es importante tener en cuenta las condiciones adecuadas para que el cultivo muestre su potencial, por ende, se deben tener en cuenta las siguientes características, un clima similar al mediterráneo, con inviernos húmedos y suaves, veranos secos y cálidos, una temperatura entre los 5°C a 15°C, considerando que posee poco rendimiento en el frío invernal, con floración a partir de los 15° C, más temprano que otros frutales de hojas caducas, por esto es recomendable que sea una zona libre de heladas en primavera, y si se da el caso, utilizar torres de viendo, o calefactores, de lo contrario utilizar variedades tardías.

Preparación del terreno. - Primero se deben eliminar los restos de plantaciones anteriores y limpiar los restos de monte bajo, ya que el almendro es muy sensible a la asfixia radicular y a los ataques de diversos hongos de suelo. A continuación, se realiza un desfonde profundo (70-90 cm.), seguida de laboreos cruzados, para favorecer el desarrollo de raíces y la entrada del agua de lluvia, además de poder aplicar el abonado de fondo (20-40 t/ha de estiércol bien humificado para mejorar la estructura del suelo) y algún herbicida de contacto (SODEBUR, s/f).

Durante la preparación del suelo, es necesario un drenaje adecuado y sin compactación, debido a que el almendro tiende a ser sensible a enfermedades originadas por los hongos del suelo, por ende se recomienda plantar el huerto sobre barbechos de cultivos anuales, o también, en suelo sin siembra y realizando previamente un subsolado para conseguir una mejor permeabilidad del suelo, sin embargo, se considera adecuado hacerlo el año antes de la plantación, usando tractores con arado de reja para poder profundizar.

El marco de plantación ha ido variando de acuerdo al avance genético de las variedades utilizadas lo que ha llevado hoy en día a tener distancias entre hileras muy cercanas en comparación a los marcos tradicionales con el fin de aumentar la densidad de plantas por hectárea.

La elección de variedades se relaciona con las características climáticas de la zona (uso de variedades más tardías o tempranas), pero principalmente

por lograr una proporción adecuada de polinizantes. Lo ideal sería disponer al 50 % variedades que coincidan en época de floración. Cuando la calidad comercial de los frutos de los polinizadores no haga deseable una proporción tan alta, podrá reducirse hasta el 25 %.

Sociales (1987) indica en su libro “La polinización de los frutales”, especifica que se debe estudiar la disposición al proyectarse la plantación, con el fin que ningún árbol de variedad base esté excesivamente lejos de un polinizador. Considerando este punto, y teniendo en cuenta la necesidad de cosechar frutos por separado, se recomienda hacer la distribución en filas completas, cumpliendo una norma, que no existan más de tres filas consecutivas de una variedad. Es relevante mencionar que aun existen plantadas gran cantidad de árboles IXL, considerado como una variedad de pepa de un cabibre alto, sin embargo, no posee comparación con la variedad Non Parel, de origen californiano.

Para el establecimiento de un huerto exitoso es importante la selección de un porta injerto apropiado. Se debe orientar la elección según las condiciones del suelo, el clima, las plagas y la edad que posea el suelo. Los porta injertos más utilizados son el durannero Lovel, el ciruelo Marianna 2624, incluso, se pueden utilizar híbridos de almendro/duraznero y almendro franco variados. Se suele usar los clonales Hanse y Marianna 2624, además se pueden usar patrones híbridos españoles como la Serie G x N, específicamente Felinem y Garnem, o franceses (Serie GF), principalmente 677 (Pensa, 2007).

Poda: Las podas del almendro van a depender del objetivo y la edad que tenga el huerto, y se pueden clasificar de la siguiente forma: de formación, de producción, en verde, de rejuvenecimiento y de rebaje. Se debe considerar que la poda mínima debe ser realizada durante los años de formación y en la madurez se realiza una poda ligera con el fin de renovar las ramillas donde da frutos.

Riego: El riego posee un efecto positivo en la producción. En riego por goteo se estima un consumo medio de 3.000 m³/Ha para conseguir una buena producción en España. El período de mayores requerimientos hídricos es el

comprendido entre inicio del engorde rápido de la almendra y las fechas posteriores en las que ésta alcanza su longitud definitiva, las necesidades disminuyen en los períodos anterior y posterior al señalado, pero no por ello se debe suprimir el riego en su totalidad. La reanudación de un volumen normal de riego 15 a 20 días antes de la recolección favorece el desprendimiento de la corteza de la almendra (SITEC IV Región). En este sentido, el riego está evolucionando a una mayor tecnificación, evolucionando a riego por goteo de doble línea, con goteros integrados, a una menor distancia – 50 cm. Y aún en presencia de precipitaciones (9 a 10 mm. /día), ya que se tienen consumos en la zona de estudio de 10.000 a 11.000 metros cúbicos por hectárea por año.

El uso de riego por goteo es generalizado en los productores de la Región de Valparaíso (63,8%), siendo el segundo más utilizado, el riego por surco (24,1%). Los otros métodos de riego utilizados en forma decreciente son: micro aspersión, tendido, aspersión y otros, ya que según análisis de la información del catastro este indica que en las regiones de estudio. En la Región de O'Higgins, En esta región el principal sistema de riego utilizado es el por goteo (912,27 ha) seguido muy de cerca por el sistema por surcos (889,54 ha) y en menor cantidad goteo y micro aspersión. La región Metropolitana posee riego por surco, en forma predominante (1.224,01 ha) y en una similar magnitud por goteo (1.138,33 ha). La situación descrita anteriormente es igualmente corroborada por las entrevistas y vistas realizadas en terreno en las regiones del estudio.

Fertilización: Las extracciones aproximadas de N-P-K por tonelada de almendra son de 25 kg, 40 kg y 50 kg, respectivamente. Deben realizarse análisis foliares para evaluar la evolución de los macro y micronutrientes más implicados en la productividad, ya que son frecuentes las carencias de zinc y los problemas de boro, tanto por exceso como por defecto (ABC Agro.com, s/f) . En primavera y en otoño se suelen llevarse a cabo los aportes de abono nitrogenado necesarios para la floración de siguiente año. Utilizando sulfato amónico al 33,5%, el cloruro potásico al 50% y el superfosfato de cal a 18%. Actualmente se usa diferentes fuentes de nitrógeno para complementar a la urea, además de usar fórmulas complejas de fertilizante, donde se incluyen boro, zinc, magnesio,

fósforo, potasio y calcio en las aplicaciones permanentes durante todos los riegos.

Enfermedades y plagas: Se encuentra que las principales enfermedades y plagas que afectan a la especie en Chile son: la araña parda y roja, y la escama de San José. La araña parda produce daño al alimentarse, y el segundo produce moteado en las hojas. Incluso disminuye el crecimiento vegetativo, la madera productiva y el calibre de la fruta, lo que genera en un menor rendimiento.

Cosecha: Se considera la fecha de maduración cuando se trabaja con distintas variedades, con la finalidad de cosechar de forma oportuna para evitar el deterioro de los frutos, que expuestos, pueden sufrir por la acción de los pájaros, insectos o procesos climáticos debido a la apertura del capote, se debe considerar que existe la tendencia a carse la recolección debe ser rápida. La cáscara en su exterior es verdosa, con tendencia a ser aterciopelada, que al madurar obtiene un color rosáceo.

El sitio web infoagro.com (s/f) establece que cada una de las variedades posee una época completa de maduración. Las más precoces las de cáscara blanda y las más tardías las de cáscara dura en general. Además, el proceso de recolección de las almendras de cáscara dura se realiza variando las cañas, su facilidad para desprenderse de los árboles, pudiendo recolectarlas del suelo. En ciertos sitios colocan lienzo o lona por debajo los almendros, para poder recolectarse en bolsas.

Las de cáscara blanda – las usadas en Chile- se suelen cosechar a mano, aunque esto no es lo corriente, ya que todas, tanto duras como blandas, por lo general se realizan por vareo. La recogida por vareo tiene el gran inconveniente de que no solo tira la almendra, sino que a la vez daña ramas que llevarán yemas fructíferas que darán la cosecha el año siguiente. Si el vareo es enérgico puede ocasionar heridas importantes en las ramas, posible asiento de producciones gomosas. En lugar del vareo podría retrasarse la recolección un tiempo, pues la almendra mientras esta en el árbol, no se perjudica y cuando

está perfectamente madura cae sacudiendo las ramas con suavidad. Reconocemos que la almendra esta seca cuando la sacudimos y se escucha un leve ruido de la pepita que está adentro. Por cada 100 Kg. de almendra recolectadas con su cáscara, se consigue aproximadamente de 52 a 65 Kg. de almendra.

Este tipo de cosecha es el mayoritario realizado por los productores entrevistados, argumentando para ello el no contar con un tamaño mínimo de huerto en hectáreas que justifique la inversión de la compra de maquinaria (señalan un tamaño mínimo mayor a 50 ha), por el marco de plantación de los huertos de mayor edad y que no permiten el uso de maquinarias, el sistema de riego utilizado (por surcos) y el no poseer maquinarias adaptadas a los marcos de plantación que poseen (maquinas más pequeñas).

Pelado: Consiste en la separación de la pelaza del endocarpio o cáscara para evitar que el pellejo se endurezca y se adhiera a la cáscara por lo cual debe realizarse lo antes posible, el pelado mecánico se realiza mediante dos tipos de peladoras.

Secado: Un estudio realizado por la Universidad de Chile (2017) indica que las almendra después de su pelado presentan una humedad aproximada de entre el 15- 25%, por ello conviene secar para poder conservarlas mejor (humedad inferior al 7%). En países cálidos y secos mediterráneos es suficiente dejarlas secar aire libre durante unos días, para un secado rápido se utilizan secadores industriales constituidos por túneles de aire caliente.

La mayoría de los productores entrevistados venden su cosecha en forma de “pelón”, luego de dejarlas secar en el campo durante algunos días, o la envían a plantas de pelado para obtener el servicio y solo algunos realizan el pelado directamente, aun teniendo la maquinaria necesaria, argumentando estos últimos que no existe gran diferencia en el precio final y la facilidad de dedicarse sólo a la producción.

La última parte del ciclo de vida de las almendras está dada por su

procesamiento, posterior almacenaje y utilización en distintas formas de acuerdo al uso o destino dado a las almendras. Las principales formas para la utilización de las almendras se encuentran estandarizadas a nivel internacional al igual que sus procesos.

Las almendras pueden ser agrupadas en dos tipos principales: las dulces, orientadas al consumo humano directo o industrial; y las amargas, para uso industrial en la producción de aceites, saborizantes o en cosmética (Ceberio, Mariano, Muñoz y Paturlanne, 2011). Se estima que la demanda por el consumo directo de almendra seguirá creciendo tanto a nivel nacional e internacional, debido a la consideración que ha ganado como alimento sano y natural, dado que aporta a la dieta ácidos grasos esenciales y es un excelente antioxidante natural y protector cardíaco.

A nivel mundial. Si se considera sólo la fruta sin cáscara - principal forma de transacción de la Almendra - los principales oferentes internacionales son Estados Unidos, que cubre el 66% del mercado mundial; España, con el 12%, e Italia, con el 3%. Chile es superado, además, por Francia, Alemania, Bélgica, Grecia y Holanda.

El país más importante por superficie plantada es España, con el 40% del total mundial (681.000 ha), seguido por Estados Unidos con el 12% (214.000 ha) (Vargas Et Al. 2014). No obstante, a lo anterior, el principal productor es Estados Unidos. La falta de correspondencia entre la superficie plantada y los volúmenes obtenidos se debe a que las formas de producción son marcadamente diferentes en los distintos países: mientras en Estados Unidos las plantaciones son con variedades seleccionadas y con riego, en España las plantaciones se encuentran en zonas marginales, sin riego. Esto influye fuertemente en el rendimiento: Estados Unidos produce de 1500 a 3500 kg/ha de pepita y España obtiene de 150 a 200 kg/ha. En cuanto al rendimiento nacional, existen divergencias en las cifras. Sin embargo, el promedio estándar de Chile es de 1.500 kilos de almendra sin cáscara por hectárea. Lo anterior involucra una brecha productiva a superar a nivel nacional, dado por el uso principalmente de las mismas variedades californianas

utilizadas en Estados Unidos.

Actualmente la producción mundial no puede abastecer a la demanda que existe por el consumo mundial, debido a la inclusión de países del Este y Asia como consumidores de almendra, que décadas anteriores no consumían este fruto seco. Además de lo anterior, se suma la baja en la producción en las cosechas de Australia (25 mil toneladas), Estados Unidos (600 mil toneladas) y España (60 mil toneladas), esta última temporada (2006), lo que traerá como consecuencia una mayor demanda insatisfecha.

