



UNIVERSIDAD POPULAR AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE PUEBLA

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE POSGRADOS
CIENCIAS DE LA SALUD

*DESARROLLO DE UN NUEVO SUPLEMENTO NUTRICIO ENTERAL
PARA PACIENTES ONCOLÓGICOS*

que para obtener el Título de

Maestro en Nutrición Clínica

Presenta:

Gustavo Xavier Pérez Díaz

Asesor(es):

MIC. Alma Nubia Mendoza Hernández

Dra. Vanessa Fuchs Tarlovsky

Dra. Norma Angélica Santiesteban López

Puebla, Pue., México

Marzo de 2016



UPAEP – Secretaría General

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyła**

Tesis Digitales Restricciones de uso:

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*A mi familia por el apoyo
incondicional y su confianza
para realizar mis sueños.*

*A Pao por su apoyo, paciencia
y por acompañarme en la
realización de mis sueños.*

AGRADECIMIENTOS.

Esta tesis es fruto de un proyecto de investigación en el que he puesto todo mi esfuerzo y dedicación, porque representa uno de mis peldaños para realizar mis sueños.

Este es un pequeño reconocimiento para todas aquellas personas que han hecho posible la tesis que hoy se presenta.

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan importante de mi vida.

A mis padres, Maricela y Javier, les agradezco su confianza, apoyo, consejos y guía para la realización de mis sueños.

A mi hermana por ser siempre mi ejemplo y demostrar que lo que uno desea se puede lograr.

A Paola por brindarme su apoyo incondicional y por caminar a mi lado para buscar nuestras metas.

A mi familia por su apoyo y compañía.

Quisiera agradecer a Rocío Aparicio y José Antonio Luna, coautores de esta investigación, por el trabajo en equipo, el apoyo y las metas en común.

Agradecer también a nuestras tres asesoras, por la paciencia, confianza, disposición y la transmisión de conocimientos. Por no haber dudado de este proyecto.

A todo el personal y pacientes del Área de Oncología y el departamento de Nutrición del Hospital General de México, elementos clave de esta investigación.

ÍNDICE GENERAL

Resumen	3
Capítulo 1. Introducción	4
1.1 Planteamiento del Problema	6
1.2 Objetivo General	7
1.3 Objetivos Específicos	8
1.4 Justificación	8
Capítulo 2. Marco Teórico	9
2.1 Generalidades y Epidemiología del Cáncer	9
2.2 Fisiopatología del Cáncer	20
2.3 Clasificación y Estadios del Cáncer	25
2.4 Caquexia	27
2.5 Impacto del Cáncer en el Estado Nutricio del Paciente	33
2.6 Estado Nutricio en el Paciente con Cáncer	35
2.7 Requerimientos Nutricionales y Formulación del Producto	37
2.8 Tratamiento contra el Cáncer y su impacto en la Nutrición	41
2.9 Síntomas del Paciente con Cáncer y su Manejo Nutricio	44
2.10 Fórmulas Enterales	46
2.11 Declaración de Cancún y su Relación con el derecho a la nutrición del paciente hospitalizado	47
Capítulo 3. Metodología	50
3.1 Definición del Producto	50
3.2 Formulación del Helado	51
3.3 Evaluación Sensorial del Helado	52
3.4 Formulación de la Gelatina	52
3.5 Evaluación Sensorial de la Gelatina	53
3.6 Técnica de Recolección de Datos	54
3.7 Logística	55
Capítulo 4. Resultados	57
4.1 Suplementos para la nutrición enteral disponibles en el mercado mexicano	57
4.2 Encuesta de Preferencia Personalizada (EPP), Realizada en el Hospital General de México	60

4.3 Elaboración de las Diferentes Formulaciones de Helado Propuestas	68
4.4 Información Nutricional de las Formulaciones de Helado Propuestas	68
4.5 Evaluación Sensorial de los Diferentes Helados Elaborados	71
4.6 Elaboración de dos diferentes formulaciones de gelatina propuestas	79
4.7 Información nutricional de las gelatinas elaboradas	79
4.8 Evaluación Sensorial de las gelatinas elaboradas.	80
4.9 Resultados de la Evaluación Valoración Global Subjetiva (VGS)	85
4.10 Evaluación Sensorial de la Gelatina Experimental	87
4.11 Encuesta sobre el consumo de suplementos alimenticios y de la gelatina experimental en los pacientes oncológicos evaluados.	90
4.12 Resultados Obtenidos del Análisis Estadístico ANOVA	93
Capítulo 5. Discusión de Resultados.	95
Capítulo 6. Conclusiones	107
Capítulo 7. Referencias	108
Capítulo 8. Anexos	112

RESUMEN

La nutrición es un componente muy importante en el manejo y la terapia del cáncer. Se estima que hasta el 90% de los casos en estadios avanzados presentan una pérdida ponderal mayor del 10% de su peso habitual. Se ha observado que algunos aspectos de la calidad de vida global del paciente oncológico mejoraron con una intervención nutricional adecuada⁶.

