



U N I V E R S I D A D  
**Panamericana**

**“Desarrollo de un alimento funcional de grageas de goji cubiertos con chocolate blanco con potencial ayuda para la mujer adulta en etapa de menopausia”**

PRESENTA

**Leslie Belén García Castillo**

Tesis presentada a la Universidad Panamericana, Escuela de Dirección de Negocios Alimentarios en cumplimiento de los requisitos parciales para la obtención del grado académico de:

**Maestro en Desarrollo e Innovación Alimentaria**

Director de tesis

Juan José Gaytán Andrade

**Universidad Panamericana**

**2024**

Campus Aguascalientes | Universidad Panamericana

*Hoja de Impresión*

*Esta la otorga la*

*institución*

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a la **Dirección de Negocios Gastronómicos de la Universidad Panamericana, Campus Aguascalientes**, por darme la oportunidad de ser parte del programa “Maestría en Desarrollo e Innovación Alimentaria”, en especial a la directora *Alejandra Arreola* por estar en todo momento presente durante mi formación dentro del programa.

Estoy muy agradecida con todos los *docentes* del programa, porque, sin sus enseñanzas, esta tesis no sería del todo posible. En especial quiero agradecer a la Maestra *Ma. María Magdalena Ramírez*, quien me ha enseñado desde la licenciatura todo sobre confitería y chocolatería, técnicas de procesamiento, ingredientes bases, formulaciones, aditivos, etc.; y en esta ocasión estuvo aconsejándome tecnológicamente en la elaboración del recubrimiento. También, estoy muy contenta que la maestra *Carolina Hernández Soto*, me estuviera siempre cuestionándome sobre lo que estaba haciendo y dándome consejos de mejora en mi propuesta de producto funcional.

Cabe resaltar que la propuesta funcional de “grageas de goji con chocolate blanco”, no sería posible sin la ayuda de *Mariana Huerta García* y *Carolina Hernández Soto* por darme todos los insumos que no eran fáciles de conseguir y *Anthony Gerard Gómez Flores* por prestarme con la mejor disposición las cocinas y laboratorio fisicoquímico, siempre que las necesite, al igual, en darme todas las herramientas, equipos e insumos necesarios, junto con ayuda del *personal de laboratorio*.

Por último, y de gran relevancia agradezco a mi asesor de tesis *Juan José Gaytán Andrade* por guiarme en cómo elaborar la tesis, decirme de técnicas fisicoquímicas, darme ideas de redacción sobre el alimento funcional y hacerme correcciones críticas para la mejora del proyecto.

No me voy, sin antes agradecerles profundamente a mis padres *Gloria Castillo de la Rosa* y *Salvador García Cuellar*, por apoyarme en toda mi formación académica.

## **DEDICATORIA**

Dedico con todo el corazón, mi tesis a mis padres *Gloria Castillo de la Rosa* y *Salvador García Cuellar*, sin ellos no lo habría logrado. Su apoyo incondicional desde prepararme en salir de casa y darme siempre todas las herramientas necesarias para desarrollarme profesionalmente, han sido fruto de todos mis trabajos realizados. Es por ello que, les doy mi último trabajo académico, como incentivo de sus esfuerzos, su apoyo y su amor hacia mí.

También, le dedico este trabajo a *todas las personas* que tienen la necesidad y la curiosidad de saber más sobre los alimentos funcionales y de cómo incorporarlos en su dieta según su etapa de vida. En especial, a todas las *mujeres* que pasan por la etapa de menopausia, no es una etapa fácil, requiere de cambios en el estilo de vida y de alimentación, es por ello que, con mucho amor hago este alimento funcional, pensado en ti.

## INDICE GENERAL

INDICE DE TABLAS .....	6
INDICE DE FIGURAS O IMAGENES .....	7
GLOSARIO .....	8
LISTA DE SIMBOLOS O ABREVIATURAS .....	11
RESUMEN .....	12
ABSTRACT.....	15
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	4
III. JUSTIFICACIÓN .....	10
IV. HIPOTESIS.....	13
V. OBJETIVOS .....	14
General .....	14
Específicos .....	14
CAPITULO I.....	14
1. MARCO TEÓRICO .....	15
CAPITULO II.....	25
2.- METODOLOGÍA.....	26
2.1.- Descripción metodológica.....	26
2.2.- Materiales .....	28
2.3.- Procedimientos .....	31
CAPITULO III .....	43
3.-RESULTADOS Y DISCUSIONES .....	44
CAPITULO IV .....	71
4. CONCLUSIONES .....	72
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
6. ANEXOS .....	84

## INDICE DE TABLAS

N°	Descripción	Página
1	Compuestos bioactivos necesarios en dieta menopáusica	8
2	Resumen de metodología	27
3	Ingredientes, utensilios y equipos para la elaboración de grageas de goji	29
4	Ingredientes, utensilios y equipos para el análisis fisicoquímico de grageas de goji	30
5	Ingredientes, utensilios y equipos para el análisis sensorial de grageas de goji	30
6	Ingredientes de las pruebas de goji con chocolate blanco funcional	40
7	Evaluación de los parámetros sensoriales de grageas de goji con chocolate funcional.	41
8	Organización de datos para el estudio JAR y ANNOVA de grageas de goji con chocolate funcional.	43
9	Parámetros sensoriales de cobertura de chocolate blanco	44
10	Formulaciones elaboradas de chocolate blanco y sus observaciones organolépticas	45
11	Resultados de estudio fisicoquímico para chocolate blanco y chocolate funcional	50
12	Resultados de estudio fisicoquímico para grageas de goji con chocolate blanco y funcional	53
13	Análisis nutrimental de la formulación control “chocolate blanco”	56
14	Análisis nutrimental de la formulación 1 “chocolate funcional acai”	56
15	Análisis nutrimental de la formulación 2 “chocolate funcional aguaje”	57
16	Análisis de dos factores ANOVA de dos factores con varias muestras por grupo	66
17	Resumen de ANOVA de dos factores con una muestra por grupo	67
18	Análisis de ANOVA de dos factores con una muestra por grupo	68

## INDICE DE FIGURAS O IMAGENES

N°	Descripción	Pagina
1	Diagrama de proceso de chocolate blanco	47
2	Diagrama de proceso de chocolate funcional acai	47
3	Diagrama de proceso de chocolate funcional aguaje	48
4	Diagrama de proceso de grageas de goji cubiertas con chocolate	49
5	Porcentajes de edad reflejados en el análisis sensorial	62
6	Representación del porcentaje de jueces que seleccionaron los diferentes niveles en la escala JAR para cada atributo de la muestra 274.	63
7	Representación del porcentaje de jueces que seleccionaron los diferentes niveles en la escala JAR para cada atributo de la muestra 081.	64
8	Análisis de varianza de ANOVA de dos factores con varias muestras por grupo	66
9	ANOVA de dos factores con una muestra por grupo (aceptación)	67
10	Preferencia de mercado objetivo 45-50 años	68

## GLOSARIO

**Açaí:** El açaí es el fruto de una palmera tropical (*Euterpe oleracea* Mart.) nativa de América del Sur. Esta baya esférica mide entre 1 y 2 cm de diámetro y adquiere un color morado cuando están maduras. ([Alavarsa et al., 2022](#)).

**Aguaje:** es una fruta agridulce con un importante valor alimenticio. Además de brindar un gran aporte en vitaminas y minerales, posee compuestos naturales que son de mucho beneficio para la salud. ([Maia Orgánicos, s/f](#)).

**Alimentos Funcionales:** alimentos naturales o procesados que contiene compuestos biológicamente activos conocidos o desconocidos; que, en definitiva, eficaz cantidad no tóxica, proporcionan un beneficio para la salud clínicamente probado. ([Martirosyan & Singharaj, 2016](#)).

**Báscula:** aparato que sirve para pesar ingredientes y preparaciones, las unidades en gramos o kilogramos. ([Robledo, 2018](#)).

**Bayas de goji:** son frutas de un color rojo intenso, aproximadamente del tamaño de una pasa de uva y con un sabor que podría asemejarse a una mezcla de arándanos y cerezas. ([Balcells et al., 2013](#)).

**Bombo confitero:** equipo que consiste en un pie de metal que genera calor o aire y un bombo o esfera que gira constantemente. ([Robledo, 2018](#)).

**Brix:** unidad de medición del porcentaje peso de azúcares disueltos en un líquido. ([Robledo, 2018](#)).

**Chocolate Blanco:** para obtener chocolate blanco, se mezcla manteca de cacao, azúcar y leche en polvo. Generalmente contiene lecitina de soya y vainilla. ([Robledo, 2018](#)).

**Estudio ANOVA:** para comparar promedios de distintos grupos de datos usamos una tabla de análisis de varianza: ANOVA (por su nombre en inglés, Analysis of Variance). Esta tabla contiene los elementos que analizan la variación de los datos y nos sirve para comparar si dos o más grupos son estadísticamente distintos o no. ([Lira, 2021](#)).

**Estudio JAR:** Las escalas JAR son ampliamente utilizadas en el desarrollo de nuevos productos, como técnica de investigación de consumidores. Se emplean para identificar si los atributos presentes en el alimento están bien optimizados o si, por el contrario, necesitan subir o bajar de intensidad. ([Segovia et al., s/f](#)).

**Evaluación Sensorial:** es una disciplina científica mediante la cual se evalúan las propiedades organolépticas a través del uso de uno o más de los sentidos humanos. ([Espinosa, 2007](#)).

**Goma Arábica:** se utiliza como gelificante se obtiene de árboles de la familia de las acacias que literalmente exudan esta especie de resina de unas grietas que se abren en sus troncos. Esta goma en forma de lágrimas es recogida y luego pulverizada antes de ser comercializada. ([Cocinista, s/f](#)).

**Grasa butírica:** a la grasa que se obtiene de la leche, la cual se caracteriza por contener ácidos grasos saturados, incluyendo el ácido butírico. ([Secretaría de Economía. 2014. NOM-186-SSA1/SCFI-2014](#)).

**Hipótesis inicial:** También conocida como “hipótesis nula”. Es creencia inicial que tenemos sobre los grupos que tenemos. En estadística esta hipótesis es que los promedios de todos los grupos serán estadísticamente iguales. ([Lira, 2021](#)).

**Lecitina de soja:** producto derivado de la extracción de aceite de soya. Está compuesta por una mezcla natural de fosfolípidos, glicolípidos, azúcares, triglicéridos, ácidos grasos. ([Fernández, 2023](#)).

**Macronutrientes:** son aquellas sustancias que proporcionan energía al organismo para un buen funcionamiento, este grupo está constituido por proteínas, grasas e hidratos de carbono. ([La Diabetes, F. P., s/f](#)).

**Manteca de cacao:** es la materia grasa del cacao que se obtiene a partir de la presión de la pasta de cacao. Puede ser natural o desodorizada. ([Robledo, 2018](#)).

**Micronutrientes:** generalmente derivados de la ingesta de alimentos, son pequeñas cantidades de vitaminas y minerales requeridos por el cuerpo para la mayoría de las

funciones celulares. Las deficiencias más comunes de micronutrientes incluyen vitamina A, vitamina D, vitamina B12, hierro, yodo y zinc. (OMS, s/f).

**Monk fruit:** es el fruto de una planta enredadera de la familia de las cucurbitáceas. No aporta calorías y tiene una capacidad edulcorante 200 veces más potente que el azúcar. (Vilarrasa, 2021).

**Pasta de cacao:** pasta fina obtenida a partir del procesamiento de los granos de cacao tostados y descascarillados. Se usa como base para hacer chocolate. (Robledo, 2018).

**Refractómetro:** instrumento que mide la concentración de azúcar en un líquido, la medición se presenta en grados brix. (Robledo, 2018).

**Sacarosa:** conocida comúnmente como azúcar de mesa, es un disacárido formado por la unión de una molécula de glucosa y una de fructosa. (Clínica Universidad de Navarra, 2023).

**Sucralosa:** mejor conocida por el público como SPLENDA, es un edulcorante artificial bajo en calorías, es el único edulcorante artificial que está hecho de moléculas de azúcar. Al sustituir parte de la molécula de azúcar con cloro, se crea una molécula extremadamente estable que tiene una dulzura aproximadamente 600 veces mayor que el azúcar de mesa. (Randall, 2010).

**Termómetro:** instrumento para medir la temperatura de un sólido o un líquido. (Robledo, 2018).

**Viscosidad:** se refiere a la resistencia que poseen algunos líquidos durante su fluidez y deformación. (de Enciclopedia, 2015).

## LISTA DE SIMBOLOS O ABREVIATURAS

<b>ANOVA</b>	Análisis de varianza
<b>CE</b>	Unión Europea, la Comisión Europea
<b>CLA</b>	Ácido linoleico conjugado
<b>ECV</b>	Enfermedades cardiovasculares
<b>EFSA</b>	Comisión Europea de Seguridad Alimentaria
<b>FDA</b>	Administración de Alimentos y Medicamentos
<b>IMC</b>	índice de masa corporal
<b>JAR</b>	Justamente correcto
<b>VNR</b>	Valor Nutrimental de Referencia
<b>NOM</b>	Normas Oficiales Mexicanas
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>hrs.</b>	horas
<b>rmp</b>	revoluciones por minuto
<b>Kg/m2</b>	kilogramos/metro cuadrado
<b>g</b>	gramo
<b>°C</b>	centígrados
<b>ml</b>	mililitro
<b>mm</b>	milímetros
<b>°Brix</b>	grados Brix
<b>%</b>	porciento
<b>Kcal</b>	kilo caloría
<b>m/m</b>	masa/masa
<b>&lt;</b>	menor que
<b>&gt;</b>	mayor que
<b>g/cm3</b>	gramo/ centímetro cubico (densidad)
<b>(cm/s)</b>	centímetro/segundo (viscosidad)
<b>s</b>	segundo
<b>kg / m<sup>3</sup></b>	kilogramo/metro cúbico (densidad)
<b>+/-</b>	más/menos
<b>mg</b>	miligramo
<b>µg</b>	equivalentes de retinol
<b>kJ</b>	kilojulio
<b>Cal</b>	Caloría

## RESUMEN

La menopausia es una etapa natural en la vida de las mujeres, caracterizada por el cese de la función ovárica y la disminución de los niveles hormonales, lo que conlleva a una serie de cambios en el organismo. Los problemas más importantes que afectan a la mujer en la menopausia son la ganancia de peso, y la redistribución central de la grasa, que se asocia a un aumento del riesgo de diabetes, alteraciones lipídicas y enfermedad cardiovascular. Además, la obesidad también parece ser factor de riesgo para el desarrollo de cáncer de mama y de otros cánceres. Otro problema que afecta a la mujer menopáusica es la osteoporosis. En cuanto a los alimentos funcionales que a menudo son utilizados en esta época de la vida son los suplementos de calcio, los esteroles vegetales, los fitoestrógenos, omega 3 y vitamina D, entre los más relevantes. (Riobó, 2011).

Ante la necesidad de proporcionar opciones naturales y efectivas para prevenir los problemas de la menopausia, el presente trabajo se enfoca en el desarrollo de un alimento funcional de grageas de bayas de goji cubiertas con chocolate blanco y añadido con ingredientes como apoyo a la mujer adulta. El goji posee de propiedades nutricionales como lo son ácidos grasos omegas y antioxidantes, al igual que, ingredientes funcionales como lo son el açaí, aguaje y fresa, poseen de vitaminas, minerales, fito-estrógenos y ácidos grasos, que son de posible ayuda para los problemas que se presenta en la etapa de la menopausia. Por otro lado, el cacao presente en el chocolate blanco contiene compuestos bioactivos que han demostrado tener efectos positivos en la salud cardiovascular y el estado de ánimo. (Gomez, 2011).

El objetivo de este estudio es desarrollar un alimento funcional de grageas de goji cubiertas con chocolate blanco, con el potencial de proporcionar asistencia y prevención a las mujeres en la edad adulta que atraviesan la menopausia. La idea es crear un producto que no solo sea atractivo desde el punto de vista sensorial, sino que, sea tecnológicamente viable y contenga ingredientes que puedan ayudar a

prevenir los problemas presentes en la menopausia y mejorar su calidad de vida durante esta etapa.

La metodología utilizada para el desarrollo de este alimento funcional se basó en diferentes etapas. En primer lugar, se realizaron investigaciones científicas y revisión bibliográfica para recopilar información sobre las propiedades nutricionales y beneficios potenciales del goji, el chocolate blanco, el açai, aguaje y fresa con relación a los síntomas de la menopausia. A partir de esta información, se diseñó una serie de fórmulas y el proceso de elaboración de las grageas de goji cubiertas con chocolate blanco. Se llevaron a cabo pruebas de laboratorio fisicoquímico para evaluar la estabilidad tecnológica, de forma numérica se cuantificaron los macronutrientes y micronutrientes; y en campo se preguntó la aceptabilidad sensorial y de los atributos sensoriales de los productos desarrollados, analizando los resultados en aplicaciones estadísticas básicas como “Excel”.

En los resultados, las formulaciones de bayas de goji recubiertas de chocolate blanco y alimentos funcionales se consideran tecnológicamente estables, sin embargo, se observaron variaciones reológicas, con una menor densidad que el chocolate blanco, por lo que, se espera en formulaciones futuras hacer un mejor balance de sólidos lácteos. Además, un buen proceso de elaboración con maquinaria, como lo es el “conchado” hacen que el chocolate sea más estable en sus propiedades reológicas y sensoriales. En lo que respecta a rendimientos la formulación con aguaje tiene un rendimiento de 96% respecto el de açai con 94%.

En el análisis nutrimental para demostrar si las grageas de goji cubiertas con chocolate blanco y alimentos funcionales, contienen compuestos bioactivos (macro y micro nutrientes), para conocer si es de ayuda en la dieta de la mujer adulta en etapa de menopausia. Se puede decir que sí, porque hay una disminución calórica y de hidratos de carbono, que es necesario, que la mujer que pasa por esta etapa disminuya su energía, para prevenir la obesidad y diabetes, al igual que, se anulaban los azúcares añadidos. La proteína se aumentó considerablemente y el calcio es significativo, ayudándola a prevenir los problemas de osteoporosis; en cuanto, prevenir las enfermedades cardiovasculares y cánceres, se tiene un aumento de grasas como lo son ácido palmítico, ácidos grasos esenciales, predominando el

ácido linoleico, perteneciente a la familia de las grasas omega 6, 3 y 9 en mayor cantidad en la formulación de la variante açai, al igual en su contenido de fibra; para las dos variantes funcionales, se tiene un aumento > 50% de sodio, proveniente de minerales y viéndose reflejados la vitamina A, C; quedando pendiente el análisis de vitaminas del complejo B, E y D.

En cuanto el estudio JAR (justamente correcto) para el agrado de los atributos sensoriales analizados en la mujer adulta, se tuvo mejores resultados para la formulación del variante aguaje, rechazándose la hipótesis nula, al ser diferentes. Al igual, en la aceptación o agrado, se tiene mayor respuesta para el variante aguaje, rechazándose la hipótesis nula.

En conclusión, el desarrollo de un alimento funcional de grageas de goji cubiertas con chocolate blanco ofrece una prometedora opción para ayudar a aliviar los síntomas de la menopausia en mujeres adultas. Mediante la combinación de las múltiples vitaminas y minerales que tiene el goji con los beneficios nutritivos de los alimentos funcionales (aguaje, açai y fresa) añadidos en el chocolate blanco, se ha logrado crear un producto que puede proporcionar un apoyo nutricional específico para esta etapa de la vida. Los resultados de las pruebas de aceptación y las opiniones recopiladas de las mujeres en la menopausia respaldan la palatabilidad y la efectividad del alimento funcional. Así como, se demostró que son tecnológicamente estables; sin embargo, es importante seguir investigando y refinando el producto para adaptarlo aún más a las necesidades y preferencias de las mujeres en esta etapa.

Algunas advertencias médicas para el consumo de bayas de goji con chocolate blanco, en acuerdo con [Maia Orgánicos](#) en 2018 es: no deben si padece alergia al polen, podría causar alguna complicación. Debe tener precaución si es intolerante a las solanáceas. Se recomienda no consumir por la noche, ya que, aumenta la energía. Así mismo, las bayas de goji pueden interactuar con los medicamentos para controlar la insulina y la presión arterial. Por último, la dosis óptima de goji es de aproximadamente de un puñado (20g-40g) al día.

## ABSTRACT

Menopause is a natural stage in women's lives, characterized by the cessation of ovarian function and the decrease in hormonal levels, which leads to a series of changes in the body. The most important problems that affect women during menopause are weight gain and central fat redistribution, which is associated with an increased risk of diabetes, lipid disorders and cardiovascular disease. In addition, obesity also appears to be a risk factor for the development of breast cancer and other cancers. Another problem that affects menopausal women is osteoporosis. As for the functional foods that are often used at this time of life, calcium supplements, plant sterols, phytoestrogens, omega 3 and vitamin D are among the most relevant. (Riobó, 2011).

In response to the need for natural and effective options to prevent menopausal issues, this study focuses on developing a functional food: goji berry dragees coated with white chocolate and enriched with ingredients to aid adult women. Goji boasts nutritional properties such as omega fatty acids and antioxidants, while functional ingredients like açai, aguaje, and strawberry provide vitamins, minerals, phytoestrogens, and fatty acids potentially helpful for menopausal symptoms. Additionally, the cocoa in white chocolate contains bioactive compounds with positive effects on cardiovascular health and mood. (Gomez, 2011).

The objective is to create a technologically viable and sensorially appealing product that contains ingredients aiding in preventing menopausal issues, ultimately improving the quality of life for women during this stage.

The methodology involves scientific research and literature review to gather information on the nutritional properties and potential benefits of goji, white chocolate, açai, aguaje, and strawberry concerning menopausal symptoms. Formulas and the production process for goji dragees coated with white chocolate are designed based on this information. Physicochemical laboratory tests are conducted to assess technological stability, quantifying macronutrients and

micronutrients numerically. Field tests gather sensory acceptance and attribute data, analyzed using basic statistical applications like Excel.

Results indicate that formulations of goji berries coated with white chocolate and functional ingredients are considered technologically stable. However, rheological variations were observed, with lower density than white chocolate, suggesting the need for a better balance of dairy solids in future formulations. Adequate processing, such as "conching," enhances the stability of chocolate properties. Regarding yields, the aguaje formulation has a 96% yield compared to açai 94%.

Nutrient analysis demonstrates that goji dragees coated with white chocolate and functional ingredients contain bioactive compounds (macronutrients and micronutrients) that can aid in the diet of menopausal women. There is a calorie and carbohydrate reduction, essential for preventing obesity and diabetes. Added sugars are eliminated, protein is increased significantly, and calcium is noteworthy, assisting in preventing osteoporosis. To prevent cardiovascular diseases and cancers, there is an increase in fats such as palmitic acid, essential fatty acids, with a predominance of linoleic acid from the omega-6, -3, and -9 fatty acid families, particularly in the açai variant. Both functional variants show a sodium increase of over 50%, sourced from minerals, along with reflected levels of vitamins A and C. Analysis of B, E, and D complex vitamins is pending.