Desde mediados de la década de 1990 los Estados Unidos iniciaron una campaña mundial de promoción en los países que eran grandes consumidores (China, Alemania, Reino Unido, Japón y Francia) que a partir del 2002 se extendió a los países del centro de Europa, India y Taiwán.

Guerra y Pacheco (2017) establecen que el consumo de almendra es variable, dependiendo de los hábitos de consumo y cultura de cada país en particular, debido a que pueden ser consumidas como almendras naturales hasta como parte de elaboraciones de postres, turrone y licores, entre otros, los cuales se transforman en cada país en particular. En Turquía por ejemplo en promedio consume aproximadamente 8 kg per cápita/año; Estados Unidos consume 1 kg /per cápita/año y Chile 200grs /per cápita/año. Por lo que se estima un potencial de aumento en el consumo interno.

Como se mencionó anteriormente el nivel tecnológico de los dos principales países productores varía enormemente; desde España, donde se produce Almendra en zonas marginales, con variedades en general antiguas, de cáscara dura, sin mecanización ni riego; en Estados Unidos, se cultivan preferentemente variedades seleccionadas de cáscara blanda, en zonas planas o de lomaje, en forma mecanizada y con riego. Por esta razón y debido a la orientación nacional de seguir con el modelo californiano, a continuación se destacan las principales innovaciones tecnológicas detectadas a nivel internacional orientadas al aprovechamiento de los residuos del procesamiento de la Almendra y de organización para la investigación, producción y

comercialización, detectadas en distintos países y que pudieran emplearse en el país.

1.2.9. MEJORA GENÉTICA DEL CULTIVO

La almendra es utilizada solo para consumo humano y debido a su calidad nutritiva es bastante buena, pero su mezcla de genoma que hace que las semillas de almendra adopte formas y tamaños diferentes. Por lo tanto se pretende dar uniformidad la semilla de almendra con un cierto color, tamaño y cualidades tanto organolépticas como culinarias. Se pretenden realizar una serie de mejoras en cuanto a la calidad de la semilla tras recombinaciones genéticas. (infoagro, 2016).

1.2.10. COLDPRESS

En el sitio web Animal Gourmet (s/f) es definido como una técnica de procesamiento de alimentos donde se utiliza altas presiones, siendo utilizada desde los inicios del presente siglo, con la finalidad de crear un método de eliminar bacterias sin usar una fuente de calor.

Este método, denominado Cold Press o presión en frío es usado para la extracción de jugos y aceites. En este caso la técnica utilizada es aplicar un promedio de 6000 kilos por centímetro cuadrado a un alimento que se encuentre a una temperatura entre 4 a 10 grados.

Algunas de las ventajas que posee este método es que en gran parte de los alimentos que pueden ser procesados con la presente, las frutas y verduras conservan sus nutrientes de forma casi absoluta, además estos nutrientes duran un aproximado de 72 horas sin necesidad de conservantes. Si se mantiene al jugo en refrigeración su vida útil puede ser mayor. Otras ventajas importantes, son la eliminación de todo tipo de bacteria y el sabor de los alimentos se mantiene intacto.

Sin embargo, ningún sistema es perfecto y el sistema Cold Press también presenta ciertas características negativa que se deben considerar, entre ellas el alto costo de la técnica, al tener poco tiempo en el mercado.

Otros autores como Ávila et. Al. (2018) indican el proceso que se realiza cuando se utiliza la tecnología Cold Pressed, en primer lugar, cada fruta es desinfectada, lavada con agua para descontaminar el producto, a continuación, ingresa a la máquina para cumplir dos fases. En la primera, se mastica las frutas y verduras completas sin producir calor, para producir la pulpa, luego, esta es comprimida dentro de una bolsa de filtro en una prensa hidráulica donde se ejercen toneladas de fuerza para extraer el zumo, para que este procedimiento se realice correctamente la temperatura debe ser igual o menor a 5°C.

1.2.11. BENEFICIOS DEL SISTEMA COLD PRESS

Carvajal (2020) elabora una lista de beneficios relevantes sobre el sistema de prensado en frío:

- El proceso de prensado incrementa en una proporción de 3 a 5 veces la cantidad de vitaminas, minerales y enzimas vitales en comparación con otros métodos de extracción, como el método de extracción con solventes y la extracción mediante fluidos supercríticos.
- Además es utilizado para la elaboración de jugos, pero buscando aprovechar los beneficios del proceso de COLD PRESS se lo plantea utilizar en el método de elaboración de la leche de almendra, buscando obtener un producto final de mejor calidad tanto en sabor, color y textura.
- La oxidación es mínima durante el proceso a prensa fría. El método de prensado en frío utiliza una prensa, en lugar de cuchilla que gira rápidamente para la extracción del jugo. La acción de presión evita que entre aire al jugo permitiendo que el jugo de prensado en frío tenga una vida útil de 4 días sin perder su integridad nutricional.
- El método de extracción por presión en frío produce un sabor mucho más suave, fresco y limpio.

- Este es el método óptimo de fabricación de leches vegetales para garantizar la mayor presencia de minerales y vitaminas. Con este método, los ingredientes no se calientan durante el proceso de fabricación y se maximiza el sabor de la bebida.

1.2.12. BENEFICIOS DE LA LECHE DE ALMENDRA

Gracias a sus propiedades nutricionales, la leche de almendra puede aportar diversos beneficios a nuestro organismo. Vemos en detalle cuáles son:

- ✓ **Baja el colesterol malo:** La proteína amandina, presente en esta bebida, parece tener efectos hipocolesterolemiantes, es decir, ayuda a bajar los niveles de colesterol en la sangre preservando la salud del aparato circulatorio, manteniendo libres las paredes de las arterias.
- ✓ **Actividad antioxidante:** La vitamina E (tocoferol) es una sustancia que funciona como antioxidante, es decir, contrarresta los efectos de los radicales libres que son responsables de los daños en las células y del envejecimiento. Además, consumir estos antioxidantes a través de la dieta ayuda a evitar distintos tipos de tumor.
- ✓ **Excelente para el intestino:** Gracias a que son ricas en fibra, las almendra tienen un pequeño efecto laxante y, según algunos estudios, debido a ello, puede ayudar a regular el tránsito intestinal y a eliminar las toxinas que produce nuestro organismo. Otros estudios sostienen que la bebida de almendra puede ser útil para patologías gastrointestinales como la colitis, diarrea y gastritis.
- ✓ **Apta para celíacos:** Es un producto vegetal totalmente libre de gluten, por lo que es apta para personas que sufre esta enfermedad. Te ahorrarás problemas con el gluten.
- ✓ **Válida para intolerantes a la lactosa:** Como todas las leches vegetales, la

leche de almendra tampoco contiene lactosa, por lo las personas intolerantes a esta proteína la pueden tomar.

- ✓ **Buena para el crecimiento:** Su aporte de calcio ayuda a fortalecer los huesos, por lo que es uno de los alimentos recomendables para que se tomen en la niñez.
- ✓ **Buena para perder peso:** Inclúyela en tu dieta si tu intención es bajar de peso.

Después de ver todos estos beneficios y propiedades de la leche de almendra, podemos decir que cabe perfectamente en una dieta mediterránea y equilibrada, contribuyendo a mantener nuestro organismo en óptimas condiciones, previniendo las enfermedades cardiovasculares y las patologías degenerativas provocadas por un alto contenido de colesterol malo en la sangre, además de ayudarnos a controlar nuestro peso. Además, como no contiene lactosa es uno de los alimentos aptos para personas intolerantes.

1.2.13. ELABORACIÓN DE LA LECHE DE ALMENDRA

Se seleccionarán las semillas de almendra (*Prunus dulcis*) a ser procesadas. Estas tienen que estar libre de quebraduras fisuras o ataque de microorganismos o insectos. Se remojarán por 8 horas y luego se realizará un lavado y pelado manual. Posteriormente se realizará un licuado de la almendra junto con agua en proporción de 1:4, después se añadirá esencia de vainilla para continuar con el proceso de colado a través de una malla semi gruesa. Finalmente se procederá al Prensado en frío de la mezcla hasta obtener por un lado harina de almendra y por otro lado la leche de almendra que luego será envasada manualmente.

Ingredientes Necesarios

- Almendra cruda previamente seleccionadas
- Agua filtrada

- Extracto de vainilla
- Stevia.

1.2.14. Análisis organoléptico

Desde la perspectiva del sitio web Pilarica (s/f), un análisis organoléptico es una valoración que un grupo de individuos, con experiencia y competencias apropiadas, realiza sobre la muestra de una determinada bebida o alimento, evaluando de forma exclusiva la sensación que genera el producto en los sentidos: vista, gusto, olfato, entre otros. Se debe considerar que esta evaluación a pesar de ser subjetiva, debe realizarse de forma rigurosa y cuantitativa para obtener información relevante acerca del producto investigando, con el fin poder predecir si será exitoso, o si se requerirá de mejoras para incrementar su calidad.

CAPÍTULO II

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1. MÉTODOS

2.1.1. MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación fué desarrollada bajo el método experimental, donde se trató de observar la validez del proceso COLDPRESS sobre dos tipos de formulaciones para la elaboración de la leche de almendra y de igual manera realizar el mismo procedimiento con el proceso tradicional.

2.1.2. MÉTODO

La presente investigación se llevó a cabo utilizando el método analítico, el cual consiste en analizar cada una de las partes, evaluando las posibles causas, la naturaleza y los efectos que se observen durante la realización del procedimiento experimental. Consiste en la observación sistemática, medición, experimentación, formulación, análisis y manipulación de las variables independientes.

- Experimental, estudiando las variables independientes y dependientes en cada muestra.
- Análisis organoléptico de muestras con un panel sensorial, color, sabor, aroma, textura

Para cumplir con la totalidad de objetivos planteados al inicio del proyecto se buscó realizar el estudio por etapas:

Etapa 1: Elaboración de la leche de almendra bajo el método tradicional y bajo el método COLD PRESS, en cada uno de los métodos se elaboró la leche de almendra con dos formulaciones distintas, lo que permitió tener al final dos tipos de leche de almendra elaborada bajo el método tradicional y dos tipos de leches de almendra elaborada bajo el método COLD PRESS.

Etapa 2: Validación de la vida útil del producto. Para constatar la vida de anaquel del producto se dejaron muestras al azar después de elaborar la leche de almendra, tanto bajo el método tradicional como bajo el método COLD PRESS. Estas muestras se analizaron durante dos semanas consecutivas, se las mantuvo bajo temperatura ambiente y también en temperatura de refrigeración para observar el deterioro diario del producto bajo distintas condiciones de almacenamiento.

Etapa 3: Evaluación sensorial. Para conocer cuál es la formulación y qué método es el que presentó mayores beneficios para la leche de almendra, se realizó un panel de análisis sensorial, integrado por 30 personas de distintas razas y edades que nos permitirá obtener una formulación definitiva bajo el método tradicional y una formulación definitiva bajo el método COLD PRESS.

Etapa 4: Análisis físico químico y nutricional. Una vez que se obtuvo las dos formulaciones finales en el panel de análisis sensorial, ambas muestras fueron enviadas a los laboratorios AVVE en la ciudad de Guayaquil, donde se le realizaron los respectivos análisis físico-químicos y nutricionales a los productos y se pudo determinar con exactitud cuál de los dos procedimientos presenta mejores beneficios en la elaboración de la leche de almendra.

Etapa 5: Comparación de nutrientes en base a la norma INEN 2395 para leche fermentadas. Una vez obtenidos los resultados físico-químicos y nutricionales por parte del laboratorio certificado, se realizó la comparación con los valores nutricionales presentes en la norma INEN 2395 para leches fermentadas, con la finalidad de determinar cuál fue el % de disminución de nutrientes tanto en el método tradicional como también en el método COLD PRESS.

2.1.3. VARIABLES

Variables dependientes: Características organolépticas leche almendra

Variables Independientes: Proceso COLD PRESS.

