

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades



**Formulación de un mousse alto en calorías a base de maracuyá para
pacientes pediátricos con cáncer.**

Trabajo de graduación presentado por Milagro Balsells Acevedo
para optar para al grado académico de Licenciada en Nutrición

Guatemala

2024

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades



**Formulación de un mousse alto en calorías a base de maracuyá para
pacientes pediátricos con cáncer.**

Trabajo de graduación presentado por Milagro Balsells Acevedo
para optar para al grado académico de Licenciada en Nutrición


Guatemala


2024

Vo. Bo.:

(f) 
Licenciada María Patricia González Barrantes

Tribunal examinador

(f) 
Licenciada María Patricia González Barrantes
Asesora

(f) 
MSc. Ana María Paz Pierri

(f) 
MA. Ana Isabel Rosal Martínez
Directora
Departamento de Nutrición

Fecha de aprobación: Guatemala, 30 de enero de 2024

AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi profundo agradecimiento a mi papá, quien desde el primer día de mi carrera creyó en mí, me motivó a estudiar incansablemente y por él encontré la pasión y el amor por ayudar a otros. Él ha sido mi inspiración y mi héroe desde el inicio de este camino académico. Gracias por enseñarme tanto.

A mi mamá, a quien debo tanto. Que, a pesar de estar lejos, siempre estuvo para mí, en cada momento del camino. Ella me enseñó la importancia de la responsabilidad, con su incansable esfuerzo y sus palabras siempre alentadoras. Me transmitió lecciones de dedicación, valentía y, sobre todo, el verdadero significado del amor. Siempre estuvo a mi lado en cada desvelo y en cada momento de estudio, demostrándome lo que significa estar presente y apoyar incondicionalmente.

A mi hermana Julietta, que siempre me cuida y protege. Quien ha sido mi compañera de vida desde el día uno y siempre me recuerda lo importante y capaz que soy.

A mis amigas Ana Penagos y Sol Aguilar, quienes se convirtieron en mis hermanas durante la carrera. Gracias por su apoyo constante, las risas que nunca faltaban, por las madrugadas de estudio y los fines de semana de seguir trabajando. Nada de esto hubiera sido igual sin ustedes.

A Carol Arriaza, la cual fue mi más grande apoyo en todo momento, por alentarme a ser mejor y seguir mis sueños. Por acompañarme todos los días y hacerme reír en los días difíciles. Gracias por siempre recordarme lo capaz y fuerte que soy.

A Dilma Samayoa, por ser una excelente amiga. Gracias por enseñarme tanto y apoyarme en cada paso del camino. A Ana María Paz por darme su apoyo incondicional en la parte final de esta investigación.

Esto es para ustedes, gracias, por tanto, con todo mi cariño.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	<i>vi</i>
LISTA DE CUADROS	<i>ix</i>
LISTA DE FIGURAS	<i>x</i>
RESUMEN	<i>xi</i>
I. INTRODUCCIÓN	<i>1</i>
II. ANTECEDENTES	<i>3</i>
III. OBJETIVOS	<i>8</i>
III. JUSTIFICACIÓN	<i>9</i>
IV. MARCO TEÓRICO	<i>11</i>
A. Cáncer	11
1. Etiología del cáncer.....	11
2. ¿Cómo se propaga?.....	11
3. Tipos de cáncer.....	12
4. Cánceres más frecuentes en pediatría.....	12
5. Efectos en el estado nutricional.....	14
6. Requerimientos nutricionales en pacientes pediátricos.....	17
B. Radioterapia y quimioterapia	19
1. ¿Qué es la radioterapia y quimioterapia?.....	19
2. Efectos secundarios que provocan la radioterapia y quimioterapia de impacto nutricional.....	20
C. Suplementación en pacientes con cáncer	23
1. Proteína.....	23
2. Ácidos grasos.....	24
3. Calcio.....	24
4. Hierro.....	25
5. Zinc.....	25
6. Vitamina D.....	26
7. Antioxidantes.....	27
D. Formulación del mousse	28
1. Mousse.....	28
2. Maracuyá.....	28
3. Leche descremada en polvo.....	32
4. Azúcar blanca.....	32
E. Pruebas sensoriales	33
1. Prueba de aceptación.....	33
V. METODOLOGÍA	35
A. Tipo de estudio	35
B. Población	35
C. Desarrollo de formulación	35
D. Evaluación de aceptabilidad y preferencia	36

E. Análisis de resultados.....	37
<i>VI. MATERIALES</i>	38
<i>VII. RESULTADOS</i>	42
A. Resultados del panel sensorial.....	43
B. Formulación final.....	54
C. Valor nutricional	55
D. Esquema nutricional	57
<i>VIII. DISCUSIÓN</i>	58
<i>IX. CONCLUSIONES</i>	66
<i>X. RECOMENDACIONES</i>	67
<i>XI. BIBLIOGRAFÍA</i>	68
<i>XII. APÉNDICE</i>	74

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Página
<i>Cuadro 1 Formulaciones de suplementos nutricionales artesanales</i>	4
<i>Cuadro 2 Requerimientos nutricionales</i>	18
<i>Cuadro 3 Composición nutricional por 100gr</i>	30
<i>Cuadro 4 Ficha técnica del Maracuyá</i>	31
<i>Cuadro 5 Formulación 1 mousse con yogurt</i>	39
<i>Cuadro 6 Formulación 2 mousse con merengue</i>	40
<i>Cuadro 7 Formulación 3 mousse con proteína en polvo</i>	41
<i>Cuadro 8 Calificación de los panelistas antes los atributos sensoriales del mousse en una escala hedónica de 5 puntos</i>	48
<i>Cuadro 9 Formulación final del mousse con proteína</i>	55
<i>Cuadro 10 Valor nutricional de la formulación final mousse con proteína en polvo</i>	56
<i>Cuadro 11 Esquema de porciones según aporte nutricional</i>	57

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
<i>Figura 1 Porcentaje de panelistas que cuentan con experiencia en el área oncológica.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 2 Calificación del color del mousse en una escala hedónica de 5 puntos.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 3 Calificación del aroma del mousse en una escala hedónica de 5 puntos.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 4 Calificación de la textura del mousse en una escala hedónica de 5 puntos.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 5 Calificación del sabor del mousse en una escala hedónica de 5 puntos.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 6 Respuesta de los panelistas ante la pregunta, consumiría este producto cuando siente sed.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 7 Respuesta de los panelistas ante la pregunta, consumiría este producto cuando siente la boca seca.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 8 Respuesta de los panelistas ante la pregunta, consumiría este producto como un sustituto de una comida principal.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 9 Respuesta de los panelistas ante la pregunta si recomendaría el producto a un paciente.....</i>	<i>53</i>

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue formular un mousse alto en calorías el cual fuera hiperproteico, de fácil digestión para poder complementar los altos requerimientos nutricionales tanto calóricos como proteicos a los que se enfrentan los pacientes pediátricos con cáncer. Se escogió un mousse ya que la consistencia de éste es blanda y fácil de deglutir. Por su baja temperatura y su consistencia liviana, los mousses son una buena opción para estos pacientes y tendrá una interacción mínima con los efectos secundarios que presentan los pacientes con cáncer.

Se llevaron a cabo tres iteraciones del mousse, manteniendo una fórmula base consistente y variando el estabilizador y la fuente de proteína en cada versión. Este proceso implicó una selección minuciosa de los componentes y una ajustada manipulación de sus proporciones para lograr un equilibrio preciso entre el sabor y la consistencia del mousse, asegurando su coagulación óptima. La elección de una única formulación final fue determinada para ser sometida al análisis del panel sensorial. Posteriormente, se realizaron cálculos para determinar el valor nutricional de la formulación final, utilizando las tablas de composición de alimentos del INCAP.

La evaluación de la aceptabilidad y preferencia se llevó a cabo mediante un panel sensorial de ubicación central en el Hospital General San Juan de Dios, compuesto por 37 profesionales de la salud. Se utilizaron escalas hedónicas de cinco puntos y preguntas adicionales para evaluar aspectos relacionados con el momento ideal de consumo. Los comentarios recibidos fueron considerados y se realizaron ajustes, particularmente para mejorar la textura del mousse, buscando hacerla más cremosa en respuesta a las sugerencias del panel. Este enfoque integral no solo aseguró la calidad sensorial del producto, sino que también permitió optimizar sus características nutricionales en consonancia con las preferencias y necesidades del grupo objetivo siendo pacientes pediátricos con cáncer

El mousse formulado a base de maracuyá cumple con el objetivo de desarrollar una formulación de un mousse que incluya los nutrientes necesarios, proporcionando una adecuada

cantidad de proteína y calorías para poder complementar la alimentación y nutrición del paciente con cáncer que presenta altas demandas de macronutrientes y micronutrientes. Así mismo, que sea favorable y fácil de digerir con la menor interacción hacia los efectos secundarios. Siendo este un mousse hipercalórico e hiperproteico aportando más del 20% del valor diario recomendado en cuanto a calorías y proteína.

Sabiendo que estos pacientes tienen una alteración del gusto y pueden encontrar varios sabores indeseables. Se recomienda elaborar pruebas con diversos ingredientes como distintas frutas ácidas, chiles y hierbas, con el objetivo de determinar cuál es la más aceptada y preferida por los pacientes pediátricos. Esta diversificación permitirá ofrecer una mayor variedad y posibilidad de selección, contribuyendo así a una mayor adherencia y satisfacción en el consumo del producto nutricional por parte de los pacientes pediátricos.

I. INTRODUCCIÓN

La enfermedad de cáncer explica un vasto número de enfermedades que se caracterizan por el desarrollo de células anormales, que se van a dividir, multiplicar y diseminar sin control en cualquier parte del cuerpo. Las células normales deben de dividirse y morir en un determinado tiempo, el cual suele ser programado. Sin embargo, al tener células cancerosas o tumorales estas pierden la capacidad para morir y se dividen de manera exponencial. Dicha multiplicación en el número de células tiene como consecuencia la formación de masas, llamadas tumores o neoplasias, que en su expansión pueden destruir y sustituir a los tejidos normales (Puente y Velasco, 2019). En la actualidad existen alrededor de 200 tipos de cáncer que pueden llegar a afectar el estado nutricional del paciente de distintas maneras según el tipo de cáncer que padezca (NIH, 2021). Según la OMS la enfermedad de cáncer es diagnosticada en la actualidad a 300,000 niños al año en el rango de edad de 0 a 19 años. La incidencia de nuevos casos aumentó de 165,000 a 215,000 en niños menores de 14 años y 85,000 en adolescentes de 15 a 19 años (Puentes y Lorena, 2019).

La desnutrición es un problema que perjudica alrededor del 80% de los pacientes con neoplasias avanzadas o metastásicas. Se ha demostrado que la pérdida de peso es la principal causa de morbilidad en la enfermedad cáncer en estado avanzado y la caquexia es la causa de muerte de un tercio de los pacientes con cáncer. Se ha visto que un 67% de los pacientes presentan desnutrición previa al diagnóstico de la neoplasia y la misma es causada por la enfermedad. La prevalencia del síndrome caquexia-anorexia en las enfermedades neoplásicas está entre el 20-40% en la fase diagnóstica y el 70-80% en la fase avanzada de la enfermedad, por lo cual la caquexia puede ser la causa directa de la mortalidad del paciente en más del 20% de estos casos (Barreto, 2019).

Se tienen varios abordajes de tratamiento para la enfermedad de cáncer, los cuales son: la cirugía, la quimioterapia y la radioterapia; y todos tienen un efecto en el estado nutricional de los pacientes, afectando de forma directa el mecanismo de deglución o indirecta en el cual está afectado el metabolismo. El estado nutricional de los pacientes antes y durante el tratamiento va a influir en el pronóstico de la terapia contra el cáncer, esto afecta la capacidad que tenga el paciente

para tolerar la terapia. A veces, el tumor tiene efectos sistémicos o locales que pueden alterar el estado nutricional; entre ellos, hipermetabolismo, malabsorción y obstrucciones (Barreto, 2019).

El deterioro progresivo de los pacientes oncológicos va a depender del tipo, la ubicación, el estadio, el tratamiento y la edad en la cual es diagnosticado el cáncer. Este último factor está asociado con los procesos fisiológicos de la etapa de vida por la que cursa el paciente (Puentes y Lorena, 2019). Es por eso que los pacientes pediátricos tienden a ser más vulnerables a un deterioro nutricional. Estos pacientes tienen un requerimiento energético más elevado, ya que se derivan del proceso de crecimiento y desarrollo. Al sumarle un estado hipercatabólico asociado al proceso de enfermedad, dificulta la cobertura a totalidad de los requerimientos energéticos y nutricionales (Manjón-Collado, 2009).

Es por esto que se formuló un mousse alto en calorías y proteínas para poder complementar la alimentación del paciente pediátrico con cáncer. Se deben tomar en cuenta varios aspectos cuando se elabora una dieta para pacientes con cáncer. Se deben ofrecer comidas blandas, evitar sabores fuertes como los condimentos y preferir las comidas ácidas y agrias. Se deben dar comidas frías y evitar las comidas calientes o tibias. Se escogió un mousse ya que la consistencia de este es blanda, fría y fácil de deglutir. Asimismo, se eligió el maracuyá por su alto contenido de vitamina C, potasio y sus propiedades antioxidantes los cuales benefician de manera positiva a los pacientes con cáncer.

II. ANTECEDENTES

La malnutrición y la pérdida de peso son problemas frecuentes en pacientes diagnosticados con cáncer, lo que puede tener un impacto significativo en su calidad de vida y en el pronóstico de la enfermedad. Ante esta situación, se ha destacado la importancia de desarrollar estrategias nutricionales específicas para satisfacer las necesidades energéticas y nutricionales de estos pacientes.

En la actualidad, el mercado ofrece suplementos líquidos hipercalóricos dirigidos a niños con patologías que demandan altos niveles de energía, así como una gama de vitaminas y minerales. No obstante, no se encuentra disponible ningún alimento específicamente formulado para satisfacer las necesidades nutricionales de los pacientes pediátricos con cáncer.

Se han llevado a cabo diversos estudios en Sudamérica con el propósito de desarrollar suplementos nutricionales artesanales dirigidos a pacientes con cáncer. En el Cuadro 1 se detallan las formulaciones específicas de estos suplementos. Se observa que la mayoría de estas formulaciones incluyen ingredientes tales como leche descremada en polvo, azúcar, aceite y pulpa de fruta como componentes principales.

Además de estos elementos, se añade algún tipo de módulo proteico para cumplir con los requerimientos elevados de proteínas necesarios en la dieta de un paciente con cáncer. Asimismo, se pueden incluir suplementos de micronutrientes para otorgar mayores beneficios nutricionales a estos suplementos artesanales. Estos estudios reflejan la búsqueda activa por desarrollar opciones de suplementación nutricional adaptadas a las necesidades específicas de los pacientes oncológicos en la región sudamericana.

Cuadro 1 Formulaciones de suplementos nutricionales artesanales

Autores	Suplemento	Ingredientes utilizados	Aporte nutricional
Dias, et al., 2020	Aceptación de suplementos hipercalóricos e hiperproteicos por parte de pacientes con cáncer	Agua Módulo de Proteína Módulo de Carbohidratos Módulo de grasas Fresas Azúcar	En 100mL 103 kcal 44g carbohidratos 4g proteína 2.5g grasa
Priscila Arthur, 2023	Desarrollo de suplementos artesanales para pacientes con caquexia por cáncer	Acaí en pulpa Agua Leche descremada en polvo Aceite de canola Azúcar	En 192mL 307kcal 37g carbohidratos 18g proteína 9g grasa
Rodrigues, et al., 2020	Paletas de helado hipercalóricas e hiperproteicas	Leche entera Leche entera en polvo Módulo de proteína Azúcar Refresco de fruta en polvo	En una paleta de 106kcal 12g carbohidratos 6g proteína 3g grasa

Autores	Suplemento	Ingredientes utilizados	Aporte nutricional
Noelia Giorlando, 2013	Yogur hipercalórico, hiperproteico	Leche entera Leche descremada en polvo Cultivos Lácteos Azúcar Crema de leche Pulpa de fruta Micronutrientes	En 190g 333 kcal 39g carbohidratos 7g proteína 16g grasa
Priscila Arthur, 2023	Desarrollo de suplementos artesanales para pacientes con caquexia por cáncer	Agua Ciruela deshidratada sin semilla Pulpa de papaya triturada Leche descremada en polvo Aceite de canola	En 208mL 363 kcal 47g carbohidratos 18g proteína 10g grasa

(Elaboración propia)

En cuanto al aporte nutricional, un estudio llevado a cabo en Corea evaluó el efecto de un suplemento nutricional oral (SNO) específico, el Medifood Miniwell OS. Se esperaba una ingesta nutricional diaria de 400 calorías de energía, 19 gramos de proteína, 12 gramos de grasa y 58 gramos de carbohidratos por cada dos paquetes de este SNO.

Los resultados mostraron que después de 8 semanas, el grupo que consumió este suplemento experimentó un aumento significativo en la masa grasa. Además, en pacientes en su primer ciclo de quimioterapia, aquellos que consumieron el SNO mostraron un aumento en el peso corporal, la masa libre de grasa, la masa muscular esquelética, la masa celular corporal y la masa grasa (Kim, et al., 2019).

Al comparar las formulaciones de los suplementos artesanales, se observó que las formulaciones 2, 3 y 4 del Cuadro 1 presentan similitudes, lo que resalta la importancia de desarrollar un suplemento que se ajuste a esos parámetros para mejorar el estado nutricional. Este tipo de suplemento podría ser beneficioso al aumentar la masa grasa y/o mantener la composición corporal en pacientes con cáncer.

En cuanto al sabor de los suplementos nutricionales, un estudio llevado a cabo en el Hospital Universitario La Paz de Brasil, se evaluaron las propiedades sensoriales de diversos tipos de suplementos nutricionales orales (SNO) específicamente diseñados para pacientes con cáncer. Se observó que los pacientes oncológicos mostraron una preferencia notable por las características organolépticas de los SNO con sabores dulces, como el brownie, y opciones afrutadas, como el tropical. En contraste, aquellos con sabores salados, por ejemplo, el sabor a jamón y tomate, fueron menos apreciados por esta población. Esta preferencia destacada hacia los sabores dulces y afrutados sugiere una mayor aceptación por parte de los pacientes, lo que podría influir positivamente en su adherencia y consumo de estos suplementos nutricionales (López-Plaza, et al., 2023).

En un estudio llevado a cabo en el Hospital de Clínicas de la Universidad Federal de Paraná, en Brasil se evaluó la aceptabilidad de tres sabores diferentes de helado entre los pacientes sometidos a sesiones de quimioterapia. Durante estas sesiones, se ofrecieron a los participantes helados con tres sabores distintos: leche, chocolate y frutas. Los resultados revelaron que el 89% de los participantes (17 individuos) informaron experimentar una mejora después de consumir la paleta de hielo (Rodrigues, et al., 2020).

En cuanto a las preferencias de sabores, se observó que el helado de frutas fue del agrado del 100% de los panelistas. Por otro lado, el sabor a chocolate y el de leche obtuvieron una tasa de aprobación menor, siendo apreciados solo por el 65% de los participantes en el estudio. Estos hallazgos resaltan la marcada preferencia de los pacientes por el helado de frutas en comparación con los sabores de chocolate y leche durante las sesiones de quimioterapia, lo que sugiere una mayor aceptabilidad y disfrute por parte de la mayoría de los pacientes en tratamiento (Rodrigues, et al., 2020).