Regarding the JAR (just about right) study on sensory attributes analyzed in adult women, better results are obtained for the aguaje variant, rejecting the null hypothesis of no difference. Similarly, in acceptance or liking, there is a greater response for the aguaje variant, rejecting the null hypothesis.

In conclusion, the development of functional goji dragees coated with white chocolate offers a promising option to alleviate menopausal symptoms in adult women. By combining the multiple vitamins and minerals in goji with the nutritional benefits of functional foods (aguaje, açai, and strawberry) added to white chocolate, a product has been created that can provide specific nutritional support for this stage of life. Results from acceptance tests and opinions collected from

menopausal women support the palatability and effectiveness of the functional food. However, ongoing research and refinement are crucial to further tailor the product to the needs and preferences of women in this stage.

Some medical warnings for consuming goji berries with white chocolate, according to [Maia Organics](#) in **2018**, are: do not consume if you have a pollen allergy, it could cause complications. You should use caution if you are intolerant to nightshades. It is recommended not to consume at night, since it increases energy. Likewise, goji berries may interact with medications to control insulin and blood pressure. Finally, the optimal dose of goji is approximately a handful (20g-40g) per day.

## I. INTRODUCCIÓN

La menopausia es una etapa natural en la vida de las mujeres, caracterizada por el cese de la función ovárica y la disminución de los niveles hormonales, lo que conlleva a una serie de cambios en el organismo. Los problemas más importantes que afectan a la mujer en la menopausia son la ganancia de peso, y la redistribución central de la grasa, que se asocia a un aumento del riesgo de diabetes, alteraciones lipídicas y enfermedad cardiovascular. Además, la obesidad también parece ser factor de riesgo para el desarrollo de cáncer de mama y de otros cánceres. Otro problema que afecta a la mujer menopáusica es la osteoporosis. En cuanto a los alimentos funcionales que a menudo son utilizados en esta época de la vida son los suplementos de calcio, los esteroides vegetales, los fitoestrógenos, omega 3 y vitamina D, entre los más relevantes. (Riobó, 2011).

Ante la necesidad de proporcionar opciones naturales y efectivas para prevenir los problemas de la menopausia, el presente trabajo se enfoca en el desarrollo de un alimento funcional de grageas de bayas de goji cubiertas con chocolate blanco y añadido con ingredientes para ayuda a la mujer adulta. El goji, es conocido por sus propiedades antioxidantes que retrasan notoriamente el proceso de envejecimiento, auxilian con las quejas de la menopausia, la impotencia y el vértigo. (Maia Orgánicos, 2018); junto con el chocolate blanco, que contiene compuestos bioactivos, se plantean como ingredientes clave que podrían ayudar a prevenir y mejorar la calidad de vida de las mujeres en la menopausia.

Por otro lado, el chocolate blanco, apreciado por su sabor dulce y cremoso, también puede ofrecer beneficios para la salud. El cacao presente en el chocolate blanco contiene compuestos bioactivos que han demostrado tener efectos positivos en la salud cardiovascular y el estado de ánimo. (Gomez, 2011). Además, su consumo puede estimular la producción de endorfinas, lo que podría contribuir a mejorar el bienestar emocional de las mujeres durante esta etapa de transición.

Se desea, además, agregar ingredientes funcionales a la formulación de chocolate blanco, entre ellos açai baya violeta de la Amazonia que ha despertado un interés mundial por sus propiedades bioactivas, como la capacidad antioxidante y la actividad antiinflamatoria, siendo considerado un súper alimento. ([Alavarsa et al., 2022](#)). El aguaje, es un fruto que contiene también una elevada presencia de vitamina C, la misma que ayuda en la absorción de hierro y calcio. Contiene fitoestrógenos, que son similares a los estrógenos y con acción, tienen efectos benéficos sobre la salud humana; uno de ellos es el efecto anticancerígeno, cuyo mayor alcance protector sería para tumores de mama, colon y próstata. ([Maia Orgánicos, 2018](#)). Por último, la fresa, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda su consumo para la prevención de enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer y obesidad, por ser rico en minerales como sodio, hierro magnesio, zinc, yodo, además de antioxidantes, vitamina C, cianidina y ácido clorogénico. ([Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnologías, 2019](#)).

Por tanto, la combinación del goji y el chocolate blanco con ingredientes funcionales en forma de grageas ofrece una solución atractiva y deliciosa para las mujeres en la edad adulta con menopausia. Estas grageas podrían proporcionar un alimento funcional que combine los beneficios nutricionales del goji y las propiedades saludables del chocolate blanco, aguaje, fresa y açai; ofreciendo así un prevención natural y agradable para los problemas asociados con la menopausia.

En respuesta a esta problemática anterior, el objetivo de este estudio es desarrollar un alimento funcional de grageas de goji cubiertas con chocolate blanco, con el potencial de proporcionar prevención a las mujeres en la edad adulta que atraviesan la menopausia. La idea es crear un producto que no solo sea atractivo desde el punto de vista sensorial, sino que, sea tecnológicamente viable y contenga ingredientes que puedan ayudar a prevenir los problemas presentes en la menopausia y mejorar su calidad de vida durante esta etapa.

La metodología utilizada para el desarrollo de este alimento funcional se basó en diferentes etapas. En primer lugar, se realizaron investigaciones científicas y revisión bibliográfica para recopilar información sobre las propiedades nutricionales y beneficios potenciales del goji, el chocolate blanco, el açai, aguaje

y fresa con relación a los síntomas de la menopausia. A partir de esta información, se diseñó una serie de fórmulas y el proceso de elaboración de las grageas de goji cubiertas con chocolate blanco. Se llevaron a cabo pruebas de laboratorio para evaluar la estabilidad tecnológica, de forma numérica se cuantificaron los macronutrientes y micronutrientes; y en campo se preguntó la aceptabilidad sensorial de los productos desarrollados.

Este estudio se justifica en la necesidad de brindar opciones naturales y accesibles a las mujeres en la edad adulta que buscan alternativas para prevenir los problemas de la menopausia, sirviendo, además, de ayuda en su dieta diaria. El desarrollo de un alimento funcional de grageas de goji cubiertas con chocolate blanco ofrece una opción atractiva y beneficiosa que combina el placer de consumir un producto delicioso con los beneficios para la salud que aportan los ingredientes seleccionados.

En resumen, el desarrollo de este alimento funcional busca mejorar la calidad de vida de las mujeres en la edad adulta con menopausia, prevenir los problemas y brindar una opción natural y deliciosa para hacer frente a esta etapa de transición. La combinación de los beneficios nutricionales del goji y los estudios clínicos de los alimentos funcionales, han mostrado efectos positivos en los síntomas asociados con la menopausia, respaldando así la utilidad de este alimento funcional. En definitiva, este trabajo proporciona una opción natural para mejorar el bienestar de las mujeres.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los siguientes argumentos se hacen acorde a lo que se estipula en la literatura de “Nutrición, salud y Alimentos funcionales”, en el tema 21 “Alimentos funcionales en la mujer adulta y menopausia” escrito por [Riobó \(2011\)](#).

Se investigan los problemas de salud y los alimentos funcionales recomendados para cada etapa de vida. Encontrado que la **“mujer adulta”** que se enfrenta a la menopausia; se caracteriza por una disminución de las hormonas sexuales, con la consiguiente amenorrea. Dada la esperanza de vida, que actualmente para las mujeres es de más de 80 años, muchas mujeres pasan en esta situación más de la tercera parte de su vida. En el 75% de las mujeres, se asocia con síntomas vasomotores.

En esta etapa se pueden producir ciertos problemas de salud, que son susceptibles de cuidados nutricionales específicos. Los problemas más importantes que afectan a la mujer en la menopausia son la ganancia de peso, y la redistribución central de la grasa, que se asocia a un aumento del riesgo de diabetes de tipo 2, alteraciones lipídicas y enfermedad cardiovascular. Además, la obesidad también parece ser factor de riesgo para el desarrollo de cáncer de mama y de otros cánceres. Otros problemas que afecta a la mujer menopáusica son la osteoporosis e infecciones urinarias.

La mujer adulta necesita de tener cuidados nutricionales para reducir el riesgo cardiovascular en la menopausia: incluyen un aporte energético inferior al gasto para prevenir el sobrepeso; disminuir la grasa saturada (disminuir los alimentos de origen animal), o de origen vegetal como los aceites de coco y palma; se permite el consumo de ácidos grasos mono-insaturados. Parece que la sustitución de las proteínas de la dieta por proteína de soja es capaz de disminuir el colesterol sanguíneo. Aunque, no se puede explicar el mecanismo parece que podría deberse a que favorece la secreción de ácidos biliares; otra posibilidad es que estimula el hígado y este reacciona disminuyendo el nivel de colesterol alto, o bien que las isoflavonas de esta leguminosa actúan como antioxidantes. Tampoco son recomendables las grasas denominadas “trans”, ya que los estudios clínicos se ha

comprobado que los ácidos grasos trans elevan los niveles de colesterol total, sobre todo a expensas del colesterol malo. Por el contrario, ciertos antioxidantes, tendrían la posibilidad de disminuir los fenómenos de estrés oxidativo que se producen durante el envejecimiento y ciertos problemas de salud; en el “anexo A” se visualizan las recomendaciones nutricionales para la menopausia.

Los problemas de salud que aparecen a partir de la menopausia y los alimentos funcionales escogidos (bayas de goji, aguaje, açai y fresa), pueden ser de ayuda en esta etapa. Además, de incluirse ingredientes aptos para la dieta como lo son los edulcorantes no calóricos, el calcio y la soja.

**Riobó, 2011**, menciona con más detalle los problemas de salud que pueden aparecer en la mujer adulta en etapa de menopausia, a continuación, se describen.

- **Ganancia de peso en la menopausia**

La ganancia de peso que se produce durante la menopausia se asocia a un cambio en la distribución de la grasa corporal, que se localiza alrededor de los órganos abdominales. A ello se asocia un aumento del riesgo de hipertensión arterial, elevación de los niveles de lípidos plasmáticos y resistencia a la insulina. Esta redistribución central de la grasa corporal es típica del síndrome metabólico, y produce una elevación del riesgo cardiovascular, que se multiplica por cuatro durante los diez años siguientes a la menopausia.

- **Diabetes mellitus de tipo 2 en la mujer menopáusica**

En población femenina se ha descrito que, en comparación con mujeres con un IMC de menos de 21 Kg/m<sup>2</sup>, el riesgo de desarrollar diabetes se incrementa cinco veces si el IMC es de 25 Kg/m<sup>2</sup>, 28 veces si el IMC es de 30 Kg/m<sup>2</sup> y hasta 93 veces si el IMC es de 35 Kg/m<sup>2</sup> o superior. Es decir, la obesidad influye directamente en la aparición de diabetes de tipo 2. La causa parece ser una alteración en el funcionamiento del receptor de insulina, lo que condicionaría una hiperinsulinemia compensadora. Aunque durante un tiempo la hiperinsulinemia sería capaz de compensar y la glucemia se mantendría normal, posteriormente,

llegaría un momento en que el páncreas se agotaría y las cifras de glucosa en sangre se elevarían.

- **Aumento del riesgo cardiovascular**

Las hormonas femeninas protegen a la mujer durante su edad fértil, pero desaparece a partir de la menopausia. Es probable que ello se deba a la ganancia de peso ya que la obesidad se ha identificado como un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares (ECV). El riesgo de desarrollar insuficiencia cardíaca es doble en sujetos obesos, definidos por IMC superior a 30 Kg/m<sup>2</sup>, que en sujetos en normopeso (IMC inferior a 25 Kg/m<sup>2</sup>), siendo este riesgo discretamente superior en mujeres que en hombres.

Las enfermedades cardiovasculares ECV son la primera causa de muerte, en la mujer. Los síntomas en las mujeres son más inespecíficos como cansancio, problemas para dormir, dificultad para respirar, ansiedad, náuseas, y mareos, y a menudo se atribuyen al estrés, y por lo tanto, el diagnóstico y el tratamiento se retrasan. Por esta razón, tras un ataque cardíaco, las mujeres presentan una tasa de mortalidad mayor, al igual que un mayor riesgo de complicaciones.

- **Obesidad y riesgo de cáncer**

El sobrepeso y la obesidad aumentan el riesgo de cáncer colorrectal en mujeres y las tasas de cáncer de mama en mujeres posmenopáusicas en un 30 a un 50%, probablemente a través de sus efectos estrogénicos. Cualquier aproximación dietética que ayude a prevenir esta enfermedad sería muy valorada. El riesgo relativo se incrementa de forma paralela al incremento de IMC; así en mujeres con sobrepeso el riesgo de desarrollar cáncer de endometrio es doble al de las mujeres en normopeso, y se triplica en mujeres obesas.

- **Osteoporosis**

La osteoporosis es un proceso silente, cuya principal característica es una disminución de la masa ósea, es decir, un hueso de mala calidad, por lo que tiene un mayor riesgo de fracturas. El pico de masa ósea se obtiene, aproximadamente

hasta la tercera década de la vida, en la cual los huesos alcanzan su tamaño definitivo y también su mayor densidad ósea. A partir de este momento se inicia una pérdida pequeña, pero progresiva y constante, de la masa ósea, que es de aproximadamente 1% anual. En los años que rodean la menopausia, y debido precisamente a la falta de hormonas sexuales, esta pérdida aumenta tremendamente, de forma que en los primeros años de la menopausia las mujeres pueden llegar a perder hasta el 40% de su hueso trabecular.

En seguida, se visualiza en la tabla No.1 los compuestos bioactivos recomendados en la menopausia, cabe resaltar que en algunos estudios epidemiológicos se han demostrado que los fitoestrógenos ayudan a disminuir ciertas enfermedades, como las cardiovasculares, el cáncer, y la osteoporosis, por el consumo de soja. (Riobó, 2011).

## Compuestos bioactivos recomendados en la menopausia

Tabla 1.-

*Compuestos bioactivos necesarios en dieta menopáusica*

Alimento	Función
<b>fitoestrógenos</b>	Esta leguminosa contiene unas sustancias, denominadas fitoestrógenos, que parecen ser potencialmente saludable; se desconoce aún la dosis recomendada.
<b>Ácido linoleico conjugado (CLA)</b>	Los CLA se produce en el estómago de los rumiantes por la acción de la bacteria <i>Butyrivibrio fibrisolvens</i> sobre el ácido linoleico procedente de las plantas y pastos que consumen estos animales. Los efectos beneficiosos más estudiados se centran en los cambios en la composición corporal, con pérdida de grasa y aumento de la masa muscular, en la aterosclerosis y enfermedad cardiovascular y en la formación de hueso, aspectos todos ellos de especial interés en la mujer adulta. La dosis con la que se encuentra el mayor efecto es de 3,4 g/día, habitualmente en un vehículo lácteo.
<b>Esteroles vegetales</b>	Hay ciertos alimentos que contienen ingredientes activos específicos, tales como fitoesteroles/fitoestanoles, beta-glucano y proteína de soja, que se ha demostrado que tienen capacidad para reducir el colesterol. Se añaden fitoesteroles alimentos procesados y de interés en el chocolate. Así se impide la absorción de colesterol en un 50%. La ingestión de 2 g/día de esteroles esterificados.
<b>Omega 3</b>	Actúa disminuyendo los niveles de triglicéridos mejora de la TA, y reducción del estrés oxidativo. Además, tiene un efecto antiarrítmico. En una revisión de la literatura sobre los alimentos funcionales ricos en omega-3, como nueces o pescados, en una dieta sana los autores consideran que se deben incluir estos alimentos en la dieta de los pacientes con diabetes para disminuir el riesgo cardiovascular.
<b>Péptidos bioactivos antihipertensivos</b>	Entre los péptidos capaces de lograr una disminución leve de la tensión arterial están los péptidos obtenidos por la fermentación de la leche con <i>Lactobacillus helveticus</i> . En general la incorporación de estos péptidos bioactivos en base láctea puede contribuir a disminuir las cifras de presión arterial en sujetos hipertensos.
<b>Calcio y Vitamina D</b>	Las recomendaciones actuales establecen una ingesta de calcio en la menopausia de 1.200 mg día, aumentando esta cantidad hasta 1.500 mg día, cuando no se pone tratamiento hormonal sustitutivo. Así mismo la presencia de Vitamina D en el organismo, también aumenta la absorción de calcio.
<b>Compuestos fenólicos</b>	Se ha postulado que el mecanismo por el que el café protege de la diabetes pudiera ser por un efecto sobre el peso, por su efecto sobre la saciedad, por el aumento del lipólisis, por un efecto termogénico o por su capacidad de aumentar los niveles de adiponectina. Contiene compuestos fenólicos (ácido clorogénico) este es un compuesto fenólico que in vitro se comporta como antioxidante.

Con los planteamientos anteriores, y ante la necesidad de brindar una opción natural, accesible y como alternativa para prevenir los problemas de la menopausia; sirviendo, además, en su dieta diaria. El desarrollo de un alimento funcional de grageas de goji cubiertas con chocolate blanco ofrece una opción atractiva y beneficiosa que combina el placer de consumir un producto delicioso con los beneficios para la salud que aportan los ingredientes seleccionados.

Dado al planteamiento anterior, se va a elaborar diferentes formulaciones de grageas de goji con chocolate blanco adicionando ingredientes funcionales, para tener una buena cantidad de compuestos bioactivos y brindarle a la mujer un alimento con potencial auxilio en su etapa de menopausia; cuantificando así, macro/micro nutrientes para encontrar los compuestos bioactivos; además de señalar, cual o cuales de los productos elaborados son justamente correctos para el agrado y satisfacción de este sector.

### III. JUSTIFICACIÓN

Como ya se ha mencionado, la mujer adulta en etapa de menopausia puede producir ciertos problemas de salud, principalmente son la ganancia de peso, y la redistribución central de la grasa, que se asocia a un aumento del riesgo de diabetes de tipo 2, alteraciones lipídicas y enfermedad cardiovascular. La obesidad, también parece ser factor de riesgo para el desarrollo de cáncer de mama y de otros cánceres. Además, necesita un aumento de calcio, que de no ser atendido puede detonar osteoporosis. Por los que, necesita de cuidados nutricionales específicos.

En la literatura de **Riobó (2011)**, recomienda una dieta que incluye un aporte energético inferior al gasto para prevenir el sobrepeso; disminuir la grasa saturada y omitir las grasas trans, incluir proteína de soja y diferentes alimentos que contienen compuestos bioactivos que ayudan y previenen la aparición de las enfermedades; como la leche por el ácido linoleico conjugado (CLA), calcio y vitamina D, yogures con *Lactobacillus helveticus* por contener péptidos bioactivos, omega-3, como frutos secos o pescados, fitosteroles añadidos en alimentos procesados y el café por sus compuestos fenólicos.

Al igual se ha mencionado que se harán diferentes formulaciones de grageas de goji con chocolate blanco adicionando ingredientes funcionales, para tener una buena cantidad de compuestos bioactivos y brindarle a la mujer un alimento con potencial ayuda en su etapa de menopausia.

Esto porque de acuerdo **Maia Orgánicos (2018)** las bayas de goji son ricas en ácidos grasos omega 3 y omega 6 y en 18 aminoácidos, 8 de ellos aminoácidos esenciales, contienen 21 oligoelementos, destacando cobre, calcio, selenio, fósforo, cromo, magnesio y potasio. Ricas en vitaminas del grupo B (B1, B2 y B6), vitamina C y vitamina E. También está demostrado que los antioxidantes presentes en la baya de Goji retrasan notoriamente el proceso de envejecimiento, ayudan con las quejas de la menopausia, la impotencia y el vértigo.

**Balcells y col. (2013)** dicen que a las bayas de goji se les atribuye numerosas propiedades nutricionales, pero debe destacarse que muy pocas han sido

comprobadas científicamente. Las propiedades benéficas para la salud que se sugieren de este fruto son las siguientes:

- Evidencian efecto anti edad
- Ejercen efectos protectores en la piel
- Protegen la vista
- Previenen enfermedades cardiovasculares
- Poseen actividad hepatoprotectora
- Evidencian efecto protector en el sistema inmunológico

Debido a sus polisacáridos y antioxidantes pueden ayudar a equilibrar los niveles de glucosa en la sangre a la vez que hacen más eficaz la insulina.

Adicionalmente, los granos de cacao son un gran alimento antioxidante ya que contienen una cantidad significativa de antioxidantes polifenólicos y flavonoides. El chocolate blanco no contiene “pasta de cacao”, pero si “manteca de cacao” se trata de una grasa saludable que pueden ayudarte a prevenir enfermedades cardiovasculares, gracias al rico contenido en componentes polifenólicos que posee la manteca de cacao. Además, también puede ayudarte a disminuir el grado de inflamación a nivel celular, lo cual es de gran beneficio para prevenir la aterosclerosis. (Castillo, 2013). También hay que destacar que el chocolate blanco contiene composición láctea en la formulación brindando calcio; muy importante en la dieta de la mujer adulta.

Son muy importantes los fitoestrogenos en la dieta de la mujer, los estudios epidemiológicos han demostrado que la tasa ha disminuido de ciertas enfermedades, como las cardiovasculares, el cáncer, y la osteoporosis, por el consumo de soja. Por tanto, se incluirá este ingrediente en la formulación.

Los Ingredientes funcionales encontrados con potencial ayuda en la salud de la mujer adulta son *açaí*, *aguaje* y *fresa*.

En términos generales el *açaí* contiene 16 aminoácidos y numerosos minerales como calcio, zinc, magnesio, hierro y un alto contenido de potasio. Es una fuente vegetal de ácidos grasos Omega 3, 6 y 9 y de proteína vegetal. El *aguaje* contiene fitoestrógenos, un compuesto químico, de origen vegetal, que son similares a los

estrógenos y con acción similar a estos, que, de acuerdo a estudios realizados, tienen efectos benéficos sobre la salud humana; uno de ellos es el efecto anticancerígeno, cuyo mayor alcance protector sería para tumores de mama, colon y próstata. Y para el caso de la fresa, de acuerdo a estudios realizados, comerla con regularidad puede reducir los factores de riesgo para la diabetes tipo 2, disminuye el nivel de colesterol malo en sangre, gracias a la gran cantidad de ácido ascórbico, lecitina y pectina que contiene el fruto. Actúa como un potente antioxidante y antiinflamatorio natural. ([Maia Orgánicos, s/f](#)).

#### IV. HIPOTESIS

1. ¿Las grageas de goji cubiertas con chocolate blanco e ingredientes funcionales, son tecnológicamente estables?
2. ¿Las grageas de goji cubiertas con chocolate blanco e ingredientes funcionales, contienen compuestos bioactivos (macro y micro nutrientes) que ayudan a la salud de la mujer adulta por etapa de menopausia?
3. ¿Cuál de las formulaciones de grageas de goji cubiertas con chocolate blanco e ingredientes funcionales son justamente correctas para el agrado de la mujer adulta?

#### **Hipótesis nula**

Hipótesis inicial: También conocida como “hipótesis nula”. Es creencia inicial que tenemos sobre los grupos que tenemos. En estadística esta hipótesis es que los promedios de todos los grupos serán estadísticamente iguales.