2.1.4. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla N° 2. Operacionalización de las variables

TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TIPO DE MEDICIÓN	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	
INDEPENDIENTE	Procesos COLD PRESS	El Cold Press o presión en frío es también un método de extracción de jugos y aceites. La técnica es sencilla y consiste en aplicar una presión equivalente a 6000 kilos por centímetro cuadrado en promedio y es necesario tener el alimento que se va a prensar a una temperatura de entre 4 y 10 grados.	Vida útil del producto bajo el proceso COLD PRESS	Tiempo de vida útil	Cuantitativa	Revisión del producto en condiciones de almacenamiento
		Satisfacción sensorial bajo el proceso COLD PRESS	Beneficios nutricionales bajo el proceso COLD PRESS	Preferencias de los degustantes		Panel de Análisis sensorial
				Comparación de nutrientes en base a la norma INEN 2395		Análisis físico químico y nutricional de laboratorio.
DEPENDIENTE	Características organolépticas leche de almendra	La leche de almendra se compone básicamente de agua y almendra. Para darle dulzura, o más sabor se agregan saborizantes como el cacao, endulzante (azúcar, azúcar mascabo, stevia), vainilla, dulce de dátiles, entre otros.	Color de la leche de almendra	Nivel de calidad de la leche de almendra	Cualitativa	Panel de Análisis Sensorial
			Olor de la leche de almendra	Nivel de satisfacción del consumidor		
			Sabor de la leche de almendra			

Elaborado por: Mendoza, 2019

2.1.5. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA O INFERENCIAL

Se estudiaron tanto el método tradicional como también el método COLD PRESS y la verificación y validación de los beneficios del método de COLD PRESS se realizó comparando los valores nutricionales para leches Fermentadas detallado en la NTE INEN 2395 (2011). En base a esa comparación se pudo conocer si el método COLD PRESS presenta beneficios en la conservación de ciertos componentes nutricionales presente en la Almendra y que son de gran importancia en el cuidado de la salud.

2.1.6. POBLACIÓN Y MUESTRA

Se aplicó un diseño experimental completamente al azar (DBCA) con 2 tratamientos los cuales contaran con 120 muestras, que nos permitió determinar las modificaciones tanto en las características organolépticas como también en los valores nutricionales. Se realizó un Análisis de Varianza,, la prueba de Tukey con un nivel de confianza del 95%. A continuación, se detalla el análisis de varianza:

2.1.7. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para determinar la validez del método COLD PRESS se sometió a dos formulaciones distintas, variando sobre todo los dos principales ingredientes presentes en la leche de almendra, que son el agua y la almendra. Así también se varió el % de Stevia y esencia de vainilla pero en cantidades mucho menor.

Tabla N° 2. Formulaciones para validar en el panel sensorial

SISTEMA COLD PRESS

Ingredientes	T1	T2
ALMENDRA	20%	15%
STEVIA	0.7%	0.3%
ESCENCIA DE VAINILLA	0.3	0.7%
AGUA	79%	84%
TOTAL	100%	100%

SISTEMA TRADICIONAL

Ingredientes	T1	T2
ALMENDRA	20%	15%
STEVIA	0.7%	0.3%
ESCENCIA DE VAINILLA	0.3	0.7%
AGUA	79%	84%
TOTAL	100%	100%

Elaborado por: Mendoza, 2016

Como se planteó en los objetivos específicos, el estudio buscó analizar al menos dos formulaciones distintas en cada uno de los tratamientos. Se trabajó con un panel de análisis sensorial de 30 personas que recibió 4 degustaciones de productos cada uno de ellos, lo que significa 120 muestras. Las dosis que se repartió a cada una de las personas presentes en el panel de análisis sensorial se determinó de acuerdo a la tabla Hedónica que se anexa al final del estudio.

Para determinar el número de 120 muestras se realizó el siguiente análisis de varianza que se muestra en la tabla N°4. El número de panelistas está de acuerdo a lo establecido en los parámetros para realizar análisis sensoriales que determina que un panel de menos de 30 personas no tiene la validez necesaria en lo referente a elaboración de productos nuevos que podrían ser lanzados al mercado local y nacional.

2.1.8. ANÁLISIS DE VARIANZA

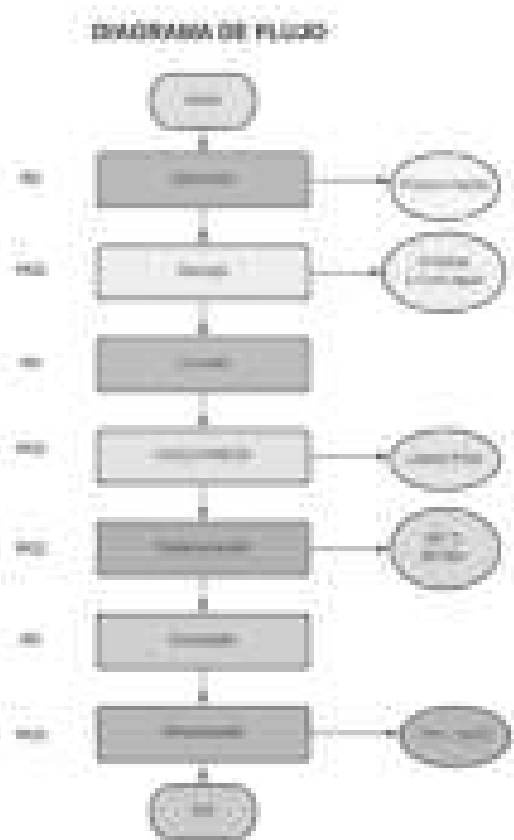
Tabla N° 3. Análisis de Varianza

Fuentes de Variación	Grados de libertad
Tratamientos (T)	4
Panelistas (P-1)	30-1=29
Error Experimental	(4)(30-1)=116
Total (T*P)-1	(4*30)-1=119

Elaborado por: Mendoza, 2016

2.1.9. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACION DE LA LECHE DE ALMENDRA

Diagrama 1: Flujo elaboración leche de almendra



Elaborado por: Mendoza, 2016

2.1.10. DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE FLUJO

- **SELECCIÓN:** selección de la almendra variedad *Prunus dulcis*, de color café claro y tiene la corteza más blanda, ideal para elaborar leches vegetales.
- **REMOJO:** se remojaron las semillas de almendra en una porción de 4:1 durante 8 horas en agua potable para que no genere ninguna contaminación al producto final.
- **LICUADO:** se realizó una trituración de la semilla mediante un licuado durante 3 a 5 minutos.
- **COLD PRESS:** se colocó la mezcla resultante del triturado en la máquina CODL PRESS para realizar el proceso a 10 toneladas de presión, luego obtenemos un líquido blanquecino.
- **PASTEURIZACIÓN:** para eliminar cualquier patógeno presente en la leche se realizó una pasteurización lenta durante 30 minutos a 60°C.
- **ENVASADO:** posteriormente se realizó el envasado del producto en envases previamente esterilizados para evitar contaminación del producto final que pueda afectar su vida útil
- **ALMACENADO:** a temperatura de refrigeración de entre 7 a 10 °C para evitar deterioro del producto.

2.1.11. PANEL DE ANÁLISIS SENSORIAL

Para verificar cuál de los dos métodos investigados en el estudio genera mayores beneficios organolépticos al producto final se recomienda un panel de análisis sensorial no profesional mediante un Rating Test de respuesta objetiva, en la cual se plantea analizar características organolépticas como: color, sabor, olor y textura. El panel estuvo compuesto por 30 personas.

Todo el análisis sensorial propuesto se denomina Prueba Hedónica que nos ayudó a identificar cuál de las formulaciones propuesta es la mejor.

2.1.12. PROTOCOLO DE ACCIÓN PARA LA DEGUSTACIÓN

A cada persona se le facilitó agua natural para enjuagarse después de cada degustación. También se esperó un tiempo prudente entre cada degustación para no afectar el testeo de cada muestra y además se le proporcionó la ficha para valorar el producto en base a puntuaciones previamente establecidas según la tabla Hedónica.

Se planteo realizar el estudio en las primeras horas de la mañana para evitar el desgaste mental producto de una jornada laboral diaria y también se planteó tener diversidad de razas y edades entre los 18 hasta 65 años que serían nuestro grupo objetivo al cual estaría destinado nuestra leche de almendra.

2.1.13. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	2020-2021				
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Revisión y recopilación de información	x				
Desarrollo de la fase experimental		x	x		
Recopilación de datos		x	x		
Tabulación e interpretación de los resultados		x	x		
Preparación de la tesis			x	x	
Corrección de la tesis y elaboración de la tesis de grado				x	
Sustentación de la tesis					x

RESULTADOS

Para demostrar que el sistema Cold Press es viable en la elaboración de leche de almendra, se enviaron nuevamente a realizar los análisis de laboratorio debido a que los análisis que se tienen a la fecha fueron realizados en años anteriores. (Ver anexo 1 certificado de laboratorio)

Para la elaboración de los presentes resultados se han realizado una serie de análisis físicos- químicos y microbiológicos, que se describen a continuación:

Análisis Microbiológicos

Se realizó este análisis con el fin conocer la cuantificación de estos microorganismos, el cual representa la calidad microbiológica de la bebida elaborada, lo cual se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla 4. Ensayos Fisicoquímicos de la leche de almendra elaborada por métodos tradicionales

Parámetro	Método	Unidad	Resultado
Proteína (F:6.38)	AOAC 2001.11	%	1.38
Grasa	AOAC 920.39C	%	0.4
Sodio	MÉTODO INTERNO	Mg./100g	17.00
Carbohidratos totales	CÁLCULO	%	4.12
Azúcares Totales	LANE & EYNON	%	<1
Ceniza	AOAC 923.03	%	0.03
Humedad	GRAVIMÉTRICO	%	94.07
Densidad	GRAVIMÉTRICO	g./ml.	1.04

Elaborado por: Mendoza, 2020

Tabla N° 5. Ensayos Fisicoquímicos de la leche de almendra elaborada por COLDPRESS

Parámetro	Método	Unidad	Resultado
Proteína (F:6.38)	AOAC 2001.11	%	1.71
Grasa	AOAC 920.39C	%	0.8
Sodio	MÉTODO INTERNO	Mg/100g	17.09
Carbohidratos totales	CÁLCULO	%	3.41
Azúcares Totales	LANE & EYNON	%	<1
Ceniza	AOAC 923.03	%	0.09
Humedad	GRAVIMÉTRICO	%	93.99
Densidad	GRAVIMÉTRIA	g/ml	1.01

Elaborado por: Mendoza, 2020

Tabla N° 6. Comparación de ensayos Fisicoquímicos de la leche de almendra elaborada por COLDPRESS

Parámetro	Método	COLDPRESS	TRADICIONAL
Proteína (F:6.38)	AOAC 2001.11	1.71%	1.38%
Grasa	AOAC 920.39C	0.8%	0.4%
Sodio	MÉTODO INTERNO	17.09 Mg	17.00Mg
Carbohidratos totales	CÁLCULO	3.41%	4.12%
Azúcares Totales	LANE & EYNON	<1	<1
Ceniza	AOAC 923.03	0.09%	0.03%
Humedad	GRAVIMÉTRICO	93.99%	94.07%
Densidad	GRAVIMÉTRICO	1.01%	1.04%

Elaborado por: Mendoza, 2020

Análisis de la determinación de nitrógeno total y proteína

Con respecto a la determinación de la proteína bruta se elabora el procedimiento de Kjeldahl, con el método AOAC 920.39C, se obtuvo que la cantidad de Proteína presente en la leche de almendra elaborada con el sistema COLDPRESS es superior en un 0,33%.

Análisis de la cantidad de grasa

En el presente caso se utilizó el procedimiento AOAC 920.39C, se encontró que en el método COLDPRESS la leche de almendra obtuvo el doble de la

cantidad de grasa que la elaborada bajo el método tradicional, se debe considerar que la grasa presente en este tipo de leche es monoinsaturadas por lo tanto ayudan a disminuir el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Análisis de la cantidad de Sodio

En este caso se encontró que la variación en la cantidad de sodio presente en la la leche de almendra es muy baja, solo de 0,9 Mg. Cabe destacar que según datos de la U.S. Food & Drug Administration, aquellos alimentos que poseen menos de 35 Mg de sodio por porción son categorizados como muy bajos en sodio.

Carbohidratos totales

El análisis demuestra que el método COLDPRESS ocasiona una menor presencia de carbohidratos totales en la muestra de la leche, representando una disminución del 0,71%, convirtiendo a este método como una alternativa para el consumo de leche de almendra apta para aquellos que deseen limitar el consumo de carbohidratos, como es en el caso de ciertas dietas.

Análisis de la cantidad de Ceniza

Se encontró que la cantidad de ceniza encontrada en la leche elaborada por el método COLDPRESS es tres veces mayor a la encontrada en la elaborada por el método tradicional, se debe considerar que la ceniza encontrada representa la cantidad de minerales presentes en la mezcla.