III. OBJETIVOS

A. General:

Formular un mousse con un alto aporte de proteína y calorías para complementar la alimentación del paciente pediátrico con cáncer.

B. Específicos:

1. Formular un mouse a base de leche, claras de huevo y pulpa de maracuyá, hipercalórico e hiperproteico.
2. Evaluar la aceptabilidad y preferencia del mousse formulado a través de un grupo de profesionales en el área de salud pediátrica.
3. Determinar el aporte nutricional del mousse de maracuyá formulado.

III. JUSTIFICACIÓN

La incidencia del cáncer ha aumentado significativamente en las últimas décadas, convirtiéndose en una de las principales preocupaciones de salud a nivel mundial. Los tratamientos convencionales, como la quimioterapia y la radioterapia, son fundamentales en la lucha contra esta enfermedad; sin embargo, estos tratamientos pueden provocar efectos secundarios adversos, como la pérdida de peso, la disminución del apetito, la fatiga y la malnutrición. La malnutrición es una complicación común en pacientes oncológicos y puede afectar negativamente la respuesta al tratamiento, la calidad de vida y la supervivencia. La pérdida de peso involuntaria y la falta de nutrientes pueden debilitar el sistema inmunológico y dificultar la tolerancia a las terapias, lo que conlleva a una reducción en la eficacia del tratamiento y una recuperación más lenta

Los pacientes con cáncer tienen requerimientos elevados de energía y proteína secundario al estrés metabólico que genera la enfermedad, así como el tratamiento con quimioterapia y radioterapia. Así mismo, estos tratamientos tienen efectos secundarios que pueden afectar el estado nutricional; entre estos están: anorexia, disgeusia, náuseas y/o vómitos, disfagia, diarrea, estreñimiento, mucositis, cambio en el gusto y xerostomías. De igual manera, afectan el gusto, olfato, apetito y la capacidad de absorber los nutrientes de una manera adecuada. Esto puede llevar a una desnutrición la cual va a afectar la calidad de vida del paciente y va a aumentar la morbimortalidad.

Los pacientes oncológicos requieren de una ingesta proteica elevada para mantener y restaurar la masa corporal magra que se suele perder en tratamientos como la quimioterapia o radioterapia. En una revisión sistemática sobre los suplementos nutricionales orales altos en proteínas y los que tienen múltiples nutrientes, se encontraron mejorías significativas en cuanto a la ingesta energética y proteica y también se vio una disminución en la incidencia de las complicaciones. Los suplementos nutricionales orales disponibles para la venta en Guatemala (por ejemplo, Boost®, Ensure®, Entrex Kids® y Pediasure®) se suelen utilizar para mejorar el consumo de nutrientes, pero estos suelen tener un costo muy elevado (Godoy, 2007).

Identificada esta necesidad se formuló un producto de fácil deglución y que tenga la mínima interacción con los efectos secundarios que puede dar el tratamiento, entre estos están: anorexia, disgeusia, náuseas y/o vómitos, disfagia, diarrea, estreñimiento, mucositis, falta de apetito, cambios en el gusto y xerostomías. Con el fin de complementar la alimentación de los pacientes y lograr proveer un aporte elevado de calorías y proteínas para contribuir con las necesidades nutricionales. La formulación de un mousse alto en calorías específicamente diseñado para estos pacientes es una alternativa para optimizar la ingesta de nutrientes esenciales. Este tipo de alimento tiene la ventaja de ser fácil de consumir, agradable al paladar y de proporcionar una concentración calórica y nutricional adecuada para aquellos que enfrentan dificultades para ingerir alimentos sólidos debido a la enfermedad o los efectos secundarios del tratamiento.

IV. MARCO TEÓRICO

A. Cáncer

1. Etiología del cáncer

La enfermedad de cáncer explica un vasto número de enfermedades que se caracterizan por el desarrollo de células anormales, que se van a dividir, multiplicar y diseminar sin control en cualquier parte del cuerpo. Las células normales deben de dividirse y morir en un determinado tiempo, el cual suele ser programado. Sin embargo, al tener células cancerosas o tumorales estas pierden la capacidad para morir y se dividen de manera exponencial. Dicha multiplicación en el número de células tiene como consecuencia la formación de masas, llamadas tumores o neoplasias, que en su expansión pueden destruir y sustituir a los tejidos normales (Puente y Velasco, 2019).

El cáncer es una enfermedad genética. Se da una alteración en los genes que conforman dicha célula, cambiando la forma y la manera que se multiplican.

Los cambios genéticos que causan cáncer se dan por tres motivos:

1. Errores innatos de las células a la hora de la multiplicación.
2. Daños en el ADN por sustancias en el medio ambiente (tabaco, rayos ultravioletas, sustancias químicas).
3. Son heredados de padres a hijos

2. ¿Cómo se propaga?

Generalmente el cuerpo elimina las células con daños en el ADN antes de que se conviertan en células cancerosas. Pero esta capacidad disminuye a medida que las personas envejecen, es por eso, que a mayor edad mayor riesgo. Se ha visto que el cáncer en cada persona es una combinación única de cambios genéticos.

A medida que el cáncer sigue propagándose, comienza a ocurrir diversos cambios, incluso dentro del mismo tumor, es posible que las mismas células tengan cambios genéticos distintos.

Cuando el cáncer se propaga a otra parte del cuerpo de la que empezó se llama cáncer metástasis. Estas siguen siendo las mismas células que las del cáncer inicial con la diferencia que aparecen en otra parte del cuerpo (NIH, 2021).

3. Tipos de cáncer

En la actualidad hay más de 100 tipos de cáncer en el mundo. En general, los tipos de cáncer se nombran según los órganos o los tejidos donde se formó el cáncer. También se puede nombrar el cáncer según el tipo de células que lo formaron, así como las células epiteliales o las células escamosas (NIH, 2021). Algunos de los tipos de cáncer son llamados:

- **Carcinomas:** Los carcinomas son los tipos de cáncer más comunes y frecuentes, son resultantes de tejidos epiteliales, así como la piel o el recubrimiento de los órganos corporales, y de los tejidos glandulares como son las mamas y la próstata. Los carcinomas de células escamosas son los de estructuras similar a la piel. Los adenocarcinomas son los que contienen una estructura glandular (Godoy, 2007).
- **Sarcoma:** Son los cánceres que proceden de tejido conectivo los cuales incluyen: huesos, cartílagos, nervios, vasos sanguíneos, músculos y tejidos adiposos (Godoy, 2007).
- **Leucemia y Linfoma:** Son los cánceres que provienen de las células sanguíneas estos tipos de cánceres van a producir una inflamación en los ganglios linfáticos, invasión del bazo, médula ósea y una sobreproducción de células blancas (Godoy, 2007).

4. Cánceres más frecuentes en pediatría

Los tipos más comunes de cáncer diagnosticados en niños de 0 a 14 años de edad son leucemias, cáncer de encéfalo y otros tumores del sistema nervioso central (SNC), y linfomas.

a. Leucemia

La leucemia linfoblástica aguda (LLA) es la forma más común de cáncer en niños. En la actualidad, se estima que aproximadamente el 70% de los niños diagnosticados con LLA pueden lograr la curación gracias a los tratamientos quimioterápicos. Estos regímenes de tratamiento se extienden a lo largo de períodos que suelen abarcar entre dos y tres años para alcanzar la remisión completa de la enfermedad (Giorlando, 2013).

En un organismo infantil sano, la médula ósea es responsable de generar células madre sanguíneas en una etapa inmadura que, con el tiempo, maduran y se convierten en células sanguíneas funcionales. Estas células madre sanguíneas pueden transformarse en dos tipos principales: células madre mieloides o células madre linfoides (Giorlando, 2013).

Las células madre mieloides tienen la capacidad de convertirse en tres tipos de células sanguíneas maduras distintas: glóbulos rojos, encargados de transportar oxígeno y nutrientes por todo el cuerpo; plaquetas, que participan en la formación de coágulos sanguíneos para detener hemorragias; y glóbulos blancos, los cuales desempeñan un papel fundamental en la lucha contra infecciones y enfermedades. Por otro lado, las células madre linfoides se transforman inicialmente en linfoblastos y, posteriormente, pueden evolucionar hacia tres tipos de linfocitos o glóbulos blancos: linfocitos B, que producen anticuerpos para combatir infecciones; linfocitos T, que colaboran con los linfocitos B en la generación de anticuerpos; y linfocitos citotóxicos naturales, responsables de atacar células cancerosas o virus (Giorlando, 2013).

En el caso de un niño afectado por leucemia linfoblástica aguda (LLA), existe una proliferación anormal de células madre que se transforman en linfoblastos, linfocitos B o linfocitos T, las cuales se convierten en células cancerosas (células leucémicas). Estas células leucémicas no funcionan correctamente como los linfocitos sanos y presentan una capacidad limitada para combatir infecciones. A medida que la cantidad de células leucémicas aumenta en la sangre y la médula ósea, hay menos espacio disponible para glóbulos blancos, glóbulos rojos y plaquetas sanas, lo que puede ocasionar infecciones, anemia y un riesgo mayor de hemorragias (Giorlando, 2013).

b. Cáncer de encéfalo

Los tumores primarios del cerebro abarcan un conjunto diverso de enfermedades que constituyen colectivamente el tipo más común de tumor sólido en niños. Según el Central Brain Tumor Registry of the United States (CBTRUS), aproximadamente 4300 niños reciben este diagnóstico anualmente en los Estados Unidos (NIH, 2023).

La supervivencia global a 5 años ha experimentado una notable mejora en tiempos recientes, principalmente debido al diagnóstico más temprano y a los progresos en los tratamientos disponibles, que incluyen intervenciones quirúrgicas, quimioterapia y radioterapia. En la actualidad, la tasa de supervivencia oscila entre el 35% y el 65%, variando en función de diversos factores, siendo los más relevantes la histología específica del tumor y su ubicación en el organismo (NIH, 2023).

Existen varios síndromes de cáncer hereditario que incrementan la probabilidad de desarrollar tumores cerebrales. Menos del 10% de los casos infantiles con tumores cerebrales están asociados con un síndrome hereditario que eleva el riesgo de padecer este tipo de cáncer. Estos síndromes se caracterizan por mutaciones en genes supresores de tumores y oncogenes, los cuales desencadenan la formación de tumores. Algunos ejemplos de estos síndromes incluyen la neurofibromatosis tipo 1, neurofibromatosis tipo 2, esclerosis tuberosa, síndrome de Von Hippel-Lindau, síndrome de Cowden, síndrome de Gorlin o nevus basocelular, síndrome de Turcot, síndrome de Li-Fraumeni y retinoblastoma hereditaria (NIH, 2023).

5. Efectos en el estado nutricional

La prevalencia de padecer desnutrición en pacientes pediátricos con cáncer varía ampliamente, desde un 8 % hasta un 60 % según el tipo de cáncer, el tratamiento recibido, el método utilizado para determinar la desnutrición, por ejemplo, puntajes z de IMC/edad, puntajes z de peso/talla y otras definiciones operativas. Muchos resultados de prevalencia

citados en la actualidad tienen su origen en estudios sobre desnutrición en pacientes pediátricos con cáncer publicados en los años 70, 80 y principios de los 90. Es posible que estos resultados no sean adecuados en la actualidad debido a la mejora en la atención de apoyo, principalmente el tratamiento antiemético, por un lado, y la intensificación adicional de los regímenes de quimioterapia por el otro. No se ha publicado ningún estudio en la última década que describa la prevalencia de la desnutrición en el momento del diagnóstico y durante la terapia en todos los tipos de cáncer infantil y grupos de todas las edades (Zimmermann, et al., 2013).

Los pacientes con cáncer tienen una prevalencia de padecer de desnutrición con una incidencia de malnutrición entre el 15 y 40% en el momento que se diagnostica la enfermedad, y puede aumentar hasta 80% en los casos de enfermedad avanzada. (Rodríguez Veintimilla, et al., 2019).

Las causas de la desnutrición los pacientes con cáncer son multifactorial y puede darse como efecto secundario de las alteraciones metabólicas ocasionadas por la presencia de células cancerígenas. Tiene efecto la localización del tumor y los efectos secundarios del tratamiento con la cual se esté tratando el cáncer. La localización del tumor puede estar relacionado con disfagia, malabsorción, obstrucción, diarreas y vómitos (Fuchs, et.al., 2008). La desnutrición durante los procesos de enfermedad es el resultado de múltiples factores interrelacionados como cambios metabólicos como respuesta a un estrés prolongado, generando demandas calórico-proteicas elevadas. Efectos secundarios del tratamiento, tales como náuseas, vómitos, mucositis y otros, que afectan el estado nutricional. Falta de conocimiento sobre la importancia del equilibrio entre aporte y gasto de nutrientes. Contribuciones inadecuadas debido a factores emocionales (apatía, irritabilidad, depresión), asociados con la enfermedad (anorexia, caquexia, vómitos, etc.) y factores externos, como la resistencia a la comida hospitalaria o períodos prolongados de ayuno durante el tratamiento.

La presencia de la caquexia es un síndrome que se caracteriza por la debilidad y pérdida progresiva de peso corporal, grasa magra y masa muscular, anorexia y saciedad precoz. También tiene un efecto sobre el estado general del paciente en cuanto rasgos físicos

como: la cara emaciada, piel pálida, rugosa, sin elasticidad, pérdida del vello. De igual forma, se pueden tener alteraciones metabólicas, así como: anemia, edemas, déficit de vitaminas, alteraciones hidroelectrolíticas y déficit inmunológicas (mayor tendencia a infecciones) (Rodríguez Veintimilla, et al., 2019).

Se ha visto que alrededor del 20 –50% de los pacientes oncológicos presentan de caquexia. La pérdida de peso ha sido asociada a una disminución en la calidad de vida y esperanza de esta. La caquexia tumoral ha causado directa o indirecta la muerte de 1 de cada 3 pacientes con cáncer, esto va a predecir la respuesta al tratamiento oncológico. La valoración del estado nutricional de los pacientes con cáncer debe comenzar desde el momento en que se diagnostica el cáncer y se debe de repetir en cada visita para poder iniciar con una intervención nutricional de forma precoz. Al realizar la valoración del estado nutricional de manera constante se logra prevenir que el estado general se encuentre severamente comprometido. De esta forma se tienen más posibilidades de recuperar la situación de normalidad. Ya que esta puede ser la causa directa de casi una cuarta parte de los fallecimientos por cáncer (Rodríguez Veintimilla, et al., 2019).

Todos los tipos de tratamientos anticancerosos van a afectar el estado nutricional del paciente, esto puede ser de manera directa o indirecta. Al someterse a una cirugía se aumenta el estrés metabólico como consecuencia el cuerpo entra en un estado de hipermetabolismo, falla multiorgánica y se pierden proteínas. Los efectos secundarios como la diarrea, vómitos, náusea, disfagia, odinofagia, xerostomía, hipogeusia o ageusia causan una disminución en la ingesta alimentaria, la cual a su vez con lleva que el paciente entre en un estado de desnutrición (Fuchs, et al., 2008).

Existe un consenso general de que los pacientes con enfermedad avanzada, tumores sólidos metastásicos o tumores cerebrales, por ejemplo, meduloblastoma que necesitan regímenes de tratamiento intensivos y prolongados tienen un mayor riesgo de desnutrición. Otros tipos de cáncer infantil, como la leucemia linfoblástica aguda (LLA) de riesgo estándar, los tumores sólidos no metastásicos y el cáncer avanzado en remisión durante el

mantenimiento se considera que la terapia presenta un bajo riesgo de desnutrición (Zimmermann, et al., 2013).

6. Requerimientos nutricionales en pacientes pediátricos

El abordaje terapéutico nutricional requiere la implementación de medidas de soporte que se adapten progresivamente, priorizando la menor invasión inicial sin postergar su implementación.

La administración de nutrición parenteral se desaconseja, salvo en situaciones complejas y tras descartar otras alternativas, debido al alto riesgo de infecciones asociadas. A pesar de que la nutrición parenteral podría potencialmente mejorar la acción citotóxica, tornando a las células tumorales más susceptibles a la quimioterapia, su uso se considera limitado por estos riesgos infecciosos.

Los pacientes que padecen de cáncer tienen alteraciones en el metabolismo de los carbohidratos, proteínas y lípidos, esto va a contribuir al hipermetabolismo y como consecuencia una mayor pérdida de peso. Es por esto que los pacientes con cáncer por lo general requieren de una dieta alta en calorías (hipercalórica), para poder evitar hasta cierto punto la pérdida de peso y de igual manera, alta en proteínas (hiperproteica) para evitar el desgaste muscular (Godoy, 2007).

Se ha visto que algunas personas que padecen de cáncer suelen desarrollar una aversión hacia las grasas, es por esto que, se debe de dar una dieta alta en proteínas y baja en grasas. También se ha visto que pueden desarrollar una aversión a los alimentos dulces y tienen una preferencia por las comidas frías (Godoy, 2007).

Los requerimientos nutricionales de un paciente pediátrico con cáncer se calculan según su peso.

Cuadro 2 Requerimientos nutricionales

Calorías	<p>Infantes (0-1 año)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peso normal: RDI según edad • Bajo peso: RDI según edad + catch up <p>Niños (1-18 años)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peso normal: Metabolismo Basal x 1.6 • Obesidad: Metabolismo Basal x 1.3 • Pérdida de peso del 5% y sedentarismo: Metabolismo Basal x 1.4 – 1.6 • Pérdida de peso del 10%: Metabolismo Basal x 1.8 – 2.0 <p>*Metabolismo Basal según Schofield</p>
Proteína	<ul style="list-style-type: none"> • 0-2 años: 2-3 g/kg/d • 2-13 años: 1.5-2 g/kg/d • 13-18 años: 1.5 g/kg/d
Suplementación	<ul style="list-style-type: none"> • Se puede suplementar con: magnesio, calcio, fósforo, potasio y zinc según lo indiquen los médicos ya que se puede producir deficiencias de estos

(Lowry, et al., 2011).

El aporte energético para estos pacientes se ve incrementado debido a las múltiples causas mencionadas previamente, aunque no existe consenso respecto al porcentaje exacto que debería ser aumentado. Es fundamental considerar las diferencias interindividuales, como la edad, estado clínico, tasa metabólica en reposo, nivel de actividad y grado de estrés, al calcular las necesidades proteicas.

Todos los alimentos deben ser fortificados mediante la adición estratégica de elementos como aceite, leche en distintas formas (líquida o en polvo), aceites, crema de leche, huevos, salsas cremosas, quesos, mermeladas, y otros productos similares para elevar su densidad energética.

En cuanto a las proteínas, se recomienda un aporte aumentado de 1,5 a 2,5 g/kg/día, priorizando proteínas de alto valor biológico para optimizar su asimilación por el organismo. Los carbohidratos también se incrementan, aunque en casos de hiperglicemia se sugiere priorizar el consumo de polisacáridos. El consumo de grasas se ve elevado, con énfasis en ácidos grasos esenciales para cubrir las necesidades nutricionales. Es esencial garantizar la cobertura de vitaminas y minerales, cuyas demandas también se encuentran aumentadas en estos pacientes

En cuanto a los líquidos, se recomienda un aporte de 1 ml/kg/día. Se sugiere evitar su consumo durante las comidas y enriquecer todos los líquidos. Asimismo, se aconseja evitar alimentos con baja densidad calórica, como caldos, sopas, infusiones y jugos, ya que pueden generar sensación de saciedad, dificultando el aporte calórico necesario.