Test F: Test que hace la tabla ANOVA para verificar si se cumple la hipótesis inicial, es decir, si los promedios de los grupos son iguales o no. Si el valor de nuestro “valor F” es mayor a un valor crítico vamos a decir que la hipótesis inicial no se cumple, es decir, los promedios de los grupos son estadísticamente distintos.

## V. OBJETIVOS

### **General**

Estudiar los parámetros fisicoquímicos de las formulaciones de grageas de goji con chocolate blanco e ingredientes funcionales para determinar si es tecnológicamente viable, así también, cuantificar los macro y micro nutrientes de las formulaciones realizadas en el laboratorio, para decretar si realmente ayuda a la dieta de la mujer adulta por etapa de menopausia. Y ver el nivel de agrado o grado de satisfacción de los productos elaborados, para señalar cual es justamente correcto para el agrado de este sector.

### **Específicos**

1. De las diferentes grageas de goji cubiertas con chocolate blanco funcional, analizar en el laboratorio sus características fisicoquímicas (contenido de humedad, espesor de cobertura, contenido de sólidos, estabilidad al calor, etc.), para determinar si es tecnológicamente estable.

2. De los productos elaborados, cuantificar los macronutrientes y micronutrientes de forma numérica, para conocer si es ayuda en la dieta de la mujer adulta en etapa de menopausia.

3. Realizar un análisis sensorial de nivel de agrado o grado de satisfacción con un estudio JAR (Justamente Correcto) aplicado al consumidor objetivo “mujer adulta en etapa de menopausia”, en cualquier espacio donde se encuentre, para definir cuál de los productos elaborados es de su agrado y analizar lo que se podría cambiar de la o las formulaciones para que sea justo de su satisfacción.

# **CAPITULO I**

# 1. MARCO TEÓRICO

## 1.1 Los Alimentos Funcionales

El concepto de alimentos funcionales nació en Japón, en los años 80, cuando las autoridades sanitarias japonesas se percataron de que, para controlar los gastos sanitarios, generados por la mayor esperanza de vida de la población anciana, había que garantizar también una mejor calidad de vida. Se introdujo así un nuevo concepto de alimentos que se desarrollaron específicamente para mejorar la salud y reducir el riesgo de contraer enfermedades. (Rodríguez, 2011).

Los alimentos funcionales son definidos por el Centro de Alimentos Funcionales como, “Alimentos naturales o procesados que contiene compuestos biológicamente activos conocidos o desconocidos; que, en definitiva, eficaz cantidad no tóxica, proporcionan un beneficio para la salud clínicamente probado y documentado para la prevención, manejo o tratamiento de enfermedades crónicas”. (Martirosyan & Singharaj, 2016).

No siempre son nuevos alimentos, ya que en muchas ocasiones se trata de alimentos tradicionales a los que se han añadido uno o varios ingredientes bioactivos (generalmente pocos), no contenidos de forma natural en el alimento en cuestión (o contenidos en muy baja cantidad), que poseen una determinada actividad biológica capaz de afectar de modo positivo al desarrollo de los mecanismos biológicos corporales relacionados con ciertas enfermedades, fundamentalmente cardiovasculares, inflamatorias, neurodegenerativas y tumorales. Los alimentos funcionales son el tipo de alimentos de uso específico para la salud con mayor importancia en la actualidad. (Rada, 2011).

## 1.2 Normativas que Regulan Los Alimentos Funcionales

Los Estados Unidos y los países que forman parte de la Unión Europea tienen similitudes, aunque diferencias distinguibles en lo que respecta a sus políticas sobre declaraciones de propiedades saludables. En los Estados Unidos, “La Administración de Alimentos y Medicamentos” (FDA) clasifica las declaraciones sobre alimentos y salud en cuatro tipos detallados: contenido de nutrientes,

propiedades saludables, declaraciones calificadas de propiedades saludables y estructura/función. Para países de la Unión Europea, la Comisión Europea (CE) y la Comisión Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), En comparación con el FDA, tiene dos categorías separadas de declaraciones de alimentos: declaraciones de propiedades nutricionales y declaraciones de propiedades saludables. De acuerdo con las políticas de CE, las declaraciones de propiedades saludables se dividen en tres subgrupos funcionales: declaraciones de propiedades saludables, declaraciones de propiedades de reducción de riesgos y declaraciones de propiedades saludables que se refieren al desarrollo de los niños. (**Martirosyan & Singharaj, 2016**).

Desde una perspectiva general, los alimentos funcionales parecen ajustarse a la descripción que proporciona la FDA para hacer una declaración de propiedades saludables; sin embargo, un producto alimenticio se limita a ser etiquetado únicamente como ayuda para reducir el riesgo de una enfermedad y no puede mencionar cualquier cosa que promueva el tratamiento o la prevención de una enfermedad. (**Martirosyan & Singharaj, 2016**).

Por el contrario, la CE tiene una regulación mucho menos restrictiva sobre declaraciones de propiedades saludables y sus declaraciones de reducción de riesgos o tratamiento de enfermedades. La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) es responsable de evaluar la evidencia científica que respalda la salud. Aunque sorprendentemente similar a la versión de la política de la FDA, de ninguna manera las CE mencionan que una alegación no puede promover el tratamiento, mitigación, diagnóstico o cura de una enfermedad. (**Martirosyan & Singharaj, 2016**).

En cuanto México se regula con base a las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), siendo la **NOM-051-SCFI/SSA1-2010** especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados Información comercial y sanitaria (**Secretaría de Economía, 2010**). Tiene cuatro categorías de declaraciones de alimentos y estas están sujetas más a su contenido alcohólico y tipo de envasado; cabe mencionar que la cuarta categoría engloba “los demás

productos que determine la autoridad competente, conforme a sus atribuciones”. Sus licitaciones solo previenen y controlan el sobrepeso y obesidad en la población; y a diferencia de FDA, en el etiquetado no se menciona el riesgo de una enfermedad o cualquier cosa que promueva el tratamiento y la prevención de una enfermedad, solo expone como tal, los contenidos de exceso de “calorías” “grasas trans” exceso de azúcares”; entre otros.

### **1.3 La Demanda de Alimentos Funcionales en la Actualidad**

El interés de los consumidores en la relación entre la dieta y la salud ha incrementado la demanda de información sobre los alimentos funcionales y son muchos los factores sociales y demográficos que contribuyen simultáneamente al creciente interés en este tipo de alimentos. (Rodríguez, 2011).

El envejecimiento y otros factores que han suscitado el interés de consumo; y por los mismos, son los avances tecnológicos en biotecnología, nutrición, genómica y el cambiante marco regulatorio referido a las declaraciones de propiedades saludables. (Rodríguez, 2011).

En México los hábitos y conductas asociados a la vida moderna, como un ritmo de vida acelerado, estrés constante, malas elecciones a la hora de comer, consumo creciente de alimentos procesados y comidas rápidas, son desencadenantes de la pérdida paulatina de un estado saludable. Además, las epidemias contrastantes de sobrepeso, obesidad y desnutrición, se asocian a problemas de salud tales como diabetes, hipertensión arterial, cáncer, dislipidemias y alergias, que afectan por igual a adultos y a niños. (Torres, 2020). Esto despierta el interés de consumo de alimentos saludables; y la industria alimentaria desde el 2020 se ha visto obligada a modificar sus formulaciones, por la estricta regulación del etiquetado frontal dictada por la Norma Oficial Mexicana.

### **1.4 Clasificación y grupos de Alimentos funcionales**

Con base a lo mencionado por Torres (2020) un alimento funcional puede clasificarse en dos grandes grupos:

### **A. Naturales:**

Contienen sustancias beneficiosas de forma natural. Ejemplo: Pescado o chía, por su alto contenido en omega -3.

### **B. Procesados:**

- Eliminan, añaden o incrementan un componente (leche deslactosada).
- Sustituyen un componente por otro (sustituyen sacarosa por edulcorantes no calóricos).
- Alteran la disponibilidad metabólica (huevo con mayor disponibilidad de ácidos grasos).

Por otro lado, [Torres \(2020\)](#) y [Aranceta \(2011\)](#) citan a los alimentos funcionales comercializados o procesados:

- Probióticos: cuando contienen microorganismos viables que ejercen efectos positivos para la salud. Generalmente mezclas de *lactobacilus* y *bifidobacterias*.
- Prebióticos o con fibra soluble: cuando contienen carbohidratos no digeribles que ejercen efectos de estimulación positiva de determinados grupos de bacterias del colon.
- Productos lácteos modificados: Alimentos simbióticos cuando contienen probióticos y prebióticos en una combinación sinérgica. El ejemplo más conocido son los fermentados lácteos que contienen inulina y *bifidobacterias*.
- Alimentos funcionales con proteínas (lácteas o de soja): se les atribuyen efectos reductores del riesgo cardiovascular por la mejora del perfil lipídico sanguíneo.
- Alimentos con lípidos funcionales: de los que existen numerosos tipos como omega-3 de distinto origen, esteroides, glicéridos modificados con diversos efectos, siendo los más conocidos los relativos al riesgo cardiovascular.

- Productos enriquecidos con antioxidantes: generalmente compuestos fenólicos de origen natural con efectos diversos saludables basados frecuentemente en el mecanismo básico de neutralización de radicales libres.

### **1.5 Bayas de Goji y su Funcionalidad**

Las bayas de goji son frutas de un color rojo intenso, aproximadamente del tamaño de una pasa de uva y con un sabor que podría asemejarse a una mezcla de arándanos y cerezas. Las bayas frescas tienen un aspecto similar, tanto en la forma como en el tamaño, a los tomates cherry. China es el principal proveedor de bayas de goji y se cultiva mayoritariamente en la provincia de Ningxia. (Balcells et al., 2013). La estabilidad de la baya es buena, tiene vida útil de 2 años, bajo condiciones de almacenamiento en un lugar seco y protegido de la luz solar. (Botánico, s/f).

Los primeros vestigios sobre la historia de este fruto se encuentran en la mitología china, en la Divinidad Shennong o Emperador Yan. Este fue uno de los primeros en descubrir y utilizar el fruto de goji, y en aplicar y difundir verbalmente sus propiedades medicinales. La planta de goji fue bautizada en 974 por el médico y botánico tibetano Dobos Bradley. La palabra “Goji” procede de la denominación china “Gouqizi”. Los nombres más conocidos de la especie *Lycium barbarum* L. son el de bayas de goji en español, Wolfberry y Gojiberry en inglés y Fructus Lycii en latín. (Balcells et al., 2013).

Las frutas que caen son recolectadas en mallas de bambú para luego ser transportadas, lavadas y puestas a secar y, una vez deshidratadas, son envasadas al vacío para su comercialización. (Balcells et al., 2013).

Balcells y colaboradores en (2013) mencionan las propiedades benéficas para la salud que se sugieren de este fruto son las siguientes:

- Evidencian efecto anti edad.
- Ejercen efectos protectores en la piel.
- Protegen la vista.
- Previenen enfermedades cardiovasculares.
- Poseen actividad hepatoprotectora.

- Evidencian efecto protector en el sistema inmunológico debido a sus polisacáridos y antioxidantes. También ayudan con las quejas de la menopausia, la impotencia y el vértigo.
- Sus polisacáridos pueden ayudar a equilibrar los niveles de glucosa en la sangre a la vez que hacen más eficaz la insulina.

Son ricas en ácidos grasos omega 3 y omega 6 y en 18 aminoácidos, 8 de ellos aminoácidos esenciales, contienen 21 oligoelementos, destacando cobre, calcio, selenio, fósforo, cromo, magnesio y potasio. Ricas en vitaminas del grupo B (B1, B2 y B6), vitamina C y vitamina E. ([Maia Orgánicos, 2018](#)).

Las bayas de goji pueden consumirse como cualquier fruta desecada, en forma de pasas u orejones, directamente del envase o rehidratadas. La porción que se recomienda es de 20g-40 g al día. ([Balcells et al., 2013](#)).

### **1.6 El Chocolate blanco y su Funcionalidad**

Existen diferentes nomenclaturas para describir los productos hechos a base de pasta de cacao en función de su contenido de azúcar, leche, manteca de cacao u otras grasas vegetales, además de otros ingredientes como especias, frutos y frutas secas, entre otros; [Robledo \(2018\)](#) define:

**Pasta de cacao:** Se trata de una pasta fina obtenida a partir del procesamiento de los granos de cacao tostados y descascarillados. Se usa como base para hacer chocolate.

**Manteca de cacao:** es la materia grasa del cacao que se obtiene a partir de la presión de la pasta de cacao. Puede ser natural o desodorizada. Se suele añadir en la elaboración del chocolate para otorgar una textura suave y brillo, para alargar la vida de anaquel del chocolate.

**Chocolate Blanco:** para obtener chocolate blanco, se mezcla manteca de cacao, azúcar y leche en polvo. Generalmente contiene lecitina de soya y vainilla.

Normalmente se usa manteca de cacao desodorizada para resaltar sus aromas lácteos, de lo contrario, la manteca de cacao natural opacaría el sabor lácteo

característico del chocolate blanco. Por otro lado, el uso de manteca de cacao natural alarga la vida del chocolate, ya que es más resistente a la oxidación por contener vitamina E.

**Castillo (2013)** nos dice que, gracias a su propiedades antioxidantes y antiinflamatorias, el chocolate reduce presión arterial y mejora la sensibilidad a la insulina. Además, el cacao contiene vitamina C, fibra y aporta vitaminas A, B1, B2, D y E. Sin embargo, como todo en exceso es malo, si se consume indiscriminadamente es capaz de producir diabetes tipo 2 y aumento de peso.

Los granos de cacao son un gran alimento antioxidante ya que contienen una cantidad significativa de antioxidantes polifenólicos y flavonoides. El chocolate blanco no contiene pasta de cacao, pero si manteca de cacao se trata de una grasa saludable que pueden ayudar a prevenir enfermedades cardiovasculares, gracias al rico contenido en componentes polifenólicos que posee la manteca de cacao. Además, también puede ayudarte a disminuir el grado de inflamación a nivel celular, lo cual es de gran beneficio para prevenir la aterosclerosis. (**Castillo, 2013**). También hay que destacar que el chocolate blanco contiene composición láctea en la formulación brindando calcio.

La estabilidad a la oxidación es un criterio de calidad importante del chocolate, ya que proporciona información sobre la estabilidad a largo plazo del producto. El cacao contiene varios flavonoides que actúan como antioxidantes. Los flavonoides más importantes y comunes son la catequina, la epicatequina y la procianidina. Aunque el contenido de flavonoides puede variar según el tipo de chocolate, puede decirse que cuanto mayor es el contenido de cacao en el chocolate, mayor es el efecto antioxidante. (**Metrohm, 2023**).

Con la ayuda del presente Application Note se determina la estabilidad a la oxidación del chocolate de diferentes tipos: blanco 1.29/h , chocolate con leche 1.57/h, chocolate negro 50% cacao 2.53/h, chocolate negro 65% cacao 5.12/h y chocolate negro 81% cacao 3.85/h. (**Metrohm, 2023**).

## 1.7 Açáí y su funcionalidad

**Alavarsa et al. (2022)** describen que el açáí es el fruto de la palmera de açáí (*Euterpe oleracea* Mart.), nativa del norte de América del Sur, principalmente de la Amazonía brasileña. Es una pequeña baya de color violeta, cuyo tamaño es de 10 a 14 milímetros, similar al arándano o a la uva negra. El açáí ha despertado un interés mundial por su sabor exótico y sus propiedades bioactivas, como la capacidad antioxidante y la actividad antiinflamatoria, siendo considerado un súper alimento. Se han descrito alrededor de 90 sustancias bioactivas presentes en el açáí, de las cuales aproximadamente el 31% son flavonoides, seguidos de compuestos fenólicos (23%), lignoides (11%) y antocianinas (9%), además de ácidos grasos, quinonas, terpenos y norisoprenoides. Múltiples investigaciones han probado que las antocianinas contribuyen a prevenir algunas enfermedades degenerativas y sus efectos en la salud humana. Se han atribuido principalmente a su capacidad antioxidante para reducir los radicales libres y prevenir problemas cardiovasculares y otras enfermedades.

De hecho, el açáí ha sido comúnmente evaluado en la literatura, en términos de sus propiedades antioxidantes, antimicrobiana, antiinflamatoria, anticancerígena y anticonvulsiva. En el caso del cáncer de mama, en ensayos in vivo, el mecanismo de los efectos terapéuticos de la quimioprotección del açáí tiene inicio con la regulación de las cascadas de señales intracelulares, en específico en los macrófagos activados infiltrados, la regulación negativa de los factores proangiogénicos y en las citoquinas, logrando en consecuencia la supresión de la inflamación, del angiogénesis y del crecimiento del tumor mamar. Además, se han observado buenos resultado en investigaciones de microcirculación o enfermedades cardiovasculares, enfisema pulmonar, obesidad, enfermedades neurodegenerativas.

El açáí en polvo Mantiene sus propiedades durante 24 meses a partir de su

fabricación, envasado en polipropileno (PE), almacenado en un lugar

fresco (5-15°C) y seco (R.H 55-65%). (**Organolépticos, s/f**).

## 1.8 Aguaje y su funcionalidad

El aguaje es un fruto exótico de una palmera que proviene de la Amazonia (Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela), es una fruta agridulce con un importante valor alimenticio. Además de brindar un gran aporte en vitaminas y minerales, posee compuestos naturales que son de mucho beneficio para la salud. El aguaje mantiene sus propiedades 2 años, cerrado en su empaque, en un lugar fresco y seco. ([Maia Orgánicos, 2018](#)).

Aunque el aguaje ha sido un elemento básico de la dieta amazónica durante siglos, y sigue siendo utilizado popularmente con formas culinarias y medicinales, no fue hasta los primeros años del siglo XXI que el fruto de la palma de moriche (*Mauritia flexuosa*) se abrió camino hacia mercados internacionales y llamó la atención de la comunidad científica. ([HerbaZest, 2019](#)).

Presenta un alto contenido de vitamina A (betacaroteno), aún mayor al de la zanahoria y la espinaca. Este fruto contiene también una elevada presencia de vitamina C, la misma que ayuda en la absorción de hierro y calcio. Contiene fitoestrógenos, un compuesto químico, de origen vegetal, que son similares a los estrógenos y con acción similar a estos, que, de acuerdo a estudios realizados, tienen efectos benéficos sobre la salud humana; uno de ellos es el efecto anticancerígeno, cuyo mayor alcance protector sería para tumores de mama, colon y próstata. ([Maia Órganicos, 2018](#)).

[HerbaZest \(2019\)](#) señala que si bien, la investigación científica sobre el aguaje es aún insuficiente, los hallazgos preliminares sobre esta fruta, también conocida como buriti, así como sus usos tradicionales, sugieren su eficacia para:

- Aliviar los síntomas del síndrome premenstrual y la menopausia.
- Promover la salud ocular.
- Mantener la buena salud de la piel.

Las propiedades del aguaje provienen, principalmente, de su alto contenido de carotenoides, tocoferoles, ácido ascórbico, compuestos fenólicos, fibra, fitoestrógenos y ácidos grasos esenciales. ([HerbaZest, 2019](#)).

## **1.9 Fresa y su funcionalidad**

**Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnologías [CONAHCYT] (2019)** exponen que Gustavo González Aguilar, responsable del Laboratorio de Antioxidantes y Alimentos Funcionales de la Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal (CTAOV), explicó que este es un alimento originario del norte de América y de los Alpes (fresones); en México los estados productores son Baja California, Guanajuato y Michoacán.

Agregó que la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda su consumo para la prevención de enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer y obesidad, por ser rico en minerales como sodio, hierro magnesio, zinc, yodo, además de antioxidantes, vitamina C, cianidina y ácido clorogénico. Además, debido a su bajo nivel calórico (30 Cal/100g), la fresa es ideal para mantener una dieta equilibrada. La fresa en polvo mantiene sus propiedades 2 años, cerrado en su empaque, en un lugar fresco y seco. (**Maia Orgánicos, 2018**).

### **Cualidades neuroprotectoras**

De acuerdo a diferentes estudios, la ingesta de fresa evita la pérdida de la memoria y el deterioro de las funciones del sistema nervioso; esto gracias a que son ricas en vitamina A, B1, B2, B3, B6 y E.

### **Beneficios cardiovasculares**

Asimismo, se estima que su consumo puede propiciar una disminución de las lipoproteínas de baja densidad, popularmente conocidas como “colesterol malo”, e incrementar las de alta densidad, comúnmente referidas como el “colesterol bueno”, por sus siglas en inglés, además de prevenir la oxidación de lípidos.

### **Artritis y artrosis**

Las fresas actúan especialmente eliminando el ácido úrico acumulado. Se recomienda para casos de gota, hipertensión y problemas hepáticos, ya que regulan estas funciones, además de los niveles de colesterol, por su alto contenido en fibra.

### **Efecto antitrombosis**

Aunado a su exquisito sabor y al hecho de que sea un ingrediente muy versátil gastronómicamente, el consumo regular de fresa evita la acumulación de plaquetas o fibrina en el vaso sanguíneo, lo que hace menos probable la formación de coágulos. Las fresas contienen ácido salicílico, anticoagulante y antiinflamatorio.

### **Propiedades digestivas**

Su ingesta aporta bastante fibra (pectina) que ayuda a regular el tránsito intestinal. Es una fruta antioxidante, ya que es muy rica en vitamina C; contiene más que la naranja. Las antocianinas son antioxidantes muy importantes para el organismo.

Por último, el profesor investigador del CIAD **Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnologías [CONAHCYT] (2019)** indicó que los hallazgos científicos encontrados hasta ahora hacen suponer que comer fresa puede ayudar a reducir el riesgo de infecciones causadas por bacterias como *Helicobacter pylori*.

De acuerdo a estudios realizados, comer fresas con regularidad puede reducir los factores de riesgo para la diabetes tipo 2. (**Maia Orgánicos, 2018**).

# **CAPITULO II**

## 2.- METODOLOGÍA

### 2.1.- Descripción metodológica

Primeramente, se experimentará con la formulación de un chocolate blanco que cumpla con los requerimientos del proyecto, para su posterior aplicación en las bayas de goji. Después se elabora un producto de confitería “trampado” o “trampándolos” dentro de capas de chocolate, partiendo también de un centro que permite el depósito igualmente de capas sucesivas del “trampador” y consecuentemente el engrosamiento del “núcleo” o “centro”. Ejemplo de lo anterior pueden ser las pasas cubiertas de chocolate, los centros “bombones” de chocolate y las nueces con chocolate. (Ramírez, 2019).

De la experimentación de chocolate blanco, se realizarán variantes en los ingredientes, con el objetivo de obtener diferentes combinaciones y evaluar su impacto de forma numérica de los macronutrientes y micronutrientes presentes en las grageas de goji para demostrar si es de ayuda en la salud de la mujer adulta por etapa de menopausia. Además, se aplicarán metodologías y se utilizarán equipos de medición tecnológica como: Vernir, Refractometro, Termometro, Termobalanza, entre otros; que se encuentran en el laboratorio de Ingeniería de la Universidad Panamericana campus Aguascalientes, para demostrar la hipótesis “si es tecnológicamente viable”.