Los suplementos utilizados actualmente en el paciente oncológico se encuentran en presentación líquida y esta no alcanza los requerimientos energéticos necesarios para estos pacientes. El objetivo del presente estudio es desarrollar un suplemento nutricio enteral que contenga macronutrientes y micronutrientes específicos para pacientes con enfermedad oncológica.

La formulación del producto y su contenido nutrimental se basó en las guías de práctica clínica para la nutrición del paciente oncológico y en la preferencia de este, mediante una encuesta de preferencia personalizada. El desarrollo del producto se llevó a cabo en el laboratorio de Gastronomía de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Para evaluarlo se utilizó un formato de evaluación sensorial. Los datos obtenidos fueron analizados con el software Minitab V.16 (Minitab Inc, EUA) mediante ANOVA y con un nivel de confianza de 95%.

Posteriormente el suplemento nutricio desarrollado se evaluó por parte de pacientes sanos y pacientes oncológicos del Hospital General de la Ciudad de México, con una aceptación general del suplemento, sin diferencia significativa ($p \geq 0.05$) entre el paciente sano y el paciente oncológico, con un intervalo de confianza del 95%. Fue sensorialmente aceptado por el 84% de la población de estudio. Por cual representa un suplemento viable no solo para el tratamiento de desnutrición sino que también se recomienda su uso desde las primeras fases de la enfermedad para evitar o retrasar la aparición de caquexia o en pacientes con riesgo de desnutrición.

Palabras clave: Cáncer, Nutrición, Caquexia, Suplemento oral enteral, Evaluación Sensorial.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Cáncer es el término general para un grupo de más de 100 enfermedades, con epidemiología, origen, factores de riesgo, patrones de diseminación, respuesta al tratamiento y pronósticos diversos. Aunque existen muchos tipos de cáncer, todos comienzan debido al crecimiento sin control de las células anormales. Los cánceres que no reciben tratamiento pueden causar graves enfermedades y la muerte.¹ El cáncer es una anomalía que puede abordarse de diferentes maneras; desde el punto de vista biológico, es un trastorno caracterizado por la alteración del equilibrio entre la proliferación y los mecanismos normales de muerte celular¹.

Es una de las principales causas de mortalidad a nivel mundial. Se le atribuyen 7,9 millones de defunciones (o aproximadamente el 13% de las defunciones mundiales) ocurridas en 2007. La mayor parte de la mortalidad anual por cáncer obedece a cáncer de pulmón, estómago, hígado, colon y mama. Las muertes debidas al cáncer a nivel mundial siguen aumentando, se calcula que serán 12 millones para el año 2030¹.

En México, los tumores malignos ocupan la segunda causa de muerte, solo detrás de la Diabetes mellitus. Estos representan el 14.6% de las defunciones femeninas y 11.1% de las masculinas. Para el año 2012 se registraron 78, 719 defunciones por diagnóstico de cáncer. Esto representa una tasa de mortalidad general de 67.8 por cada 100,000 habitantes, siendo el sexo femenino ligeramente más afectado con una tasa de mortalidad de 68 y el masculino 67.5².

La morbilidad en Puebla debida a tumores malignos genera un total de egresos hospitalarios que, al ser observados, muestran una distribución diferenciada, consecuencia básicamente de la condición sexual².

La esencia de la transformación neoplásica radica en que las mutaciones permitan a la célula y a sus descendientes acumular y perpetuar alteraciones que le confieran ventajas proliferativas sobre las células normales. El crecimiento de las

células cancerosas es diferente al crecimiento de las células normales, ya que no responden a las señales que las conducirán a la muerte después de un cierto número de divisiones ocasionando que las células cancerosas continúen creciendo y formen nuevas células anormales indefinidamente¹.

Los diferentes tipos de cáncer se originan de una manera secuencial, pero puede haber variaciones tanto en el tiempo de desarrollo como en el tipo de genes afectados, a esto se debe la heterogeneidad de las distintas neoplasias malignas¹.

Una de las repercusiones nutricionales más graves y devastadoras del cáncer es la caquexia. Este trastorno de desnutrición calórica y proteínica avanzada se distingue por anorexia, consunción de grasa y tejido muscular, pérdida de peso involuntaria, debilidad, tensión psicológica y una menor calidad de vida. Este trastorno debilitante, a menudo denominado “síndrome de cáncer, anorexia y caquexia”, se observa en 80% de los pacientes con cáncer en etapas avanzadas y se considera la causa inmediata de muerte en 20% a 40% de los enfermos de cáncer³.

Aproximadamente el 60% de los pacientes oncológicos tiene un gasto energético alterado en reposo, de éstos, 35% presenta un cuadro hipometabólico y 25% hipermetabólico, las células malignas no solamente consumen nutrientes con mayor afinidad que las de tejidos normales, sino que inducen cambios sustanciales del metabolismo, secretando mediadores solubles a la circulación sistémica⁴.

La valoración del estado nutricional debe realizarse en cada paciente al diagnóstico de la enfermedad tumoral y, de forma secuencial, a lo largo de su evolución. Por ello sería necesario disponer de un método de valoración del estado de nutrición que sea sencillo de realizar, reproducible, pueda ser llevado a cabo por cualquier terapeuta, de bajo costo y capaz de identificar a pacientes con déficit nutricional o riesgo de malnutrición⁴.