B. Radioterapia y quimioterapia

1. ¿Qué es la radioterapia y quimioterapia?

La quimioterapia es un enfoque sistémico en el que se utilizan ciertos tipos de medicamentos para detener o ralentizar el crecimiento celular anormal, con el objetivo de controlar o prevenir la propagación de células anormales y también aliviar los síntomas del cáncer como el dolor, especialmente en los niños al final. etapa. El tratamiento de cualquier enfermedad a través de cualquier medicamento se conoce como quimioterapia. Sin embargo, la mayoría de las personas interpretan y entienden la palabra quimioterapia como el uso de ciertos medicamentos para tratar el cáncer. “Quimio” es la forma abreviada de quimioterapia que se utiliza ampliamente (Abdulkareem, et al., 2019).

La radioterapia consiste en emplear radiación de alta energía para eliminar células cancerosas o reducir el tamaño de un tumor. Suele combinarse con quimioterapia y cirugía en el tratamiento de tumores sólidos. El tratamiento quirúrgico es la modalidad terapéutica que implica la extirpación del tumor mediante procedimientos quirúrgicos específicos.

El tratamiento del cáncer mediante radioterapia y cirugía puede causar daño y eliminación de células cancerosas en algunas áreas particulares, mientras que la quimioterapia puede afectar el cuerpo como un todo e influir en todas sus partes. Como resultado, mediante el uso de quimioterapia, se pueden erradicar todas las células cancerosas que se han propagado y afectado a otras partes del cuerpo que están lejos del tumor principal (metástasis). Además, la quimioterapia afecta tanto a las células normales como a las anormales porque tiene efecto sobre la actividad celular durante las diversas fases del ciclo celular (Abdulkareem, et al., 2019).

A pesar de las ventajas mencionadas anteriormente de la quimioterapia, puede estar asociada con ciertas desventajas y causar algunos efectos secundarios. En lo que respecta a algunos tipos de cáncer, los niños son propensos a desarrollar numerosos efectos secundarios mientras se someten a un tratamiento quimioterapéutico. Estos efectos secundarios pueden tener un impacto significativo en el tratamiento, manejo, morbilidad y mortalidad (Abdulkareem, et al., 2019).

Los efectos secundarios de la quimioterapia siguen siendo una gran preocupación para los pacientes con cáncer, especialmente los niños. Como resultado de someterse a la quimioterapia, los pacientes se enfrentarán a una serie de cambios en sus vidas, estado nutricional y estado emocional. Además, habrá algunos cambios en sus rutinas diarias y las de sus familiares. Aunque el tipo y la dosis del fármaco de quimioterapia pueden afectar significativamente y promover sus impactos colaterales, las influencias más ampliamente reportadas incluyen: diarrea, vómitos, náuseas, mucositis, xerostomías, hematomas, alopecia, pérdida de peso, pérdida de apetito y apatía (Abdulkareem, et al., 2019).

2. Efectos secundarios que provocan la radioterapia y quimioterapia de impacto nutricional

- **Anorexia:** Caracterizado por la falta de apetito o disminución de este, es de los efectos secundarios más comunes y va de la mano con las alteraciones del metabolismo de los carbohidratos, proteínas y lípidos. Para esto pacientes es recomendado la

suplementación con alimentos líquidos de fácil digestión y preparación ya que va a aumentar la absorción de nutrientes y energía, así como: jugos, sopas, licuados, entre otros (Godoy, 2007).

- Alteraciones del gusto: Diversos tratamientos causan la alteración en el gusto entre estos están: la radioterapia, los medicamentos y cánceres bucales. De igual manera, los pacientes que reciben quimioterapia mencionan un cambio en el gusto, refiriendo un sabor amargo. Estos pacientes pueden presentar cambios del gusto repentinos y rechazo a ciertos alimentos, esto va a depender de cada paciente (Godoy, 2007).
- Xerostomías: Conocida como sequedad bucal, es un efecto secundario generalmente de la radioterapia de cabeza y cuello. La sequedad bucal puede tener un efecto en: el habla, el gusto, la capacidad para tragar y el uso de prótesis bucales (Godoy, 2007). En estos casos se recomienda mantener una constante ingesta de agua y líquidos (25-30 mL/kg/día). Si la sequedad dificulta la masticación, las gelatinas y el agua gelificada pueden ayudar tanto a masticar como a tragar, pero se deben de evitar las bebidas y alimentos con un alto contenido de azúcar (Manjón-Collado, et al., 2009).
- Mucositis: Conocido como las llagas o ulceraciones que se producen en la boca y/o tracto digestivo (desde la boca hasta el ano). Esto sucede cuando las células son dañadas por el tratamiento (quimioterapia o radioterapia). Los pacientes deben comer alimentos suaves, fáciles de masticar y deglutir y que no causen irritación. Entre las sustancias que producen producir irritación están los alimentos: ácidos, picantes, salados y de textura gruesa (NIH, 2022). Un estudio determinó que los enjuagues orales de glutamina pueden ayudar a reducir el tiempo y severidad en la que se presenta la mucositis. La glutamina es conocida por que reduce la duración y la gravedad de la estomatitis durante la quimioterapia citotóxica (Godoy, 2007).
- Náusea y/o vómitos: La náusea es la causa más común de la quimioterapia. La frecuencia y severidad de los síntomas dependen del medicamento, la dosis, los ciclos de administración y la vía de administración del tratamiento único para cada paciente.

Usualmente estos síntomas pueden ser prevenidos y controlado. En estos pacientes es recomendado realizar seis comidas diarias con poca cantidad de comida, y masticando despacio. Evitar olores ambientales fuertes, especialmente mientras se esté comiendo y justo después (Manjón-Collado, et al., 2009).

- **Diarrea:** Esta se puede dar en cualquier momento al recibir un tratamiento de quimioterapia o radioterapia para tratar el cáncer. Las consecuencias de padecer diarrea pueden ser severas ya pueden alterar los hábitos alimentarios, causar deshidratación, desbalance hidroelectrolítico, fatiga, pérdida de peso y deteriorar el funcionamiento. Para tratar la diarrea se recomienda evitar la ingesta de: productos integrales verduras, legumbres, café, chocolate y frutas crudas. Se prefiere el consumo de: arroz hervido, purés de papa y zanahoria, pollo hervido, yogures. Se prefieren las cocciones al vapor y horno. Es importante que el paciente tome sueros orales para la reposición de líquidos y electrolitos (Manjón-Collado, et al., 2009).
- **Deshidratación:** La quimioterapia puede llegar a causar una deshidratación y un desbalance hidroelectrolítico, esta puede igual ser secundaria a los vómitos y/o diarreas. Es importante la reposición de líquidos con una buena hidratación de agua y una reposición de electrolitos (Godoy, 2007).
- **Estreñimiento:** Se ha visto que el estreñimiento es más común que la diarrea. Se conoce como estreñimiento al movimiento enlentecido del tracto gastrointestinal, ocasionando que le paciente presente heces secas y duras. Mientras más lento es el tránsito de las heces por el intestino grueso, se absorben más líquidos y las heces se tornan secas y duras. Las causas más comunes de estreñimiento es la ingestión inadecuada de líquidos y los analgésicos. Para evitar el estreñimiento se recomienda incrementar en la dieta el aporte de fibra. Si es posible incrementar el ejercicio o actividad física con caminatas. Es importante tener un horario regular y diario para ir al baño (Godoy, 2007).

C. Suplementación en pacientes con cáncer

Las vitaminas antioxidantes, minerales y ácidos grasos $\omega 3$ han demostrado tener la capacidad de suprimir la respuesta tumoral y fortalecer el sistema inmunológico en pacientes pediátricos con cáncer. Estos nutrientes específicos aumentan la producción de diferentes tipos de células inmunitarias, como las células B, macrófagos y células natural killer, que tienen un papel crucial en la eliminación de patógenos y células disfuncionales, así como en la regulación de respuestas inmunitarias importantes, como las células T mediadas por citoquinas como el interferón alfa y el factor de necrosis tumoral. Estos beneficios adquieren especial relevancia en poblaciones con sistemas inmunológicos debilitados y en niños con complejas interacciones entre el huésped y el tumor en el contexto oncológico.

1. Proteína

La proteína es importante en pacientes con cáncer por varias razones:

- **Mantenimiento de la masa muscular:** los pacientes con cáncer corren el riesgo de perder masa muscular debido a la enfermedad y su tratamiento, como la quimioterapia o la radioterapia. La ingesta adecuada de proteínas puede ayudar a mantener la masa muscular y prevenir el desgaste muscular, lo que puede mejorar la salud general y la calidad de vida.
- **Cicatrización de heridas:** los tratamientos contra el cáncer pueden dañar los tejidos sanos, y la proteína es esencial para la reparación de tejidos y la cicatrización de heridas. La ingesta adecuada de proteínas puede ayudar a los pacientes con cáncer a recuperarse de la cirugía y otros tratamientos.
- **Función inmunitaria:** la proteína es necesaria para la producción de anticuerpos y células inmunitarias que ayudan a combatir las infecciones y respaldan el sistema inmunitario. Los pacientes con cáncer tienen un mayor riesgo de infecciones debido a la enfermedad y su tratamiento, por lo que la ingesta adecuada de proteínas es importante para apoyar la función inmunológica.

- Para que un alimento sea clasificado como fuente de proteína debe de tener no menos del 10% de los valores de referencia del nutriente (VNR) por 100g del alimento o contiene no menos del 10% del VNR por porción de alimento. Para que un alimento sea clasificado como alto en proteína debe de tener el doble del valor recomendado para que un alimento sea clasificado como fuente (RCTA, s.f).

2. Ácidos grasos

Los ácidos grasos omega-3 PUFAs son ácidos grasos esenciales, que contienen entre 18 y 22 carbonos, con el primer enlace doble en el tercer carbono, contando desde el extremo omega. Los omega-3 PUFAs comprenden tres moléculas activas diferentes: ácido alfa-linolénico (ALA), ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA). El ALA se sintetiza en plantas y se encuentra en semillas, nueces y aceites vegetales. El EPA y el DHA no son sintetizados por el organismo y solo se encuentran en la carne de peces de aguas frías.

Actualmente, los omega-3 PUFAs pueden considerarse como farmaconutrientes, actuando como agonistas de receptores, modulando vías moleculares, reduciendo la respuesta inflamatoria, aumentando la eficacia de la quimioterapia y, en consecuencia, mejorando la supervivencia general de los pacientes con cáncer.

En varios estudios clínicos se ha encontrado que la suplementación de EPA mejoró el peso y la masa corporales magra en pacientes con cáncer al modular marcadores inflamatorios circulantes, como el factor de necrosis tumoral (TNF), la interleucina-1 β (IL-1 β), la interleucina-6 (IL-6) y el interferón- γ (IFN- γ), demostrando un efecto inhibitorio en parámetros inflamatorios relacionados con la atrofia muscular y la lipólisis. En cuanto al DHA solo, no hay evidencia clínica que demuestre los efectos de esta molécula en la caquexia asociada al cáncer (Freitas y Campos, 2019).

3. Calcio

Los pacientes con cáncer a menudo experimentan deficiencias de calcio, en gran parte debido a los tratamientos prolongados y fuertes con corticoides como la prednisona y la

dexametasona, así como el uso de metotrexato, un medicamento anti metabólico específico del ciclo celular empleado en la quimioterapia. Estos factores, combinados con una ingesta insuficiente de alimentos ricos en calcio, contribuyen al desarrollo de osteopatías como efectos secundarios a largo plazo en pacientes oncológicos (Giorlando, 2013).

Estos tratamientos impactan el metabolismo óseo al desplazar el calcio, dificultando su absorción por el hueso y obstaculizando la formación óptima de masa ósea. Esta situación aumenta el riesgo de padecer osteoporosis prematura, especialmente cuando estos fármacos se utilizan en conjunto o durante procesos de trasplante (Giorlando, 2013).

4. Hierro

Los niños afectados por leucemia a menudo sufren de anemia por falta de hierro, lo cual está relacionado con una disminución en la producción de glóbulos rojos y una inadecuada producción de eritropoyetina a nivel óseo (Giorlando, 2013).

Estudios han indicado que las concentraciones bajas de hierro pueden reducir la eficacia del interferón gamma, ocasionando un aumento en los marcadores de activación del sistema inmunológico en pacientes con anemia por falta de hierro durante estados inflamatorios. El bisglicinato ferroso ha sido aprobado como una fuente de hierro para la fortificación y suplementación, siempre y cuando no exceda la ingesta diaria máxima tolerable de 0.8 mg/kg/día, según el JECFA (Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios, Roma 2003).

5. Zinc

El zinc participa en una variedad de sistemas enzimáticos (al menos 70), siendo esencial en la cicatrización de heridas, el metabolismo de carbohidratos y el transporte de vitaminas. La deficiencia de zinc puede afectar adversamente la cicatrización al interferir con la proliferación de fibroblastos y la síntesis de colágeno. Su suplementación es crítica si se detecta una deficiencia (Asla Arruza, 2015; Camacho-Silva et al., 2022).

El zinc es un mineral clave para el funcionamiento del sistema inmunitario. Los pacientes con cáncer a menudo experimentan supresión inmunitaria debido a los tratamientos como quimioterapia y radioterapia. La suplementación con zinc puede ayudar a mantener una función inmune adecuada durante el tratamiento, mejorando la capacidad del cuerpo para combatir infecciones y apoyar la recuperación. Tanto la quimioterapia como la radioterapia pueden causar daño en los tejidos sanos circundantes. El zinc es esencial para la cicatrización de heridas y la reparación celular, lo que podría ayudar en la recuperación y reducción de efectos secundarios como mucositis oral o problemas de piel (Giorlando, 2013).

La evidencia sugiere que la suplementación de zinc puede mejorar la cicatrización de heridas, reducir la incidencia de infecciones, mejorar el estado nutricional y aumentar la tolerancia al tratamiento en pacientes con cáncer sometidos a quimioterapia o radioterapia. De igual manera, la suplementación de zinc puede reducir ciertos efectos secundarios asociados con la quimioterapia, como náuseas, diarrea y pérdida del gusto o del apetito. (Bao, et al., 2014).

6. Vitamina D

La vitamina D desempeña un papel crucial en la regulación de la inflamación y la respuesta del cuerpo a la misma. Además, estimula la proliferación y diferenciación celular, factores fundamentales para la regeneración del tejido y la reparación celular. Esta vitamina también influye en la producción de colágeno, promoviendo la formación del tejido conectivo y acelerando la cicatrización de heridas. Su papel en la regulación del sistema inmunológico contribuye a la prevención de infecciones y al control de la respuesta inflamatoria. Además, facilita la absorción de calcio y fósforo, fortaleciendo así los huesos, lo cual es especialmente crucial si la lesión afecta el sistema óseo (Camacho-Silva et al., 2022).

7. Antioxidantes

El uso de suplementos dietéticos con antioxidantes durante la quimioterapia y la radioterapia convencionales se ha investigado ampliamente. Los antioxidantes exógenos comprenden un grupo muy grande y diverso de moléculas con diferentes actividades biológicas, incluyendo polifenoles (como el resveratrol, el té verde y la curcumina), vitaminas y derivados (vitaminas C, E y K, y carotenoides), minerales antioxidantes (selenio y zinc) y otros como la melatonina y la N-acetilcisteína.

Aunque los antioxidantes pueden desempeñar un papel en la prevención primaria del cáncer en parte al reducir la modificación oxidativa del ADN⁴⁷, no se reproduce la misma acción con pacientes sometidos a quimioterapia o radioterapia. En realidad, sigue existiendo controversia sobre la eficacia y seguridad de este tratamiento complementario en varios estudios.

Algunos autores han demostrado que la administración concomitante de antioxidantes con quimioterapia o radioterapia reduce los efectos secundarios relacionados con el tratamiento. Mientras que otros indican que los antioxidantes pueden proteger tanto a las células tumorales como a las células sanas del daño oxidativo generado por los tratamientos, e incluso promover una peor supervivencia. El efecto de los antioxidantes en los tumores depende de la dosis; por lo tanto, se debe establecer una distinción entre la suplementación con altas dosis de antioxidantes y la ingesta de antioxidantes en la dieta para obtener más conclusiones. Por lo tanto, la inclusión de antioxidantes en la formulación de productos alimenticios, en dosis superiores a la concentración natural, dirigida a pacientes con cáncer durante los tratamientos, debe desaconsejarse considerando la evidencia clínica actual, debido a la posibilidad de protección tumoral y reducción de la supervivencia (Tueros, y Uriarte, 2018).

D. Formulación del mousse

1. Mousse

Un mousse es un postre de origen francés que se ha vuelto muy popular en todo el mundo. Se trata de una preparación ligera y esponjosa que se logra a través de la incorporación de claras de huevo y crema batidas en una mezcla de ingredientes que puede variar según el tipo de mousse que se quiera hacer. Generalmente, se utiliza chocolate, frutas, café, caramelo, vainilla, entre otros. Algunas variantes de mousse también pueden contener gelatina para lograr una consistencia más firme. La mezcla se refrigera durante varias horas, lo que permite que la textura se endurezca y adquiera una consistencia espumosa y cremosa.

Se deben tomar en cuenta diversos aspectos a la hora de elaborar una dicta para pacientes con cáncer. Es recomendable ofrecer comidas blandas, evitar sabores fuertes como los condimentos y preferir las comidas ácidas y agrias. Se deben dar comidas frías y evitar las comidas calientes o tibias también deben de evitarse los alimentos con olores fuertes. Para evitar las náuseas se deben consumir porciones más pequeñas, pero aumentar el número de comidas. Por su baja temperatura y su consistencia liviana, los mousses son una buena alternativa (NIH, 2021).

Al formular un mousse dirigido a pacientes con cáncer, se deben considerar ciertas características para garantizar su idoneidad. El mousse debe estar enriquecido con nutrientes esenciales, como proteínas, grasas saludables, vitaminas y minerales, para ayudar a satisfacer las necesidades nutricionales aumentadas de los pacientes con cáncer. La consistencia suave y cremosa del mousse es fundamental para garantizar que sea fácil de consumir, especialmente para aquellos con problemas de deglución o sensibilidad oral. La palatabilidad es crucial; por lo tanto, el mousse debe ser agradable al paladar, con un sabor atractivo y una apariencia visual agradable que fomente su consumo.

2. Maracuyá

Conocida como fruta de la pasión, maracuyá o granadilla, esta fruta tropical de sabor ácido y dulce a la vez es rica en carbohidratos y agua, lo la convierte en un alimento perfecto para recuperar energía.