Finalmente, se llevará a cabo un análisis sensorial utilizando un estudio JAR (Justamente Correcto) para evaluar el nivel de agrado y grado de satisfacción de las mujeres adultas en etapa de menopausia con respecto a cada producto desarrollado. Este análisis se realizará en cualquier espacio donde se encuentren las participantes del estudio, con el objetivo de obtener información relevante sobre la aceptabilidad de los productos.

A continuación, se muestra una tabla que resume la metodología:

Tabla 2.-  
Resumen de metodología

<b>Actividad</b>	<b>Variación de ingredientes/formulación</b>	<b>Estudio fisicoquímico</b>	<b>Cuantificación de Macronutrientes y micronutrientes</b>	<b>Análisis sensorial (estudio JAR)</b>
0	Elaboración de formula base de chocolate blanco con diferentes azúcares y edulcorantes	No aplica	No aplica	Análisis sensorial comparando con los parámetros sensoriales citados por literatura.
1	Elaboración de formula base de chocolate blanco cubierta con la baya de goji	-Estabilidad al calor: tiempo y temperatura de fundido -Capacidad de cobertura en mm -% de sólidos solubles -% humedad del chocolate -% humedad del chocolate con la baya	Cuantificación teórica de los macronutrientes y micronutrientes.	Análisis sensorial para evaluar el nivel de agrado de color, olor, apariencia, textura y sabor; y grado de satisfacción aplicado a mujeres adultas en etapa de menopausia.
2	Elaboración de primera variante de chocolate blanco (añadiendo edulcorante, proteína de soja, açai y fresa en polvo) cubierta con la baya de goji	-Estabilidad al calor: tiempo y temperatura de fundido -Capacidad de cobertura en mm -% de sólidos solubles -% humedad del chocolate -% humedad del chocolate con la baya	Cuantificación teórica de los macronutrientes y micronutrientes.	Análisis sensorial para evaluar el nivel de agrado de color, olor, apariencia, textura y sabor; y grado de satisfacción aplicado a mujeres adultas en etapa de menopausia.
3	Elaboración de segunda variante de chocolate blanco (añadiendo edulcorante, proteína de soja, aguaje y fresa en polvo) cubierta con la baya de goji	-Estabilidad al calor: tiempo y temperatura de fundido -Capacidad de cobertura en mm -% de sólidos solubles -% humedad del chocolate -% humedad del chocolate con la baya	Cuantificación teórica de los macronutrientes y micronutrientes	Análisis sensorial para evaluar el nivel de agrado de color, olor, apariencia, textura y sabor; y grado de satisfacción aplicado a mujeres adultas en etapa de menopausia.

## 2.2.- Materiales

La formulación base para hacer chocolate blanco según **Robledo (2018)** es 33% de manteca de cacao, 25% de leche entera en polvo y 42% de azúcar, La manteca de cacao le da al chocolate blanco su textura suave y cremosa, mientras que el azúcar y la leche en polvo agregan dulzura y sabor (**MUNUVIEW, 2023**). Cabe mencionar que en la **NOM-186-SSA1/SCFI-2013 Secretaría de Economía (2013)** se incluye además en la formulación grasa vegetal diferente a la manteca de cacao para darle fluidez se puede adicionar de un 4 % a 5 % de aceite vegetal o aplicar lecitina de soya del 0,2 % a 0,5 % sobre el peso del chocolate, este último también ayuda como antioxidante. (**Cordillera, 2021**). En la tabla 3 se visualizan los ingredientes, utensilios básicos de cocina y equipos (bascula, termómetro, bombo, etc.) necesarios para la elaboración de grageas de goji en donde se incluyen, además, ingredientes funcionales (soja, aguaje, açai y fresa) e ingredientes que le aportan sabor como son los azúcares, edulcorantes y la esencia de vainilla. Cabe mencionar que, un ingrediente fundamental de retención de humedad, agente de abrillantado y firmeza es la goma arábica.

Tabla 3.-  
*Ingredientes, utensilios y equipos para la elaboración de grageas de goji*

<b>Ingredientes</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Equipos</b>
-Bayas de goji deshidratadas	-Utensilios básicos de cocina	-Bascula amazonbasics
-Manteca de cacao	-Espátula miserable	(5000g)
-Aceite Vegetal	-Tapete de silicón	-Termómetro digital WADY
-Leche en polvo	-Charolas	(300°C)
-Proteína de soja	-Bowls de acero inoxidable	-Bombo confitero Inocobre
-Azúcar glas	-Baño maría	-Refrigerador
-Azúcar de coco		-Congelador
-Monk fruit		-Estante libre de luz
-Splenda		
- açai en polvo		
-Aguaje en polvo		
-Fresa en polvo		
-Lecitina de soja		
-Esencia de vainilla		
-Goma Arábica en polvo		
-Bolsas de Polipropileno		
BOPP		

Los análisis fisicoquímicos de las formulaciones obtenidas de grageas ge goji necesitan de instrumentos y equipos del laboratorio de ingeniería de la Universidad Panamericana Campus Aguascalientes, en la tabla 4. se anuncian.

Tabla 4.-

*Ingredientes, utensilios y equipos para el análisis fisicoquímico de grageas de goji*

<b>Ingredientes</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Equipos</b>
-Formula control: bayas de goji con chocolate blanco	- Espátula de muestreo	-Refractómetro
- Formula 1: bayas de goji funcional con una variante en los ingredientes	- Charola metálica de muestreo	AUTOUTLET (100%)
-Formula 2: bayas de goji funcional con una variante en los ingredientes	- Cuchillo	-Vernier TATANIUM (1000in)
	- Tabla de cocina	-Termobalanza Precisa (XM 50)
	-Miserable	-Termómetro digital WADY (300°C)
	-Bolws de cocina	-Cronometro digital
		-Bascula amazonbasics 5000g
		- parrilla eléctrica Lab Companion (HP-3100)
		-pipeta pasteur
		-mosaico de vidrio de 15x15 cm

Un correcto análisis sensorial debe tener uniformidad en las muestras, por el que se usa plato de cartón o unicel, y se codifica con números al azar. Además, para no fatigar el paladar del juez entre cada muestra se les brinda un vaso con agua, para que realice los debidos enjuagues que necesite. En la tabla 5. Se muestran los ingredientes, utensilios y equipos necesarios.

Tabla 5.-

*Ingredientes, utensilios y equipos para el análisis sensorial de grageas de goji*

<b>Ingredientes</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Equipos</b>
- Formula 1: bayas de goji funcional con una variante en los ingredientes	-plumón permanente	-Dispositivo digital
	-Platós	
	-Jarra	
-Formula 2: bayas de goji funcional con una variante en los ingredientes	-Vasos	
-Agua		

## 2.3.- Procedimientos

### 2.3.1 Preparación gragea de goji con chocolate blanco funcional.

El siguiente procedimiento es tomado del libro “Del Chocolate” (Robledo, 2018).

- a) Elaboración de chocolate blanco:
  1. En un bowl se puso la manteca de cacao y se fundió en baño maría hasta que alcanzó los 84°C, se agregó el azúcar correspondiente, la leche en polvo o proteína de soja, los ingredientes funcionales (en algunos casos). Por último, se agregó la lecitina de soja y la esencia de vainilla.
  2. Se pasó a un molde y se reposó en refrigeración de 3 a 5 horas.
  
- b) Elaboración de gragea de goji con chocolate blanco e ingredientes funcionales.
  1. Se derritió el chocolate blanco en baño maría.
  2. Se atempero el chocolate hasta que alcanzó los 40°C.
  3. Se colocó las bayas de goji deshidratadas en el bombo marca Inocobre hecho en México e inició la rotación a 30 rpm. Se agregó poco a poco, con ayuda del cucharón la mezcla de chocolate blanco y se mantuvo encendido el aire frío por intervalos de 30 segundos para promover la cristalización del chocolate.
  4. Cuando se incorporó todo el chocolate, se dejó rotar el bombo durante 30 minutos. Los primeros 20 minutos con el aire frío encendido y los 10 restantes con el aire apagado.
  5. Cuando las grageas alcanzaron de 25 a 28 °C, se retiró del bombo y se dejó reposar durante 3 horas en refrigeración.
  6. Se repitieron los pasos del uno al cinco por cada formulación de grageas de goji, con el fin de obtener una buena cobertura de chocolate.
  7. Se realizó una dilución 1:1 goma arábica/agua purificada, por cada cantidad de formulación de grageas de goji.

8. Se ajustó la cantidad de goma arábica por cada cantidad total obtenida de cada formulación, para que este corresponda al 1% del peso total del producto.
9. De cada formulación, se colocó las grageas en el bombo y se encendió a 30 rpm, con el aire. Se agregó una tercera parte de goma arábica y se dejó rotar el bombo hasta cubrir perfectamente todas las grageas.
10. Se retiró del bombo las grageas y se extendió en charolas, en donde se dejó secar a temperatura ambiente por 3 horas.
11. Se repitieron el pasos nueve y diez, para las dos terceras partes faltantes de cada formulación.
12. Cuando las grageas estuvieron completamente secas, se guardó en un recipiente hermético y en bolsas de polipropileno BOPP con 30 g de producto.

### **2.3.2 Procedimientos fisicoquímicos para las grageas de goji.**

Para cada análisis se hizo una réplica de cinco veces por formulación, para obtener un promedio y una desviación de los datos encontrados.

#### a) Densidad

De acuerdo con [Martínez \(2021\)](#), La fórmula de la densidad es realmente sencilla. Al ser la relación entre la masa de un objeto (o volumen) y el volumen que ocupa, basta con representar esta información en forma de fracción:

$$\text{Densidad} = \text{masa} / \text{volumen}$$

Esto significa que para calcular la densidad de cualquier objeto se necesitan dos datos iniciales:

- su masa (que no debe confundirse con el peso, que es una unidad de fuerza).
- el volumen que ocupa.

Las unidades se representan en g/ cm<sup>3</sup> o kg/ m<sup>3</sup>

La metodología para obtener la masa del chocolate blanco control y las formulaciones de chocolate funcional, se llevó a cabo de la siguiente forma:

Se utilizó la parrilla eléctrica de agitación de la marca Lab Companion modelo (HP-3100), para derretir el chocolate.

1. Se encendió la parrilla a 380°C, se puso un vaso de precipitado de 1000 ml con agua hasta ebullición, posteriormente se bajó la temperatura a menos de 100°C.
2. En un vaso de 250 ml se llenó con chocolate troceado y se sumergió en el vaso de precipitado de 1000 ml, para derretirse en forma de baño maría, dando movimientos constantes al chocolate para su correcto fundido y se retiró del agua hasta no tener grumos.
3. En la báscula digital de la marca amazonbasics modelo 5000 g, se encendió y se colocó una probeta con capacidad de 100 ml, se puso en TARE apareciendo 0 g. Después se vació el vaso de precipitado de 250 ml con chocolate derretido en la probeta de 100 ml y se registró el peso en gramos.

Ya teniendo la masa se procedió al cálculo de Densidad= masa (g) / volumen (100 cm<sup>3</sup>)

#### b) Viscosidad

La **Universidad Nacional de Cuyo (s/f)**, menciona que la viscosidad de un fluido es la medida de su resistencia a la deformación cortante o angular. El origen de la misma es debido a las fuerzas intermoleculares. Consideramos la siguiente experiencia colocamos dos placas separadas una distancia  $y_0$ , entre las dos se coloca un fluido (por ejemplo, aceite). La placa inferior se mantiene fija y la superior se desplaza por efecto de una fuerza  $F$  a una velocidad  $v_0$ . Por efecto de las fuerzas de adhesión la capa de líquido en contacto con cada placa. Las restantes capas de líquido tienen velocidades comprendidas entre 0 y  $v_0$ .

La relación entre fuerza y velocidad se conoce como ley de Newton de la viscosidad.

$$F = \text{cte. } A \cdot dv/dy$$

Donde F fuerza actuante

A área de la placa

$dv/dy$  gradiente de velocidad.

$F/A = \text{cte } dv/dy$  A la relación  $F/A$  es el esfuerzo de corte  $\tau$

A la constante se le llama coeficiente de viscosidad y es una propiedad de la sustancia. La viscosidad depende de la temperatura y de la presión. Se la simboliza con la letra griega  $\mu$ . ([Universidad Nacional de Cuyo, s/f](#)).

La ecuación se puede escribir como  $T = \mu \cdot dv/dy$

Siguiendo este principio, se realizó lo siguiente para obtener la viscosidad del chocolate blanco control y las formulaciones de chocolate funcional.

1. Con el termómetro digital de la marca WADY (300°C), se midió la temperatura del chocolate a 36°C, de lo contrario, se esperó hasta dar con la temperatura.
2. Con ayuda de una pipeta pasteur se midió 0.5 ml de chocolate en la superficie de un mosaico de vidrio de 15x15 cm, de estar en 360° sobre la mesa se accionó de forma vertical a 90° por 30 segundos, después, volvió a 360° y con ayuda de una regla se midió la distancia en cm que recorrió el chocolate, esto se realizó para cada muestra de chocolate. Para proceder a los respectivos cálculos de viscosidad.

#### c) Estabilidad al calor

En la elaboración de gragea de goji con chocolate blanco e ingredientes funcionales, se derritió el chocolate en baño maría. Por cada formulación se realizó el cronometraje del tiempo que tardó en fundirse y la medición de temperatura de fundido con ayuda del termómetro digital de la marca WADY (300°C).

d) Capacidad de cobertura

Al terminó de cubrir por triplicado cada formula de grageas de goji con chocolate blanco, se seleccionaron cinco bayas de similar tamaño por cada formula, con ayuda de la tabla y cuchillo de cocina se partieron a la mitad y con el vernier de la marca TATANIUM modelo (1000in) se midió el espesor de cobertura de cada lado de la baya, obteniendo 30 lecturas en mm.

e) Porcentaje de rendimiento

Al terminó de cubrir por triplicado cada formula de grageas de goji con chocolate blanco, se pesó la masa total de cada formulación con ayuda de la báscula amazonbasics y se registró en la bitácora de resultados.

De acuerdo con la organización de [LibreTexts Español \(2022\)](#), Para calcular el porcentaje de rendimiento, primero es necesario determinar qué cantidad del producto se debe formar. Esto se denomina **rendimiento teórico**, la cantidad máxima de producto que podría formarse a partir de las cantidades dadas. El **rendimiento real** es la cantidad de producto que se forma realmente cuando se elabora el producto. El **rendimiento porcentual** es la relación entre el rendimiento real y el rendimiento teórico, expresado como porcentaje:

$$\text{Porcentaje de rendimiento} = \frac{\text{Rendimiento real}}{\text{Rendimiento teórico}} \times 100$$

Por lo general, los rendimientos porcentuales son comprensiblemente menores que 100%. Sin embargo, rendimientos porcentuales mayores a 100% los que son posibles si el producto medido contiene impurezas que hacen que su masa sea mayor de lo que realmente sería si el producto fuera puro.

f) Medición de sólidos solubles

En la elaboración de gragea de goji con chocolate blanco e ingredientes funcionales, se derritió el chocolate en baño maría. Por cada formulación se dio lectura con el refractómetro AUTOUTLET (100%) a 20°C en una escala de 0 a 100 °Brix. de cada formulación, se leyó por triplicado abriendo el prisma y

colocando una gota de la muestra, se cerró y se dio el registro de cada lectura en la bitácora de resultados.

**Navarro y Martínez (s/f)**, exponen que los °Brix, los cuales se cuantifican con un refractómetro, sirven para determinar la cantidad de sólidos solubles (generalmente azúcares), sales, las proteínas, los ácidos, etc. disueltos en un líquido. Por ejemplo, una disolución de 30 °Brix contiene 30 gramos de sólidos solubles disueltos por 100 gramos de disolución o fase líquida (FL). La escala Brix se utiliza de forma rutinaria en el sector alimentario para cuantificar la cantidad aproximada de azúcares.

g) Medición del porcentaje de humedad

Para determinar el porcentaje de humedad se realizó de cada formulación de chocolate, de la baya de goji deshidratada y de las grageas de goji de cada formulación (producto final). Esto mediante la determinadora de humedad también conocida como termobalanza que se utiliza para determinar la cantidad de agua contenida en cierto producto, expresado como porcentaje de humedad contenido en una muestra de materia orgánica (**Identificación Pesaje y Control, s/f**).

Las termobalanzas calculan la humedad de los productos, mediante la pérdida de peso que sufre una muestra después de ser sometida al proceso de calentamiento efectuado por la balanza determinadora de humedad (**Identificación Pesaje y Control, s/f**).

De cada producto e ingrediente se efectuó la siguiente serie de pasos:

1. Se conectó el equipo “termobalanza de la marca Precisa y modelo (XM 50)” y se calibró acorde al manual instructivo.
2. Se encendió el equipo “termobalanza de la marca Precisa y modelo (XM 50)” y se colocó la charola metálica de muestreo, posteriormente se taro.
3. Con ayuda de la espátula se insertó en la charola la muestra a analizar hasta alcanzar los 8 g.

4. Se cerró el equipo “termobalanza de la marca Precisa y modelo (XM 50)” y automáticamente inicio su proceso de pérdida de peso por el calentamiento efectuado por la balanza, dando lectura al porcentaje de humedad.

Cabe mencionar que el tiempo de cada lectura varía acorde a la naturaleza de la muestra a analizar.

### **2.3.3 Cálculo de macronutrientes y micronutrientes**

De los productos de grageas de goji con chocolate blanco y con ingredientes funcionales, se cuantificaron los macronutrientes y micronutrientes de forma numérica en base a las equivalencias del “Sistema Mexicano de Alimentos equivalentes” quinta edición ([Pérez et al., 2022](#) y [fatsecret, s/f](#)).

Para cada producto se siguió la siguiente serie de pasos:

1. Se desglosó la cantidad de cada ingrediente para 100 g de producto.
2. De cada cantidad de los ingredientes en la fórmula se buscó la cantidad sugerida del “Sistema Mexicano de Alimentos equivalentes”; haciéndose una división de la cantidad obtenida entre la cantidad recomendada.
3. De los resultados obtenidos se multiplicó por las cantidades declaradas de macro y micro nutrientes para cada ingrediente del “Sistema Mexicano de Alimentos equivalentes”.
4. En Fatsecret se buscó cada alimento/ingrediente y se puso la cantidad que se tiene de la fórmula, obteniendo de forma rápida la cantidad de macro y micro nutrientes.
5. Se comparó el resultado de una fuente con la otra, encontrado resultados con gran similitud, esto se hizo, debido a que el açaí, el aguaje y el goji, son alimentos que no forman parte de dieta que expone el “Sistema Mexicano de Alimentos equivalentes”.
6. Al tener el análisis de macro y micro nutrientes por 100 g de producto de cada formulación de grageas de goji, se sacó que porcentaje corresponde de chocolate y que de baya de goji en los 100 g de producto. Realizando el siguiente calculo:

$$\% \text{ de ingrediente} = \frac{\text{Peso total del ingrediente (g)}}{\text{Peso total del producto (g)}} \times 100$$

Al tener el porcentaje del chocolate y de la baya de goji se hizo la sumatoria para comprobar el 100%.

7. Para cada análisis real de macro y micro nutrientes del chocolate y de la baya de goji se llevó a cabo el siguiente calculo:

*cantidad real de macro y micro nutrientes*

$$= \frac{(\text{Cantidad total de macro o micro nutriente}) * (\text{Cantidad total del producto } 100 \text{ g})}{\% \text{ de ingrediente}}$$

8. Obteniendo las cantidades reales de macro y micro nutrientes en base a los porcentajes correspondientes de chocolate y baya de goji en los 100 g de producto, se hizo la sumatoria de los dos resultados (ej. Total de Kcal de chocolate + Total de Kcal de baya de goji), y así con todos los nutrientes.
9. Se procedió a realizar la tabla de información nutrimental para cada formulación en base a los reglamentos estipulados por **NOM-051-SCFI/SSA1-2010**. (**Secretaría de Economía, 2010**).

#### **2.3.4 Análisis sensorial de nivel de agrado o grado de satisfacción.**

- a) Jueces y su preparación

Para el estudio de aplicar la prueba grageas de goji con chocolate blanco funcional se seleccionó un análisis sensorial de nivel de agrado o grado de satisfacción con un estudio JAR (Justamente Correcto), aplicado al consumidor objetivo “mujer adulta en etapa de menopausia”, en cualquier espacio donde se encuentre, que cuente con el interés y disponibilidad para participar.

Para este tipo de prueba en consumidores, la demanda es de gran número de participantes, para que dicha variación se haga constante y aparezcan las variaciones más importantes del producto sujeto a estudio, se aplicó a 50 mujeres de edad adulta.

Al hacerles la invitación se les pidió lo siguiente:

- No fumar, masticar chicle o tomar cualquier alimento por lo menos treinta minutos antes de la prueba (alcohol, chile, ajo, etc.).

- No participar en el análisis cuando estén enfermos.
- Evitar el uso de perfumes, lociones y pinturas de labios.
- Lavarse las manos antes de la prueba con un jabón neutro, que no transmite olor.
- El juez debe disponer de una pausa entre la prueba de cada muestra para evitar la fatiga y la adaptación.

b) Preparación de las muestras de gragea de goji con chocolate blanco funcional.

- Se prepararon las muestras de las 8:30 a 9:30 hrs., para que se efectúe el análisis entre 10 a 12 hrs.
- Para tener uniformidad en las muestras, se usó plato de cartón o unicel, poniendo 1 pieza para cada producto a evaluarse.
- Se codificó la mitad del plato con un código de 3 dígitos y la otra mitad igual con un código de 3 dígitos, tomados al azar de una tabla de números aleatorios. Poniendo así, un producto arriba de la codificación de lado izquierdo y el otro producto arriba de la codificación de lado derecho.
- Se le presentó al juez, el plato con las muestras codificadas de grageas. Por ser un alimento dulce, se dieron las muestras a temperatura ambiente. Poniendo un tamaño similar entre a las muestras.
- Se le dio al juez un vaso con agua y una servilleta para realizar los debidos enjuagues que necesite.
- El orden de aparición de las muestras en el plato de izquierda a derecha, es el mismo para contestar el test online proporcionado.

c) Tipo de pruebas

A continuación, se enlistan los ingredientes que aparecen de mayor a menor proporción en la fórmula 274 y 081.

Tabla 6.-

*Ingredientes de las pruebas de goji con chocolate blanco funcional*

<b>Formula</b>	<b>Ingredientes</b>
1: muestra 274	manteca de cacao, splenda, aceite, açáí, fresa, leche en polvo, proteína de soja, lecitina de soja, esencia de vainilla.
2: muestra 081	manteca de cacao, splenda, aceite, aguaje, fresa, leche en polvo, proteína de soja, lecitina de soja, esencia de vainilla.

d) Diseño de test

Se optó por un test de aplicación de las escalas de punto ideal o Just-About-Right (JAR) con el objetivo de evaluar el nivel de agrado de las pruebas siguiendo el estudio de [Segovia et al., \(s/f\)](#), donde:

Las muestras fueron codificadas de la siguiente forma:

- 274
- 081

El test en formato online utilizando Google Forms, donde al principio del tests

Se puso la siguiente descripción:

Antes usted tiene dos muestras de bayas de goji (cereza china) cubiertas de chocolate blanco, a una de ellas se le agregó açáí (baya violeta amazónica tipo uva) y fresa; y a la otra aguaje (fruta exótica amazónica) y fresa. adicionadas por sus propiedades altamente nutricionales. Antes de iniciar la prueba enjuague su boca con agua y entre cada prueba, enjuagarse con agua. Evalúe los parámetros, de color, olor, apariencia, textura y sabor en ese orden, seleccionando su nivel de agrado para cada uno.