Análisis de la humedad y densidad

Con relación a la humedad se encontró que la diferencia entre ambos valores es tan pequeña es no es necesario profundizar en el tema, en cambio con la densidad se encontró que bajo el método COLDPRESS, hay una variación leve pero que indica que bajo este procedimiento el producto es más líquido.

Análisis sensorial a consumidores

Rating test

A continuación, se describe los resultados encontrados del Rating Test que fue desarrollado por el conjunto de 30 personas participantes en la degustación de la leche de almendra elaborada bajo el método tradicional y el método COLDPRESS.

Escala Hedónica de la leche de almendra elaborada en Cold Press

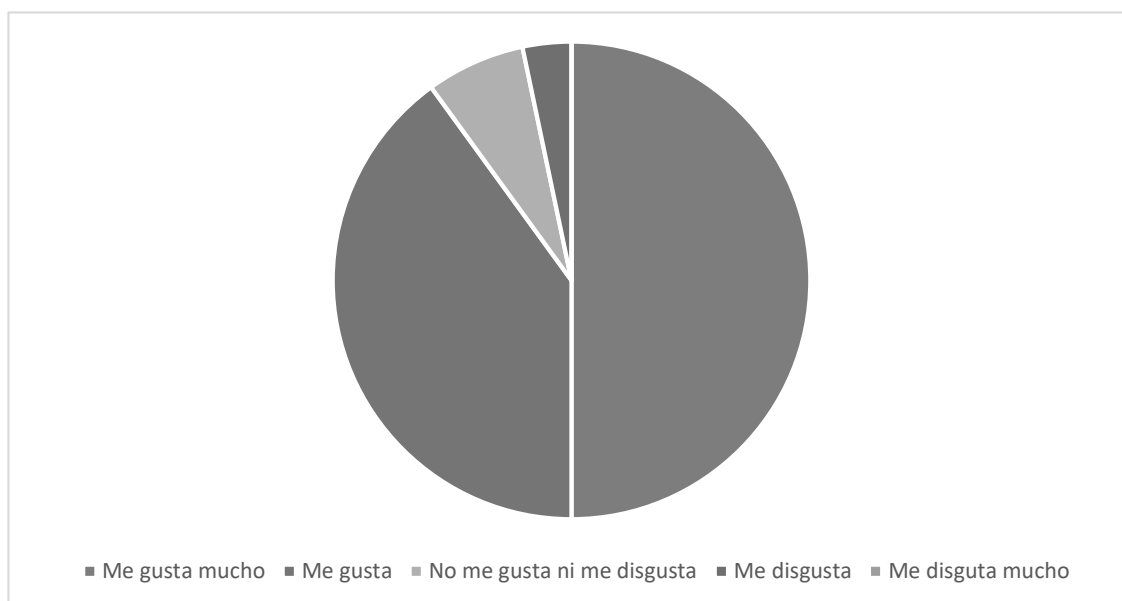


Gráfico N° 1. Nivel de agrado de la leche de almendra elaborada en COLDPRESS

Fuente: Panel de análisis sensorial

Elaborado por: Mendoza, 2020

Según los datos obtenidos del Rating test se ha descubierto que el 50% ha seleccionado la opción “me gusta mucho”, mientras que el 40% ha optado por “me gusta”, en cambio el 6,7% ha respondido con “no me gusta ni me disgusta”, por otra parte, el 3,3% han seleccionado la opción “me disgusta” y por último, ningun participante ha respondido con “me disgusta mucho”.

Color de la leche de almendra elaborada en COLDPRESS

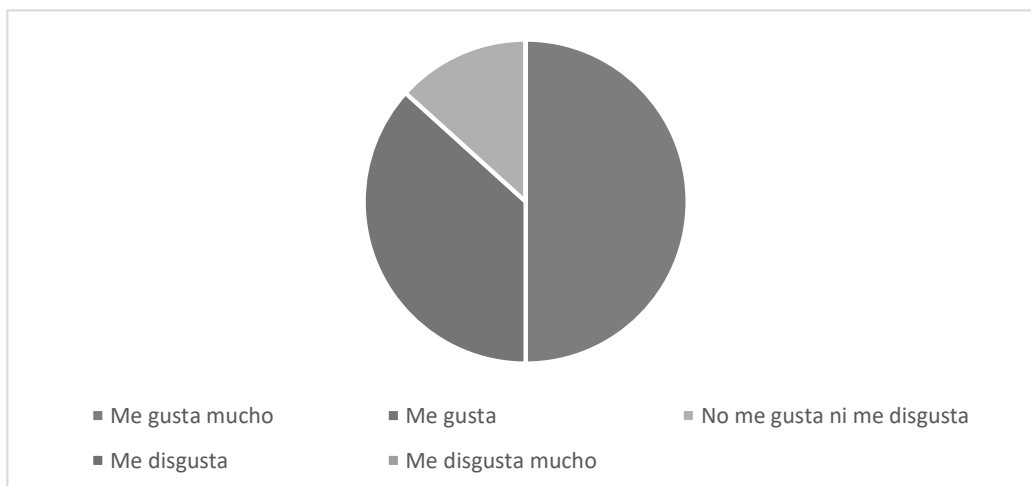


Gráfico N° 2. ¿Cómo considera al color que posee la leche de almendra elaborada bajo el Sistema COLDPRESS?

Fuente: Panel de análisis sensorial

Elaborado por: Mendoza, 2020

Según los datos obtenidos del Rating test, analizando el color, se ha encontrado que el 50% indica que le ha parecido muy agradable, mientras que el 36,7% menciona que le ha parecido agradable, en cambio el 13,3% indica neutralidad, sin embargo, las opciones me disgusta y me disgusta mucho no obtuvieron porcentaje alguno.

Textura de la leche de almendra elaborada en COLDPRESS

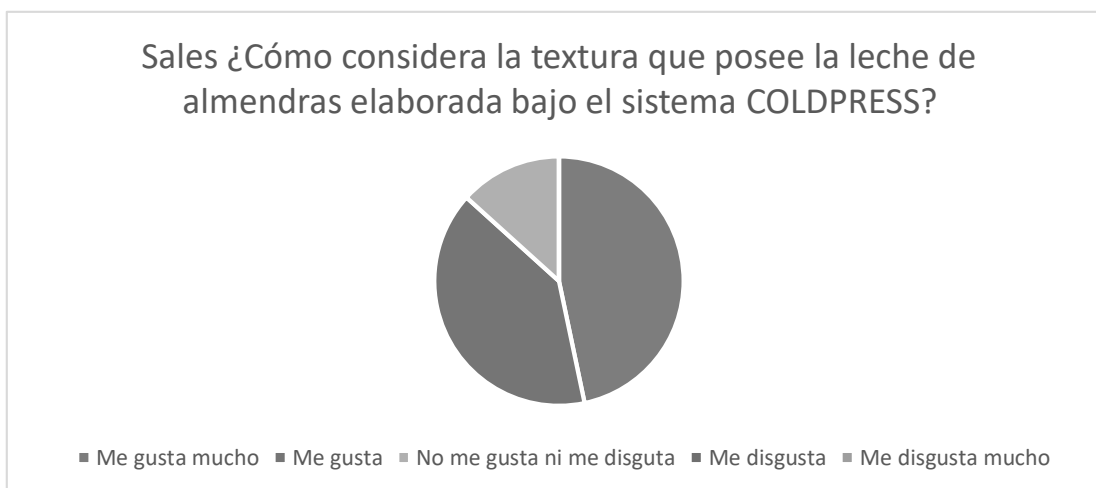


Gráfico 3. ¿Cómo considera la textura que posee la leche de almendra elaborada bajo el Sistema COLDPRESS?

Fuente: Panel de análisis sensorial

Elaborado por: Mendoza, 2020

Los datos indican que el 46,7% que le ha parecido muy agradable, mientras que el 40% menciona que le ha parecido agradable, el 13,3% en cambio indica neutralidad, en cambio no se obtuvieron resultados de las opciones me disgusta y me disgusta mucho.

Sabor de la leche de almendra elaborada en COLDPRESS

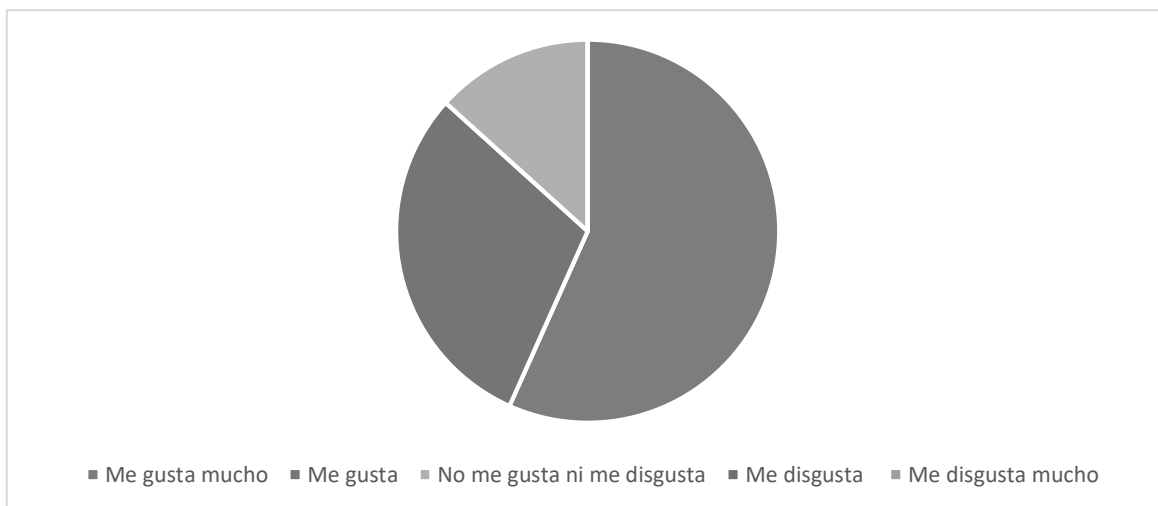


Gráfico 4. ¿Cómo considera el sabor que posee la leche de almendra elaborada bajo el Sistema COLDPRESS?

Fuente: Panel de análisis sensorial

Elaborado por: Mendoza, 2020

En el presente caso que el 56,7% indica que le ha parecido muy agradable, mientras que el 30% menciona que le ha parecido agradable, por otra parte el 13,3% indica neutralidad, en última instancia se encontró que las opciones correspondientes a me disgusta mucho y me disgustan obtuvieron un 0%.

Olor de la leche de almendra elaborada en COLDPRESS

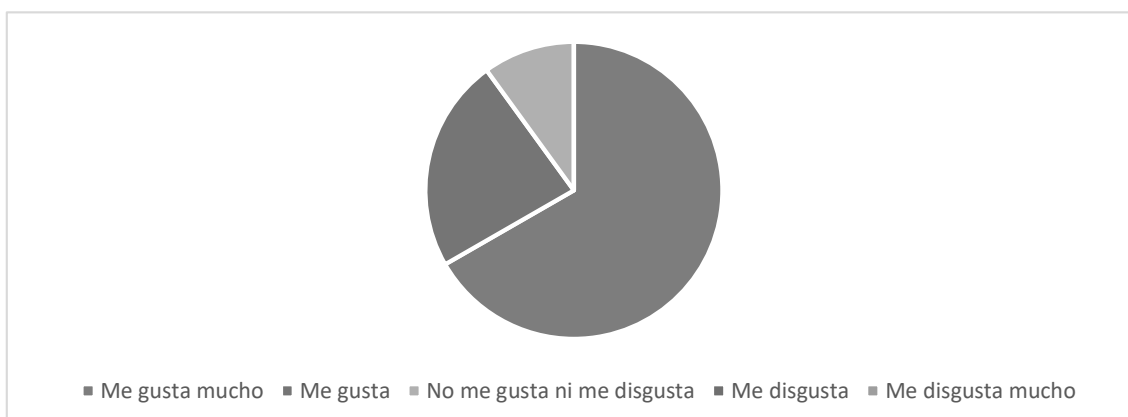


Gráfico 5. ¿Cómo considera el olor que posee la leche de almendra elaborada bajo el Sistema COLDPRESS?

Fuente: Panel de análisis sensorial

Autor: Mendoza, 2020

Cuando se estudió el olor de la leche se ha descubierto que el 66,7% indica que le ha parecido muy agradable, en cambio el 23,3% menciona que le ha parecido agradable, el 10% indica neutralidad, sin embargo la opción me disgusta y me disgusta mucho no obtuvieron porcentaje.