Esta fruta es una buena fuente de la vitamina C aportando el 50% del valor diario por cada 100 gramos. La vitamina C favorece la absorción del hierro y es básica en la formación de huesos, glóbulos rojos, colágeno y dientes, por lo que el maracuyá se puede combinar con los cítricos como forma para obtener esta vitamina. Se requiere para el crecimiento y reparación de tejidos en todas las partes del cuerpo. Es necesaria para formar el colágeno, una proteína importante utilizada para formar la piel, el tejido cicatricial, los tendones, los ligamentos y los vasos sanguíneos. La vitamina C es esencial para la cicatrización de heridas y para la reparación y mantenimiento de cartílago, huesos y dientes (AIS, 2022).

Las funciones de estas vitaminas también convierten al maracuyá en un alimento antioxidante. Los antioxidantes son importantes ya que los antioxidantes son nutrientes que bloquean parte del daño causado por los radicales libres. Los cuales son subproductos que resultan cuando el cuerpo transforma alimentos en energía. La acumulación de estos subproductos con el tiempo se ha visto que es una causa del proceso de envejecimiento y puede contribuir al desarrollo de diversos trastornos médicos tales como cáncer, cardiopatías y muchos trastornos inflamatorios como la artritis (Godoy, 2007).

Su contenido en fibra también es notable, lo que, por un lado, tiene un efecto saciante, y por el otro favorece el tránsito intestinal y ayuda a las personas que tienden a padecer estreñimiento. Finalmente, el maracuyá es rico en potasio, básico para la generación y la transmisión de impulsos nerviosos y la actividad muscular; en fósforo, que interviene en la formación de dientes y huesos, y magnesio, también relacionado con los músculos, los nervios y mejora el sistema inmunológico.

Cuadro 3 Composición nutricional por 100gr

Composición	Cantidad
Kcalorías	97
Carbohidratos	23.4
Proteínas	2.2 g
Fibra	10.4 g
Grasas	0.7 g
Sodio	28 mg
Calcio	12 mg
Hierro	1.6 mg
Magnesio	29 mg
Fósforo	68 mg
Potasio	348 mg
Vitamina A	0.1 mg
Vitamina B1	0 mg
Vitamina B2	0.13 mg
Vitamina B3	1.5 mg
Vitamina B12	0 mg
Vitamina C	30 mg

(USDA, 2019).

Cuadro 4 Ficha técnica del Maracuyá

Nombre del producto	Pulpa de Maracuyá congelada
Procedencia del producto	El maracuyá pertenece a la familia Passiflora edulis sims, es originario de la amazonia del Brasil, se desarrolla en zonas tropicales y cálidas donde la temperatura se encuentra entre los 20°C y los 30°C. La fruta posee un sabor único con mucha acidez, el cual es apreciado por países europeos, asiáticos y norteamericanos. Actualmente se cultiva comercialmente en Kenia, Sudáfrica, Australia, Brasil, Colombia, Venezuela, Estados Unidos, y otros países. Las plantaciones de maracuyá producen por varios años.
Descripción del producto	Producto natural, no diluido, ni concentrado, ni fermentado, sin conservantes, obtenido por la desintegración y tamizado de la fracción comestible de la maracuyá madura, sana y limpia. Sin preservantes, naturalmente libre de grasa y colesterol, bajo en sodio, contiene 100% de pulpa de fruta
Presentación comercial	Bolsa plástica de 10 y 20 libras.
Vida útil	Un año en condiciones de congelación, sin interrupción de la cadena de frío.
Condiciones de almacenamiento	El producto debe almacenarse a temperatura -18° C
Características organolépticas	Aroma: Intenso y característico de la maracuyá madura y sana. Color: Intenso y homogéneo, característico de la maracuyá, puede presentarse un ligero cambio de color, por los procesos naturales de oxidación de la fruta. Sabor: Característico e intenso de la maracuyá madura y sana. Libre de cualquier sabor extraño. Apariencia: Uniforme, libre de materiales extraños, admitiéndose una separación de fases y la presencia mínima de trozos, partículas oscuras propias de la maracuyá.
Características fisicoquímicas	Color amarillo, sabor ácido, aspecto fresco y consistencia líquida
Forma de consumo y uso previsto	Esta pulpa puede emplearse en la preparación de salsas, helados, postres, entre otros, de acuerdo a las formulaciones establecidas; para la preparación de jugos, se recomienda una *dilución de una parte de pulpa por 3 partes de agua o leche y azúcar, según requerimiento del consumidor. *PREPARACION SUGERIDA. Producto apto para toda la población mayor de un año de edad.
Nota saludable	Las dietas bajas en grasas y ricas en frutas y verduras (alimentos que son bajos en grasa y pueden contener fibra dietética, vitamina A o vitamina C) pueden reducir el riesgo de algunos tipos de cáncer, una enfermedad asociada a múltiples factores.

(Finca Tasmania, 2017).

3. Leche descremada en polvo

Se incorpora con el objetivo de lograr un porcentaje óptimo de extracto seco no graso, contribuyendo con los sólidos presentes en la leche. El extracto seco no graso se define como la suma de los componentes sólidos menos la materia grasa.

Esta adición tiene como resultado la formación de un gel con una textura final adecuada, una mayor consistencia, viscosidad y una cremosidad mejorada en el yogur. Asimismo, juega un papel fundamental en la reducción del fenómeno de sinéresis (pérdida de suero) y mitiga la presencia de acidez excesiva.

Vale la pena señalar que diversas propiedades físicas y características sensoriales del yogur son directamente influenciadas por la concentración de sólidos, particularmente las proteínas. Este componente no solo contribuye a la estructura y calidad del yogur, sino que también desempeña un papel esencial en la determinación de su perfil sensorial, lo que lo convierte en un elemento clave en la formulación de productos lácteos de alta calidad (Giorlando, 2013).

4. Azúcar blanca

El azúcar posee importante poder de dulzor, eleva el aporte calórico y el contenido total de productos alimenticios, favorece la formación del gel dándole más fuerza a la red y disminuye la acidez excesiva.

En la elaboración de productos lácteos para la población pediátrica, es esencial considerar cuidadosamente la cantidad de azúcar añadido. Las recomendaciones de organismos de salud, como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y las guías nutricionales específicas para niños, sugieren limitar la ingesta de azúcares añadidos en esta población. Para niños de 2 a 16 años, la OMS recomienda que la ingesta de azúcares añadidos no exceda el 5% de las calorías totales diarias. Esta consideración es vital para garantizar la salud y bienestar de los niños, evitando el consumo excesivo de azúcares, que se ha asociado con riesgos para la salud

a largo plazo. Por lo tanto, en la formulación de productos lácteos dirigidos a niños, se sugiere ajustar la cantidad de azúcar agregado para cumplir con estas pautas y promover opciones alimenticias saludables desde una edad temprana (Giorlando, 2013).

E. Pruebas sensoriales

La evaluación sensorial es una disciplina que se usa para evocar, medir, analizar e interpretar lo relativo a aquellas características de los alimentos y otras sustancias que son percibidas por los sentidos. Este trabaja con base en paneles de degustadores, denominados jueces que hacen uso de sus sentidos como herramienta de trabajo. Medir las propiedades sensoriales y determinar la importancia de estas es importante para poder predecir la aceptabilidad del consumidor. Las pruebas sensoriales representan el mayor compromiso de la evaluación sensorial para la industria (Castellanos, 2003).

La industria alimentaria moderna aprovecha la información obtenida mediante el análisis sensorial para el diseño y desarrollo de nuevos productos, reformulación por reducción de costos o cambio de ingredientes o equipo y control de calidad. Existen dos divisiones de pruebas sensoriales. Las primeras son las pruebas utilizadas para evaluar la preferencia, aceptabilidad o grado en que gustan los productos y de las actitudes de los consumidores hacia los alimentos (Pruebas orientadas al consumidor). Las segundas son las pruebas analíticas se utilizan para determinar las diferencias entre productos o para medir características sensoriales (Pruebas orientadas al producto) (Castellanos, 2003).

1. Prueba de aceptación

Las pruebas de aceptación se utilizan para determinar el grado de aceptación de un producto por parte de los consumidores. Se pueden utilizar pruebas de comparación pareada similares a las de preferencia pareada y de ordenamiento y ordenamiento con escalas. La aceptabilidad de un producto generalmente indica el uso real del producto (compra y consumo) (Castellanos, 2003).

Las muestras se pueden presentar todas al mismo tiempo o de una en una. La presentación simultánea de las muestras es preferible ya que es más fácil de administrar y les permite a los panelistas volver a evaluar las muestra hacer comparaciones. En las pruebas de aceptabilidad se utiliza una escala hedónica para indicar el grado de aceptabilidad o inaceptabilidad, gusto o disgusto. La muestra con calificación más alta es la preferida (Castellanos, 2003).

a. Escala hedónica

Una escala hedónica es una herramienta utilizada en investigación sensorial y análisis de alimentos para evaluar y medir la aceptabilidad, preferencia o gusto de los consumidores hacia un producto específico. Esta escala permite recopilar información subjetiva sobre la percepción sensorial de un alimento, como su sabor, aroma, textura o apariencia, mediante la valoración directa de los individuos que participan en el estudio.

Por lo general, una escala hedónica se presenta como una serie de categorías o puntos, que pueden variar en número y en su descripción, donde los participantes califican el producto según su grado de agrado o desagrado. Comúnmente, se emplea una escala que va desde "no me gusta en absoluto" o "extremadamente desagradable" hasta "me gusta mucho" o "extremadamente agradable", con diferentes niveles intermedios para expresar diferentes grados de preferencia.

El propósito principal de una escala hedónica es capturar las percepciones subjetivas y las preferencias individuales de los consumidores hacia un alimento, lo que ayuda a los investigadores y a la industria alimentaria a comprender mejor las preferencias del mercado y a desarrollar productos que se ajusten a las necesidades y gustos de los consumidores

V. METODOLOGÍA

A. Tipo de estudio

Este es un estudio no explorativo, experimental. Se formuló un mousse alto en calorías y proteínas a base de pulpa de maracuyá. La evaluación de la aceptabilidad se llevó a cabo para determinar si el producto cumple con los requisitos específicos para pacientes oncológicos. La investigación incluyó la evaluación de la aceptación y preferencia por parte de profesionales de la salud con respecto al mousse. Se empleó un diseño transversal, ya que la recopilación de datos se realizó en un único momento y de manera única para el panel sensorial.

B. Población

La población para dicho experimento estuvo compuesta por un grupo de profesionales en la salud que cuentan con experiencia en el ámbito hospitalario o clínico.

C. Desarrollo de formulación

1. Formulación del mousse

a. Selección de ingredientes

Tomando en consideración las características de que deben tener los alimentos para favorecer la ingesta y nutrición de los pacientes bajo tratamiento de quimioterapia y radioterapia, se estudiaron varias recetas de mousses de sencilla elaboración. Se formularon tres distintos mousses, los tres fueron a base de pulpa de maracuyá.

b. Elaboración del mousse

Al tener las recetas seleccionadas, se solicitó autorización y se coordinó para el uso de la planta de alimentos de la Universidad del Valle de Guatemala para poder elaborar las tres formulaciones. A partir de la selección de ingredientes se estandarizó una receta y se calculó las cantidades de ingredientes para que los mismos cumplieran con la composición adecuada para el panel sensorial. Se realizaron los cambios necesarios hasta llegar al sabor, consistencia y acidez deseada.

D. Evaluación de aceptabilidad y preferencia

En el proceso de evaluación de la formulación del mousse, se llevó a cabo una prueba hedónica utilizando una escala de 5 puntos para determinar la aceptabilidad y preferencia del producto. Este estudio se realizó en el Hospital General San Juan de Dios. Se proporcionaron muestras del mousse a diversos profesionales de la salud entre ellos nutricionistas, pediatras e internistas, para poder llevar a cabo un panel sensorial de ubicación central.

Durante esta sesión, se discutieron las características organolépticas del mousse con los profesionales para recopilar opiniones sobre su sabor y determinar si sería bien aceptado por los pacientes pediátricos. La evaluación de la aceptabilidad del mousse se llevó a cabo a través de un formulario de Google que incluía una escala hedónica.

1. Grupo de panelistas

El grupo de panelistas contó con los siguientes requisitos:

- Profesionales de la salud
- Estar de acuerdo con participar
- Cuentan con experiencia en el ámbito de clínica hospitalaria.

2. Prueba hedónica

Durante la prueba hedónica, a cada panelista se le proporcionó una muestra del mousse formulado, un paquete de galletas soda y un vaso de agua para realizar la degustación. Los panelistas evaluaron sus percepciones sobre atributos como color, olor, sabor, textura y apariencia del mousse. Utilizando una escala del 1 al 5, donde "no me gusta" equivalía a un puntaje de 1 y "gusta mucho" a un puntaje de 5, los panelistas puntuaron cada atributo. El producto se considera aceptable al sobrepasar una puntuación de promedio 4 en todos los atributos. Además, se brindó una sección de comentarios para que cada panelista pudiera expresar sus opiniones específicas sobre cada atributo. Esta metodología permitió obtener datos detallados sobre la percepción y preferencia del mousse por parte de los profesionales de la salud.

E. Análisis de resultados

En el presente estudio explorativo no experimental se recolectaron los datos de la prueba sobre el mousse formulado por medio de un panel sensorial de ubicación central en el Hospital General San Juan de Dios. Los datos fueron tabulados en un cuadro en Excel y posteriormente se analizaron los resultados de manera cuantitativa.

VI. MATERIALES

A. Formulación del mousse

Considerando las cualidades esenciales de los alimentos propicios para favorecer la ingesta y la nutrición de los pacientes sometidos a terapias de quimioterapia y radioterapia, se llevó a cabo un análisis de diversas recetas simples de mousses y suplementos nutricionales caseros los cuales se detallan en la sección de antecedentes. Con base en los antecedentes se utilizaron los siguientes ingredientes como base: leche descremada en polvo, azúcar y pulpa de fruta en este caso siendo el maracuyá. Asimismo, se añadió gelatina y crema espesa para obtener la textura deseada de mousse.

Se seleccionaron tres variantes de mousse con el propósito de evaluar tanto su consistencia como su sabor. Dichas variantes se distinguieron por la utilización de tres fuentes diferentes de proteína, todas ellas centradas en el maracuyá: claras de huevo, proteína en polvo y yogurt.

En las tablas subsiguientes, se detallan las fórmulas originales de los mousses desarrollados. Además, se presentan las medidas caseras de los ingredientes, junto con sus unidades y los correspondientes pesos utilizados en la preparación del mousse con un perfil dulce. También se proporciona una descripción del procedimiento conforme a la receta original.

En siguiente tabla se muestra la preparación del mousse utilizando yogurt natural como estabilizador y fuente de proteína. También se describe su procedimiento de acuerdo con la receta. El mousse con yogurt aporta 321 calorías por porción de mouse y 12g de proteína. La porción es de 100g y rinde para 5 porciones.

Cuadro 5 Formulación 1 mousse con yogurt

Ingrediente	Cantidad				Procedimiento
	Medida casera	Unidad	Peso	Unidad	
Crema espesa	½	taza	127	gramos	<ul style="list-style-type: none"> • En una licuadora agregar la crema, la leche en polvo, el yogurt y la azúcar. Licuar todo hasta que este homogéneo • En un procesador colocar la pulpa de maracuyá y procesar hasta que las semillas queden trituradas, agregar a la mezcla y licuar.
Leche descremada en polvo	¾	taza	100	gramos	
Yogurt	1/2	taza	250	gramos	
Azúcar	½	taza	100	gramos	
Pulpa de Maracuyá	1	libra	375	gramos	<ul style="list-style-type: none"> • En un contenedor aparte agregar las 3 cucharadas de agua, servir el polvo de gelatina, revolver. Calentar por 20 segundos en el microondas hasta que este disuelto. • Agregar a la licuadora con el resto de los ingredientes y licuar hasta que se tenga una mezcla homogénea. • Servir y dejar refrigerar por 8-10 horas.
Gelatina sin sabor en polvo	1	cucharada	10	gramos	
Agua	3	cucharadas	30	mililitros	

En la siguiente tabla se muestra la medida casera de los ingredientes, la unidad, así como el peso utilizado de los mismos, para la preparación del mousse utilizando merengue como estabilizante y fuente de proteína. También se describe su procedimiento de acuerdo con la receta. El mousse con merengue aporta 396 calorías por porción de mousse y 23g de proteína. La porción es de 100g y rinde para 5 porciones.

Cuadro 6 Formulación 2 mousse con merengue

Ingrediente	Cantidad				Procedimiento
	Medida casera	Unidad	Peso	Unidad	
Crema espesa	½	taza	127	gramos	<ul style="list-style-type: none"> • En una licuadora agregar la crema, la leche en polvo, el merengué y la azúcar. Licuar todo hasta que este homogéneo • En un procesador colocar la pulpa de maracuyá y procesar hasta que las semillas queden trituradas, agregar a la mezcla y licuar.
Leche descremada en polvo	¾	taza	100	gramos	
Merengué en polvo	3	cucharadas	45	gramos	
Azúcar	½	taza	100	gramos	
Pulpa de Maracuyá	1	libra	375	gramos	<ul style="list-style-type: none"> • En un contenedor aparte agregar las 3 cucharadas de agua, servir el polvo de gelatina, revolver. Calentar por 20 segundos en el microondas hasta que este disuelto. • Agregar a la licuadora con el resto de los ingredientes y licuar hasta que se tenga una mezcla homogénea. • Servir y dejar refrigerar por 8-10 horas.
Gelatina sin sabor en polvo	1	cucharada	10	gramos	
Agua	3	cucharadas	30	mililitros	

En la siguiente tabla se muestra la medida casera de los ingredientes, la unidad, así como el peso utilizado de los mismos, para la preparación del mousse con goma xantana como estabilizante y proteína en polvo de suero de leche como fuente de proteína. También se describe su procedimiento de acuerdo con la receta. El mousse aporta 330 calorías por porción de mousse y 17g de proteína. La porción es de 100g y rinde para 5 porciones.

Cuadro 7 Formulación 3 mousse con proteína en polvo

Ingrediente	Cantidad				Procedimiento
	Medida casera	Unidad	Peso	Unidad	
Crema espesa	½	taza	127	gramos	<ul style="list-style-type: none"> • En una licuadora agregar la crema, la leche en polvo, la proteína en polvo, la goma xantana y la azúcar. Licuar todo hasta que este homogéneo • En un procesador colocar la pulpa de maracuyá y procesar hasta que las semillas queden trituradas, agregar a la mezcla y licuar.
Leche descremada en polvo	¾	taza	100	gramos	
Proteína en polvo	3	cucharadas	50	gramos	
Goma xantana	½	cucharadita	1	gramo	
Azúcar	¾	taza	150	gramos	
Pulpa de Maracuyá	1 y ½	libra	560	gramos	
Gelatina sin sabor en polvo	2	cucharadas	20	gramos	<ul style="list-style-type: none"> • En un contenedor aparte agregar las 3 cucharadas de agua, servir el polvo de gelatina, revolver. Calentar por 20 segundos en el microondas hasta que este disuelto. • Agregar a la licuadora con el resto de los ingredientes y licuar hasta que se tenga una mezcla homogénea. • Servir y dejar refrigerar por 8-10 horas.
Agua	6	cucharadas	60	mililitros	

B. Análisis sensorial

- Formulario de Google con la prueba hedónica
- QR del formulario de Google
- 50 muestras del mousse
- 1 paquete de servilletas
- 50 cucharas pequeñas

VII. RESULTADOS

Con base en la metodología y en la teoría descrita en el marco teórico de esta investigación, a continuación, se presentan los resultados obtenidos considerando que se han alcanzado los objetivos.