Después se les preguntó su rango de edad agrupado de 5, empezando por los 35 años a los 60 años. Por parámetro se les pregunto que tanto le gusta, tendiendo que evaluar la muestra 274 y 081, con lo que aparece en la tabla 7.

Tabla 7.-  
Evaluación de los parámetros sensoriales de grageas de goji con chocolate funcional.

<b>Color</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Muy claro	Un poco claro	Justo	Un poco oscuro	Muy oscuro
	<b>De lo que esperaba</b>				
<b>Olor</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Mucho más menos	Un poco más	Justo	Un poco menos	Mucho menos
	<b>De lo que esperaba</b>				
<b>Apariencia</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Mucho más menos	Un poco más	Justo	Un poco menos	Mucho menos
	<b>De lo que esperaba</b>				
<b>Textura</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Muy blanda	Un poco blando	Justo	Un poco duro	Muy duro
	<b>De lo que esperaba</b>				
<b>Dulzor</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Muy poco dulce	poco dulce	Justo	Un poco dulce	Muy dulce
	<b>De lo que esperaba</b>				
<b>Amargor</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Muy poco amargo amargo	poco amargo	Justo	Un poco amargo	Muy amargo
	<b>De lo que esperaba</b>				

Para finalizar la prueba se les hizo dos últimas preguntas:

- ¿Cuál es tu nivel de aceptación para cada muestra (274 y 081)?

Me gusta muchísimo

Me gusta mucho

Me gusta moderadamente

Me gusta un poco

Ni me gusta ni me disgusta

Me disgusta un poco

Me disgusta moderadamente

Me disgusta mucho

Me disgusta muchísimo

- Si tuvieras que elegir una de las dos en el supermercado, ¿Cuál comprarías?

Muestra 274

Muestra 081

e) Análisis estadístico de datos

Para el análisis se utilizó la hoja de resultados que arrojó Google Forms, la cual debe ser estandarizada antes de continuar con los análisis. En otras palabras, la hoja de resultados se organiza, de tal forma que, la información quede sistematizada con el Excel por cada muestra (274 y 081), para que, como el ejemplo tabla 8, se pueda hacer el análisis JAR para cada muestra y el análisis ANOVA para verificar si se cumple la hipótesis nula, es decir, si los promedios de los grupos son iguales o no.

Tabla 8.-

Organización de datos para el estudio JAR y ANNOVA de grageas de goji con chocolate funcional.

Muestra 274									
Juez	edad	Color	Olor	Apariencia	Textura	Dulzor	Amargor	Aceptación	Preferencia
1	4	2	1	2	3	2	1	7	2
2	1	3	4	1	4	3	3	8	1
3	3	3	1	3	4	3	2	7	2
4	3	3	4	4	3	3	2	5	2
5	5	2	3	4	3	3	3	8	1
6	5	4	5	2	2	3	3	7	1
7	1	2	4	3	1	3	1	7	2
8	5	3	5	5	2	3	2	4	2
9	1	1	2	4	3	2	1	7	2
10	1	1	3	3	2	2	1	7	1
11	2	3	2	4	3	3	2	8	1
12	3	2	4	3	3	2	2	7	2
13	1	2	4	3	3	3	3	9	1
14	1	1	3	3	2	2	2	7	2
15	1	3	1	3	3	3	1	8	1
16	1	2	3	3	2	1	2	7	1
17	1	2	3	3	3	2	2	9	2
18	3	2	3	3	3	3	1	9	2
19	5	3	1	3	3	3	3	7	1
20	2	1	4	3	1	1	1	7	1
21	5	2	1	2	2	3	1	7	1
22	5	3	3	3	2	3	2	7	2
23	2	3	3	3	3	3	3	8	2
24	2	3	3	3	3	3	3	7	1
25	3	3	3	3	3	3	3	7	2

La m es igual a 50, la edad se dio una escala del 1 al 5 donde 1=35-40, 2=41-45, 3=46-50, 4=51-55, 5=56-60 la escala de los parámetros sensoriales se siguió en base a lo descrito por Segovia et al., (s/f), dónde: “lo justo” (valoración=3), poco intenso (valoración=1 o 2) y demasiado intenso (valoración=4 o 5). También es muy común hacer la representación donde los dos niveles que están por debajo de lo ideal (valores 1 y 2) y los dos que están por encima de lo ideal (valores 4 y 5). La aceptación se representó en una escala hedónica del 1 al 9 donde 9=me gusta muchísimo, 5= ni me gusta ni me disgusta, 1=me disgusta muchísimo. Y por último la preferencia, 1= muestra 274 y 2=muestra 081.

Para representar el gráfico de cada muestra de escalas JAR se hizo en base a lo descrito por Segovia et al. (s/f), para hacer el ANOVA de dos factores con una muestra por grupo se siguió lo visto con Cantoritos (2018) y para el ANOVA de dos factores con una muestra por grupo con Ramírez (2015) en anexo C y D se visualiza unos ejemplos del acomodo que se le dio para obtener los resultados; Para la interpretación de Hipótesis nula se siguió con lo escrito por Lira (2021).

# **CAPITULO III**

### 3.-RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 3.1 Elaboración de la gragea de goji con chocolate blanco e ingredientes funcionales

De acuerdo con la hipótesis se plantea: ¿Las grageas de goji cubiertas con chocolate blanco e ingredientes funcionales, son tecnológicamente estables?

Se comienza elaborando el chocolate blanco con diferentes edulcorantes, para seleccionar el mejor en cuanto a los parámetros sensoriales, en seguida se muestra el análisis obtenido.

##### 3.1.1 Preparación de chocolate blanco con diferentes edulcorantes

Según la ficha técnica de la [Artesana \(2018\)](#); la cobertura de chocolate blanco debe cumplir con las siguientes características organolépticas:

Tabla 9.-






*Parámetros sensoriales de cobertura de chocolate blanco*

CARACTERÍSTICAS	ESTÁNDAR	TOLERANCIAS
<b>Color</b>	Blanco-Marfil	Visual
<b>Sabor</b>	Característico a Leche	Gustativa
<b>Textura</b>	Suave al tacto	Táctil

Como ya se mencionó, se desea encontrar el edulcorante que no altere las características típicas de un chocolate blanco, pero de la misma forma, sea no calórico. Por lo tanto, se elaboraron las variantes que se muestran en la tabla 10. En anexo E se observan las fotografías de la elaboración de dichas formulaciones.

Tabla 10.-

*Formulaciones elaboradas de chocolate blanco y sus observaciones organolépticas*

<b>Control 1: Azúcar de caña</b>	<b>Formula 1: Azúcar de coco</b>	<b>Formula 2: Monk Fruit</b>	<b>Control 2: Azúcar glass</b>	<b>Formula 3: Splenda</b>
				
<b>Observaciones organolépticas</b>				
Color: marfil Sabor: Característico a la leche Te Textura: Dura, granulos ligeros en la boca.	Color: café claro Sabor: caramelo, ligero a coco Textura: Dura, granulos grandes en la boca	Color: café claro Sabor: ligero lacteo Textura: Dura, granulos grandes en la boca	Color: blanco Sabor: Característico a la leche Textura: suave al tacto.	Color: Marfil Sabor: Característico a la leche, ligero sabor a soja Textura: suave al tacto.

### Discusión de resultados

De acuerdo a las características organolépticas de la ficha técnica para chocolate blanco de la [Artesana \(2018\)](#); de los controles 1 y 2, quien reúne las características es el control 2, elaborado con azúcar glass; en cuanto a las variantes de edulcorantes, quien reúne lo esperado de un chocolate blanco es el endulzado con splenda; cabe mencionar, que se añadió proteína de soja y más contenido de leche, para balancear los sólidos aportados por el azúcar, ya que al añadir splenda se hizo una reducción de siete veces al contenido original, aportando un sabor a soja y una textura un poco arenosa en el paladar. Por lo que, en las formulas con ingredientes funcionales (açai, fresa y aguaje), se reducirá la cantidad de soja y leche, para mejorar la textura final del chocolate y sea un producto de ayuda para la mujer adulta en etapa de menopausia.

Sin perder de vista que la Norma Oficial Mexicana NOM-186-SSA1/SCFI-2013, Cacao, chocolate y productos similares, y derivados del cacao, expone que la composición % m/m en base seca de chocolate blanco debe tener > 20.0 de manteca de cacao, > 14.0 sólidos totales de leche y < 5.0 grasa vegetal diferente a la manteca de cacao ([Secretaría de Economía, 2014 NOM-186-SSA1/SCFI-2013](#)).

Siguiendo la hipótesis de que la gragea de goji cubierta con chocolate blanco y funcional sea tecnológicamente estable, se elabora un nuevo control que reúne los parámetros sensoriales esperados de un chocolate blanco y en cuanto a las variantes de edulcorantes, el endulzado con splenda, por ser el más parecido al chocolate blanco con azúcar.

Cabe señalar que en la formulación del chocolate blanco endulzado con splenda, se tiene que balancear los sólidos aportados por el azúcar, ya que, al sustituirla, se hizo una reducción de siete veces al contenido original. Por tanto, en las formulaciones de chocolate funcional se hizo el balance entre lo líquido graso con lo sólido, añadiéndose en la formulación proteína de soja, fresa en polvo, en una formulación açai en polvo y en el otro aguaje en polvo, obteniendo un balance de 43% líquido graso y 57% sólido.

En seguida se presenta las elaboraciones de chocolate blanco, chocolate funcional con açai y chocolate funcional con aguaje, en base a lo indicado.

### **3.1.2 Preparación de chocolate blanco y con ingredientes funcionales**

Se llevó a cabo una segunda fase de control junto con la elaboración de dos formulaciones que incorporan ingredientes funcionales con potencial para mejorar la salud de mujeres adultas en la etapa de la menopausia. Ambas formulaciones contienen las mismas cantidades de ingredientes; la diferencia radica en que una de ellas incluye açai, mientras que la otra contiene aguaje.

#### **I. Control 2**

**Ingredientes:** Manteca de cacao, aceite, leche en polvo, azúcar glass, lecitina de soja, esencia de vainilla.

En la figura No. 1 se muestra, se muestra el diagrama de proceso de la elaboración de chocolate blanco control 2.

Figura 1. Diagrama de proceso de chocolate blanco



## II. Formula 1: açái

**Ingredientes:** manteca de cacao, splenda, aceite, açái, fresa, leche en polvo, proteína de soja, lecitina de soja, esencia de vainilla.

En la figura No.2, se visualiza el diagrama de proceso de la elaboración de chocolate con el ingrediente funcional açái.

Figura 2. Diagrama de proceso de chocolate funcional açái



### III. Formula 2: Aguaje

**Ingredientes:** manteca de cacao, splenda, aceite, aguaje, fresa, leche en polvo, proteína de soja, lecitina de soja, esencia de vainilla.

En la figura No. 3, se observa el diagrama de proceso de la elaboración de chocolate con el ingrediente funcional aguaje.

Figura 3. Diagrama de proceso de chocolate funcional aguaje

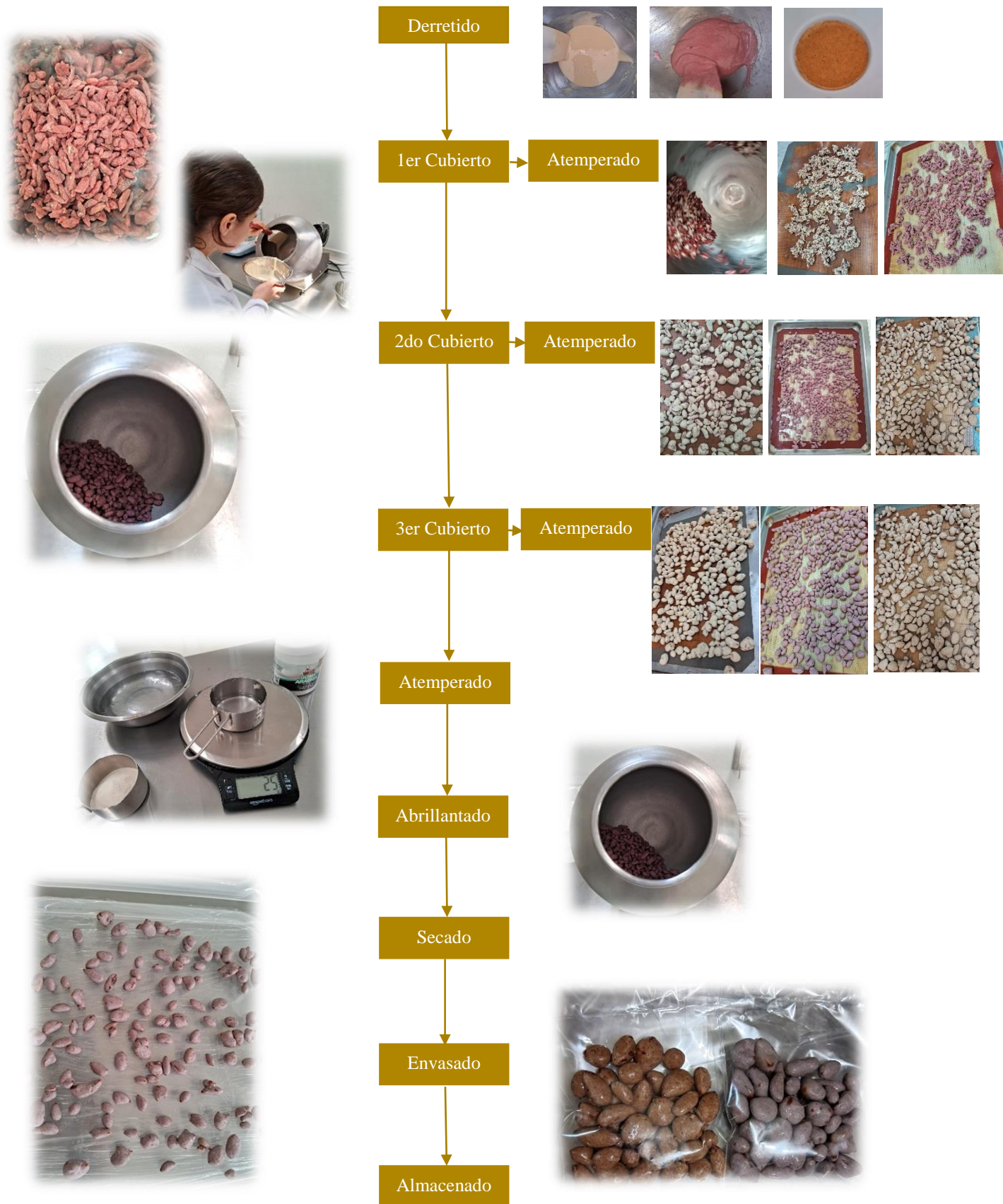


#### 3.1.3 Preparación de grageas de goji con chocolate

Como ya se expuso, se elaboró tres tipos de chocolates: el control 2 “chocolate blanco” y dos formulaciones de chocolate con ingredientes funcionales de potencial ayuda para la salud de la mujer adulta en etapa de menopausia; la variante uno contiene açai y las dos, aguaje.

De cada formulación de chocolate se elaboró la gragea con goji, en el diagrama No. 5 se expone el diagrama de proceso.

Figura 4. Diagrama de proceso de grageas de goji cubiertas con chocolate



### 3.2 Determinaciones Reológicas y fisicoquímicas

Como se vió, primero se elaboró cada tipo de chocolate y posteriormente se fusionó con la baya de goji cubriéndola con el chocolate, se destaca que, en las etapas del proceso de elaboración tanto del chocolate como de la gragea, se hace mediciones fisicoquímicas para cumplir con el objetivo de que sean tecnológicamente estables y con una buena calidad. Por tanto, se analizó en el laboratorio las características fisicoquímicas para cada formulación chocolate, entre ellas: la viscosidad, densidad, estabilidad al calor, porcentaje de sólidos solubles y porcentajes de humedad. Y para cada formulación de gragea se midió: espesor de cobertura, porcentaje de humedad y el rendimiento del producto. Los resultados obtenidos se exponen en la tabla 11 y 12.

Tabla 11.-

#### *Resultados de estudio fisicoquímico para chocolate blanco y chocolate funcional*

<b>Formula</b>	<b>Densidad (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>Viscosidad a 36°C (cm/s)</b>	<b>Temperatura del punto de fusión (° C)</b>	<b>Tiempo de punto de fusión (s)</b>
<b>Control: chocolate blanco</b>	1.13 (+/- 0.01)	3.86 (+/- 0.27)	52.6 (+/- 0.81)	120.8 (+/- 0.92)
<b>Formula 1: chocolate açai</b>	1.03 (+/- 0.01)	2.66 (+/- 0.24)	44.50 (+/- 0.70)	120.6 (+/- 0.60)
<b>Formula 2: Chocolate aguaje</b>	1.03 (+/- 0.01)	3.54 (+/- 0.25)	43.9 (+/- 0.10)	120.6 (+/- 0.60)

#### **Análisis de resultados 1**

Se dice que la densidad del chocolate varía según la proporción de leche, cacao y otros ingredientes (**¿Cuál es la densidad del chocolate?, s/f**). Recordemos que el chocolate blanco no contiene pasta de cacao, sino, manteca de cacao, las fichas técnicas mencionan que tiene una densidad que va desde los 0.90 g/cm<sup>3</sup> a los 0.98 g/cm<sup>3</sup>. Para el control “chocolate blanco” se obtuvo 1.13 g/cm<sup>3</sup> y para los dos chocolates funcionales 1.03 g/cm<sup>3</sup>. Vemos que en todas las formulaciones

aumenta la densidad, en comparación a la densidad de la manteca de cacao, y esto es debido a la cantidad de leche, azúcares, proteínas e ingredientes frutales añadidos. En el chocolate funcional tiene menor densidad que el chocolate blanco, y aunque, la sacarosa tiene una densidad menor de 1.59 g/cm<sup>3</sup> que la sucralosa con 1.69 g/cm<sup>3</sup> (**Sucralosa CAS 56038-13-2, s/f**), y a pesar de que se hizo un balance de sólidos para contrarrestar la pérdida de azúcar, el chocolate funcional contiene menor cantidad de leche, porque, se le agregó proteína de soja y alimentos funcionales (açai y aguaje), haciéndose una disminución de la densidad. En el **Estudio de caso: propiedades reológicas de la leche en polvo (s/f)** dice que la densidad de la leche en polvo va de 440 kg / m<sup>3</sup> (densidad de llenado) a 620 kg / m<sup>3</sup> y la ficha técnica de (**Genérico, s/f**) se observa que la proteína de soja tiene una densidad de 400 kg / m<sup>3</sup>.

De acuerdo con un estudio de la viscosidad de distintos tipos de chocolate de **Palomo (2015)** menciona los parámetros reológicos obtenidos de las diferentes muestras de chocolate analizadas, en promedio el chocolate blanco tiene una viscosidad final de 3.14 cm/s (+/- 0.006) y el chocolate con maltitol 3.03 cm/s (+/- 0.001), con más detalle se visualiza una tabla del estudio en el Anexo B. El chocolate blanco realizado “control” tuvo una viscosidad de 3.86 cm/s (+/- 0.27) mayor a la reportada con el estudio, debido a que, no se hizo de forma industrial, sino, a escala en laboratorio, sin maquinaria especial. **Palomo (2015)** nos dice que las diferentes etapas del proceso de la elaboración del chocolate (mezclado, refinado, conchado y atemperado) y los diferentes parámetros del proceso adoptados pueden afectar a las propiedades del chocolate, que, a su vez, determinan el comportamiento y las características del producto final. En el proceso de elaboración en laboratorio no se realizó el refinado y conchado, por falta de maquinaria. En la formulación de açai se obtuvo una viscosidad de 2.66 cm/s (+/- 0.24) y para el aguaje 3.54 cm/s (+/- 0.25). para estas formulaciones el más acercado al estudio es la formulación de açai, Pero algunos estudios han comprobado que las formulaciones de chocolate que contienen altos niveles de sustitutos de azúcar tienen un mayor contenido de humedad, lo que produce un aumento de la viscosidad y del esfuerzo umbral.

Para la temperatura de fusión de los chocolates se siguió la metodología descrita por **Robledo (2018)** donde el chocolate blanco se derrite entre los 40 a 45°C, aunque el “control” chocolate blanco alcanzó 52.6°C (+/- 0.81) en un tiempo de 120.8s (+/- 0.92) similar a los tiempos de los chocolates funcionales donde, la formulación de açai 44.50°C (+/- 0.70) en un tiempo de 120.6s (+/- 0.60) y la formulación de aguaje 43.9°C (+/- 0.10), igual en un tiempo de 120.6s (+/- 0.60). **Palomo (2015)** señala que para elaborar un buen chocolate, el conchado debe constar de tres fases: conchado seco, plástico y líquido. El conchado seco, el chocolate está en forma de polvo y puede contener un exceso de humedad, aspecto que puede ser negativo para las propiedades de fluencia del chocolate, durante esta fase se produce una reducción de la humedad y la eliminación de compuestos volátiles indeseados. En la fase plástica se añade parte de la manteca de cacao, lo que produce que la viscosidad disminuya, se rompen los aglomerados, se forman los aromas y las partículas sólidas se recubren de una película de manteca de cacao. El conchado líquido comienza cuando se completa la receta, es decir, se realizan las adiciones finales de manteca de cacao, lecitina y aroma. Como ya se ha mencionado, no se realizó el conchado en maquinaria, solo a nivel laboratorio con instrumentos básicos. Por lo tanto, el conchado es esencial para el desarrollo de las propiedades reológicas y sensoriales del chocolate. Una vez que el chocolate está correctamente conchado debe ser atemperado. Siendo el chocolate blanco “control” afectado por no llevarse a cabo el conchado correctamente, subiéndose su temperatura al atemperarse, por contrario, los chocolates funcionales al contener sucralosa que se funde a 125°C (**Badui, 2006**) de menor punto de fusión que la sacarosa 186°C (**D (+)-Sacarosa para biología molecular, s/f**) e ingredientes frutales y vegetales, no se vieron afectados por el proceso del conchado, atemperándose acorde la técnica de **Robledo (2018)**. Al igual La grasa y el contenido de lecitina también influyen significativamente en las propiedades texturales, reológicas y en las características de fusión (**Palomo, 2015**), donde se aumentó el contenido de manteca de cacao en los chocolates funcionales a 40% respecto de 30% el control.