Preguntas relacionadas con la leche elaborada bajo el sistema tradicional

Escala Hedónica de la leche de almendra elaborada bajo el sistema tradicional

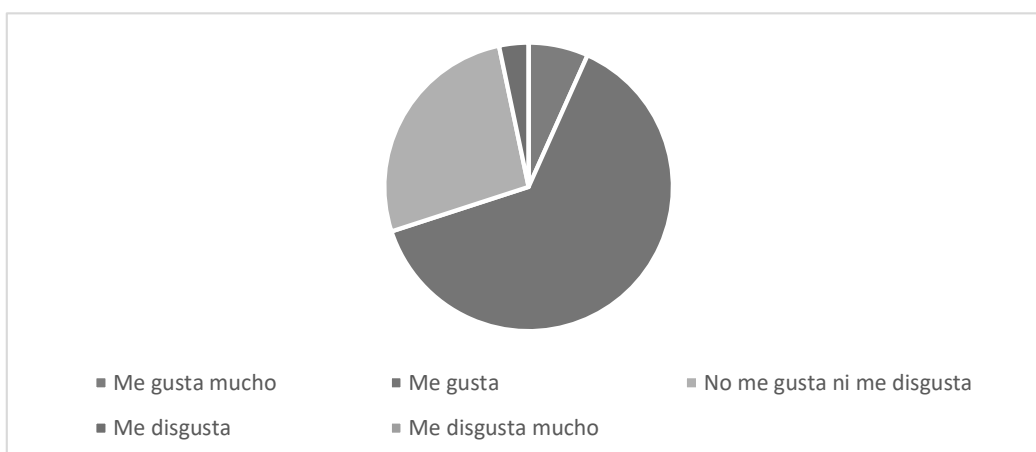


Gráfico 6. Nivel de agrado de la leche de almendra elaborada por medio tradicionales

Fuente: Panel de análisis sensorial

Elaborado por: Mendoza (2020)

Según los datos obtenidos del Rating test se ha descubierto que el 6,7% indica que le ha gustado mucho, mientras que el 63,3% menciona que le ha gustado, en cambio el 26,7% indica neutralidad, sin embargo el 3,3% menciona que le disgusta y por último la opción me disgusta mucho no obtuvo porcentaje.

Textura de la leche de almendra elaborada bajo el sistema tradicional

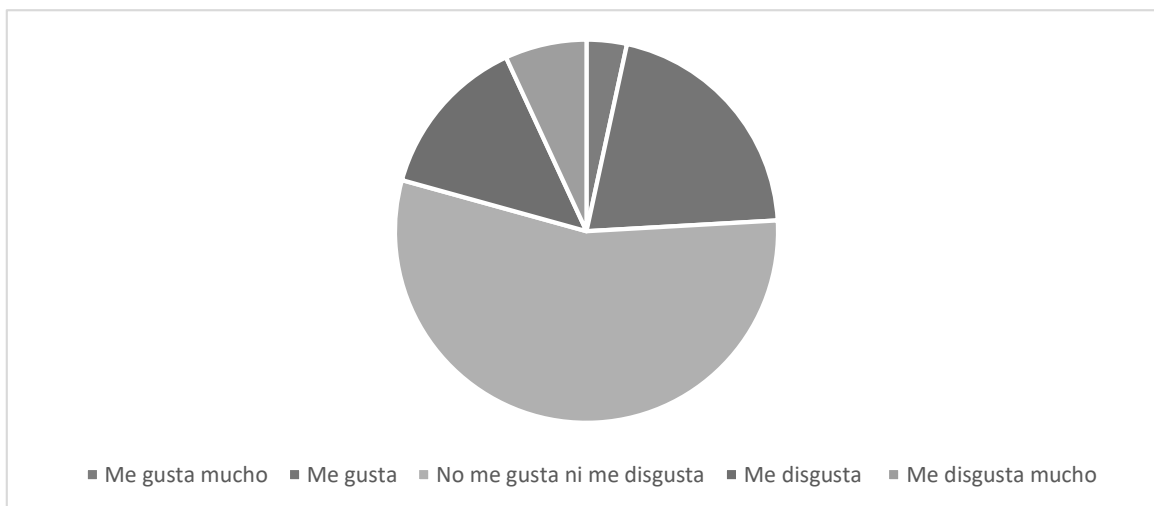


Gráfico N°7. ¿Cómo considera la textura que posee la leche de almendra elaborada bajo el Sistema tradicional?

**Fuente: Panel de análisis sensorial
Elaborado por: Mendoza, 2020**

Cuando se estudió el color de la leche de almendra elaborada bajo el método tradicional se ha descubierto que el 3,4% indica que le ha parecido muy agradable, en cambio el 20,7% menciona que le ha parecido agradable, el 55,2% indica neutralidad, sin embargo la opción me disgusta obtuvo el 13,8% y me disgusta mucho obtuvieron un porcentaje de 6,9%.

Sabor de la leche de almendra elaborada bajo el sistema tradicional

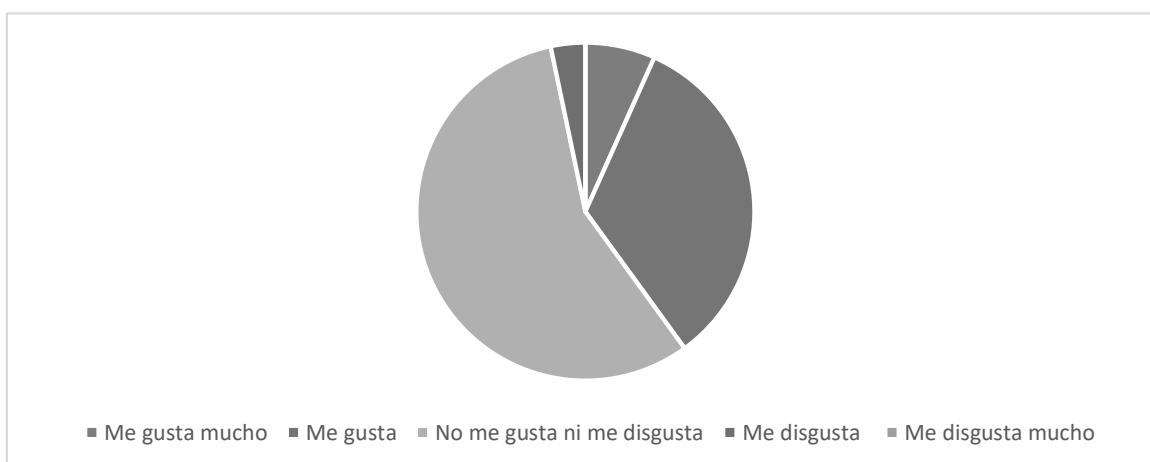


Gráfico 8. ¿Cómo considera el sabor que posee la leche de almendra elaborada bajo el Sistema tradicional?

Fuente: Panel de análisis sensorial

Elaborado por: Mendoza, 2020

En el caso del sabor de la leche de almendra elaborada bajo el método tradicional se ha descubierto que el 6,7% indica que le ha parecido muy agradable, en cambio el 36,7% menciona que le ha parecido agradable, el 50% indica neutralidad, sin embargo la opción me disgusta obtuvo el 10% y me disgusta mucho no obtuvieron porcentaje.

Olor de la leche de almendra elaborada bajo el sistema tradicional

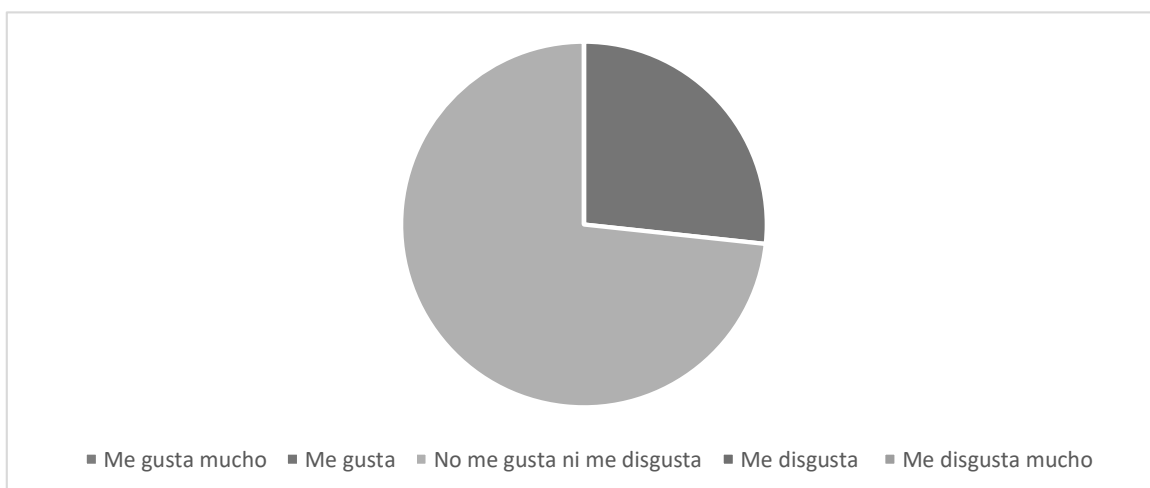


Gráfico 9. ¿Cómo considera el olor que posee la leche de almendra elaborada bajo el Sistema tradicional?

Fuente: Panel de análisis sensorial

Elaborado por: Mendoza, 2020

En el caso del sabor de la leche de almendra elaborada bajo el método tradicional se ha descubierto que el 6,7% indica que le ha parecido muy agradable, en cambio el 36,7% menciona que le ha parecido agradable, el 50% indica neutralidad, sin embargo la opción me disgusta obtuvo el 10% y me disgusta mucho no obtuvieron porcentaje.

Comparativo entre la leche elaborada por medios tradicionales y la elaborada bajo el método COLDPRESS

Para realizar un análisis más afinado sobre los datos recaudados se realizará un perfil sensorial mediante un gráfico de radar y una variación de atributos para identificar que valores son los relevantes entre los dos tipos de leche.



Gráfico 10. Análisis del perfil sensorial de la leche de almendra usando COLDPRESS

Fuente: Panel de análisis sensorial

Elaborado por: Mendoza, 2020

El gráfico expuesto demuestra que a nivel sensorial este producto elaborado bajo el método COLDPRESS, el agrado general, el color, la textura, el sabor y el olor se extiende hacia los sectores de “me gusta mucho” y en menor forma hacia el sector “me gusta”.



Gráfico 11. Análisis del perfil sensorial de la leche de almendra usando el método tradicional

Fuente: Panel de análisis sensorial

Elaborado por: Mendoza, 2020

En cambio, el perfil sensorial de la leche de almendra tradicional se demuestra que a nivel de gusto en general se orienta hacia las opciones de me gusta y él no me gusta ni me disgusta, diferenciándose de la leche de almendra bajo COLDPRESS que apunta hacia la opción “me gusta mucho”.