Con base en los antecedentes se establecieron tres formulaciones, utilizando la misma base la cual está compuesta de leche en polvo descremada, azúcar, gelatina sin sabor en polvo, crema espesa y pulpa de maracuyá. Y lo que se fue modificando en cada receta fue el estabilizante y fuente de proteína para poder determinar cuál ingrediente da la mejor textura y sabor. Estos fueron: yogurt, proteína de suero de leche en polvo con goma xantana y merengue en polvo, al tener esto establecido se comenzó con las iteraciones.

En el proceso de preparación de los mousses, se identificaron aspectos susceptibles de ajuste en las proporciones de los ingredientes. Las formulaciones originales, detalladas en el Anexo No.1, mostraron que en la primera prueba se emplearon cuatro sobres de gelatina, resultando en una consistencia grumosa y sólida como se puede detallar en el Anexo No.4. Fue por eso que se procedió a ajustar la cantidad de gelatina en cuatro iteraciones siguientes variando la cantidad de gelatina en polvo hasta alcanzar la consistencia deseada para el mousse la cual consistió en un solo sobre de gelatina. Hasta que finalmente se llegó a las recetas finales las cuales se encuentran en los Cuadros 4 a 6 en la sección de Metodología.

Con respecto a la elección de la formulación final para ser evaluada por el panel sensorial, se llevaron a cabo diversas iteraciones y pruebas sensoriales con el objetivo de identificar la combinación de ingredientes que proporciona el mejor sabor y consistencia al producto. Durante este proceso, se descartó la formulación que incorporaba merengue, ya que se observó que esta opción opacaba por completo el sabor característico del maracuyá, dejando una nota predominante de turrón, lo que condujo a su exclusión total.

La elección final se centró en dos alternativas: el mousse con yogurt y el mousse con goma xantana y proteína de suero de leche en polvo. Se optó por la formulación que incorporaba la

proteína de suero de leche en polvo en lugar del yogurt, debido a sus cualidades sensoriales. La proteína en polvo demostró ser efectiva para equilibrar el sabor ácido del maracuyá, a diferencia del yogurt, que intensificaba dicha acidez. Además, la cremosidad inherente a la proteína de suero de leche en polvo contribuyó a una textura más esponjosa y cremosa, aspectos que se consideraron cruciales en la elección de la formulación final.

Con el fin de garantizar que el mousse cumpliera con los criterios de ser hiperproteico e hipercalórico, se realizó el cálculo del valor nutricional exclusivamente para la formulación seleccionada, que corresponde al mousse elaborado con proteína en polvo, tal como se mencionó previamente, utilizando la tabla de Composición de Alimentos del INCAP.

Una vez alcanzada la formulación final se procedió a realizar un análisis sensorial. El punto crítico en la investigación se produjo al intentar reunir al grupo de profesionales de la salud especializados en el área oncológica para la prueba sensorial. A pesar de la citación previa, ninguno de los participantes convocados asistió al grupo focal programado. Como respuesta a esta situación, se llevó a cabo una modificación en el objetivo específico de la investigación, ampliando la inclusión para considerar a cualquier personal de salud excluyendo la necesidad de experiencia en oncología. Se realizó una prueba sensorial de ubicación central, llevada a cabo en el Hospital General San Juan de Dios. El grupo de panelistas estuvo compuesto por un variado conjunto de especialistas que abarcaban nutricionistas, pediatras, y médicos especializados en diversas áreas de la salud.

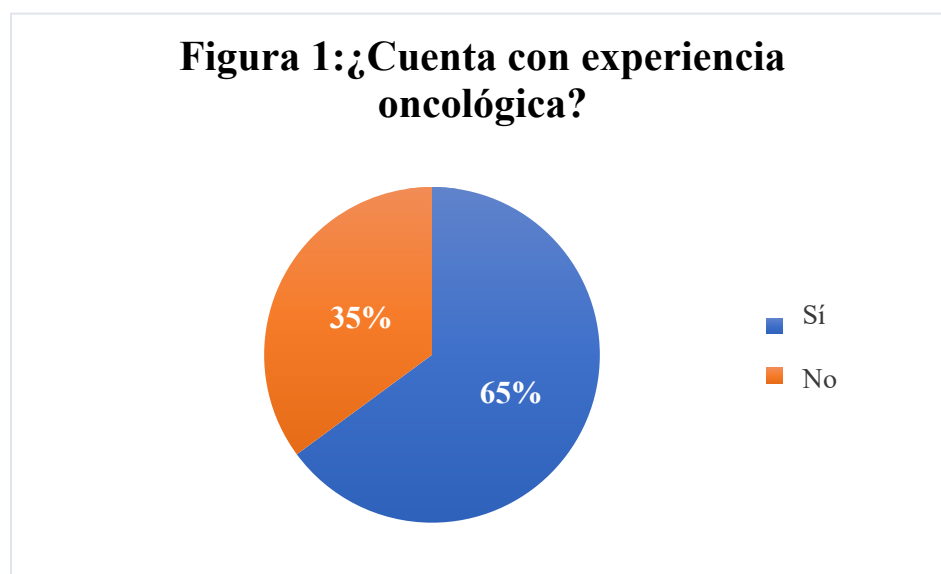
A. Resultados del panel sensorial

Para esta investigación, fue esencial evaluar la aceptabilidad de las propiedades sensoriales del producto. Para ello, se llevó a cabo una prueba sensorial de ubicación central en el Hospital General San Juan de Dios, en el que participaron 37 panelistas de sexo femenino y masculino, compuesto por un variado conjunto de especialistas que abarcaban nutricionistas, médicos internos y pediatra especializados en diversas áreas de salud. La sesión, tuvo una duración aproximada de media hora, donde se expusieron los objetivos de la prueba y se detalló la receta de la formulación. Posteriormente, se presentó la formulación del mousse y

se pasó a degustar la formulación y por medio de un formulario de Google se llevó a cabo una prueba hedónica de cinco puntos. Finalmente, se dio el espacio para que los panelistas pudieran sugerir cambios o modificaciones.

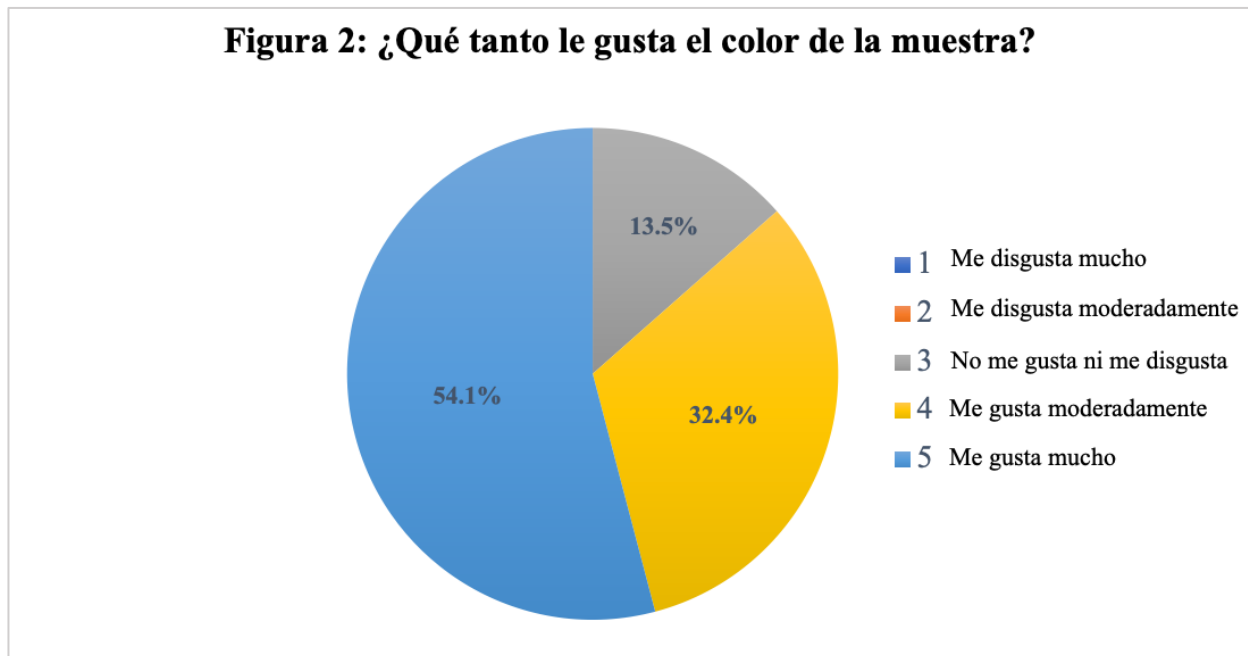
La prueba hedónica se realizó con el propósito de recopilar las impresiones de individuos saludables con respecto a los mousses, y así disponer de datos cuantitativos para la evaluación de los productos. Los atributos sometidos a evaluación para la muestra del mousse incluyen: color, olor, sabor y textura. Los resultados se exponen a continuación.

Figura 1 Porcentaje de panelistas que cuentan con experiencia en el área oncológica



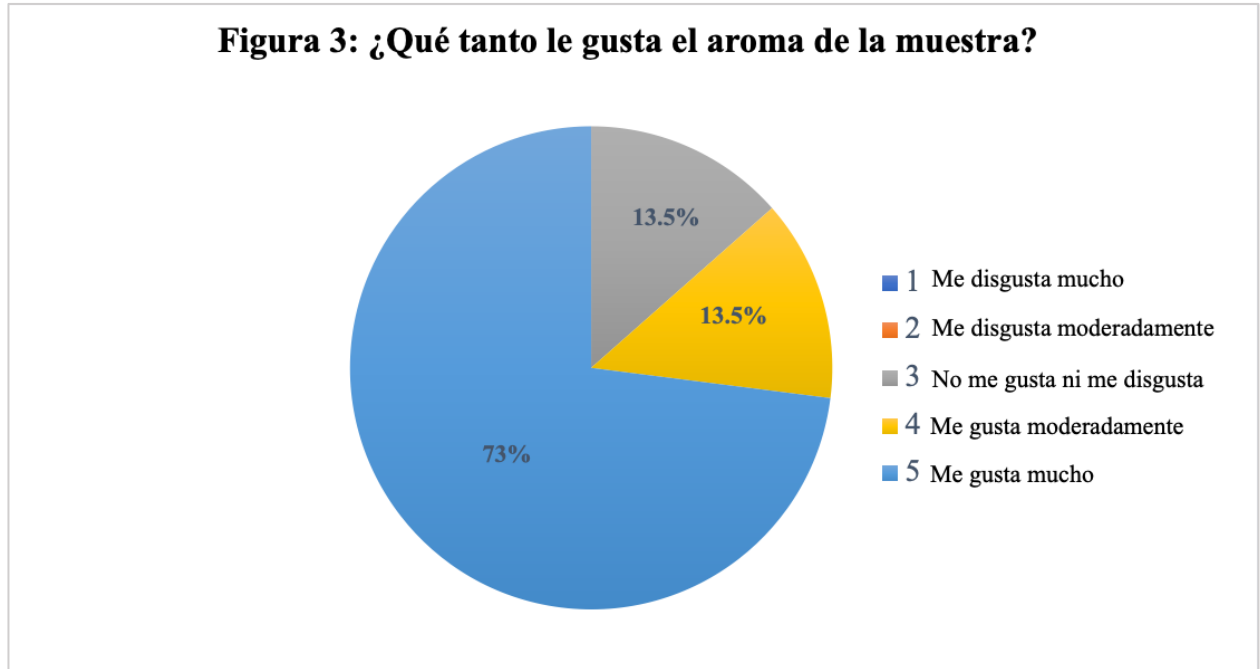
La Figura 1 exhibe el porcentaje de panelistas que poseían experiencia en el campo oncológico, el cual representó el 64.9% del total. Este porcentaje significativo subraya la relevancia de contar con una perspectiva fundamentada en la atención a pacientes con cáncer. La diversidad en las reacciones de los pacientes frente al tratamiento subraya la importancia de esta experiencia, ya que cada individuo responde de manera única a los procedimientos médicos. La experiencia y la práctica en el tratamiento oncológico facilitan la identificación de patrones y, en consecuencia, proporcionan información valiosa sobre la viabilidad y aceptación de un producto específico por parte de los pacientes con cáncer.

Figura 2 Calificación del color del mousse en una escala hedónica de 5 puntos



En relación con los aspectos sensoriales, la Figura No. 2 exhibe la calificación dada al atributo del color del mousse. Del análisis de esta figura, se desprende que el 54.1% de los panelistas expresaron que les “gusta mucho” el color del producto, mientras que el 32.4% indicó un nivel de gusto moderado y solamente el 13.5% no expresó preferencia ni desagrado hacia el color. Esta tendencia revela que más de la mitad de los panelistas se sintieron atraídos por el color del mousse. Resulta destacable el valor de este atributo sensorial en particular, dado que la estética de los alimentos cobra una importancia significativa en el contexto de los pacientes con cáncer.

Figura 3 Calificación del aroma del mousse en una escala hedónica de 5 puntos



En cuanto al siguiente aspecto sensorial, la Figura No. 3 presenta la evaluación realizada sobre el atributo del aroma del mousse. Al analizar esta figura, se destaca que el 73% de los panelistas expresaron un alto agrado por el aroma del producto, indicando que les gustó mucho. Por otro lado, un 13.5% manifestó un nivel de gusto moderado por el aroma, mientras que el 13.5% restante no expresó preferencia ni desagrado en relación con este atributo. Esta tendencia revela que una mayoría significativa de los panelistas se vieron atraídos por el aroma del mousse. Es esencial destacar la importancia del aroma en la aceptación de alimentos, especialmente en pacientes que experimentan náuseas o sensibilidad a olores intensos.

Figura 4 Calificación de la textura del mousse en una escala hedónica de 5 puntos



En lo que respecta al análisis del siguiente aspecto sensorial, la Figura No. 4 proporciona la calificación dada en cuanto a la textura del mousse. Al analizar los resultados, se puede observar que el 54.1% de los panelistas expresaron un alto agrado por la textura del producto, indicando que les gustó mucho. Por otra parte, un 37.8% manifestó un nivel de gusto moderado por esta característica sensorial. Un 5.4% no expresó preferencia ni desagrado en relación con la textura, mientras que un único individuo indicó un fuerte disgusto por este aspecto. La textura adquiere una relevancia crucial en la formulación del mousse, ya que debe ser fácil de deglutir y placentera al paladar para fomentar una mejor aceptación entre los pacientes con cáncer.

Figura 5 Calificación del sabor del mousse en una escala hedónica de 5 puntos



Como último aspecto se evaluó el sabor del mousse, la Figura No. 5 proporciona los resultados obtenidos durante este análisis. Al analizar estos resultados, se destaca que el 64.9% de los panelistas expresaron un marcado agrado por el sabor del producto, indicando que les gustó mucho. Por otro lado, un 35.1% manifestó un nivel de gusto moderado por esta característica sensorial. Es relevante destacar que no se registró ninguna calificación de desagrado por parte de los panelistas. Estos resultados revelan una aceptación generalizada y positiva del sabor del mousse por parte de todos los participantes.

Cuadro 8 Calificación de los panelistas antes los atributos sensoriales del mousse en una escala hedónica de 5 puntos

Atributo	Color	Olor	Textura	Sabor
Promedio	4.41	4.59	4.65	4.41

El Cuadro No. 8 detalla los promedios de las calificaciones otorgadas por los panelistas en relación con cada aspecto sensorial evaluado. Un criterio fundamental para la aceptación del producto fue que todas las puntuaciones superaran el umbral de los cuatro puntos. Estos

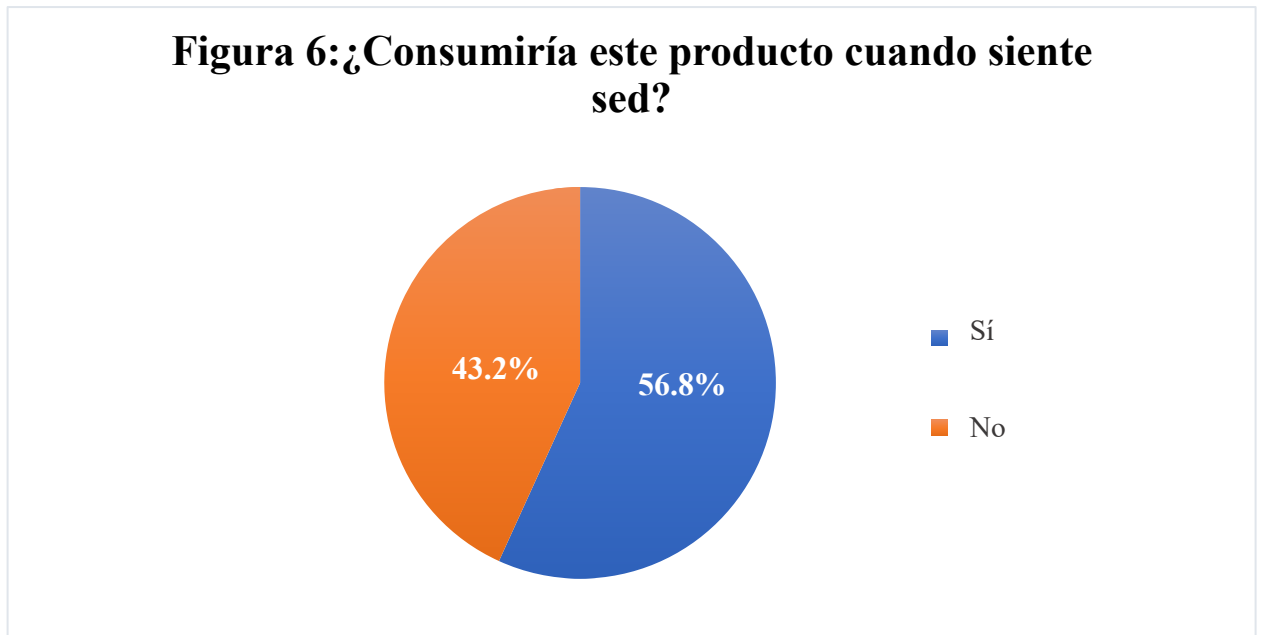
resultados muestran que el mousse logró alcanzar dicha calificación requerida por parte de los panelistas, lo que indica su nivel de aceptación.

La superación de este umbral de puntuación, establecido como indicador de aceptabilidad, sugiere que el mousse fue generalmente bien recibido por los evaluadores. Estos hallazgos respaldan la idoneidad del producto en términos sensoriales, fortaleciendo su viabilidad como una opción alimenticia satisfactoria para pacientes con cáncer en términos de sus atributos sensoriales evaluados.

Como continuación de la evaluación, se plantearon preguntas a los panelistas con el objetivo de determinar los momentos ideales para el consumo del mousse, con el fin de verificar si el producto cumplía con las características y necesidades esperadas. En la siguiente figura, se presenta la respuesta de los panelistas a la pregunta específica sobre si consideran consumir este producto al experimentar sed o cuando sintiera la boca seca.