Tabla 12.-

*Resultados de estudio fisicoquímico para grageas de goji con chocolate blanco y funcional*

<b>Formula</b>	<b>Espesor de cobertura (mm)</b>	<b>Solidos solubles (%)</b>	<b>Humedad del chocolate (%)</b>	<b>Humedad de gragea (%)</b>	<b>% de Rendimiento gragea</b>
<b>Control: chocolate blanco</b>	3.2 (+/- 0.45)	63.6 (+/- 0.55)	1.32 (+/- 0.32)	5.86 (+/- 0.60)	91%
<b>Formula 1: chocolate açai</b>	3.04 (+/- 0.09)	66.4 (+/- 0.55)	1.42 (+/- 0.09)	7.70 (+/- 0.10)	94%
<b>Formula 2: Chocolate aguaje</b>	3.10 (+/- 0.42)	66.4 (+/- 0.55)	1.68 (+/- 0.02)	7.08 (+/- 0.38)	96%

Los resultados se expresan como el promedio  $\pm$  desviación estándar, n=3 repeticiones.

En la tabla 12 se observan los análisis fisicoquímicos para las grageas de goji chocolate blanco, resaltando un espesor de cobertura de hasta 3.2 mm con respecto al chocolate blanco. Para el caso del estudio se trampó con chocolate tres veces, debido a la forma irregular de la baya de goji. Además, se obtiene un valor de hasta 66.4 % de solidos solubles y hasta 1.68 % de humedad del chocolate con 7.7 % de humedad de gragea e inclusive un 96 % de rendimiento.

## **Análisis de resultados 2**

**Ramírez (2020)**, menciona que se les llama confitados a los productos que se fabrican a partir de un material denominado “centro”, que puede ser natural (pasas, cacahuete, nuez, almendra, pulpas de tamarindo, etc.) o bien obtenido por procesos de confitería (centros base de chicle, comprimidos, bases de gomas jelly beans, etc.). Adicionalmente, pertenecen a esta amplia gama de productos todos aquellos que se fabrican “trampándolos” dentro de capas sucesivas de chocolate o de chocolate grasas alternativas, partiendo también de un “centro” que permite el depósito igualmente de capas sucesivas del “trampador” y consecuentemente el engrosamiento del “núcleo” o “centro” las veces que se trampe en el bombo, va

depender del fabricante, la técnica de **Robledo (2018)** consiste en trampar en el bombo con el chocolate, abrillantar y secarlo.

**Palomo (2015)** señala que las propiedades de fluencia del chocolate se ven afectadas por el proceso de elaboración, por su composición de ingredientes y por algunas propiedades físicas, como son el porcentaje de humedad y el tamaño de partícula. Como vimos tanto el conchado, como la grasa influyen en las propiedades del chocolate, haciéndose con mayor grosor el control, seguido el chocolate funcional con aguaje, debido, a su mayor viscosidad que el chocolate con açaí.

El CODEX STAN 87-1981 de (**OMS, 2016**), menciona que el chocolate blanco deberá contener, no menos del 20% de manteca de cacao y no menos del 14% de extracto seco de leche (incluido un mínimo de grasa de leche entre el 2,5% y el 3,5% según lo aplique la autoridad competente de acuerdo con la legislación aplicable) y la (**Secretaría de Economía, 2014 NOM-186-SSA1/SCFI-2013**), dice que el chocolate blanco deberá contener, > 20.0 de manteca de cacao y > 14.0 de extracto seco de leche (incluido un mínimo de grasa de leche de > 3.5) y Grasa vegetal diferente a la manteca de cacao < 5.0. Las dos normas tienen los mismos valores; se puede decir que el chocolate blanco debe tener al menos de sólidos solubles 42%.

Para el chocolate blanco “control” se tuvo de sólidos solubles 63.6 (+/- 0.55), los chocolates funcionales 66.4 (+/- 0.55), **Palomo (2015)** nos dice que algunos estudios han comprobado las formulaciones de chocolate que contienen altos niveles de sustitutos de azúcar tenían mayor contenido de humedad y viscosidad plástica, diferentes edulcorantes son causadas por la distribución de tamaño de partícula y que, por lo tanto, debe elegirse un sustituto con gran tamaño de partícula para reemplazar a la sacarosa mejorando las propiedades reológicas de chocolate. Se agregó a la formulación de chocolate blanco control sacarosa pulverizada con un tamaño de partícula de 0.15 milímetros (**Azúcar glass, s/f**) y sucralosa en las formulaciones de chocolate funcional teniendo un tamaño de partícula de 0.012 milímetros (**AMÉRICA ALIMENTOS INGREDIENTES FUNCIONALES, s/f**) viéndose afectados los chocolates funcionales en sus

propiedades reológicas, aumentándose los sólidos solubles, además, de que, se agregó ingredientes frutales y proteína de soja.

Como se ha mencionado **Palomo (2015)** algunos estudios han comprobado que las formulaciones de chocolate que contienen altos niveles de sustitutos de azúcar tienen un mayor contenido de humedad, creen que se debe a la presencia de ingredientes higroscópicos (en particular la polidextrosa) que podría dificultar la eliminación de la humedad durante la etapa de conchado, y favorecer su absorción durante el período de almacenamiento. comprobaron que las formulaciones de chocolate que contienen altos niveles de sustitutos de azúcar tenían mayor contenido de humedad. En el estudio el chocolate funcional con mayor contenido de humedad es el de la formulación de aguaje con 1.68 (+/- 0.02) respecto de la formulación de açai con 1.42 (+/- 0.09), aunque, la humedad de la gragea en el açai se reporta mayor que el del aguaje, siendo más tecnológicamente estable la gragea de goji con la formulación de aguaje.

En los rendimientos finales de las grageas de goji con chocolate funcional vemos que, de igual forma, la formulación con aguaje tiene un rendimiento de 96% respecto el de açai con 94%. Además, si la viscosidad es demasiado baja, el peso del chocolate también será demasiado bajo. (**Palomo, 2015**). Reportándose la formulación de açai con una viscosidad de 2.66 (+/- 0.24) y el aguaje de 3.54 (+/- 0.25) siendo el más tecnológicamente estable.

### **3.3 Análisis proximal (Cálculo de macronutrientes y micronutrientes)**

Siguiendo la hipótesis de ¿Las grageas de goji cubiertos con chocolate blanco e ingredientes funcionales, contienen compuestos bioactivos (macro y micro nutrientes) que ayudan a la salud de la mujer adulta por etapa de menopausia? y cumpliendo con los objetivos, en las tablas, 13, 14 y 15 se visualiza el análisis nutrimental de la cuantificación de los macro y micro nutrientes de las formulaciones realizadas en el laboratorio, para conocer si es ayuda en la dieta de la mujer adulta en etapa de menopausia.

Tabla 13.-

*Análisis nutrimental de la formulación control “chocolate blanco”*

<b>Información Nutrimental</b>	Por 100 g
<b>Contenido Energético</b>	<b>480 Kcal (2030kJ)</b>
Proteínas	9 g
Grasas totales	25 g
<b>Grasas saturadas</b>	<b>14 g</b>
Grasa monoinsaturada	8 g
Grasa poliinsaturada	1 gr
<b>Grasas trans</b>	<b>0 mg</b>
Colesterol	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	57 g
Azúcares	9 g
<b>Azúcares añadidos</b>	<b>42 g</b>
Fibra dietética	3 g
<b>Sodio</b>	<b>90 mg</b>
Vitamina A µg (equivalentes de retinol)	8% (VNR)
Calcio mg	15% (VNR)

Los resultados se expresan como el valor /100g, n=3 repeticiones.

Tabla 14.-

*Análisis nutrimental de la formulación 1 “chocolate funcional açai”*

<b>Información Nutrimental</b>	Por 100 g
<b>Contenido Energético</b>	<b>490 Kcal (2050kJ)</b>
Proteínas	15 g
Grasas totales	35 g
<b>Grasas saturadas</b>	<b>20 g</b>
Grasa monoinsaturada	12 g
Grasa poliinsaturada	2 gr
<b>Grasas trans</b>	<b>0 mg</b>
Colesterol	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	30 g
Azúcares	22 g
<b>Azúcares añadidos</b>	<b>0 g</b>
Fibra dietética	6 g
<b>Sodio</b>	<b>160 mg</b>
Vitamina A µg (equivalentes de retinol)	6% (VNR)
Vitamina C mg (Ácido ascórbico)	6% (VNR)
Calcio mg	15% (VNR)

Los resultados se expresan como el valor /100g, n=3 repeticiones.

Tabla.- 15

*Análisis nutrimental de la formulación 2 “chocolate funcional aguaje”*

<b>Información Nutrimental</b>	<b>Por 100 g</b>
<b>Contenido Energético</b>	<b>470 Kcal (1960kJ)</b>
Proteínas	15 g
Grasas totales	33 g
<b>Grasas saturadas</b>	<b>19 g</b>
Grasa monoinsaturada	10 g
Grasa poliinsaturada	2 g
<b>Grasas trans</b>	<b>0 mg</b>
Colesterol	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	29 g
Azúcares	23 g
<b>Azúcares añadidos</b>	<b>0 g</b>
Fibra dietética	4 g
<b>Sodio</b>	<b>160 mg</b>
Vitamina A µg (equivalentes de retinol)	6% (VNR)
Vitamina C mg (Ácido ascórbico)	6% (VNR)
Calcio mg	15% (VNR)

Los resultados se expresan como el valor /100g, n=3 repeticiones.

### **Análisis de resultados 3**

Recordando la hipótesis de ¿Las grageas de goji cubiertos con chocolate blanco e ingredientes funcionales, contienen compuestos bioactivos (macro y micro nutrientes) que ayudan a la salud de la mujer adulta por etapa de menopausia? haremos el análisis comparando los productos de grageas de goji con chocolate de açai y aguaje respecto al control grageas de goji con chocolate blanco. En cuanto al contenido de Kilo calorías se puede observar que las grageas con aguaje se disminuyó 10 kcal respecto al control, por lo contrario, las grageas de açai se aumentó 10 kcal, la proteína de las dos formulaciones funcionales aumentaron 6 g y en las grasas totales se ve un comportamiento muy distinto, para la formulación de açai aumentó 10 g y la formulación de aguaje aumentó 8 g, respecto al control. Analizando los hidratos de carbono disponibles disminuyeron respecto al control, la formulación de açai con 27 g y las grageas con aguaje 31 g, para los azúcares

añadidos 0 g respecto al control 42 g, pero azúcares disponibles tanto las dos formulaciones funcionales se aumentó 15 g más. En cuanto a la fibra dietética el control tiene 3 g, la formulación de açai 6 g y la de aguaje 4 g. En el sodio también se observa un aumento 70 mg para las formulaciones funcionales. El calcio se mantiene para todas las formulaciones en 15% (VNR) y en cuanto vitamina A  $\mu\text{g}$  disminuyó en las formulaciones funcionales 2% (VNR), pero, apareciendo un 6% (VNR) de Vitamina C mg.

Si bien analizando estos resultados, se puede decir que, no es malo, que las grasas aumenten respecto al control, porque de acuerdo con **Maia Orgánicos (2018)** el açai es una excelente fuente de fibras, aminoácidos, ácidos grasos insaturados (monoisaturados 60% poliinsaturados 13%). Entre ellos se destacan el ácido palmítico, ácido oleico (Omega 9), ácido linoleico (Omega 6) y Omega 3. En el análisis nutrimental de grageas de goji con la variante açai, es la que mayor cantidad de grasas moninsaturadas se reportó con 4 g más y para grasa saturada 6 g más que el control. (**Maia Orgánicos, 2018**). El açai también contiene grasa saturada, principalmente ácido palmítico; y en menor proporción, ácidos grasos esenciales, predominando el ácido linoleico, perteneciente a la familia de las grasas omega 6, además, la calidad de estas grasas es parecida a la del aceite de oliva por su alto contenido entre sus ácidos grasos omega 9, beneficiosas para la salud cardiovascular. Para esta misma variante, se observa un aumento de Kilocalorías y de azúcares libres respecto del control, **Maia Orgánicos (2018)** nos dice que el açai aporta 30 gramos de azúcares por cada 100 gramos de pulpa de fruto seco. Sin embargo, parte de estos azúcares son fibra, es decir, carbohidratos no digeribles. contiene 30,9 gramos de fibra por 100g, 27,3g de fibra insoluble y 3,6g de fibra soluble por 100g. y esto, se ve reflejado en el análisis nutrimental realizado, con 6 g de fibra dietética. Y el aumento de proteína, se debe a que, tiene alto contenido en proteínas vegetal contiene 13g por cada 100g de pulpa seca, 100 g de açai tiene más proteínas que 1 huevo y medio con el beneficio que no incrementa el colesterol dañino, y es de fácil asimilación. En cuanto al aumento de sodio se debe a los minerales contenidos del açai, contiene zinc, importante afrodisíaco, mineral esencial para la inmunidad y potente antioxidante. Contenido oligoelementos como

romo, cobre y manganeso, minerales que se encuentran en poca cantidad en el cuerpo, pero desarrollan funciones muy importantes, como el mantenimiento de las células; el açaí tiene un contenido en calcio casi igual a la leche, y está involucrado en la contracción muscular. (Maia Orgánicos, 2018). Es por ello que se mantuvo el contenido de calcio en la variante açaí, a pesar, de la disminución de leche que se hizo.

El açaí es rico en vitaminas A, B, C, E, la pulpa de açaí contiene vitaminas del grupo B, en especial tiamina o vitamina B1, que destaca por su importancia en la nutrición del sistema nervioso, ayuda a absorber la glucosa y mejora los trastornos nerviosos. Contiene vitamina E (45 mg por cada 100 g), vitamina C (20 mg). Alto contenido en Potasio (930 mg. por cada 100 g). (Maia Orgánicos, 2018). Viéndose en el análisis nutrimental de grageas de goji con açaí la vitamina A y C.

Analizando la variante de grageas de goji con aguaje, es el de menor contenido de Kilocalorías y tiene un comportamiento nutricional muy similar al de la variante açaí; y esto es, porque, las propiedades del aguaje provienen, principalmente, de su alto contenido de carotenoides, tocoferoles, ácido ascórbico, compuestos fenólicos, fibra, fitoestrógenos y ácidos grasos esenciales, HerbaZest (2019) presenta un alto contenido de vitamina A (betacaroteno), aún mayor al de la zanahoria y la espinaca. Este fruto contiene también una elevada presencia de vitamina C, la misma que ayuda en la absorción de hierro y calcio. El aguaje contiene fitoestrógenos, un compuesto químico, de origen vegetal, que son similares a los estrógenos y con acción similar a estos, que, de acuerdo a estudios realizados, tienen efectos benéficos sobre la salud humana; uno de ellos es el efecto anticancerígeno, cuyo mayor alcance protector sería para tumores de mama, colon y próstata. (Maia Orgánicos, 2018).

Un boletín de la **Comisión Nacional contra la Biopiratería del gobierno de Perú (2017)** nos dice que la pulpa del aguaje, es el alimento más nutritivo de los frutos del trópico. El análisis químico y valor nutritivo de 100 g de pulpa muestra contenidos de lípidos (21.1 g), calcio (74 mg), fósforo (27 mg) y retinol o vitamina A (1062 mg), fibra (10.4 g).

Entonces, como se ha mencionado en los párrafos anteriores, las formulaciones de grageas de goji con chocolate funcional de açáí y aguaje, contienen carotenoides, tocoferoles, vitaminas, minerales, compuestos fenólicos, fibra, fitoestrógenos y ácidos grasos esenciales; además, la baya de goji también aporta, ácidos grasos omega 3 y omega 6 y en 18 aminoácidos, 8 de ellos aminoácidos esenciales, contienen 21 oligoelementos, destacando cobre, calcio, selenio, fósforo, cromo, magnesio y potasio. Son ricas en vitaminas del grupo B (B1, B2 y B6), vitamina C y vitamina E. ([Maia Orgánicos, 2018](#)).

Se puede decir que estos productos ayudan a prevenir las enfermedades a las que son vulnerables la mujer adulta que esta por pasar o pasa por la etapa de menopausia. Diversos estudios nos dicen que la baya de goji tienen propiedades benéficas para la salud, los que nos interesa resaltar son: previenen enfermedades cardiovasculares, poseen actividad hepatoprotectora, ayudan con las quejas de la menopausia, la impotencia y el vértigo, sus polisacáridos pueden ayudar a equilibrar los niveles de glucosa en la sangre a la vez que hacen más eficaz la insulina. ([Balcells et al., 2013](#)).

El chocolate blanco no contiene “pasta de cacao”, pero si “manteca de cacao” se trata de una grasa saludable que puede ayudar a prevenir enfermedades cardiovasculares, gracias al rico contenido en componentes polifenólicos que posee la manteca de cacao. Además, también puede ayudar a disminuir el grado de inflamación a nivel celular, lo cual es de gran beneficio para prevenir la aterosclerosis. ([Beneficios y propiedades de la manteca de cacao, 2022](#)). También hay que destacar que el chocolate blanco contiene composición láctea en la formulación brindando calcio.

Múltiples investigaciones han probado que las antocianinas del açáí contribuyen a prevenir algunas enfermedades degenerativas y sus efectos en la salud humana. Se han atribuido principalmente a su capacidad antioxidante para reducir los radicales libres y prevenir problemas cardiovasculares y otras enfermedades. De hecho, el açáí ha sido comúnmente evaluado en la literatura, en términos de sus propiedades antioxidantes, antimicrobiana, antiinflamatoria,

anticancerígena y anticonvulsiva. En el caso del cáncer de mama, en ensayos in vivo, el mecanismo de los efectos terapéuticos de la quimioprotección del açaí tiene inicio con la regulación de las cascadas de señales intracelulares, en específico en los macrófagos activados infiltrados, la regulación negativa de los factores proangiogénicos y en las citoquinas, logrando en consecuencia la supresión de la inflamación, del angiogénesis y del crecimiento del tumor mamar. Además, se han observado buenos resultado en investigaciones de microcirculación o enfermedades cardiovasculares, enfisema pulmonar, obesidad, enfermedades neurodegenerativas. ([Alavarsa et al., 2022](#)).

Por otro lado, el aguaje contiene fitoestrógenos, un compuesto químico, que son similares a los estrógenos y con acción similar a estos, que, de acuerdo a estudios realizados, tienen efectos benéficos sobre la salud humana; uno de ellos es el efecto anticancerígeno, cuyo mayor alcance protector sería para tumores de mama, colon y próstata. ([Maia Orgánicos, 2018](#)). [HerbaZest \(2019\)](#), si bien la investigación científica sobre el aguaje es aún insuficiente, los hallazgos preliminares sobre esta fruta, también conocida como buriti, así como sus usos tradicionales, sugieren su eficacia para: para aliviar los síntomas del síndrome premenstrual y la menopausia.

La proteína de soja agregada no se queda atrás, también tiene un gran aporte de fitoestrógenos principalmente, y la fresa que de igual forma se agregó a las formulaciones de chocolate funcional, [Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnologías \(2019\)](#) expone que la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda su consumo para la prevención de enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer y obesidad, por ser rico en minerales como sodio, hierro magnesio, zinc, yodo, además de antioxidantes, vitamina C, cianidina y ácido clorogénico. Añadió que, debido a su bajo nivel calórico (30 Cal/100g), son ideales para mantener una dieta equilibrada.

### 3.4 Determinaciones Sensoriales

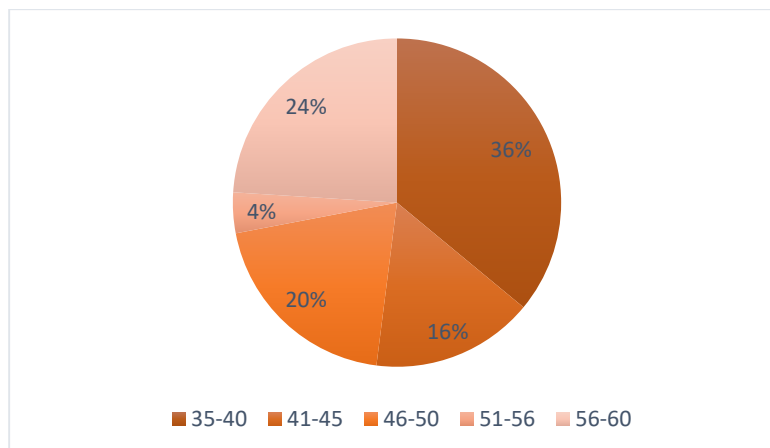
Una de las hipótesis planeadas es determinar ¿Cuál de las formulaciones grageas de goji cubiertos con chocolate blanco e ingredientes funcionales son justamente correctas para el agrado de la mujer adulta?, en las figuras 6 y 7, se explica a detalle.

La hipótesis inicial también conocida como “hipótesis nula”. Es creencia inicial que tenemos sobre los grupos que tenemos. En estadística esta hipótesis es que los promedios de todos los grupos serán estadísticamente iguales. El test F, es el test que hace la tabla ANOVA para verificar si se cumple la hipótesis inicial, es decir, si los promedios de los grupos son iguales o no. Si el valor de nuestro “valor F” es mayor a un valor crítico vamos a decir que la hipótesis inicial no se cumple, es decir, los promedios de los grupos son estadísticamente distintos. (Lira, 2021). Para la aceptación o rechazo de la hipótesis inicial, se representa en las tablas 16 y 17, acompañados de las figuras 8 y 9.

Como se mencionó en la metodología, se hizo un estudio a 50 mujeres de los 35 a 60 años, en donde se les dio a evaluar dos muestras: la 274 que es gragea de goji cubiertas con chocolate blanco funcional con la variante açai y la 081 gragea de goji cubiertas chocolate blanco funcional con el variante aguaje.

En la figura 5, se visualizan los porcentajes de edad que se representó en el estudio siendo 5 grupos de edad de los 35 a los 60 años.

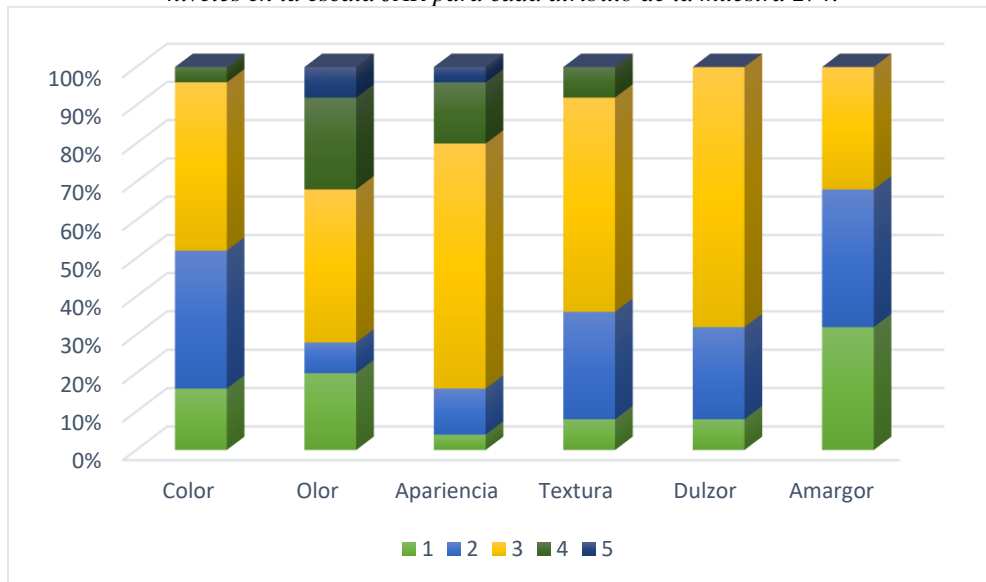
Figura 5. Porcentajes de edad reflejados en el análisis sensorial



### 3.4.1 Representación de datos de escalas JAR

Como se describió en la metodología, las escalas de los atributos sensoriales a evaluarse se representaron en “lo justo” (valoración=3), el atributo poco intenso (valoración=1 o 2) y qué demasiado intenso (valoración=4 o 5). Es decir, para cada atributo, tendríamos el porcentaje de jueces que seleccionaron 1% que seleccionaron, 2% que seleccionaron, 3% que seleccionaron, 4% que seleccionaron y 5%. (Segovia et al., s/f). A continuación, se puede representar en un gráfico como el que se muestra en la figura 6 para la muestra 274 y figura 7 para la muestra 081.