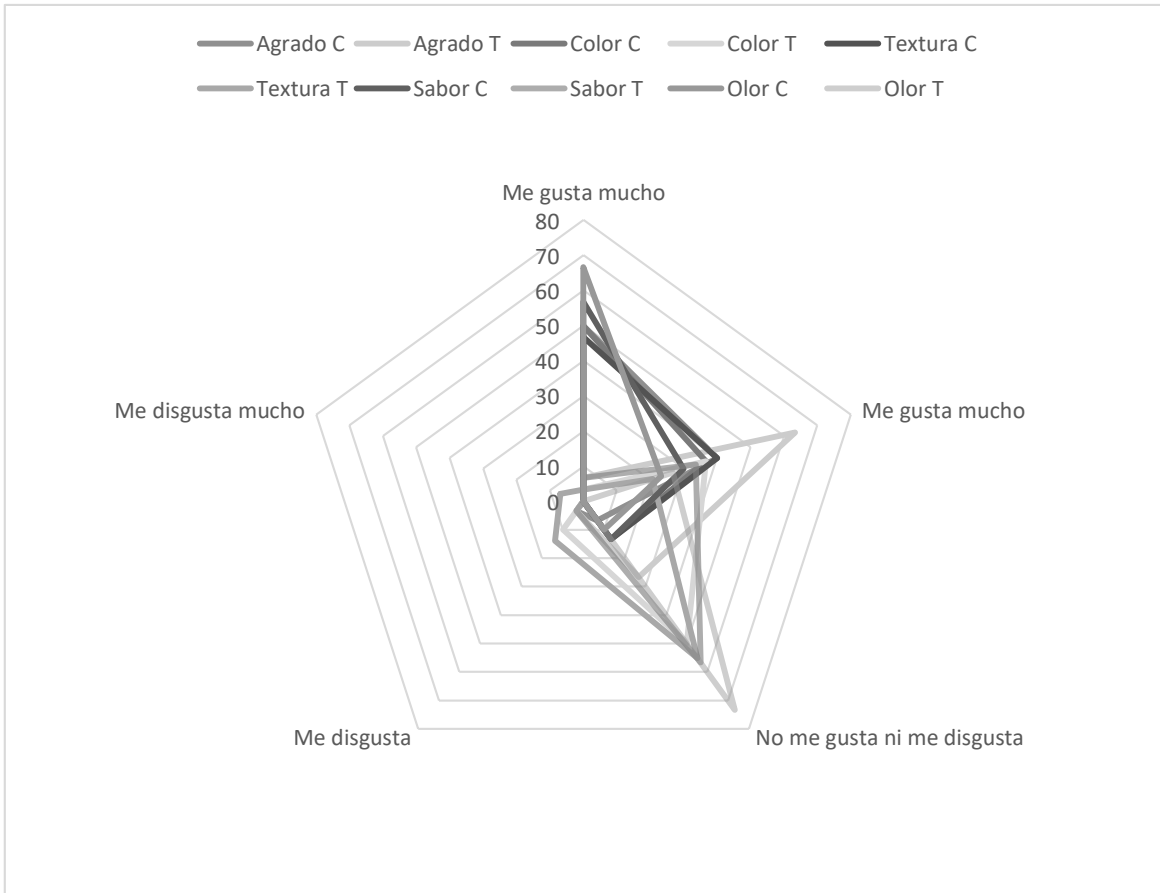


Gráfico 12. Análisis del perfil sensorial de la leche de almendra bajo ambos métodos

Fuente: Panel de análisis sensorial

Autor: Mendoza (2020)

Para culminar este análisis, queda expuesto que las encuestas aplicadas luego de las pruebas indican una superioridad en el apartado organoléptico por parte de la leche de almendra elaborada bajo el sistema COLDPRESS, destacando principalmente en el apartado del olor.

CONCLUSIONES

Para la presente investigación se elaboró la leche de almendra utilizando ambos métodos, se utilizó la misma concentración en los métodos evaluados, las muestras fueron enviadas a un laboratorio certificado, donde se realizó el análisis microbiológico. Además, se realizó un Rapid Test en una muestra selecta de 30 personas.

La evaluación sensorial ha mostrado que en diversos apartados la leche de almendra ha sido la preferida, por ejemplo, el 50% indica que le ha gustado mucho esta bebida láctea derivada de la almendra, mientras que solo el 6,7% indica que le ha gustado mucho. Otra característica que resalta es el color, que fue el 50% le ha parecido agradable, mientras que esta opción solo fue seleccionada por el 3,4% en el método tradicional. A nivel de textura, el método COLDPRESS supera por un porcentaje del 43,3% a la opción me gusta muchos, y cuando se indagó sobre el sabor el 56,7% estableció que le agradó mucho, en cambio solo el 6,7% seleccionó esta respuesta tomando la leche tradicional, sin embargo, destaca que 50% indica neutralidad sobre el sabor de la leche de almendra elaborada bajo el método tradicional. Por último, podemos observar en la gráfica del análisis sensorial de la leche de almendra bajo COLDPRESS hay una tendencia hacia la opción me gusta mucho y me gusta, mientras que para la leche de almendra tradicional se encuentra orientada levemente hacia la opción me gusta y más hacia la opción no me gusta ni me disgusta.

En el caso del análisis microbiológico y nutricional se observa que bajo el Sistema COLDPRESS se obtiene un 0,33% de más proteína, el doble de cantidad de grasa mono insaturadas, un incremento mínimo de sodio y una disminución en los carbohidratos totales, tres veces menos cantidad de ceniza y una cantidad menor de humedad y densidad.

Según el estudio realizado para determinar el tiempo de vida útil de la leche de almendras elaborada bajo ambos métodos, se pudo observar que el producto cuando se utiliza el método COLDPRESS, la vida útil aumentaba de uno a dos días más que la leche elaborada bajo métodos tradicionales, estos resultados concuerdan con los estudios desarrollados por Ruíz (2018), que indica que bajo el método COLDPRESS la leche de almendra puede durar hasta 4 días refrigerada,

en cambio la leche de almendra elaborada por medios tradicionales según el sitio web “lechedesoja.net” dura de 2 a 3 días.

Para finalizar, los resultados del rating test indicaron que la leche de almendra elaborada mediante el método COLDPRESS tuvo una mayor aceptación en la percepción tanto del color como la textura. Además, se pudo observar en la gráfica del análisis sensorial de la leche de almendra bajo COLDPRESS, que existe una tendencia hacia la opción “me gusta mucho” y “me gusta”, mientras que para la leche de almendra tradicional se encuentra orientada levemente hacia la opción “me gusta” y de manera más marcada hacia la opción “no me gusta ni me disgusta”, evidenciando que la leche de almendra elaborada bajo el método de prensado en frío, gustó mucho más a los participantes del rating test que la leche elaborada mediante el método tradicional.

Método COLDPRESS aplicado a la elaboración de leche de almendra presenta muchos beneficios nutricionales y sensoriales, que permiten obtener un producto final que pueda contar con una mayor grado de proteínas, una menor densidad, una mejor apariencia tanto en color, textura y sabor, lo que lo vuelve en un producto mucho más competitivo al momento de ser comercializado.

DISCUSIÓN

En el caso del estudio realizado por Barrera (2018) se encuentra que bajo el método COLDPRESS la composición química del girasol se descompone de la siguiente forma el índice de grasa es del 40% la humedad del 8%, la ceniza entre el 3 al 4%, la proteína en un 22%, en cambio se encontró que la composición química del ajonjolí el nivel de grasa fue de 54.7%, mientras que la humedad fue del 11.13% la ceniza presentó 5.69%, la proteína se encontró en 22.78%, si se compara los mismos resultados con los obtenidos con la leche de almendras extraídas con el mismo método, resultando una cantidad de proteína del 1.71%, 0,8% en grasa, 93,99% en humedad, y grasa a un 0,8% se puede deducir que el método COLDPRESS es más efectivo para ciertos alimentos como el ajonjolí.

En el trabajo de Roncero (2017), en el cual se trabajó en la extracción de aceite de almendra y harina, se encontró que en el primer producto (aceite de almendras) en diversos tipos de prensado en frío se obtuvo valores de acidez muy bajos (0,10-0,20) lo que indica frescura y alta calidad de los aceites obtenidos por medios físicos, por otra parte, se destaca el valor mínimo de colesterol (0,1 mg/100 g), cabe destacar que se encuentran presente polifenoles, que poseen gran capacidad antioxidante, que otorgan gran calidad en cuanto a estabilidad oxidativa, evitando así olores y sabores a rancio, estos datos concuerdan con nuestros estudios, donde el sistema de prensado en frío mantuvo un alto índice de frescura y calidad en el sabor y el olor de la leche de almendras según los datos obtenidos del estudio organoléptico.

En el caso de la composición química de la harina de almendra se obtuvo contenido en aceite, proteínas y fibra del 8,8%, el 49% y el 5,4%, comparando con los resultados del presente estudio encontramos que los valores encontrados son mayores, principalmente en la cantidad de proteína (49% en harina frente al 1,71% en leche de almendras) y grasas con un 27,40 en harinas y el 0.8% en leche, por ende este método es más eficiente para la obtención de harina de almendras. Otro punto relevante, mencionado en el estudio de Roncero (2017) es que esta harina posee un alto valor nutritivo, por su elevado contenido proteico, al igual que la leche de almendras elaborada bajo el sistema COLDPRESS.

Becerra y Clavijo (2018) ha realizado un estudio donde el aceite de coco extraído por prensado en frío y por solvente, encontrando como resultados destacados que el método en frío obtuvo un 10% menos de humedad que por solvente a diferencia del presente estudio donde la diferencia en la humedad en los métodos investigados fue menor al 1%. La diferencia a nivel de cenizas fue de un 0,50% entre ambos métodos, siendo menor el aceite prensado, en cambio la diferencia de ceniza en la leche fue un valor poco representativo, un 0,06%, teniendo un valor mayor la leche de almendra prensada en frío.

Las diferencias organolépticas a nivel de color el aceite prensado obtuvo un color blanco más puro que el aceite con solvente, la textura es similar, y el sabor y el olor en el caso del solvente presenta una leve presencia a etanol, si se compara con el presente estudio, el color y el olor tuvieron una tasa de mayor agrado en COLDPRESS que en el método tradicional, como se especifica a continuación.

Se observa con la opción "me gusta mucho" donde Coldpress obtuvo 50% en el apartado color, mientras que el método tradicional solo obtuvo el 3,3%; y el olor la modalidad tradicional obtuvo el 3,4% de los "me gusta mucho" en contra del 56,7% que obtuvo COLDPRESS.

RECOMENDACIONES

- Promover la fabricación de leche de almendra utilizando el método COLDPRESS, con el objetivo de aprovechar a profundidad las propiedades organolépticas y fisicoquímicas
- En aras de complementar los resultados de los estudios realizados, se debe considerar además un estudio toxicológico entre ambos métodos, para establecer cual es el más adecuado y estable para el consumo humano. Además, realizar estudios organolépticos con muestras mas grandes para obtener resultados más detallados y poder contrastar con el presente trabajo, para observar si se mantiene las tendencias.
- La escasa producción de leche de almendras en el país y los altos costos de importación dificultan la disponibilidad del producto, e imposibilitan la investigación y la producción de leche de almendras de calidad, por lo tanto se deben buscar modelos de inversión agrícola que permitan el incremento de la producción en el país.
- Considerar el estudio del método COLDPRESS en carnes y verduras, para observar si existe alguna ventaja en el uso de esta.
- Generar planes institucionales con fondos para investigación y desarrollo que permita realizar investigación a nivel nacional sobre distintos métodos para procesar alimentos, con el fin de obtener productos alimenticios de mayor calidad.

BIBLIOGRAFÍA

- AbcAgro. (s.f.). *El cultivo del Almendro*. Obtenido de http://www.abcagro.com/frutas/frutos_secos/almendro.asp
- Acebo, G. (2017). *Plan de negocios para la creación de una empresa dedicada a la producción y comercialización de puré de frutas y verduras prensado en frío sin pasteurizar, ubicado en la ciudad de Quito*. Obtenido de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/7602/1/UDLA-EC-TIC-2017-43.pdf>
- Aguilar, J. A. (2011). *Efecto de la Harina de Lenteja, sobre las propiedades reológicas y de panificación de la Harina de Trigo*. Universidad de Juarez de Estado de Durango, Juarez - Mexico.
- Aldana, H. (2006). *Enciclopedia Agropecuaria Terranova, Produccion Agricola 1*. Bogota D.C. Colombia: Terranova Editores.
- Apro, N. (2013). *Intituto Nacional de tecnologia Industrial*. Recuperado el 04 de 11 de 2016, de www.inti.gov.ar
- Avila, N., Del Carmen, D., Honores, R., Polar, L., & Polo, M. (06 de Abril de 2018). *Plan de negocio para determinar la viabilidad de vender jugos detox en Lima Metropolitana*. Obtenido de https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/1294/2018_MAM_16-1_01_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Aenor, A. (1997). *Análisis Sensorial. Alimentación. Recopilación de Normas UNE-ISO*. Editorial: AENOR.
- Ahumada, R. (2017). *PROYECTO ASOCIATIVO DE EXPORTACIÓN DE almendra*. Recuperado de: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/150769/Proyecto-asociativo-de-exportacion-de-almendra.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Alarcón, F. y Galfione, T. (2017). *Eficienzación de procesos de frutos secos: almendra*. Recuperado de: <http://competitividad.ucar.gov.ar/wp-content/uploads/2014/11/7.-Informe-Final-almendra-17.04.pdf>

- Albano, R. (marzo de 2010). Salud y Vida Natural. Recuperado el Marzo de 2014, de <http://saludyvidanatural.wordpress.com/2010/03/26/efectos-de-la-leche-de-vacaen-el-ser-humano/>
- Aldana, H. (2006). Enciclopedia Agropecuaria Terranova, Producción Agrícola 1, Terranova Editores Ltda. Bogotá D.C. – Colombia. (p.146, 147).
- Amerine, M., Pangborn, R. y Roessler, E. (1965). Principles of sensory evaluations of food. Academic Press. New York, U.S.A.
- Anzaldúa-Morales, A. (1994). La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica. Editorial: Acribia.
- Araiz, C. (s.f.). Recuperado de: <http://araizcorre.com/2013/06/10/receta-de-lechede-almendra-casera/>.
- Astiasará, I. y Martínez, I. (2000). Alimentos Composición y Propiedades (Segunda Edición). Madrid.
- Barrera, M. (2018). *Desarrollo de una línea de aceites extra virgen a partir del prensado en frío.* Obtenido de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/9782/1/UDLA-EC-TLG-2018-32.pdf>
- Becerra, A., & Clavijo, M. (2018). *Desarrollo de una propuesta para la tecnificación del proceso de obtención de aceite de coco para la empresa Amanos Artesanal.* Obtenido de <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/6694/1/6131958-2018-1-IQ.pdf>
- Bustamante, A. (2015). Analisis Sectorial Producción de Plátano. *Pro Ecuador*, 3-10. Recuperado el 03 de 11 de 2016
- Beneficios de la leche de almendra. Recuperado de://mejorconsalud.com/leche-de-almendra-beneficios/
- Bergara, S., (2002). Hedonic scale with reference: performance in obtaining predictive models. Food Qual.
- Bett, K. y Dionigi, C. (1997). Detecting seafood off flavors: Limitations of sensory evaluation. Food technology (p.51).
- Brand, J. (1997). Biophysics of taste. In Handbook Perception and Cognition:Tasting and Smelling.