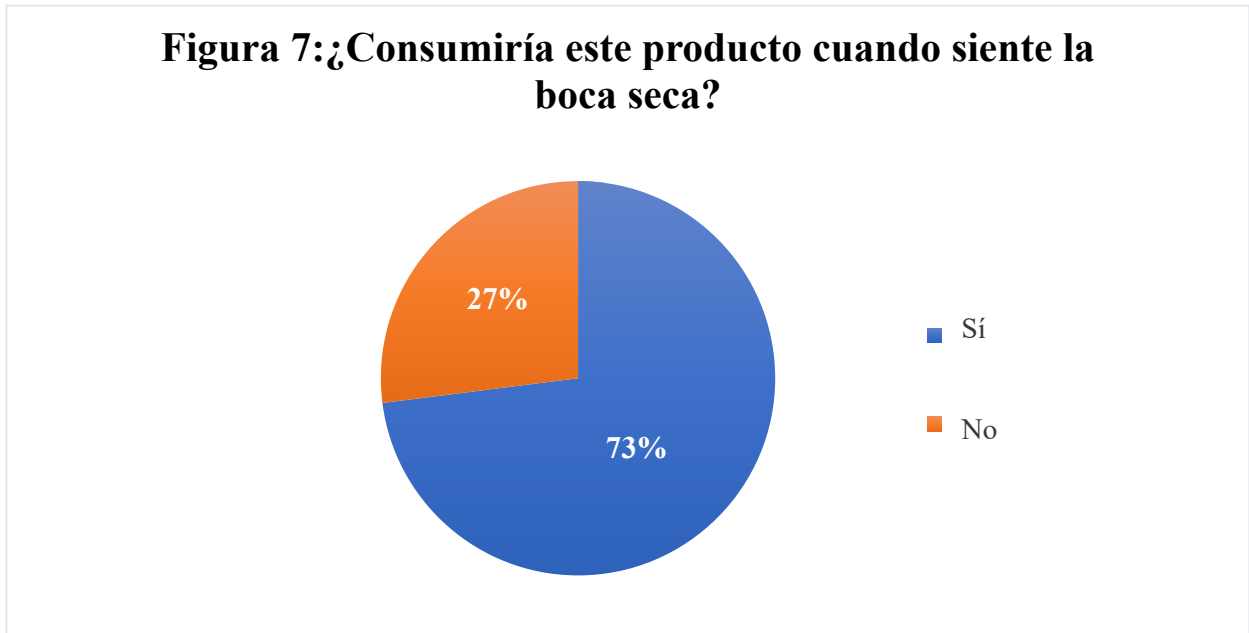
Esta indagación sobre el momento o situación propicia para el consumo del mousse es crucial para comprender mejor su utilidad y pertinencia en la dieta de los pacientes. La figura revela las percepciones iniciales de los panelistas en relación con la asociación del consumo del mousse con la sensación de sed. Analizar estas respuestas proporciona una visión valiosa sobre la potencial aplicación del producto en contextos específicos de necesidades fisiológicas de los pacientes.

Figura 6 Respuesta de los panelistas ante la pregunta, consumiría este producto cuando siente sed



Observando la figura, se destaca que un 56.8% de los panelistas expresaron su disposición a consumir el producto cuando experimentan sed. Las observaciones adicionales manifestadas por los panelistas se encuentran en el Anexo No.9. Dichos comentarios revelaron que los panelistas asociaban el sabor del maracuyá como un producto “fresco” y “refrescante”.

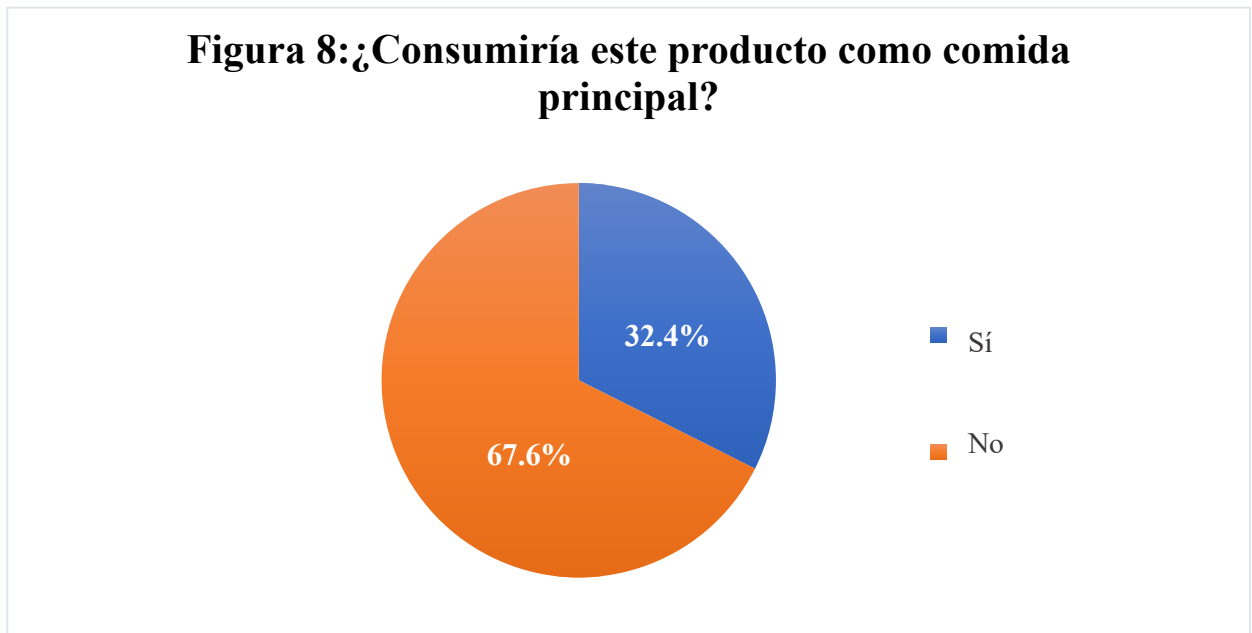
Figura 7 Respuesta de los panelistas ante la pregunta, consumiría este producto cuando siente la boca seca



Observando la figura, se destaca que un 73% de los panelistas expresaron su disposición a consumir el producto si sienten la boca seca. Estos dos aspectos se presentan como un factor altamente favorable, especialmente para aquellos pacientes con cáncer que sufren de xerostomías, náuseas y/o vómitos. De igual manera, este aspecto proporciona una perspectiva valiosa sobre el potencial beneficio del mousse en situaciones específicas, sugiriendo que su consumo podría ser una opción agradable y bien aceptada por pacientes que experimentan xerostomía durante su tratamiento oncológico.

Posteriormente se les preguntó a los panelistas si consumirían el producto como una alternativa para reemplazar una comida principal, ya sea en el desayuno, almuerzo o cena. En la siguiente figura se presentan los resultados de la pregunta.

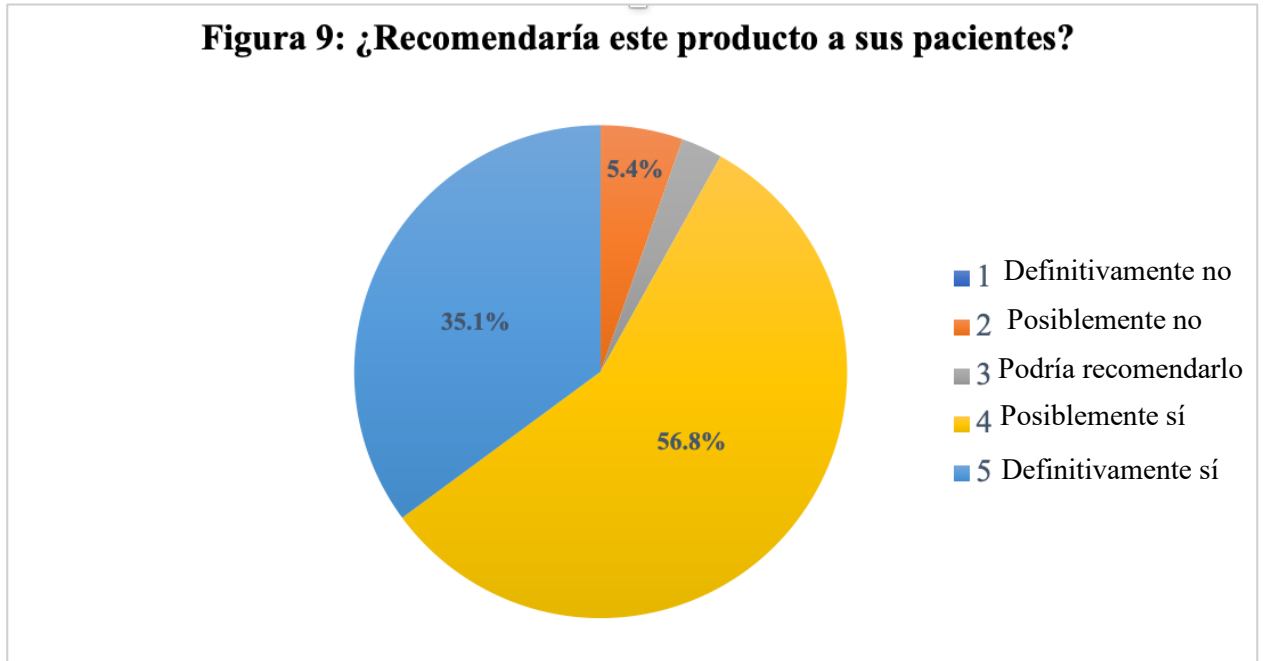
Figura 8 Respuesta de los panelistas ante la pregunta, consumiría este producto como un sustituto de una comida principal



Al observar la gráfica se observa que el 67.6% respondió que no lo consumiría como un sustituto de una comida principal. Esta respuesta, considerada favorable en el contexto del estudio, respalda el propósito principal del mousse: complementar la alimentación para satisfacer las altas demandas calóricas y proteicas. De esta manera, el producto se puede integrar de manera más eficaz como un snack o postre, idealmente consumido después de las comidas principales. Esta estrategia busca fomentar un aumento en la ingesta calórica y proteica, optimizando así el valor nutricional de la ingesta de cada paciente.

La última pregunta en el formulario se centró en la recomendación del producto a los pacientes por parte de los profesionales de la salud. Dado que la evaluación del producto se llevó a cabo bajo la consideración de profesionales de la salud, resultaba crucial determinar si estarían dispuestos a respaldar y aconsejar el consumo de este producto a sus pacientes. Los resultados de esta pregunta se visualizan en detalle en la figura siguiente.

Figura 9 Respuesta de los panelistas ante la pregunta si recomendaría el producto a un paciente



Al observar la gráfica se puede determinar que la gran mayoría de los panelistas expresaron una inclinación favorable hacia la recomendación del producto a sus pacientes. Un 56.8% indicó una disposición positiva al afirmar que posiblemente lo recomendarían, mientras que el 35.1% afirmó que definitivamente lo recomendarían. Un 5.4% manifestó que posiblemente no lo recomendaría, y un único participante expresó una posición ambigua al mencionar que podría recomendarlo o no.

Estos resultados reflejan una respuesta muy positiva, ya que alrededor del 90% de los panelistas mostraron una posición favorable hacia la recomendación del producto. Esta tendencia sugiere un alto nivel de aceptación y respaldo por parte de los profesionales de la salud, lo cual no solo respalda la viabilidad clínica del producto, sino que también subraya su potencial para ser considerado como una opción recomendable en el ámbito oncológico.

Se tomaron en cuenta todos los comentarios y se implementaron acciones con el objetivo de ajustar las características sensoriales que no resultaron satisfactorias para el panel. Únicamente en lo que respecta a la acidez, no se llevaron a cabo modificaciones, dado que los pacientes sometidos a tratamientos de quimioterapia y radioterapia manifiestan una aversión a los sabores excesivamente dulces. En cambio, se procedió a modificar la textura, para que esté fuera más cremoso.

B. Formulación final

Con el propósito de abordar las observaciones respecto a la textura del mousse, algunas de las cuales señalaban que no exhibía la cremosidad deseada de un mousse y presentaba una consistencia más parecida a la de una gelatina, se realizaron ajustes específicos. Para lograr una mejora en la textura y conferirle un carácter más cremoso, se implementaron modificaciones precisas en la formulación. Esto incluyó la reducción a un solo sobre adicional de gelatina en polvo sin sabor. Este ajuste fue deliberadamente calculado con el fin de refinar la consistencia del mousse, buscando así responder de manera efectiva a las observaciones críticas y asegurando que el producto final satisfaga las expectativas sensoriales y las preferencias de los evaluadores.

En el Cuadro No.9 se proporciona un detalle completo de la formulación definitiva del mousse con proteína en polvo

Cuadro 9 Formulación final del mousse con proteína

Ingrediente	Cantidad				Procedimiento
	Medida casera	Unidad	Peso	Unidad	
Crema espesa	½	taza	127	gramos	<ul style="list-style-type: none"> • En una licuadora agregar la crema, la leche en polvo, la proteína en polvo, la goma xantana y la azúcar. Licuar todo hasta que este homogéneo • En un procesador colocar la pulpa de maracuyá y procesar hasta que las semillas queden trituradas, agregar a la mezcla y licuar.
Leche descremada en polvo	¾	taza	100	gramos	
Proteína en polvo	3	cucharadas	50	gramos	
Goma xantana	½	cucharadita	1	gramo	
Azúcar	¾	taza	150	gramos	
Pulpa de Maracuyá	1 y ½	libra	560	gramos	
Gelatina sin sabor en polvo	1	cucharada	10	gramos	<ul style="list-style-type: none"> • En un contenedor aparte agregar las 3 cucharadas de agua, servir el polvo de gelatina, revolver. Calentar por 20 segundos en el microondas hasta que este disuelto. • Agregar a la licuadora con el resto de los ingredientes y licuar hasta que se tenga una mezcla homogénea. • Servir y dejar refrigerar por 8-10 horas.
Agua	3	cucharadas	30	mililitros	

(Elaboración propia)

C. Valor nutricional

Para determinar el valor nutricional de la formulación, se empleó la tabla de composición de alimentos de Centroamérica, proporcionada por el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá. Se llevó a cabo el cálculo correspondiente para cada uno de los ingredientes presentes en la formulación.

En el Cuadro No. 10, se presenta el valor nutricional correspondiente a la formulación del mousse utilizando proteína en polvo. La porción está estandarizada en 120g y la fórmula tiene un rendimiento para 5 porciones. La cantidad de proteína contenida es de 16g, representando un 32% del valor diario recomendado (FDA, 2020), lo cual confirma la consideración de ser un mousse hiperproteico y según el aporte calórico aporta un 21% del valor diario. En cuanto al aporte de vitamina C, esta formulación contribuye con 20mg, equivalente al 22% del valor diario recomendado (FDA, 2020).

Cuadro 10 Valor nutricional de la formulación final mousse con proteína en polvo

Ingrediente	Energía (Kcal)	Proteína (g)	Carbohidratos (g)	Grasas (g)	Vitamina C (mg)	Fibra (g)
Crema espesa	317.50	2.60	3.54	46.99	1.27	0.00
Leche descremada	362.00	36.16	51.98	0.77	7.00	0.00
Proteína en polvo	187.50	39.06	3.13	0.78	0.00	0.00
Gelatina sin sabor	76.20	1.56	1.90	0.00	0.00	0.00
Agua	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Azúcar	576.00	0.00	148.50	0.00	0.00	0.00
Pulpa de Maracuyá	543.20	0.02	130.93	3.92	168.00	58.24
Total	2062.40	79.41	339.98	52.46	176.27	58.24
Por porción	412	16	68	10	29	12
% de valor diario	21	32	23	16	33	38

*Valor Nutricional para una porción de mousse de 120g

(Elaboración propia)

Finalmente, la formulación si cumplen con la afirmación que el mousse formulado es hiperproteico e hipercalórico. Ya que la formulación aporta más del 20% del valor diario de proteína por porción, siendo esta la regla de la FDA para que un producto sea alto en proteína. Según las regulaciones de la FDA, un producto se considera "alto en calorías" si proporciona el 20% o más del Valor Diario (VD) de calorías, por porción, basado en una dieta de 2,000 calorías al día; es por ello que también se cumple la afirmación que el mousse con proteína en

polvo e hipercalórico. Se puede considerar que este mousse es un alimento altamente nutricional, el cual es fuente de proteína, es alto en fibra y vitamina C.

D. Esquema nutricional

Considerando que los requerimientos nutricionales en la población pediátrica varían según la edad, se ha diseñado un esquema detallado para indicar la cantidad de porción que se recomienda consumir para cubrir con un 10% de los requerimientos de proteína adaptada a su grupo poblacional, con el propósito de no exceder las recomendaciones diarias establecidas para su edad. Es importante destacar que, dado el aporte de 16g de proteína por porción del producto, esta cantidad podría resultar excesiva para la población más joven, lo cual podría tener efectos contraproducentes. Por lo tanto, este esquema asegura que se proporcione la cantidad precisa de nutrientes necesarios, manteniendo el beneficio óptimo para el paciente.

Cuadro 11 Esquema de porciones según aporte nutricional

Edad	Requerimiento	Cantidad de mousse para cubrir 10% del requerimiento
2-3 años	1.2 - 1.8 g/kg/día	- 2 años: 16 gramos - 3 años: 20 gramos
4-6 años	1.0 - 1.6 g/kg/día	- 4 años: 20 gramos - 5 años: 22 gramos - 6 años: 25 gramos
7-10 años	0.9 - 1.2 g/kg/día	- 7 años: 25 gramos - 8 años: 25 gramos - 9 años: ¼ de porción (30g) - 10 años: ¼ de porción (30g)
11-18 años	0.8 - 1.0 g/kg/día	- 11 años: 1/3 de porción (40g) - 12 años: 1/3 de porción (40g) - 13 años: ½ porción (60g) - 14 años: ½ porción (60g) - 15 años: ½ porción (60g) - 16 años: porción completa (120g) - 17 años: porción completa (120g) - 18 años: porción completa (120g)

(Elaboración propia)

VIII. DISCUSIÓN

La presente investigación representa un esfuerzo significativo en la búsqueda de soluciones nutricionales innovadoras para complementar la alimentación de pacientes con cáncer, centrándose en la creación de tres formulaciones de mousse a base de maracuyá, todas compartiendo una formulación base, pero diferenciándose en los estabilizantes y fuentes de proteína empleados. A lo largo de varias iteraciones, se ajustaron estos elementos con el objetivo de llegar a una formulación final, la cual fue sometida a evaluación en un panel sensorial. con el fin de determinar si la formulación es aceptada por los profesionales de la salud y poder comprobar si la fórmula tiene la mínima interacción con los efectos secundarios que puede dar el tratamiento de cáncer siendo radioterapia o quimioterapia.

El maracuyá es una fruta conocida por su singular sabor y propiedades nutricionales. Esta fruta es rica en antioxidantes, como las vitaminas C y A, así como flavonoides. Estos compuestos pueden ayudar a neutralizar los radicales libres y proteger las células del daño oxidativo, que está relacionado con el desarrollo del cáncer. El maracuyá es una buena fuente de vitamina C, que es esencial para un sistema inmunológico saludable. En pacientes con cáncer, mantener un sistema inmunológico fuerte es crucial para combatir la enfermedad y para tolerar mejor los tratamientos (Silva, et al., 2007).