Figura 6. Representación del porcentaje de jueces que seleccionaron los diferentes niveles en la escala JAR para cada atributo de la muestra 274.



Análisis JAR de la muestra 274 variante açái:

las escalas más representadas en el color son: 1= “muy claro” con un 20%, 2= “un poco claro” con un 35% y 3= “lo justo” con un 43%; siendo solo un 2% que cree que es oscuro. Con estos porcentajes, se puede deducir que, el color es un poco caro a muy claro porque juntos representan un 55%.

Se visualizan varias escalas en la barra de olor: 1=” mucho más” con un 20%, 2= “un poco más” con 5%, 3=” justo” con 40%, 4=” un poco menos con 25% y 5=” mucho menos” con 10%. Por lo que, se puede decir que, el olor es justamente

correcto, ya que “mucho más” representa un 25 y “mucho menos” un 35% siendo menores a 40% de lo justo.

Apariencia: esta barra se representa más con el 3= “justo” con un 63% de las respuestas de los jueces, siendo correctamente justo.

Textura: se observan con mayor frecuencia dos escalas la 3=” lo justo” con 55% y la 2= “un poco blando” con 28%, siendo solo el 17% que respondió muy blando y duro. La textura es justamente correcta, aunque se puede observar un buen porcentaje de un poco blando y esto pudo derivarse a la temperatura en el que se les dio la muestra.

Dulzor: recordando que la muestra es chocolate funcional para la mujer en etapa de menopausia, en la formulación de chocolate se sustituyó el azúcar por un edulcorante no calórico, por lo que, se les pregunto de la escala 1= muy poco dulce a la 5= muy dulce. Obteniendo mayor resultado de respuestas para la escala 3= “lo justo” con un 70%, siendo justamente correcto.

Amargor= se les pregunto esta escala, debido a que baya de goji tiene un sabor característico. Viéndose reflejados 3 escalas: 1=” muy poco amargo” con 32%, 2= “poco amargo” con 36% y 3= “lo justo” con 32%. Predominando poco amargo.

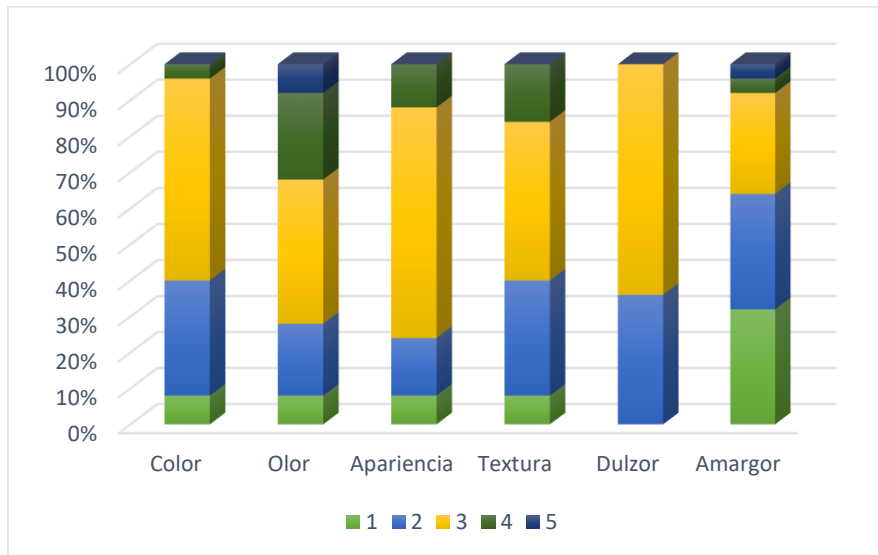


Figura 7. Representación del porcentaje de jueces que seleccionaron los diferentes niveles en la escala JAR para cada atributo de la muestra 081.

Análisis de la muestra 081 variante aguaje:

Color: las escalas más representadas son la 2= “un poco claro” con un 30% y la 3= “lo justo” con un 55%, por lo que, se indica que el color es correcto, ya que el 45% de jueces restantes están repartidos entre los que afirman que es un poco claro, los que lo consideran muy claro o poco oscuro.

Olor: se visualizan tres escalas con mayor porcentaje en la barra del gráfico, entre ellas, la escala 2= “un poco más” y la escala 4= “un poco menos”, representando un 20% cada una; cabe resaltar que un 40% es de la escala 3= “justo”, considerándose el olor justamente correcto.

Apariencia: esta barra se representa más con el 3= “justo” con un 65% de las respuestas de los jueces, siendo correctamente justo.

Dulzor: recordando que la muestra es chocolate funcional para la mujer en etapa de menopausia, en la formulación de chocolate se sustituyó el azúcar por un edulcorante no calórico, por lo que, se les pregunto de la escala 1= muy poco dulce a la 5= muy dulce. Obteniendo mayor resultado de respuestas para la escala 3= “lo justo” con un 70%, siendo justamente correcto.

Amargor: se les pregunto esta escala, debido a que baya de goji tiene un sabor característico. Viéndose reflejados 3 escalas: 1= “muy poco amargo” con 32%, 2= “poco amargo” con 32% y 3= “lo justo” con 28%. Predominando de muy poco a poco amargo.

### **3.4.2 ANOVA de dos factores con varias muestras por grupo**

Los factores analizados son la muestra 274 y muestra 081, siendo las muestras por grupo los atributos sensoriales de color, olor, apariencia, textura, dulzor y amargor. El análisis de varianza se representa en un resumen de cada muestra, en donde para cada atributo se refleja la cuenta total, suma, promedio y la varianza. En el gráfico de la figura 8, se visualiza dicho análisis.

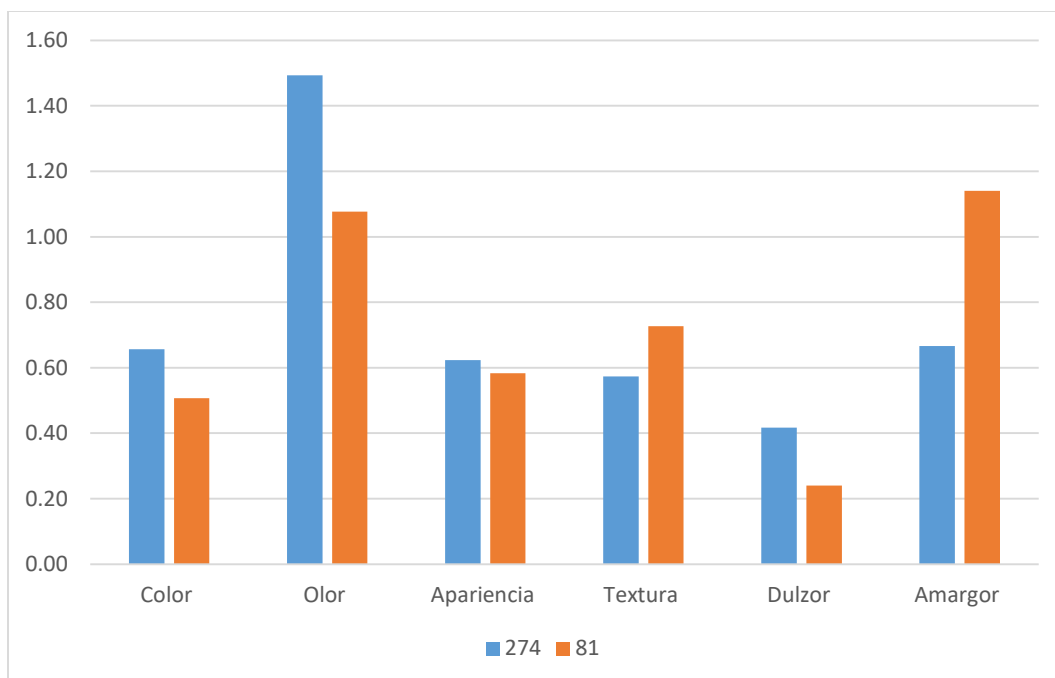


Figura 8. Análisis de varianza de ANOVA de dos factores con varias muestras por grupo

Ahora, representado en una tabla el análisis de varianza queda como se muestra en la Tabla 16.

Tabla 16.-

*Análisis de dos factores ANOVA de dos factores con varias muestras por grupo*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Muestras	0.27	1	0.27	0.37	0.54	3.87
Parámetros sensoriales	27.66	5	5.53	7.63	9.5E-07	2.25
Interacción	1.63	5	0.33	0.45	0.81	2.25
Dentro del grupo	208.88	288	0.73			
Total	238.44	299				

Hipótesis nula de muestras: el valor F 0.37 es menor al valor crítico 3.87, entonces los promedios de los jueces son estadísticamente iguales. Se acepta la hipótesis nula.

Hipótesis nula de parámetros sensoriales: el valor F 7.63 es mayor al valor crítico 2.25, entonces los promedios de los parámetros sensoriales, son estadísticamente distintos. Se rechaza la hipótesis nula.

### 3.4.3 ANOVA de dos factores con una muestra por grupo

Los factores analizados son la muestra 274 y muestra 081, siendo la muestra por grupo la calificación que dio cada juez en la aceptación o el agrado para cada muestra, representado en una escala hedónica donde 9 me gusta muchísimo y 1 me disgusta muchísimo; en la tabla No.17, se expresa el resumen del estudio.

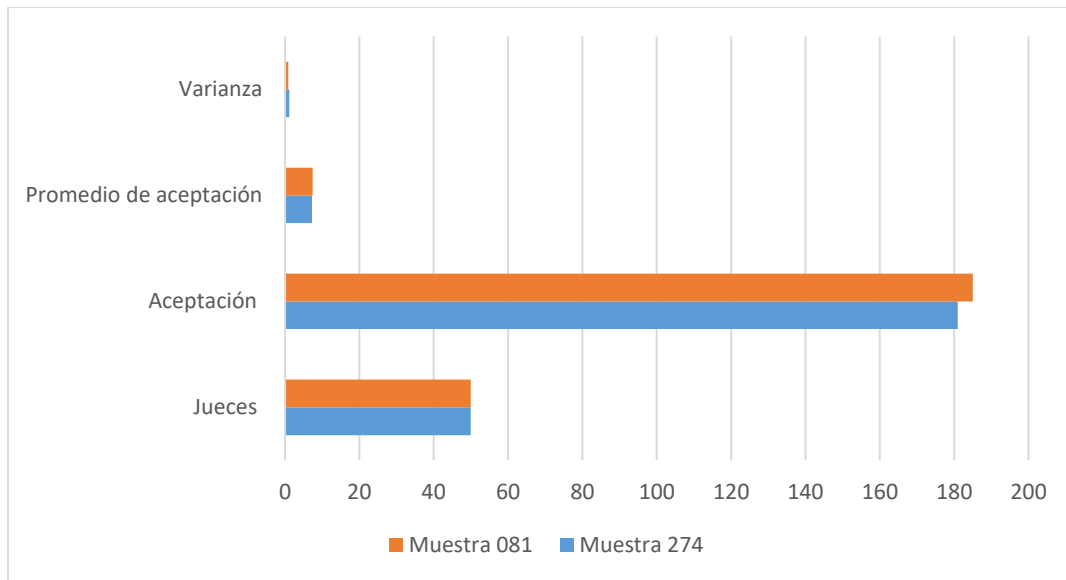
Tabla 17.-

*Resumen de ANOVA de dos factores con una muestra por grupo*

	Jueces	Aceptación	Promedio de aceptación	Varianza
Muestra 274	50	181	7.24	1.19
Muestra 081	50	185	7.4	0.92

El resumen de ANOVA se muestra representado en la figura No.9.

*Figura 9. ANOVA de dos factores con una muestra por grupo (aceptación)*



El análisis de varianza en la aceptación o rechazo de la hipótesis nula de jueces y aceptación de las muestras, es representado en la tabla 18.

Tabla 18.-

*Análisis de ANOVA de dos factores con una muestra por grupo*

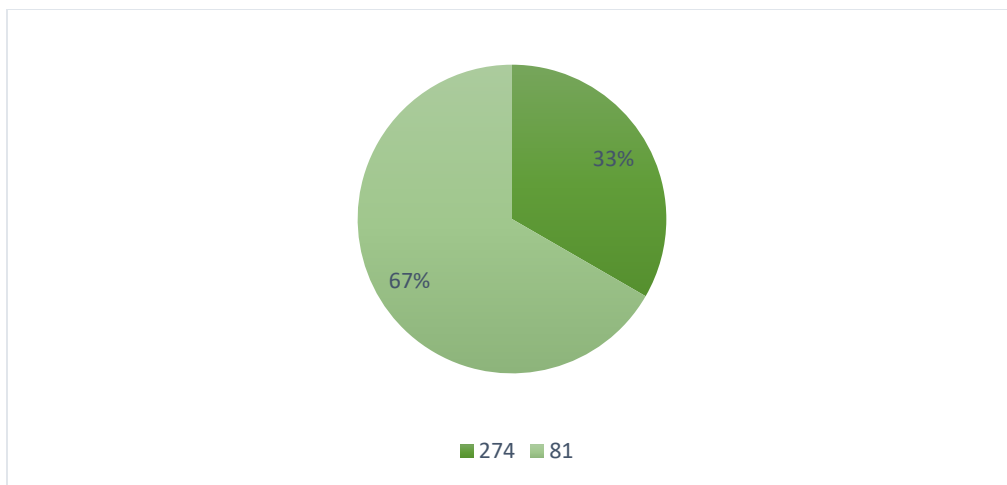
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Jueces	34.88	24	1.45	2.22	0.028	1.98
Muestras	0.32	1	0.32	0.49	0.49	4.26
Error	15.68	24	0.65			
Total	50.88	49				

Hipótesis nula de aceptación: el valor F 2.22 es mayor al valor crítico 1.98, entonces los promedios de los jueces son estadísticamente diferentes para la valoración de las muestras. Por tanto, se rechaza la hipótesis nula.

Hipótesis nula de muestras: el valor F 0.49 es menor al valor crítico 4.26, entonces los promedios de las muestras (tamaño de jueces), son estadísticamente iguales. Se acepta la hipótesis nula.

Para finalizar el análisis sensorial, se analizó la preferencia del mercado meta de los 45 a 50 años, en donde se les preguntó cuál de las muestras elegirían o comprarían, obteniendo el gráfico representado en la figura No.10.

*Figura 10. Preferencia de mercado objetivo 45-50 años*



**Análisis de resultados 04**

Recordando una de las hipótesis: ¿Cuál de las formulaciones grageas de goji cubiertos con chocolate blanco e ingredientes funcionales son justamente correctas

para el agrado de la mujer adulta?, en las figuras 6 y 7, se explicó a detalle. Resaltando para la muestra 274 (variante açái) el color es un poco claro a muy claro porque juntos representaron un 55% de las respuestas, el olor y la apariencia son justamente correctas con el 40% y el 63% respectivamente. La textura, es también, justamente correcta con 55%, pero se observó una inclinación a “un poco blando” con 28% pudiéndose derivar de la temperatura en el que se les dió a probar la muestra. **Robledo (2018)** menciona que el chocolate blanco se funde entre 40-45°C, algunas de las muestras se dieron a medio día a temperatura ambiente, por lo que, esto pudo alterar el análisis sensorial, juzgándose a un poco blanda.

Para la muestra 081, de la variante aguaje, el color es justamente correcto con un 55%, ya que el 45% de jueces restantes están repartidos entre los que afirman que es un poco claro y los que lo consideran muy claro o poco oscuro. El olor se visualizó en tres escalas la escala 2= “un poco más” y la escala 4= “un poco menos”, representando un 20% cada una; cabe resaltar que un 40% es de la escala 3= “justo”, considerándose el olor justamente correcto y la apariencia representó el 65% de las respuestas de los jueces, siendo correctamente justo.

Hablando del dulzor recordemos que las muestras son “bayas de goji recubiertas con chocolate funcional” para la mujer en etapa de menopausia, en las formulaciones de chocolate se sustituyó el azúcar por un edulcorante no calórico, por esta razón, se les preguntó de la escala 1= muy poco dulce a la 5= muy dulce. Obteniendo mayor resultado de respuestas para la escala 3= “lo justo” con un 70%, siendo justamente correcto para ambas muestras 274 y 081.

En el amargor se les preguntó esta escala, debido a que, la baya de goji tiene un sabor característico. **Goldberg (2017)** menciona que las Bayas de Goji tienen un sabor ligeramente picante que es ligeramente dulce y agrio. Para la muestra 274 predominó poco amargo con 36% y para la muestra 081 muy poco a poco amargo con 32% de las respuestas de cada atributo.

**Segovia et al. (s/f)** mencionan algunas reglas generales de interpretación que se muestran a continuación:

- Si el % de jueces que marcan “lo ideal” (o JAR) es  $\geq 75\%$ , el atributo podría considerarse que está bien optimizado. En algunos estudios se asume que este valor debería ser un poco más alto o, por el contrario, un poco más bajo, dependiendo del tipo de productos.
- Un atributo con  $\geq 20\%$  por ambos lados de JAR indicaría que tenemos grupos de consumidores con gustos diferentes.

Si bien para las muestras 274 y 081 no se tuvo  $\geq 75\%$ , en el caso del olor en la muestra 081 (variante aguaje) la escala 2= “un poco más” y la escala 4= “un poco menos” representaron un 20% cada una; según [Segovia et al. \(s/f\)](#) por ambos lados de JAR indicaría que tenemos grupos de consumidores con gustos diferentes.

Una tabla ANOVA de dos factores consiste en que dos tipos de grupos y queremos estudiar si hay diferencias entre grupos para ambos tipos. En este caso queremos ver si los promedios de las muestras sensoriales son estadísticamente iguales entre ellas. ([Lira, 2021](#)). Por lo que, en la hipótesis nula de parámetros sensoriales el valor F 7.63 es mayor al valor crítico 2.25, entonces los promedios de los parámetros sensoriales, son estadísticamente distintos, rechazándose la hipótesis nula. En el gráfico 8, del Análisis de varianza de ANOVA de dos factores (muestra 274 y muestra 081) con varias muestras por grupo los atributos sensoriales. Se observó que en el color, olor, apariencia y dulzor tiene mayor varianza la muestra 274 que la 081; y que, por lo contrario, en textura y amargor es mayor la varianza para la muestra 081, considerándose más estable y el mejor evaluado.

Los factores analizados son la muestra 274 y muestra 081, siendo la muestra por grupo la calificación que dio cada juez en la aceptación o el agrado para cada muestra, representado en una escala hedónica donde 9 me gusta muchísimo y 1 me disgusta muchísimo. La hipótesis nula para la aceptación sensorial de las muestras, donde el valor F 2.22 es mayor al valor crítico 1.98, entonces, los promedios de los jueces son estadísticamente diferentes, por tanto, se rechaza la hipótesis nula. En la aceptación para la muestra 274 se tiene una sumatoria de 181 y para la 081 un total de 185, en el total del promedio de aceptación para la 274= 7.24 con una varianza

de 1.19 y para 081= 7.40 con una varianza de 0.92; con esto se puede decir que, la muestra sensorial con mayor aceptación o agrado para los jueces es la 081 que tiene el variante aguaje. Para finalizar, se analizó la preferencia del mercado meta de los 45 a 50 años, en donde se les pregunto cuál de las muestras elegirían o comprarían, obteniendo 67% el variante aguaje (muestra 081) y el 33% la variante açai (muestra 274).

# **CAPITULO IV**

## 4. CONCLUSIONES

### 4.1 General

En conclusión, el desarrollo de un alimento funcional de grageas de goji cubiertas con chocolate blanco ofrece una prometedora opción para ayudar a aliviar los síntomas de la menopausia en mujeres adultas. Mediante la combinación de las múltiples vitaminas y minerales que tiene el goji con los beneficios nutritivos de los alimentos funcionales (aguaje, açai y fresa) añadidos en el chocolate blanco, se ha logrado crear un producto que puede proporcionar un apoyo nutricional específico para esta etapa de la vida. Los resultados de las pruebas de aceptación y las opiniones recopiladas de las mujeres en la menopausia respaldan la palatabilidad y la efectividad del alimento funcional. Así como, se demostró que son tecnológicamente estables; sin embargo, es importante seguir investigando y refinando el producto para adaptarlo aún más a las necesidades y preferencias de las mujeres en esta etapa. En futuras investigaciones, se podrían explorar diferentes formulaciones, evaluar la eficacia a largo plazo y realizar estudios clínicos para respaldar aún más los beneficios del producto.

### 4.2 Específicos

Las formulaciones de bayas de goji recubiertas de chocolate blanco con alimentos funcionales se consideran tecnológicamente estables, sin embargo, se observaron variaciones reológicas, con una menor densidad que el chocolate blanco, por lo que, se espera en formulaciones futuras hacer un mejor balance de sólidos lácteos. Las viscosidades y humedad no controladas, debido a que, según los estudios han comprobado que las formulaciones de chocolate que contienen altos niveles de sustitutos de azúcar tienen un mayor contenido de humedad, lo que produce un aumento de la viscosidad. (Palomo, 2015). Además, un buen proceso de elaboración con maquinaria, como lo es el “conchado” hacen que el chocolate sea más estable en sus propiedades reológicas y sensoriales. En lo que respecta a

rendimientos la formulación con aguaje tiene un rendimiento de 96% respecto el de açai con 94%.

En el análisis nutrimental para demostrar si las grageas de goji cubiertas con chocolate blanco y alimentos funcionales, contienen compuestos bioactivos (macro y micro nutrientes), para conocer si es de ayuda en la dieta de la mujer adulta en etapa de menopausia, se puede decir que sí, porque hay una disminución calórica y de hidratos de carbono, ya que es necesario, que la mujer que pasa por esta etapa disminuya su energía, para prevenir la obesidad y diabetes, al igual que, se anularon los azúcares añadidos. La proteína se aumentó considerablemente y el calcio es significativo, ayudándola a prevenir los problemas de osteoporosis; en cuanto, prevenir las enfermedades cardiovasculares y cánceres, se tiene un aumento de grasas como lo son ácido palmítico, ácidos grasos esenciales, predominando el ácido linoleico, perteneciente a la familia de las grasas omega 6, 3 y 9 en mayor cantidad en la formulación de la variante açai, al igual en su contenido de fibra; para las dos variantes funcionales, se tiene un aumento > 50% de sodio, proveniente de minerales y viéndose reflejados la vitamina A, C; quedando pendiente el análisis de vitaminas del complejo B, E y D.