- Brewer, M. y Vega, J. (1995). Detectable odor thresholds of selected lipid oxidation compounds in a meat model system. *J. Food Science*, (p.60).
- Carpenter, R. y Lyon, D. (2002). *Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de alimentos*. Editorial Acirbia. Zaragoza: España.
- Castillo, J. (05 de 09 de 2010). Somos Veganos. *La Nación*. Recuperado de: <http://wfnod01.nacion.com/20100905/Proa/NotaPrincipal/Proa2503605.aspx?Page2>
- Castro, J., Castro T. y Sotomayor, C. (1998). *Situación Actual y Perspectivas Tecnológicas del Almendro*. Colección de extensión, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal.
- Castro, J y Bertelsen, G. (2003). Diferenciación floral en cinco cultivares de almendro en Chile. *Ciencia e investigación agraria*. Vol 30. Nº 2 79-87
- Castro, J. y Margozzini, T. (1996). *Situación Técnica y Productiva del Almendro en Chile*.
- Ceberio, S., Mariano, R., Muñoz, M., & Paturllanne, J. (Noviembre de 2011). *Producción de Almendras*. Obtenido de <http://www.agro.unlpam.edu.ar/licenciatura/disenio/2012/Proyecto%20de%200Almendras%20-%20CEBERIO,%20MARIANO,%20MUNOZ%20Y%20PATURLANNE.pdf>
- Chavarria, D. B. (02 de 06 de 2011). *Desarrollo de Nuevos Productos, Mazapan Proteico*. Recuperado el 04 de 11 de 2016, de desarrollodenuvosproductos.blogspot.com
- Cheesman, E. (1948). *Wikipedia.org*. Recuperado el 30 de 10 de 2016, de https://es.wikipedia.org/wiki/Musa_balbisiana
- Corrales, E. J. (2016). Influencia del almidón de achira (*canna edulis ker*) para elaboración de muffis adicionando leche de (vaca, soya) y edulcorantes (azúcar, Panela). 2011. universidad Técnica del Norte, Ibarra.
- Costagli, G., & Betti, M. (s.f.). Avocado oil extraction processes: method for cold-pressed high-quality edible oil production versus traditional production. *Journal of Agricultural Engineering*, <https://www.agroengineering.org/index.php/jae/article/view/467>.

- Clarke, J. (2013). Hay un tipo de leche para las necesidades de cada quien. La Nación.
- Cold Pressed Juices. Recuperado de: <http://www.pressandreset.com/Zumo prensado en frío>.
- Consejo de almendra de California. (2007). Folleto divulgativo. Almond Board of California, EE.UU.
- Corrales G., Jhoanna P., Roberto C., (2011). Tesis. Influencia del almidón de achira (*canna edulis ker.*) para elaboración de muffins adicionando leche (vaca, soya) y edulcorantes (azúcar, panela). Repositorio Unv. Técnica del Norte. Recuperado de: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/553>
- Cubero, Monferrer y Villalta. (2002). Aditivos Alimentarios. Madrid.
- Duchi, F. y Ulloa, P. (2017). *Producción de leche de almendra en Guayaquil y su futura Exportación a Chile*. Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/23815>
- Eco Inteligencia. (2013). Recuperado de: <http://www.ecointeligencia.com/2013/02/10-definiciones-sostenibilidad/>
- Ed. G., Beauchamp and Bartoshuk L. (1997). Academic Press. California: U. S. A.
- Ennis, D. (1999). Foundations of sensory science and vision for the future. Food Technology (p.7).
- Fernández, J. (1999). *Enciclopedia Practica de la Agricultura y la Ganaderia*. Barcelona, España: Oceano Uno S.L.
- Flores. Ninja. (2014). Recuperado el 03 de 04 de 2018, de <https://www.flores.ninja/el-almendro/>
- Fundación Española de Nutrición, (2015). Almendra. Recuperado de: <http://www.fen.org.es/mercadoFen/pdfs/almendra.pdf>
- Galvin, J., Harry, L. y Waldrop, N. (1990). The future of sensory evaluation in the food industry. Food Technology.
- Gonzales, J. y. (2014). *Investigación Harinas de frutas y leguminosas su combinación con harina de trigo*. Universidad de las Américas Puebla, Puebla - México.
- Gonzales, T. M. (2014). Harinas de Frutas y Leguminosas y su combinación con harina de trigo. *Harinas de Frutas y Leguminosas y su combinación con*

harina de trigo. Universidad de las Americas Puebla - México, Puebla - México.

Gentile, N. y Rodríguez, E. (2002). Portal de Promoción y Difusión

Gil, G. (1998). El Potencial Productivo. 3ª edición. Colección en Agricultura, Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile. (p.266 - 268, 284).

Grasilla C. (1984). El almendro. Ediciones mundo-prensa. Madrid, España. (p.465).

Gudymas, E. (2003). The University of New Mexico. Recuperado de: <http://repository.unm.edu/handle/1928/10985>

Hernández, S. y Zacconi, F. (2 de 4 de 2009). Sci ELO Brasil.

Holden, S. (s.f.). Unión Vegetariana Internacional. Obtenido de: <http://www.ivu.org/spanish/trans/tvs-milk.html>

Igualdad Animal - Activismo por los Animales. (s.f.). Recuperado el Febrero de 2014, de <http://www.igualdadanimal.org/veganismo>

Instituto de Desarrollo Agropecuario, Servicio de Información. s/f Mercado Nacional. Chile.

Indacochea y Villarreal, C. I. (2009). *Investigación y desarrollo de una nueva alternativa alimenticia*. Guayaquil - Ecuador: Universidad Politécnica del Litoral.

infoagro. (2016). *infoagro.com*. Recuperado el 30 de 10 de 2016, de <http://www.infoagro.com/herbaceos/legumbres/lenteja.htm>

Infoagro. (30 de 10 de 2016). *Infoagro.com*. Recuperado el 30 de octubre de 2016, de http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_platano__banano_.asp

Jesús, F. (1999). Enciclopedia Práctica de la agricultura y la Ganadería, Editorial Océano S.L.: Barcelona, España, (p370, 371).

La Medicina Hoy (Zaragoza - España), 19 de marzo 2004: 46- 50.

Lara, B. J. (2013). *Obtención de Hojuelas a Partir de la Lenteja*. Universidad de Guayaquil, Guayaqui -I Ecuador.

- Leche de almendra: beneficios y propiedades. Recuperado de:
<http://www.natursan.net/beneficios-de-la-leche-de-almendra/>
- López, P. (1998). El almendro y su cultivo. Ediciones mundi-prensa. Tercera edición. Madrid, España.
- LecheDeSoja.net*. (2018). Recuperado el 03 de 04 de 2018, de
<https://lechedesoja.net/leche-de-almendras/>
- LOJA, M. J. (2015). *Sustitución parcial de la harina de trigo por la harina de banano y su influencia en las características reológico de la masa para la elaboración de pan común*. Univesidad Técnica de Machala , Machala - Ecuador.
- Lutz, L. M. (2009). *iseiki-food.net* . Recuperado el 17 de octubre de 2016, de
www.iseiki-food.net/webfm_send/1731
- Martínez T. (1988). El cultivo del almendro. SARH, INIFAP, CIFAP-del estado de Hermosillo.
- Matos, S. M. (2003). Formulación y Desarrollo de Productos Horneados Libres de Gluten a Base de Harina de Arroz Enriquecidos con proteínas. *Tesis Doctorial*. Univesidad Politécnica de Valencia, Valencia España.
- Medline Plus. (8 de 10 de 2010). Obtenido de:
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000276.htm>
- Moore, N. Et al (1993). Avances en genotécnia de frutales. AGT editores. 1º edición en español. Pensa, D. 2007. El cultivo del Almendro. Situación actual.
- Multon, J. 1998 Aditivos y auxiliares de fabricación en industrias agroalimentarias.
- Pedrero, D. y Pangborn, R. (1989). Evaluación sensorial de los alimentos. Métodos. Analíticos. Editorial Alhambra Mexicana. D. F.: México.
- Natura, S. (2016). *Sendero natura*. Recuperado el 04 de 11 de 2016, de
www.senderonatura.com
- Orozco y Picón, A. O. (2011). *Plan de Exportación de harina de platano de la empresa Brito, molino el fenix ciudad de Riobamba al mercado de EEUU*. Univercidad Politecnica de Chimborazo, Chimborazo - Ecuador.

- Peña, G. (1997). Tabla de composición de alimentos. Ed. Nutrisa, SA, Madrid, España.
- Pérez, B. (2015). Proyecto de industria de repelado de almendra de 1.000 t/año en altura. Recuperado de: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/55747/P%C3%89REZ%20-%20Proyecto%20de%20Industria%20de%20Repelado%20de%20Almendra%20de%201.000%20T%20/%20a%C3%B1o%20en%20el%20TM%20de%200Altura%20%28Castel....pdf?sequence=1>
- Pérez, M. y Martínez R. (2006). "Intolerancia a la Lactosa". Revista Española: Madrid (p.143).
- Peru-res. (s.f.). Recuperado el 02 de 2014, de: <http://www.degradable.com.pe/bolsas-plasticas-biodegradables-aditivo-d2w.php>
- Política del Conocimiento Académico y Científico FCEyS-UNMdP. Recuperado el 05 de 04 de 2014, de: <http://nulan.mdp.edu.ar/1009/1/00153.pdf>
- Propiedades de la leche de almendra. Recuperado de: <http://www.enbuenasmanos.com/leche-de-almendra>
- Prodelagro. (2016). *Prodelagro*. Recuperado el 04 de 11 de 2016, de www.prodelagro.com
- Real Academia Española. (2001). Recuperado de: <http://lema.rae.es/drae/?val=lactosa>
- Real Academia Española. (2001). Recuperado de: <http://lema.rae.es/drae/>
- Real Academia Española. (2001). Recuperado el: 05 Febrero de 2014 de: <http://lema.rae.es/drae/?val=lactosa>
- Reglamentación Técnica Costarricense MEIC. (18 de 06 de 2012). Recuperado el 02 de 2014, de <http://meic.go.cr/reglateg/decretos/37280.pdf>
- Romero, M. (Agosto de 2016). *PROYECTO DE INVERSIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE JUGOS PRENSADOS EN FRIO EN GUAYAQUIL*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/15673/1/ING.%20MARIANELLA%20PAOLA%20ROMERO%20SUAREZ.pdf>
- Ronchero, J. (2017). *Optimización del proceso de extracción de aceite de almendra virgen y aprovechamiento agrícola de las harinas generadas en*

el mismo. Obtenido de <https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/16513/TESIS%20Roncero%20Heras.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sánchez, D. J. (07 de 04 de 2014). (L. S. Villarreal, Entrevistador) saber.blogspot.com, c. (02 de 06 de 2013). cosasquehaydesaber.blogspot.com. Recuperado el 22 de 10 de 2016, de www.cosasquehaydesaber.blogspot.com

Socias, R. (1987). *LA polinización de los frutales*. Zaragoza: Servicio de Investigación Agraria

Sandoval, Á. (s.f.). *Leche de almendra y propiedades nutricionales*. México.