El objetivo primordial de la presente investigación fue la formulación de un mousse con un elevado aporte de proteínas y calorías, destinado a complementar la alimentación del paciente pediátrico afectado por cáncer. Durante la fase de desarrollo, se elaboraron tres formulaciones, manteniendo una fórmula base constante, mientras se procedió a variar el estabilizador y la fuente de proteína. Este proceso implicó una selección meticulosa de los componentes y una manipulación precisa de sus proporciones con el fin de alcanzar un equilibrio entre el sabor y la consistencia del mousse, asegurando así su adecuada coagulación.

Los elementos esenciales para cada formulación consistieron en leche descremada, crema, azúcar, gelatina en polvo sin sabor y pulpa de maracuyá. A lo largo del proceso de elaboración del mousse, se identificaron aspectos susceptibles de ajuste en las proporciones de los ingredientes.

En las formulaciones originales se habían propuesto 40g de gelatina en polvo sin sabor. Las primeras iteraciones demostraron que esta cantidad era demasiado elevada y la consistencia quedaba demasiado sólida y grumosa la cual se puede observar en el Anexo No. 1. Por lo que se fue reduciendo la cantidad de gelatina hasta llegar a 10g de gelatina en polvo para poder obtener la consistencia deseada de un mousse la cual se puede observar en el Anexo No.2. Se fueron realizando los respectivos cambios hasta tener las formulaciones deseadas las cuales están detalladas en los Cuadros 4 a 6 de la sección de resultados.

La fase inicial del trabajo de campo se llevó a cabo mediante una evaluación afectiva realizada a través de un panel sensorial de ubicación central en el Hospital General San Juan de Dios. En este panel participaron 37 panelistas, todos ellos profesionales de la salud, entre los que se incluyeron internistas, pediatras y nutricionistas. Antes de iniciar la prueba sensorial, se proporcionó a los participantes una explicación detallada sobre el propósito de la evaluación. Posteriormente, se les presentó la muestra para su degustación y se les facilitó un código QR que les permitía escanearlo, dirigiéndose a un formulario de Google diseñado específicamente para evaluar los atributos sensoriales. La evaluación se llevó a cabo utilizando una escala hedónica de cinco puntos para proporcionar una medición cuantitativa de la percepción sensorial de los participantes. Este enfoque integral permitió recopilar datos detallados y significativos sobre la aceptabilidad del producto por parte de profesionales de la salud con experiencia diversa.

El primer atributo evaluado fue el color, cuyos resultados detallados se presentan en la sección de resultados (Figura No.2). Los datos indican que un notable 86% de los panelistas expresaron una preferencia positiva hacia el color del mousse, mientras que un 13.5% no manifestó preferencia ni desagrado en relación con este aspecto. Esta tendencia revela que más de la mitad de los participantes se sintieron atraídos por la apariencia visual del producto.

Es especialmente significativo resaltar el valor atribuido a este aspecto sensorial, considerando la importancia de la estética de los alimentos, en particular para pacientes con cáncer. La apetencia visual adquiere una relevancia crucial, especialmente cuando los pacientes enfrentan pérdida de apetito o aversión a la comida. En este contexto, la aceptación mayoritaria del color del

mousse por parte de los panelistas sugiere que este atributo podría desempeñar un papel importante al posicionar el producto como una opción alimenticia atractiva para esta población.

En cuanto al siguiente aspecto sensorial, en la Figura No. 3 en la sección de resultados, se presenta la evaluación realizada sobre el atributo del aroma del mousse. Se destaca que el 73% de los panelistas expresaron un alto agrado por el aroma del producto, indicando que les gustó mucho. Mientras que el 13.5% restante no expresó preferencia ni desagrado en relación con este atributo.

Es esencial destacar la importancia del aroma en la aceptación de alimentos, especialmente en pacientes que experimentan náuseas o sensibilidad a olores intensos. En este contexto, un aroma suave y agradable puede ser fundamental para mejorar la aceptabilidad de los alimentos, contribuyendo así a una mejor ingesta en individuos con dificultades gastrointestinales durante el tratamiento contra el cáncer.

En cuanto a la textura, la Figura No. 4 en la sección de resultados, se pudo observar que alrededor del 90% de los panelistas si les gustó la textura del mousse, mientras que un único individuo indicó un fuerte disgusto por este aspecto. La textura adquiere una relevancia crucial en la formulación del mousse, ya que debe ser fácil de deglutir y placentera al paladar para fomentar una mejor aceptación entre los pacientes con cáncer.

La importancia de este atributo se refleja en los comentarios proporcionados en el Anexo No. 9, donde se destacan las opiniones positivas sobre la textura del mousse. Además, dos comentarios específicos resaltaron el deseo de una consistencia más cremosa, consideraciones que fueron tomadas para realizar modificaciones después del análisis sensorial.

Estos hallazgos resaltan la necesidad de mantener un equilibrio preciso en la textura del mousse, atendiendo tanto a los comentarios positivos como a las sugerencias de los panelistas, con el objetivo de ofrecer una opción alimenticia óptima y agradable para los pacientes oncológicos.

Como último aspecto se evaluó el sabor del mousse, detallado en la Figura No. 5 en la sección de resultados. Se observa que el 100% de los panelistas indicaron que le gusta

moderadamente o le gusta mucho. Es relevante destacar que no se registró ninguna calificación de desagrado por parte de los panelistas. Estos resultados revelan una aceptación generalizada y positiva del sabor del mousse por parte de todos los participantes.

Este aspecto sensorial resultó ser de particular importancia en la determinación de la aceptabilidad del producto, ya que el sabor juega un papel fundamental en la elección y satisfacción de los pacientes con cáncer. Los comentarios proporcionados en el Anexo No. 9 refuerzan esta observación, mostrando una tendencia hacia una alta aceptación del sabor del mousse por parte de los evaluadores.

Los hallazgos resaltan la relevancia de la aprobación generalizada del sabor del mousse, lo que sugiere un potencial prometedor para su inclusión como una opción alimenticia apetecible y satisfactoria para los pacientes con cáncer.

A partir de los comentarios recopilados, se deduce que se ha logrado crear un producto de fácil deglución, con una interacción mínima con los posibles efectos secundarios generados por el tratamiento de cáncer. Los panelistas destacaron que este producto brinda una sensación refrescante en la boca. Indicaron que lo consumirían especialmente cuando experimentan sed o si sienten la boca seca. Este aspecto era crucial en la elaboración del mousse, considerando que la mayoría de los pacientes sometidos a tratamientos de quimioterapia y/o radioterapia a menudo enfrentan alteraciones en el sentido del gusto, xerostomías (sequedad bucal) y/o mucositis (lesiones en la boca y tracto digestivo).

Asimismo, resultó fundamental obtener la perspectiva de los profesionales de la salud respecto a su disposición para recomendar el producto a sus pacientes. Dada su experiencia y trato con pacientes oncológicos, la posición de los profesionales en torno a la recomendación del producto adquiere una relevancia crucial, puesto que sus opiniones validan la aceptación y utilidad de este en un contexto clínico. La respuesta obtenida fue notablemente positiva, ya que aproximadamente el 90% de los panelistas expresaron una postura favorable hacia la recomendación del producto. Esta inclinación sugiere un alto nivel de aceptación y respaldo por parte de los profesionales de la

salud, respaldando no solo la viabilidad clínica del producto, sino también destacando su potencial como una opción recomendada en el ámbito oncológico.

Los aportes provenientes del panel sensorial fueron cruciales para realizar ajustes en la formulación del mousse, con el objetivo de optimizar sus características. Específicamente, se llevó a cabo una modificación en la textura del producto mediante la reducción de la cantidad de gelatina en polvo sin sabor, buscando obtener una consistencia más cremosa y agradable al paladar. Vale destacar que, en lo que respecta a la acidez, no se realizaron modificaciones, ya que se consideró que los pacientes sometidos a tratamientos de quimioterapia y radioterapia tienden a encontrar desfavorables los sabores excesivamente dulces. La formulación final se encuentra en el Cuadro No. 10 en la sección de resultados.

Además, es posible observar a través de los comentarios detallados en el Anexo No. 9 que algunos participantes señalan la singularidad del sabor del maracuyá, indicando que no es una fruta autóctona de la región. Sin embargo, es relevante destacar que la elección consciente del maracuyá se basó en una consideración específica: la aversión alimentaria que a menudo experimentan los pacientes con cáncer durante la quimioterapia. En este contexto, se evita proporcionar las comidas favoritas previas al tratamiento para evitar asociaciones negativas con la comida. La elección del maracuyá, siendo una fruta no común en la dieta guatemalteca, se presenta estratégicamente. Al tratarse de una fruta poco familiar, su incorporación en el mousse está diseñada para minimizar cualquier posible impacto al reintegrarse a la dieta habitual del paciente.

Según el Reglamento Técnico Centroamericano, el mousse formulado cumple con la afirmación de ser un producto alimenticio hipercalórico e hiperproteico. El producto aporta 410 calorías por porción, el cual equivale al 21% del valor diario recomendado, 16g de proteína el cual aporta el 32% del valor diario recomendado, 68g de carbohidratos, 10g de grasas, 29mg de vitamina C el cual aporta el 33% del valor diario recomendado para esta vitamina y 12g de fibra. La porción está valorada en 120g y la formulación rinde para 5 porciones. Este producto aporta una cantidad significativa de proteína y vitamina C el cual es un antioxidante que aporta varios beneficios a los pacientes oncológicos. Es importante tener en cuenta que el organismo no sintetiza

ni almacena vitamina C por sí mismo. Por lo tanto, se vuelve esencial incorporar una variedad de alimentos ricos en esta vitamina en la dieta cotidiana (Godoy, 2007).

Es fundamental resaltar la relevancia de estos nutrientes funcionales que han demostrado efectos positivos en la mitigación de los efectos secundarios provocados por tratamientos de quimioterapia y radioterapia. La vitamina C es uno de los antioxidantes destacados, junto con otros reconocidos compuestos antioxidantes como la vitamina E y el betacaroteno. Los antioxidantes son compuestos que contrarrestan parte del daño ocasionado por los radicales libres, subproductos generados durante el proceso de conversión de alimentos en energía. La ingesta dietética de flavonoides, un grupo de polifenoles se sabe que inhibe la progresión del cáncer y ayuda en la reparación del ADN a través de mecanismos mediados por el p53 en células humanas, gracias a sus actividades antioxidantes (Merlin, et al., 2021).

La fibra dietética ayuda a prevenir y aliviar el estreñimiento, un problema común en pacientes con cáncer, especialmente aquellos sometidos a tratamientos como la quimioterapia. La ingesta adecuada de fibra puede promover un tránsito intestinal regular y prevenir la acumulación de materia fecal (O'Connell, 2019). De igual manera, la fibra prebiótica puede favorecer el crecimiento de bacterias beneficiosas en el intestino, lo que puede fortalecer el sistema inmunológico y mejorar la salud general (Holscher, 2017).

Considerando que los requerimientos nutricionales en la población pediátrica varían según la edad, se ha diseñado un esquema detallado que se encuentra detallado en el Cuadro No. 8. Este esquema especifica la cantidad de porción que se recomienda consumir para cubrir con un 10% de los requerimientos de proteína adaptada a su grupo poblacional, con el propósito de no exceder las recomendaciones diarias establecidas para su edad. Es importante destacar que, dado el aporte de 16g proteína por porción del producto, esta cantidad podría resultar excesiva para la población más joven, lo cual podría tener efectos contraproducentes. Por lo tanto, este esquema asegura que se proporcione la cantidad precisa de nutrientes necesarios, manteniendo el beneficio óptimo para el paciente.

A partir de los tres años, si hay una baja ingesta de proteínas o alimentos, se sugiere consumir dos porciones según la edad, como se explica en el esquema. Este enfoque tiene como objetivo suplir las necesidades calóricas requeridas, evitando así que el paciente entre en un estado de desnutrición. Este esquema proporciona una guía clara y específica para garantizar una ingesta nutricional adecuada, considerando las necesidades cambiantes de la población pediátrica en diferentes etapas de desarrollo. Cabe recalcar, que las porciones descritas son solamente una recomendación y cada paciente debe de ser evaluado e individualizado.

Es crucial subrayar que la recomendación para el consumo de este producto se establece a partir de los dos años, una decisión fundamentada en la composición de tres ingredientes principales que no se aconsejan antes de esa edad. En primer lugar, la utilización de leche descremada, derivada de la leche de vaca, siendo este un alimento a evitar hasta el primer año de vida. Por otro lado, en consonancia con las directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS) del año 2022, se enfatiza la necesidad de evitar todos los azúcares añadidos en menores de 2 años, limitando su ingesta posteriormente al 5% o menos de las calorías totales para niños de 2 a 16 años o más.

Finalmente, la Academia de Nutrición y Dietética de los Estados Unidos menciona que las proteínas del suero, incluida la proteína de suero de leche, son seguras y aptas para el consumo para la mayoría de las personas, incluyendo niños y adolescentes. No obstante, se subraya la recomendación de no administrar este tipo de proteína en el primer año de vida, proporcionando así una orientación clara sobre la edad adecuada para la inclusión de estos ingredientes en la dieta del público infantil.

A pesar de no estar inicialmente contemplado en los objetivos, se llevaron a cabo cálculos detallados para determinar el costo de cada formulación, los cuales se encuentran minuciosamente descritos en el Anexo No. 7. Este análisis se emprendió con el propósito de evaluar el costo asociado, considerando que la mayoría de los suplementos nutricionales, poseen un valor elevado que no resulta accesible para gran parte de la población guatemalteca.

Al realizar una comparativa de precios entre una porción de mousse, valorada en Q16.21, y un suplemento nutricional bebible, cuyo valor asciende a aproximadamente Q30.00 dependiendo del establecimiento donde se compre, se observa que el precio es más del doble. Asimismo, la lata de 400g de un suplemento nutricional, el cual rinde para 9 porciones, tiene un costo cercano a Q190.00, mientras que la formulación del mousse, que rinde para 5 porciones, tiene un costo estimado de Q81.06.

Estos hallazgos subrayan una diferencia sustancial en términos de costos entre los suplementos nutricionales disponibles en el mercado. La formulación del mousse es una alternativa sobresaliente debido a su costo, al mismo tiempo que proporciona una composición nutritiva significativa. Esta opción no solo ofrece una solución más accesible en comparación con los suplementos comerciales existentes, sino que también se destaca por su capacidad para proveer nutrientes esenciales de manera efectiva. Su valor nutricional equilibrado y su accesibilidad financiera lo posicionan como un recurso valioso para garantizar una nutrición adecuada a sectores de la población con limitaciones económicas.

Se puede concluir que fue posible formular un mousse con ingredientes que tienen propiedades para aliviar las molestias gastrointestinales de pacientes con cáncer bajo tratamiento de quimioterapia y radioterapia. Siendo un mousse alto en proteínas y calorías para poder complementar la alimentación de los pacientes oncológicos. El mousse a base de maracuyá fue bien aceptado por el panel sensorial compuesto por profesionales de la salud, cumpliendo así con los objetivos propuestos.

IX. CONCLUSIONES

1. Fue posible formular un mousse hipercalórico e hiperproteico aportando más del 20% del valor diario recomendado en una dieta de adulto de 2,000kcal. Además, se usaron ingredientes que tienen propiedades para aliviar las molestias gastrointestinales de pacientes con cáncer bajo tratamiento de quimioterapia y radioterapia.
2. Se logró formular un mousse con base de leche, crema, azúcar y pulpa de maracuyá. Logrando así un producto que combina elementos nutritivos y sabores atractivos, lo que sugiere su potencial utilidad como una alternativa apetecible para pacientes pediátricos con cáncer.
3. Los resultados del panel sensorial revelan que todas las puntuaciones asignadas a cada atributo sensorial superaron el umbral crítico de los cuatro puntos. La consistente superación de este umbral, establecido como un indicador clave de aceptabilidad, sugiere de manera concluyente que el mousse fue generalmente bien recibido por los evaluadores.
4. El mousse a base de maracuyá con un sabor de perfil neutro aporta 410 calorías por porción, 16g de proteína, 68g de carbohidratos, 10g de grasas y 29mg de vitamina C, según la tabla de Composición de Alimentos del INCAP. Cumpliendo con los estándares establecidos del RCTA de ser un producto alimenticio hipercalórico e hiperproteico. Siendo este producto alto en proteína, fibra y antioxidantes.
5. La elaboración de un esquema de porciones resultó indispensable para personalizar el tratamiento, permitiendo determinar la porción adecuada para cada paciente según su edad. Esto facilita la provisión de los nutrientes necesarios para complementar de manera apropiada la dieta de cada individuo.

X. RECOMENDACIONES

Se recomienda llevar a cabo una evaluación exhaustiva del tiempo de vida útil del mousse de maracuyá con el propósito de determinar el periodo durante el cual puede mantenerse sin necesidad de refrigeración, así como el lapso en el cual las personas pueden almacenarlo para su suplementación de manera segura y sin comprometer sus propiedades sensoriales y nutricionales.

A pesar de tener comprobadas las propiedades benéficas del maracuyá y cumplir con las recomendaciones culinarias para pacientes oncológicos, se sugiere realizar un panel sensorial con pacientes pediátricos oncológicos con el fin de evaluar la aceptabilidad del producto y determinar si su consumo no provoca efectos secundarios adversos.

De igual manera, se recomienda elaborar pruebas con diversos ingredientes como distintas frutas ácidas, chiles y hierbas, con el objetivo de determinar cuál es la más aceptada y preferida por los pacientes pediátricos. Esta diversificación permitirá ofrecer una mayor variedad y posibilidad de selección, contribuyendo así a una mayor adherencia y satisfacción en el consumo del producto nutricional por parte de los pacientes pediátricos. Sabiendo que estos pacientes tienen una alteración del gusto y pueden encontrar varios sabores indeseables.

Por último, se recomienda investigar y desarrollar una formulación alternativa del mousse que excluya productos lácteos, con el propósito de brindar una opción adecuada para pacientes con intolerancia a la lactosa.

XI. BIBLIOGRAFÍA

- Abdulkareem, A. G., Ramzi, Z. S., Rashid, J. A., & Rahman, H. S. (2019). *Chemotherapy-related side effects in childhood cancer in hiwa hospital sulaimani city*. *Kurdistan Journal of Applied Research (Online)*, 4(Special Issue), 182-189.
- Agronet. (2018). ¿Por qué podría interesarle conocer los análisis de Weende y de Van Soest?
- Alkemi. (2017). Determinación de la humedad alimentaria: Métodos. Extraído de: <https://alkemi.es/blog/determinacion-humedad-alimentaria/>
- Arthur, P. S. (2023). *Desenvolvimento de Suplementos Artesanais, Análise E Comparação Com suplementos industriais para pacientes em Estado de Caquexia do Câncer*. *Revista Brasileira de Cancerologia*, 69(2). <https://doi.org/10.32635/2176-9745.rbc.2023v69n2.3855>
- Australian Sports Commission. (2022, August). Supplements. Australian Sports Commission. Obtenido de: https://www.ais.gov.au/nutrition/supplements/group_b#vitamin_c
- Barreto, A.L. (2019). Guía de Manejo Nutricional para los Pacientes Pediátricos Oncológicos Hospitalizados en El Hospital Universitario San Ignacio –Husi. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias. Carrera De Nutrición Y Dietética. Colombia, Bogotá.
- Bazuri, A.A. (2022). *ANALISIS SENSORIAL Y PROXIMAL PARA DETERMINAR LA ACEPTABILIDAD EN UNA GELATINA A BASE DE CUSHURO (Nostoc commune) Y MARACUYÁ (Passiflora edulis)*. Cajamarca, Perú. Universidad Nacional De Cajamarca. Facultad de Ciencias Agrarias. Ingeniería en Industrias Alimentarias.
- Boacoja, R. (2010). *IDEAM. DETERMINACIÓN DE GRASAS Y ACEITES EN AGUAS POR EL METODO SOXHLET*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – República de Colombia.