En cuanto el estudio JAR (justamente correcto) para el agrado de los atributos sensoriales analizados en la mujer adulta, se tuvo mejores resultados para la formulación de la variante aguaje, rechazándose la hipótesis nula, al ser diferentes. Al igual, en la aceptación o agrado, se tiene mayor respuesta para el variante aguaje, rechazándose la hipótesis nula. Se tendría que hacer más formulaciones con cada variante (açai y aguaje) para mejorar los atributos de color y amargor; principalmente.

Algunas advertencias médicas para el consumo de bayas de goji con chocolate blanco, va en función del goji; **Maia Orgánicos (2018)** nos dice que:

- Las personas que toman medicamentos anticoagulantes no consumir bayas Goji ya que se podrían revertir el efecto o alterarlo y producir hemorragias.
- Si padece alergia al polen, podría causar alguna complicación por la proximidad que ha tenido el fruto a las flores.

- Si es intolerante a las solanáceas, debe tenerse precaución, ya que las bayas de goji son de la misma familia de hortalizas: tomate, berenjena, pimientos, patatas, etc. De preferencia deben ser orgánicos ya que podrían contener el conservante E-220 pues éste provoca diarreas, náuseas y dolores de cabeza.
- No se recomienda su consumo por la noche, ya que al aumentar la energía podría tener el efecto secundario de provocar insomnio.
- Las personas alérgicas deben abstenerse de ingerir bayas de goji ya que sus componentes son causantes de la aceleración de alergias.
- Así mismo, las bayas de goji pueden interactuar con los medicamentos para controlar la insulina y la presión arterial. Por lo cual, cualquier persona hipertensa o diabética debe consultar a su médico antes de incorporarlas a su dieta.
- Sin embargo, consumir bayas de goji con moderación no tiene contraindicaciones.
- Las bayas de goji pueden ser consumidas por personas de todas las edades y condiciones físicas. La dosis óptima es de aproximadamente de un puñado (20g-40g) al día.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¿Cuál es la densidad del chocolate? (s/f). Recuperado el 10 de octubre de 2023, de 411answers: <https://es.411answers.com/a/cual-es-la-densidad-del-chocolate.html>
- Acaí. (2018, julio 13). Maia Orgánicos. <https://maiaorganicos.mx/productos/superfoods/acai/>
- Aguaje. (2019, junio 5). HerbaZest. <https://www.herbazest.com/es/hierbas/aguaje>
- Aguaje. (s/f). Maia Orgánicos. Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de <https://maiaorganicos.mx/tienda/superfoods/aguaje-polvo/>
- Alavarsa C., D., Fernández B., G. y Aliaño G., M.J.; (2022). *DESARROLLO Y OPTIMIZACIÓN DE LA EXTRACCIÓN ENZIMÁTICA Y ANÁLISIS DE COMPUESTOS CON ACTIVIDAD BIOLÓGICA EN AÇAÍ*. <https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/27286/TFG%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- AMÉRICA ALIMENTOS INGREDIENTES FUNCIONALES. (s/f). *SUCRALOSA SPLENDA® 12 MM*. De [Americaalimentos.com](http://Americaalimentos.com). Recuperado el 4 de noviembre de 2023, de <https://www.americaalimentos.com/ficha-tecnica.php?sku=Q0FSMDAxMiplZHV5Y29yYW50ZXM=>
- Aranceta, J., “Alimentos Funcionales y Salud”, En Rodríguez, J. (2011). *Guía de Buena Práctica Clínica en Alimentos Funcionales*. (15-27). Madrid: INTERNATIONAL MARKETING & COMMUNICATION, S. A.
- Azúcar glass. (s/f). [Gastronomiavasca.net](http://Gastronomiavasca.net). Recuperado el 4 de noviembre de 2023, de <https://www.gastronomiavasca.net/es/gastro/glossary/azucar-glass>
- Badui, S., (2006), *Química de los Alimentos*. Cuarta Edición. PEARSON EDUCACIÓN.

Balcells M., N. M. y. N. F. (diciembre 2013). Composición química, valoración nutricional, satisfacción y aceptabilidad de bayas de goji (*Lycium barbarum* L.) y productos elaborados. *ACTUALIZACIÓN EN NUTRICIÓN*, 14(4), 275–286.

*Bayas de Goji*. (2018, agosto 8). Maia Orgánicos. <https://maiaorganicos.mx/productos/superfoods/bayas-de-goji/>

Botánico, N. (s/f). *Bayas de Goji Eco*. Energyfeelings.com. Recuperado el 11 de marzo de 2024, de <https://www.energyfeelings.com/wp-content/uploads/2020/06/FT-BAYAS-DE-GOJI-ECO-V.19.07.1-ES.pdf>

Cantoritos [@cantoritos4514]. (2018, noviembre 1). *Como hacer una ANOVA de dos factores en Excel 2016*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=rbWj6Sp3Jeg>

Castillo, R. (2013). *CHOCOLATE BENEFICIOS CURATIVOS, RECETAS DE BEBIDAS, DULCES, PASTELES, GALLETAS Y MAS*. EMUSA (EDITORES MEXICANOS UNIDOS).

Clínica Universidad de Navarra. (2023). *¿Qué es la sacarosa?* cun.es. Recuperado el 17 de noviembre de 2023, de <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/sacarosa>

Cocinista. (s/f). *Goma arábica*. Cocinista.es. Recuperado el 17 de noviembre de 2023, de <https://www.cocinista.es/web/es/enciclopedia-cocinista/ingredientes-modernos/goma-arabiga.html>

Comisión Nacional Contra la Piratería, Peru. (2017). *Aguaje*. <https://app.bibguru.com/p/ad64b307-9541-48e7-9358-4b927410a62f>

Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnologías [CONAHCYT]. (2019, mayo 3). *CINCO RAZONES PARA COMER FRESAS*. Centro de

Investigación en Alimentación y Desarrollo [CIAD].  
<https://www.ciad.mx/cinco-razones-para-comer-fresas/>

*D (+)-Sacarosa para biología molecular.* (s/f). Itwreagents.com. Recuperado el 2 de noviembre de 2023, de <https://www.itwreagents.com/iberia/es/product/d--sacarosa-para-biologia-molecular-para-biologia-molecular/A2211>

Enciclopedia, E. (2015, septiembre 10). *Significado de Viscosidad*. Significados.  
<https://www.significados.com/viscosidad/>

Espinosa, J., (2007). *Evaluación Sensorial de los Alimentos*. Editorial Universitaria.

*Estabilidad a la oxidación del chocolate: determinación rápida de la estabilidad a la oxidación del chocolate sin preparación de la muestra.* (2023, julio 3). Metrohm.com.  
[https://www.metrohm.com/es\\_mx/applications/application-notes/aa-r-001-100/an-r-022.html](https://www.metrohm.com/es_mx/applications/application-notes/aa-r-001-100/an-r-022.html)

*Estudio de caso: propiedades reológicas de la leche en polvo.* (s/f). Labomat Essor. Recuperado el 2 de noviembre de 2023, de <https://labomat.eu/es/preguntas-mas-frecuentes/876-estudio-de-caso-propiedades-reologicas-de-la-leche-en-polvo.html>

*FatSecret México - Contador de Calorías y Control de Dieta para Perder Peso.* (s/f). Com.mx. Recuperado el 30 de agosto de 2023, de <https://www.fatsecret.com.mx/>

Fernández, E. (2023, julio 5). *¿Qué es la lecitina de soya? propiedades, beneficios y análisis.* TSI Group - Tecnosoluciones Integrales.  
<https://tecnosolucionescr.net/blog/769-que-es-la-lecitina-de-soya-propiedades-beneficios-y-analisis>

*FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO COBERTURA DE CHOCOLATE BLANCO 500 GR.* (s/f). La artesana. (2018). <https://www.laartesana.es/wp-content/uploads/2018/08/Cobertura-de-chocolate-blanco-500-gr..pdf>

*Formulación - Grados Brix - Rendimiento.* (s/f). Blogspot.com. Recuperado el 10 de octubre de 2023, de <http://proceali.blogspot.com/2014/02/formulacion-grados-brix-rendimiento.html>

*Fresa en Polvo.* (s/f). Maia Orgánicos. Recuperado el 20 de diciembre de 2023, de <https://maiaorganicos.mx/tienda/superfoods/fresa-polvo/>

Genérico, N. (s/f). *Identificación del Producto Especificaciones.* Pisamex.com. Recuperado el 20 de diciembre de 2024, de <https://www.pisamex.com/Pisa/fichastecnicas/FichaTecSoyarina.pdf>

Gerardo, F. B., & José, A. G. M. (CURSO 2021/2022). *Desarrollo y optimización de la extracción enzimática y análisis de compuestos con actividad biológica en açai.* Universidad de Cadiz.

Goldberg, A. (2017, diciembre 6). *Beneficios de las Bayas de Goji.* Estado Natural. <https://estadonatural.com.mx/blogs/blog/beneficios-de-las-bayas-de-goji>

Gómez J., M. et al. *Efectos beneficiosos del chocolate en la salud cardiovascular.* Nutr. Hosp. [online]. 2011, vol.26, n.2, pp.289-292. ISSN 1699-5198.

Gómez, M. M. R. (Agosto de 2019). *Manual de prácticas de Industrialización del cacao y confitería.*

*Icsc 1507 - sacarosa.* (s/f). Ilo.org. Recuperado el 2 de noviembre de 2023, de [https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p\\_card\\_id=1507&p\\_version=2&p\\_lang=es](https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_card_id=1507&p_version=2&p_lang=es)

Identificación Pesaje y Control. (s/f). *Determinadoras de humedad - termobalanzas*. Recuperado el 30 de agosto de 2023, de IPC: <https://www.ipc.com.mx/pai-balanza-determinadora-humedad-wmb-wim.html>

La Diabetes, F. P. (s/f). *Macronutrientes*. Fundaciondiabetes.org. Recuperado el 17 de noviembre de 2023, de <https://www.fundaciondiabetes.org/infantil/202/macronutrientes>

*leche chocolate blanco*. (2023, agosto 24). MENUVIEW.  
<https://menusview.com/recetas/leche-chocolate-blanco/>

Lira, F. (2021, septiembre 24). *Tabla ANOVA en Excel: cómo crearla e interpretarla*. Ninja Excel. <https://www.ninjaexcel.com/formulas-y-funciones-de-excel/tabla-anova/>

Martínez, M. (2021, enero 19). *Cómo calcular la densidad de un cuerpo o volumen*. Nobbot. <https://www.nobbot.com/la-densidad-que-es-y-todas-las-maneras-de-calcularla/>

Martirosyan D. & Singharaj B. (2016). Health Claims and Functional Food: The Future of Functional Foods under FDA and EFSA Regulation. *Functional Foods for Chronic Diseases, First Edition*, 410–424.

*Micronutrientes*. (s/f). Paho.org. Recuperado el 17 de noviembre de 2023, de <https://www.paho.org/es/temas/micronutrientes>

Navarro N. & Martínez P. (s/f). *Determinación de los sólidos solubles de un alimento con un alto y un bajo contenido en agua*. Upv.es. Recuperado el 30 de agosto de 2023, de <https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/102969/Pastor%3BGonz%C3%A1lez%20-%20Determinaci%C3%B3n%20de%20los%20s%C3%B3lidos%20soluble>

[s%20de%20un%20alimento%20con%20un%20alto%20y%20un%20bajo%20cont....pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)

OMS (Organización Mundial de la Salud). (2016). *NORMA PARA EL CHOCOLATE Y LOS PRODUCTOS DEL CHOCOLATE*. Normas Internacionales de los Alimentos. [https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%25Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B87-1981%252FCXS\\_087s.pdf](https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%25Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B87-1981%252FCXS_087s.pdf)

Organolépticos;, P. (s/f). *INFORMACIÓN DEL PRODUCTO*: Mapryser.eco. Recuperado el 11 de marzo de 2024, de [https://www.mapryser.eco/pluginAppObj/pluginAppObj\\_1217\\_46/FICHA-TECNICA-acai-en-polvo-ecologico-A00001.pdf](https://www.mapryser.eco/pluginAppObj/pluginAppObj_1217_46/FICHA-TECNICA-acai-en-polvo-ecologico-A00001.pdf)

Palomo, A. (2015). *ESTUDIO DE LA VISCOSIDAD DE DISTINTOS TIPOS DE CHOCOLATE DURANTE LA ETAPA DE CONCHADO LÍQUIDO* [Universidad de Valladolid]. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/20845/TFM-L315.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pérez. et. Al. (2022). *Sistema Mexicano De Alimentos Equivalentes / 5 Ed.* Cuadernos De Nutrición (Fomento De Nutrición Y Salud).

*Preguntas Frecuentes - Chocolates Cordillera*. (2021, junio 1). Cordillera Chocolates. <https://chocolatecordillera.com/es/preguntas-frecuentes/>

Rada, G. R. (Enero-Abril 2011). LOS ALIMENTOS FUNCIONALES: UN TESORO CUESTIONAD. *Encuentranos Multidisciplinares*, 37(E.M.), 2–7.

- Ramírez, K. [@karlitaramirez1036]. (2015, mayo 16). *ANÁLISIS DE VARIANZA DE DOS FACTORES CON VARIAS MUESTRAS POR GRUPO*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=UuTW5GXZaDs>
- Ramírez, M. (2020). *Manual de prácticas de Industrialización del cacao y confitería*. Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Randall, B. (2010). *La Verdad sobre la Sucralosa*. wnyurology. Recuperado el 11 de noviembre de 2023, de <https://www.wnyurology.com/content.aspx?chunkiid=121756>
- Rendimiento teórico y rendimiento porcentual*. (2022, octubre 30). LibreTexts Español; [https://espanol.libretexts.org/Quimica/Qu%C3%ADmica\\_Introduccion%2C\\_Conceptual\\_y\\_GOB/Qu%C3%ADmica\\_Introductoria\\_\(CK-12\)/12%3A\\_Estequiometr%C3%ADa/12.09%3A\\_Rendimiento\\_te%C3%B3rico\\_y\\_rendimiento\\_porcentual](https://espanol.libretexts.org/Quimica/Qu%C3%ADmica_Introduccion%2C_Conceptual_y_GOB/Qu%C3%ADmica_Introductoria_(CK-12)/12%3A_Estequiometr%C3%ADa/12.09%3A_Rendimiento_te%C3%B3rico_y_rendimiento_porcentual)
- Riobó, P., “Alimentos funcionales en la mujer adulta y menopausia”, En Calvo S., Gómez C., López C. & Royo M. (2015). *NUTRICIÓN, SALUD Y ALIMENTOS FUNCIONALES*. (527-556). Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Robledo, L. (2018). *Del chocolate*. Ediciones Larousse, S.A. de C.V.
- Rodríguez, J., “Introducción”, (Coordinador). *Guía de Buena Práctica Clínica en Alimentos Funcionales*. (11-13). Madrid: INTERNATIONAL MARKETING & COMMUNICATION, S. A.
- s.f. (2022, julio 26). *Beneficios y propiedades de la manteca de cacao*. Pharmaci.us. <https://www.pharmaci.us/blog/higiene-y-cuidados/pharmaci.us-beneficios-y-propiedades-de-la-manteca-de-cacao/>
- Secretaría de Economía, S. (18 de febrero de 2010). *NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no*

*alcohólicas preenvasados-Información comercial y sanitaria.* Dirección General de Normas. [https://dof.gob.mx/2020/SEECO/NOM\\_051.pdf](https://dof.gob.mx/2020/SEECO/NOM_051.pdf)

Secretaría de economía, S. de S. y. S. (2014). *NORMA Oficial Mexicana NOM-186-SSA1/SCFI-2013, Cacao, chocolate y productos similares, y derivados del cacao. Especificaciones sanitarias. Denominación comercial. Métodos de prueba.* Diario Oficial de la Federación. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5332832&fecha=17/02/2014#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5332832&fecha=17/02/2014#gsc.tab=0)

Segovia F., I., García M., E. y Fuentes L., A. (s/f). *Aplicación de las escalas de punto ideal o Just-About-Right (JAR) en análisis sensorial de alimentos.* Upv.es. Recuperado el 17 de octubre de 2023, de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/104054/Fern%C3%A1ndez%3BGarc%C3%ADa%3BFuentes-Aplicaci%C3%B3n-de-las-escalas-de-punto-ideal-o-Just-About-Right-%28JAR%29-en-a-pdf?sequence=1>

*Significado de Viscosidad.* (2015, septiembre 10). Significados. <https://www.significados.com/viscosidad/>

*Sucralosa CAS 56038-13-2,* (s/f). Recuperado el 2 de noviembre de 2023, de Hspchem: <http://www.hspchem.com/apis-and-intermediates/sucralose-cas-56038-13-2.html>

*Tienda.* (2018, noviembre 17). Maia Orgánicos. <https://maiaorganicos.mx/tienda/>

Torres Á. (2020). *ALIMENTOS FUNCIONALES, BASES CONCEPTUALES Y SU APLICACIÓN EN EL DISEÑO DE PLANES DE ALIMENTACIÓN* (Vol. 15, Número 1). Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Universidad Nacional de Cuyo. (s/f). *MECANICA DE LOS FLUIDOS TEMA 1.* <https://ingenieria.uncuyo.edu.ar/catedras/tema-1propiedades-de-los-fluidos.pdf>

Vilarrasa, A. (2021, noviembre 1). *Monk fruit o fruta del monje: qué es, beneficios y desventajas*. Mejor con Salud. <https://mejorconsalud.as.com/monk-fruit-fruta-monje/>

## 6. ANEXOS

### 6.1 Anexo A.- Recomendaciones nutricionales para la menopausia

- Dieta basada en productos vegetales, con frutas (2-3 raciones al día) y vegetales (2-3 raciones al día)
- Aumento de alimentos ricos en calcio, especialmente los lácteos, dentro del contexto de una dieta equilibrada.
- Adecuada exposición a la luz solar «No es necesario tomar el sol». Si no es posible, se recomienda consumo de lácteos enriquecidos en vitamina D
- Práctica de alguna actividad física de forma habitual
- Moderación en el consumo de proteínas animales
- Moderación en el consumo de sodio, sal y salazones: previene la hipertensión y la osteoporosis: condimentación basada en especias
- Evitar el tabaquismo
- Moderación en el consumo de alcohol
- La ingesta de café debe asociarse a una ingesta adecuada de leche (o de otros alimentos ricos en calcio)
- Dieta rica en fibra, pero sin excesos ya que el consumo excesivo de salvado de trigo reduce la absorción de calcio
- Consumo de productos derivados de la soja, especialmente si no hay tratamiento hormonal sustitutivo
- Moderación en el consumo de grasas saturadas para evitar las alteraciones lipídicas y el aumento del riesgo cardiovascular:
  - Disminución de los alimentos animales (carnes, embutidos), bollería industrial
  - Utilización de aceites de semillas o de oliva
- Consumo semanal de legumbres 2 veces por semana (incluyendo soja)
- Consumo diario de 2 o más frutas, y de 2 o más raciones de frutas y verduras.
- Disminución del valor calórico de la dieta, para evitar el sobrepeso

### 6.2 Anexo B.- Tamaño de partícula, porcentaje de humedad y parámetros reológicos obtenidos de las diferentes muestras de chocolate analizadas.

Fórmula	Denominación	Conchado líquido	Partícula (μm)	Humedad (%)	$\eta$ (Pa·s)	$\tau_0$ (Pa)	K (Pa·s)	n
Blanco	B1	1 h	27	0,72	11,2 ± 1,1	24,25 ± 1,05	63,55 ± 0,85	0,348 ± 0,015
		mitad	26	0,89	12,3 ± 0,5	21,1 ± 0,6	66,8 ± 0,1	0,374 ± 0,008
		final	26	0,88	12,85 ± 0,85	21,45 ± 1,45	68,65 ± 0,65	0,38 ± 0,017
	B2	1 h	26	0,69	14,3 ± 0,6	21,95 ± 0,85	71,95 ± 0,25	0,372 ± 0,009
		mitad	27	0,81	8,88 ± 0,015	23,25 ± 0,05	62,55 ± 0,05	0,34 ± 0,002
		final	26	1,05	7,85 ± 0,2	23,15 ± 0,15	59,45 ± 0,85	0,324 ± 0,002
	B3	1 h	26	0,8	4,35 ± 0,15	17,2 ± 0,6	39,6 ± 0,4	0,284 ± 0,009
		mitad	26	0,86	3,78 ± 0,56	17,85 ± 1,85	38,8 ± 0,9	0,268 ± 0,026
		final	25	0,97	3,01 ± 0,07	19,55 ± 0,05	38,95 ± 0,05	0,239 ± 0,001
Blanco Maltitol	Bm1	final	35	0,81	1,3 ± 0,1	5,45 ± 0,08	12,6 ± 0,1	0,423 ± 0,001
	Bm2	final	37	0,89	1,09 ± 0,01	4,38 ± 0,05	9,67 ± 0,08	0,466 ± 0,001

6.3 Anexo C.- Acomodo de datos para obtener el ANOVA de dos factores con varias muestras por grupo.

	Color 1	Olor 2	Apariencia 3	Textura 4	Dulzor 5	Amargor 6
Muestra 274	2	1	2	3	2	1
	3	4	1	4	3	3
	3	1	3	4	3	2
	3	4	4	3	3	2
	2	3	4	3	3	3
	4	5	2	2	3	3
	2	4	3	1	3	1
	3	5	5	2	3	2
	1	2	4	3	2	1
	1	3	3	2	2	1
	3	2	4	3	3	2
	2	4	3	3	2	2
	2	4	3	3	3	3
	1	3	3	2	2	2
	3	1	3	3	3	1
	2	3	3	2	1	2
	2	3	3	3	3	2
	2	3	3	3	3	1
	3	2	2	4	3	1
	3	4	1	3	3	2
3	1	3	4	4	2	
1	3	4	4	2	3	
3	3	3	3	3	1	
2	5	2	4	3	2	
2	4	3	3	2	1	
2	5	1	2	3	5	
3	2	3	3	3	1	
4	3	3	2	2	1	
3	2	4	3	3	3	
2	4	3	3	3	3	
3	4	3	2	2	4	
2	4	3	2	2	2	
3	4	4	2	2	2	
2	3	3	1	2	2	
3	3	3	3	3	2	
3	3	3	3	3	1	
2	1	2	2	3	3	
1	3	3	1	2	1	
2	2	2	2	3	1	
3	3	3	2	3	2	
3	3	3	3	3	3	
3	3	3	3	3	3	
3	3	3	3	3	3	

6.4 Anexo D.- Acomodo de datos para obtener el ANOVA de dos factores con una muestra por grupo.

<b>Juez</b>	<b>274</b>	<b>81</b>
1	7	8
2	8	6
3	7	7
4	5	6
5	8	7
6	7	6
7	7	8
8	4	8
9	7	8
10	7	7
11	8	9
12	7	7
13	9	8
14	7	7
15	8	7
16	7	7

6.4 Anexo E.- Fotografías de la elaboración de chocolate blanco con diferentes azúcares.