TheFreeDictionary. (2014). Recuperado el Enero de 2014, de: <http://es.thefreedictionary.com/sostenible>

Umaña Alvarez, J. (2013). *Caracterización de Harinas Alternativas de origen Vegetal con potencial en la aplicación a formaciones, libres de Gluten*. Universidad de Antioquia, Dep. Facultad de Química, Antioquia - Colombia.

Universidad de Chile. (2007). *Cadena de la almendra y su relación con la innovación*. IDEA.

Vargas, M., Andreu, Francisco, Fernández, L., García, J., & Melgar, R. (2014). *De residuo a recurso, camino hacia la sostenibilidad*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

Vitello, M. y Secchi A., (2016). Proyecto de ingeniería para la elaboración de una planta elaboradora de leche de almendra. Recuperado de: <https://repositorio.uade.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/5890/PFI%20-%20Secchi%20Vitello.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Wikipedia. (2015). wikipedia.org. Recuperado el 30 de 10 de 2016, de https://es.wikipedia.org/wiki/Lens_culinaris 30/10/2016 21h: 59

Zambrano, D. A. (29 de 10 de 2017). paradais-sphynx.com. Recuperado el 03 de 04 de 2018, de <https://naturaleza.paradais-sphynx.com/plantas/arboles/almendro-almendras.htm>

ANEXOS



Anexo 1. ANALISIS DE LABORATORIOS

Fuente: Laboratorio MSV



Anexo 2. Planta De Almendro


Fuente: Wikipedia 2016



Anexo 3. ALMENDRO SECO

Fuente: Wikipedia 2016

Anexo 4. TABLA NUTRICIONAL DE LA ALMENDRA

Almendra	
	
Almendra con cáscara (izquierda) y sin cáscara (derecha)	
Valor nutricional por cada 100 g	
Energía 580 kcal 2423 kJ	
Carbohidratos	21,55 g
• Almidón	0,72 g
• Azúcares	4,35 g
• Fibra alimentaria	12,5 g
Grasas	49,93 g
• Saturadas	3,802 g
• Trans	0,015 g
• Mono insaturadas	31,551 g
• Poliinsaturadas	12,329 g
Proteínas	21,15 g
Agua	4,41 g
Retinol (vit. A)	2 µg (0%)
• β-caroteno	1 µg (0%)

Tiamina (vit. B ₁)	0.205 mg (16%)
Riboflavina (vit. B ₂)	1.138 mg (76%)
Niacina (vit. B ₃)	3.618 mg (24%)
Ácido pantoténico (vit. B ₅)	0.471 mg (9%)
Vitamina B ₆	0.137 mg (11%)
Ácido fólico (vit. B ₉)	44 µg (11%)
Vitamina E	25.63 mg (171%)
Calcio	269 mg (27%)
Cobre	1.031 mg (0%)
Hierro	3.71 mg (30%)
Magnesio	270 mg (73%)
Manganeso	2.179 mg (109%)
Fósforo	481 mg (69%)
Potasio	733 mg (16%)
Selenio	4.1 µg (9%)
Sodio	1 mg (0%)
Zinc	3.12 mg (31%)
<p>% de la cantidad diaria recomendada para adultos.</p> <p>Fuente: Almendra en la base de datos de nutrientes de USDA.</p>	

REQUISITOS	MÉTODO DE ENSAYO
Contenido de grasa	NTE INEN 12
Proteína	NTE INEN 16
Alcohol etílico	NTE INEN 379
Presencia de azúcares (hormá y almidones (excepto los almidones modificados))	NTE INEN 1500
Grasa vegetal	NTE INEN 1500
Suero de leche	NTE INEN 2401
Coliformes totales	NTE INEN 1529-7
Recuento de E. coli	NTE INEN 1529-8
Recuento de mohos y levaduras	NTE INEN 1529-10
Estabilidad comercial (en los productos larga vida)	NTE INEN 2336

Anexo 4: Norma Técnica de leches fermentadas

Fuente: INEN

Método tradicional

Remojar las almendra:

- ✓ Colocar almendra dentro de un recipiente y cúbreelas con agua. Dejar en reposo durante toda la noche. Éstas irán creciendo a medida que vayan absorbiendo agua.



Método COLD PRESS

Remojar las almendras:

- ✓ Colocar almendra dentro de un recipiente y cúbreelas con agua. Dejar en reposo durante toda la noche. Éstas irán creciendo a medida que vayan absorbiendo agua.



Escurrir las almendras y enjuagarlas con agua fría.

- ✓ Las almendras estarán más blandas.



Escurrir las almendras y enjuagarlas con agua fría.

- ✓ Las almendras estarán más blandas.
- ✓ Desechar el agua que se ha usado para ablandar, ya que podría contener ácido fítico, una sustancia que dificulta la absorción de nutrientes.



Licuar las almendras con agua



Introducir las almendras en máquina cold press,

- ✓ Las almendras tienen que quedar lo máximo trituradas posible.



Colado para separar la pulpa

Pasteurización

- ✓ Durante 30 minutos a una temperatura de 62 °C.



Ajustar el sabor

- ✓ Incorporar Stevia y esencia de vainilla



Anexo 5. Procedimiento de Elaboración

Fuente: Mendoza, 2020

MUESTRA #1

DEGUSTACIONES DE LA LECHE DE ALMENDRA CON DOS FORMULACIONES DISTINTAS Y CON DOS PROCESOS TECNOLOGICOS DISTINTOS						
ESCALA	GRADO DE ACEPTABILIDAD	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	
A(7)	ME GUSTA MUCHO					
B(6)	ME GUSTA MODERADAMENTE					
C(5)	ME GUSTA POCO					
D(4)	NO ME GUSTA NI ME DISGUSTA					
E(3)	ME DISGUSTA POCO					
F(2)	ME DISGUSTA MODERADAMENTE					
G(1)	ME DISGUSTA MUCHO					
TOTAL						

MUESTRA #2

DEGUSTACIONES DE LA LECHE DE ALMENDRA CON DOS FORMULACIONES DISTINTAS Y CON DOS PROCESOS TECNOLOGICOS DISTINTOS						
ESCALA	GRADO DE ACEPTABILIDAD	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	
A(7)	ME GUSTA MUCHO					
B(6)	ME GUSTA MODERADAMENTE					
C(5)	ME GUSTA POCO					
D(4)	NO ME GUSTA NI ME DISGUSTA					
E(3)	ME DISGUSTA POCO					
F(2)	ME DISGUSTA MODERADAMENTE					
G(1)	ME DISGUSTA MUCHO					
TOTAL						

MUESTRA #3

DEGUSTACIONES DE LA LECHE DE ALMENDRA CON DOS FORMULACIONES DISTINTAS Y CON DOS PROCESOS TECNOLOGICOS DISTINTOS						
ESCALA	GRADO DE ACEPTABILIDAD	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	
A(7)	ME GUSTA MUCHO					
B(6)	ME GUSTA MODERADAMENTE					
C(5)	ME GUSTA POCO					
D(4)	NO ME GUSTA NI ME DISGUSTA					
E(3)	ME DISGUSTA POCO					
F(2)	ME DISGUSTA MODERADAMENTE					
G(1)	ME DISGUSTA MUCHO					
TOTAL						

MUESTRA #4

DEGUSTACIONES DE LA LECHE DE ALMENDRA CON DOS FORMULACIONES DISTINTAS Y CON DOS PROCESOS TECNOLOGICOS DISTINTOS						
ESCALA	GRADO DE ACEPTABILIDAD	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	
A(7)	ME GUSTA MUCHO					
B(6)	ME GUSTA MODERADAMENTE					
C(5)	ME GUSTA POCO					
D(4)	NO ME GUSTA NI ME DISGUSTA					
E(3)	ME DISGUSTA POCO					
F(2)	ME DISGUSTA MODERADAMENTE					
G(1)	ME DISGUSTA MUCHO					
TOTAL						

Anexo 6. Muestras

Fuente: Mendoza, 2020



Anexo 7. Fotografías del proceso
Fuente: Mendoza 2019



Anexo 8. Preparación de muestras para rating test y análisis de vida útil del producto

Autor: Mendoza, 2020



Anexo 9. Preparación de muestras para rating test y análisis de vida útil del producto (2)

Autor: Mendoza, 2020





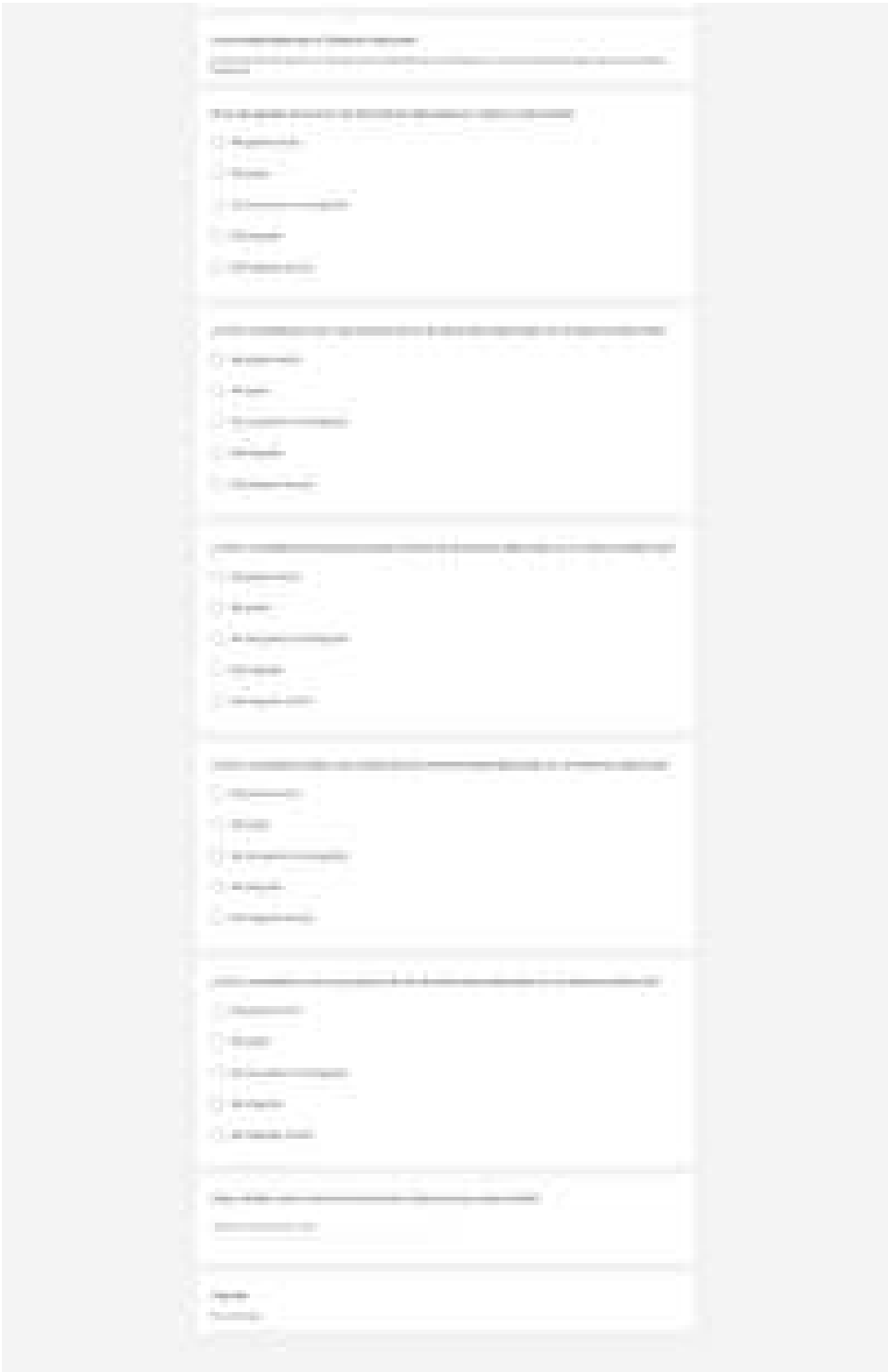
**Anexo 10. Preparación de muestras para rating test y análisis de vida útil
del producto (3)**

Autor: Mendoza, 2020



Anexo 7. Encuestas realizadas

Fuente: Mendoza, 2020



Anexo 8. Segunda parte de la Encuesta

Fuente: Mendoza, 2020



Anexo 9. Gráficas generadas de la encuesta realizada en Google Forms
Fuente: Mendoza, 2020



Anexo 10. Continuación de gráficas generadas de las encuestas realizadas en Google Forms

Fuente: Mendoza, 2020