- CA. (2004). Determinación del contenido graso de leche en polvo: extracción Soxhlet. Extraído de https://www.upo.es/depa/webdex/quimfis/docencia/TAQ/curso0405/TAQP5_0405.pdf
- Castellanos, L. (2003). Formación de un Panel Entrenado. Universidad del Valle de Guatemala, INCAP/OPS. Gerencia de Producción y Tecnología de alimentos. 100pgs
- Dias, D. G., Tiengo, A., & Brasil e Bernardes, A. C. (2020). *Aceitação de Suplemento hipercalórico e hiperproteico por pacientes oncológicos em um hospital escola de pouso alegre/MG*. *Nutrição Brasil*, 18(3), 120–126. <https://doi.org/10.33233/nb.v18i3.1111>
- FAO. (sf). Nutricion y Alimentacion de Peces y Camarones Cultivados
- Finca Tasmania. (2017). Ficha Técnica del Maracuyá. Finca Tasmania. Escuintla, Guatemala.
- FoodData Central. (2019) Obtenido de: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/169108/nutrients>
- Freitas, R., & Campos, M. M. (2019). *Protective effects of omega-3 fatty acids in cancer-related complications*. *Nutrients*, 11(5), 945. <https://doi.org/10.3390/nu11050945>
- Fuchs, V., Barbosa, V., Mendoza, J., Vargas, A., Amancio, O., Hernández-Cuéllar, A., & Arana-Rivera, E. (2008). *Evaluación del impacto de un tratamiento nutricional intensivo sobre el estado nutricional de pacientes con cáncer de cabeza y cuello en estadio III y IV*. *Nutrición Hospitalaria: Órgano Oficial De La Sociedad Española De Nutrición Parenteral y Enteral*, 23(2), 134-140.
- Giorlando, N. (2013). *Yogur hipercalórico, hiperproteico con prebióticos fortificado con vitaminas, minerales y ácidos grasos esenciales*. Argentina, Mendoza. Universidad Juan Agustín Maza. Facultad de Ciencias de la Nutrición. Especialización en Formulación y Gestión de la Calidad de Alimentos Dietéticos

Godoy, R. (2007). *Formulación de helados funcionales para pacientes con cáncer tratados con quimioterapia o radioterapia*. Guatemala. Universidad del Valle de Guatemala. Facultad de Ciencias y Humanidades. Carrera de Nutrición.

Holscher, H. D. (2017). *Dietary fiber and prebiotics and the gastrointestinal microbiota*. *Gut Microbes*, 8(2), 172-184.

Kawakami, S., Morinaga, M., Tsukamoto-Sen, S., Mori, S., Matsui, Y., & Kawama, T. (2021). *Constituent characteristics and functional properties of passion fruit seed extract*. *Life*, 12(1), 38. <https://doi.org/10.3390/life12010038>

Kim, S. H., Lee, S. M., Jeung, H. C., Lee, I. J., Park, J. S., Song, M., Lee, D. K., & Lee, S.-M. (2019). *The effect of nutrition intervention with oral nutritional supplements on pancreatic and bile duct cancer patients undergoing chemotherapy*. *Nutrients*, 11(5), 1145. <https://doi.org/10.3390/nu11051145>

López-Plaza, B., Morato Martínez, M., Arcos Castellanos, L., Valero Pérez, M., & Palma Milla, S. (2023). *Evaluation of the organoleptic characteristics of an oral nutritional supplement designed specifically for the cancer patient*. *Nutrición Hospitalaria*. <https://doi.org/10.20960/nh.04362>

Manual de capacitación. 2. Recursos de Nutrientes y su composición. Obtenido de: [http://www.fao.org/3/AB492S/AB492S06.htm#:~:text=El%20contenido%20de%20prote%C3%ADna%20cruda,emp%C3%ADrico%206.25%20\(esteste%20factor%20de](http://www.fao.org/3/AB492S/AB492S06.htm#:~:text=El%20contenido%20de%20prote%C3%ADna%20cruda,emp%C3%ADrico%206.25%20(esteste%20factor%20de)

Manjón-Collado, M.T., Oliva-Mompeán, F. y Díaz-Rodríguez, M. (2009). *CAPÍTULO 6. NUTRICIÓN EN EL PACIENTE ONCOLÓGICO*. Sevilla, España. Servicio de Cuidados Críticos y Urgencias. Hospital La Merced. Osuna, Sevilla. Unidad de Cirugía de Urgencias. Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla. *RAPD ONLINE VOL. 32. N°4*.

- Merlin, J. P., Rupasinghe, H. P., Dellaire, G., & Murphy, K. (2021). *Role of dietary antioxidants in p53-mediated cancer chemoprevention and tumor suppression*. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2021, 1–18. <https://doi.org/10.1155/2021/9924328>
- Nestlé. (2022). Todo lo que tenés que saber sobre la mousse. Obtenido de: <https://www.recetasnestle.com.ar/escuela-sabor/recetas-caseras/que-es-mousse>
- NIH. (2021). La nutrición en el tratamiento del cáncer (PDQ®)–Versión para profesionales de salud. Instituto Nacional del Cáncer. Institutos Nacionales de la Salud de EE. UU. Obtenido de: https://www.cancer.gov/espanol/cancer/tratamiento/efectos-secundarios/perdida-apetito/nutricion-pro-pdq#_210
- Nielsen, S. (2017) *Food Analysis*. Food Science Text Series. Fifth Edition.
- O'Connell, M. (2019). Nutrition in cancer care. *Seminars in Oncology Nursing*, 35(2), 150-155.
- Puentes, B., & Lorena, A. (2019). Guía de manejo nutricional para los pacientes pediátricos oncológicos hospitalizados en el Hospital Universitario San Ignacio – HUSI. Pontificia Universidad Javeriana. <http://hdl.handle.net/10554/43578>
- Puente, J. y Velasco, G. (2019). ¿Qué es el cáncer y cómo se desarrolla? Sociedad Española de Oncología Médica. Madrid, España.
- Silva EM, Souza JNS, Rogez H, Rees JF, Larondelle Y. (2007). Antioxidant activities and polyphenolic contents of fifteen selected plant species from the Amazonian region. *Food Chemistry*.; 101(3):1012-1018.
- Ramírez-Navas, J.S. (2012). *ANÁLISIS SENSORIAL: PRUEBAS ORIENTADAS AL CONSUMIDOR*. Cali, Colombia. Universidad del Valle. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería de Alimentos. ReCiTeIA. ISSN 2027-6850. Obtenido de: <https://www.researchgate.net/profile/Juan-Ramirez->

[Navas/publication/257890512_Analisis_sensorial_pruebas_orientadas_al_consumidor/links/00b495260e24536e05000000/Analisis-sensorial-pruebas-orientadas-al-consumidor.pdf](https://navas/publication/257890512_Analisis_sensorial_pruebas_orientadas_al_consumidor/links/00b495260e24536e05000000/Analisis-sensorial-pruebas-orientadas-al-consumidor.pdf)

Reglamento Técnico Centroamericano. (sf). ETIQUETADO NUTRICIONAL DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PREENVASADOS PARA CONSUMO HUMANO PARA LA POBLACIÓN A PARTIR DE 3 AÑOS DE EDAD. RTCA 67.01.60:10

Rodrigues, M.G., Satori, J.O., Amaral, D., Oliviera, P. y Rabito, E., (2020). *Are hypercaloric and hyperproteic popsicles a good dietetic alternative for outpatients on chemotherapy treatment?*. Nutr. clín. diet. hosp. 2020; 40(1):25-32. DOI: 10.12873/401gemin

Rodríguez Veintimilla, D., Frías Toral, E., & Santana Portoben, S. (2019). *Requerimientos ajustados a la desnutrición del paciente oncológico*. Oncología, 29(2), 83-96.

Rodríguez, E y Pacay, H. (2023). Informe 032-2023. Mousse de Marcuyá. Guatemala, Guatemala. Universidad del Valle de Guatemala. Laboratorio Centro de Estudios y Tecnología en Alimentos

Taghizadeh, G., Jahadi, M., & Abbasi, H. (2018). *Physicochemical properties of probiotic soy milk chocolate mousse during refrigerated storage*. Applied Food Biotechnology, 5(2), 79-86.

Tueros, I., & Uriarte, M. (2018). *Innovative food products for cancer patients: Future directions: Innovative food products for cancer patients*. Journal of the Science of Food and Agriculture, 98(5), 1647-1652.

Lowry, A., Bhakarta, K. y Nag. P. (2011). *Handbook of Pediatrics and Neonatology*. Texas Childrens Hospital. McGraw Hill Medical.

USDA. (2019). Passion fruit, raw. US Department of Agriculture. Agricultural Reaserch Service. Obtenido de: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/1102676/nutrients>

Zimmermann, K., Ammann, R. A., Kuehni, C. E., De Geest, S., & Cignacco, E. (2013). *Malnutrition in pediatric patients with cancer at diagnosis and throughout therapy: A multicenter cohort study*. *Pediatric Blood & Cancer*, 60(4), 642-649.

XII. APÉNDICE

A. Formulación base

Anexo No.1 Formulación base para el mousse con yogurt

Ingrediente	Cantidad				Procedimiento
	Medida casera	Unidad	Peso	Unidad	
Crema espesa	½	taza	127	gramos	<ul style="list-style-type: none"> • En una licuadora agregar la crema, la leche en polvo, el yogurt y la azúcar. Licuar todo hasta que este homogéneo • En un procesador colocar la pulpa de maracuyá y procesar hasta que las semillas queden trituradas, agregar a la mezcla y licuar.
Leche descremada en polvo	¾	taza	100	gramos	
Yogurt	1/2	taza	250	gramos	
Azúcar	½	taza	100	gramos	
Pulpa de Maracuyá	1	libra	375	gramos	<ul style="list-style-type: none"> • En un contenedor aparte agregar las 3 cucharadas de agua, servir el polvo de gelatina, revolver. Calentar por 20 segundos en el microondas hasta que este disuelto. • Agregar a la licuadora con el resto de los ingredientes y licuar hasta que se tenga una mezcla homogénea. • Servir y dejar refrigerar por 8-10 horas.
Gelatina sin sabor en polvo	4	cucharadas	40	gramos	
Agua	12	cucharadas	120	mililitros	

Anexo No.2 Formulación base para el mousse con merengué

Ingrediente	Cantidad				Procedimiento
	Medida casera	Unidad	Peso	Unidad	
Crema espesa	½	taza	127	gramos	<ul style="list-style-type: none"> • En una licuadora agregar la crema, la leche en polvo, el merengué y la azúcar. Licuar todo hasta que este homogéneo • En un procesador colocar la pulpa de maracuyá y procesar hasta que las semillas queden trituradas, agregar a la mezcla y licuar.
Leche descremada en polvo	¾	taza	100	gramos	
Merengué en polvo	3	cucharadas	45	gramos	
Azúcar	½	taza	100	gramos	
Pulpa de Maracuyá	1	libra	375	gramos	
Gelatina sin sabor en polvo	4	cucharadas	40	gramos	
Agua	12	cucharadas	120	mililitros	<ul style="list-style-type: none"> • En un contenedor aparte agregar las 3 cucharadas de agua, servir el polvo de gelatina, revolver. Calentar por 20 segundos en el microondas hasta que este disuelto. • Agregar a la licuadora con el resto de los ingredientes y licuar hasta que se tenga una mezcla homogénea. • Servir y dejar refrigerar por 8-10 horas.

Anexo No.3 Formulación base para el mousse con proteína de suero de leche en polvo

Ingrediente	Cantidad				Procedimiento
	Medida casera	Unidad	Peso	Unidad	
Crema espesa	½	taza	127	gramos	<ul style="list-style-type: none"> • En una licuadora agregar la crema, la leche en polvo, la proteína en polvo, la goma xantana y la azúcar. Licuar todo hasta que este homogéneo • En un procesador colocar la pulpa de maracuyá y procesar hasta que las semillas queden trituradas, agregar a la mezcla y licuar.
Leche descremada en polvo	¾	taza	100	gramos	
Proteína en polvo	3	cucharadas	50	gramos	
Goma xantana	½	cucharadita	2	gramo	
Azúcar	1/2	taza	100	gramos	
Pulpa de Maracuyá	1	libra	375	gramos	
Gelatina sin sabor en polvo	4	cucharadas	40	gramos	<ul style="list-style-type: none"> • En un contenedor aparte agregar las 3 cucharadas de agua, servir el polvo de gelatina, revolver. Calentar por 20 segundos en el microondas hasta que este disuelto. • Agregar a la licuadora con el resto de los ingredientes y licuar hasta que se tenga una mezcla homogénea. • Servir y dejar refrigerar por 8-10 horas.
Agua	12	cucharadas	120	mililitros	

B. Fotografías del procedimiento

Anexo No.4 Fotografía de la primera iteración donde se adicionó demasiada gelatina



Anexo No.5 Fotografía con los ajustes de la cantidad de gelatina



Anexo No.6 Producto terminado



C. Costos

Anexo No.7 Costo de la formulación final del mousse con proteína de suero de leche

Tamaño de porción servida			120g		
Número de porciones producidas			5		
Ingrediente	Cantidad	Unidad	Costo por unidad de compra		Costo Total
			Costo	Unidad	
Crema espesa	127	g	GTQ18.80	600mL	GTQ3.97
Leche descremada	100	g	GTQ40.90	400g	GTQ10.23
Proteína Whey en polvo	50	g	GTQ502.95	907g	GTQ11.16
Gelatina sin sabor	1	sobres	GTQ7.40	1 caja	GTQ1.85
Agua	45	mL	GTQ3.35	600mL	GTQ0.25
Azúcar	150	g	GTQ4.40	500 g	GTQ1.32
Goma xantana	1	g	GTQ8.00	28 g	GTQ0.29
Pulpa de Maracuyá	1y 1/2	libra	GTQ105.00	3 libras	GTQ52.00
Costo total por preparación: Q81.06			Costo por porción: GTQ 16.21		

D. Recolección de datos

Anexo No.8 Formulario de Google para el panel sensorial


Análisis sensorial de mousse de maracuyá para pacientes pediátricos con cáncer


El presente estudio tiene la intención de evaluar la aceptación y disposición de consumo de un mousse alto en calorías y en proteína a base de ingredientes naturales, que tiene el fin de complementar la alimentación de un paciente pediátrico con cáncer.

Se presentarán algunas secciones en este formulario con indicaciones previas. Por favor lea las instrucciones de cada una de ellas antes de comenzar. Cualquier duda que pueda presentar, se le ruega levantar la mano y con gusto se le atenderá.

Se le ruega leer las preguntas con atención antes de dar su respuesta.

Favor de comenzar con la primera sección que corresponde a datos generales.

bal181505@uvg.edu.gt [Cambiar de cuenta](#) 

 No compartido

Reconozco que en este estudio se estará degustando un mousse de maracuyá y no tengo una alergia conocida hacia este alimento. Comprendo que este estudio se realizará con fines de aprendizaje y si no me siento cómodo en algún momento puedo abandonarlo sin dar explicaciones. Dicho esto, decido participar de forma voluntaria en este estudio y autorizo que los resultados sean utilizados anónimamente para los fines antes descritos.

Sí

No

Ingrese su especialidad

Tu respuesta _____

Parte 1

A continuación probará la muestra. Se evaluarán las propiedades organolépticas del mousse.

Si necesita asistencia, puede levantar su mano y el personal le atenderá.

Utilizando la siguiente escala, ¿qué tanto le gusta el color de la muestra?

Percepción	Ponderación
Me gusta mucho	5
Me gusta moderadamente	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

Utilizando la siguiente escala, ¿qué tanto le gusta el aroma de la muestra?

Percepción	Ponderación
Me gusta mucho	5
Me gusta moderadamente	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

Utilizando la siguiente escala, ¿qué tanto le gusta el sabor de la muestra?

Percepción	Ponderación
Me gusta mucho	5
Me gusta moderadamente	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

Utilizando la siguiente escala, ¿qué tanto le gusta la consistencia de la muestra?

Percepción	Ponderación
Me gusta mucho	5
Me gusta moderadamente	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

¿Consumiría este producto cuando siente sed?

- Sí
- No

¿Consumiría este producto cuando siente la boca seca?

- Sí
- No

¿Consumiría este producto como un sustituto de una comida principal?

- Sí
- No

Considerando que el producto es un producto alimenticio para un paciente pediátrico con cáncer ¿Cuál de las siguientes expresiones describe mejor lo dispuesto que estaría usted a recomendar este producto?

- Definitivamente no lo recomendaría
- Posiblemente no lo recomendaría
- Podría recomendarlo o no recomendarlo
- Posiblemente lo recomendaría
- Definitivamente lo recomendaría

Comentarios o sugerencias

Tu respuesta _____

Anexo No.9 Comentarios de los panelistas del panel sensorial

Comentarios o sugerencias

20 respuestas

Darle consistencia de mousse si así le va llamar, porque parece más gelatina

Me parece que podría tener una mayor aceptación en adultos, ya que la maracuya no es un sabor muy conocido por los pacientes pediátricos.

Un poco ácido pero muy rico

El sabor y aroma son muy llamativos. Se siente muy poco el sabor de la proteína por lo que el sabor es agradable. Es un poco ácido por lo que no sé si a todos les agrada ese sabor. A mí me gusta lo ácido y me encantó el producto!

Me gusta mucho el aroma del producto, se siente realmente el sabor a maracuya y lo hace fresco

El sabor cítrico es fuerte, podría dificultar la aceptación del producto en los pacientes.

El gusto moderado por el aroma es personal por que no me gustan los lácteos, pero no es desagradable. Excelente consistencia y presentación si está frío, felicitaciones

El sabor del mousse es bastante agradable, sin embargo se percibe ácido y te hace salivar bastante. Considero que es ventaja para aquellos que son afines a este sabor.

Sabor ácido residual

Considerar la aceptación del sabor ya que el maracuya no es una fruta de la región, así mismo el sabor ácido en la edad pediátrica como un suplemento podría ser no aceptada, en consistencia y color me parece bien.

Hacer la consistencia un poco más cremosa

¡Muy bueno! El sabor y las características

Tiene un sabor refrescante a maracuyá, me ha encantado. Considero que se debe implementar para el departamento de pediatría en general

Excelente

Muy buen sabor

Rico :9

La fórmula es muy buena y tiene excelente sabor y textura. Súper recomendada

Está muy rico, definitivamente lo recomendaría. Me gustaría probar también la que tiene yogurt

De sabor y consistencia esta bastante bien, es un sabor agradable al paladar

El sabor a maracuyá no es muy aceptado por los niños, se podría realizar la fórmula con otro sabor?