En la práctica clínica, el objetivo fundamental de la valoración nutricional es identificar a pacientes con malnutrición o con riesgo aumentado de complicaciones por

su propia enfermedad o los tratamientos aplicados (cirugía, quimioterapia, radioterapia) que se beneficiarían de un adecuado abordaje nutricional^{3,4}.

Frecuentemente, la pérdida de peso es uno de los primeros síntomas en un paciente con cáncer. Dependiendo de la entidad tumoral, la pérdida de peso se ha reportado desde el 30 a más del 80% de los pacientes. Se ha reportado una pérdida de peso severa involuntaria de más del 10% del peso inicial durante los 6 meses anteriores al momento del diagnóstico³.

La nutrición es un componente importante en el manejo y la terapia del cáncer. Se debe instruir a los pacientes diagnosticados con cáncer a consumir una dieta nutricionalmente adecuada, con las cantidades recomendadas de proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas, minerales y agua. El cáncer así como su tratamiento, aumenta las necesidades nutricionales, y los pacientes se verán beneficiados por una intervención nutricia individualizada y así asegurar una ingesta y mantenimiento de peso adecuados⁵.

Los suplementos nutricionales orales estándar (SNOS) generalmente son utilizados cuando el paciente no está severamente comprometido y mantiene cierta habilidad para continuar con la alimentación oral. La intervención nutricional no tiene efecto en la mortalidad. Sin embargo se ha observado que algunos aspectos de la calidad de vida como: funcionamiento emocional, disnea, pérdida del apetito, y calidad de vida global, mejoraron con una intervención nutricional adecuada⁶.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La desnutrición es común en los pacientes con cáncer, se estima que hasta el 90% de los casos en estadios avanzados presentan una pérdida ponderal mayor del 10% de su peso habitual. La caquexia asociada a cáncer representa una pérdida acelerada de músculo esquelético aunado a una respuesta inflamatoria crónica.

Los pacientes con cáncer desarrollan desnutrición proteico-calórica, con deficiencias de vitaminas y de minerales. Gran número de pacientes requiere intervenciones agresivas como cirugía, quimioterapia, radioterapia o manipulaciones inmunológicas que, aunado a los trastornos metabólicos inducidos por el cáncer, acentúan la pérdida de peso y disminución de la masa corporal magra con efectos deletéreos en la calidad de vida y pronóstico.

Debido a la desnutrición de los pacientes oncológicos generada por distintos factores asociados como son: tratamiento a base de quimio o radioterapia, anorexia, anosmia, disgeusia, vómitos, diarrea, disfagia, vértigo, entre otros, el consumo de alimentos se encuentra disminuido, lo que provoca balances tanto energético como de nitrógeno negativos.

Lo anterior aunado a la condición patológica del paciente conlleva a una alta tasa de morbi-mortalidad, ocasionando una estancia prolongada intrahospitalaria, aumentando el tiempo de recuperación, falla en el tratamiento y muerte. La intervención nutricional oportuna en el paciente oncológico es fundamental.

Pregunta a investigar: ¿Se logrará desarrollar un suplemento nutricio enteral innovador, con nutrimentos especializados para las necesidades del paciente oncológico?

1.2 OBJETIVO GENERAL:

Desarrollar un suplemento nutricio enteral que contenga macronutrimentos y micronutrimentos específicos para pacientes con enfermedad oncológica.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Revisar guías clínicas y metanálisis para las necesidades nutricionales específicas del paciente oncológico.
2. Evaluar las preferencias de los pacientes oncológicos sobre las características en cuanto a textura, temperatura, sabor y color deseadas en un suplemento nutricio mediante una encuesta de preferencia personalizada.
3. Investigar los suplementos nutricios disponibles en México para paciente oncológico, enlistando propiedades nutrimentales, costo, presentación y sabor.
4. Estandarizar insumos, adecuando la temperatura, volumen, textura, sabor y color para la producción del suplemento alimenticio.
5. Evaluar la aceptación del suplemento nutricio mediante una encuesta de evaluación sensorial en individuos sanos.
6. Realizar un tamizaje nutricio para paciente oncológico hospitalizado (VGS-GP) para categorizar su estado nutricional, observando las principales alteraciones de ingesta y los síntomas gastrointestinales asociados.
7. Evaluar la aceptación del suplemento nutricio mediante una encuesta de evaluación sensorial-consumo en paciente oncológico.

1.4 JUSTIFICACIÓN.

Debido a las alteraciones metabólicas asociadas a estancias hospitalarias prolongadas y en parte a la incapacidad o renuencia de un paciente crítico u oncológico a la ingesta de alimentos, esta población de pacientes presenta un riesgo incrementado a desarrollar desnutrición.

Los alimentos otorgados por la unidad hospitalaria generalmente no cuentan con un perfil nutricional individualizado a cada patología sin tomar en cuenta la

percepción de las características sensoriales de los alimentos por parte del paciente, favoreciendo el bajo apego a la dieta.

A nivel mundial, en el mercado existen pocas opciones de alimentos enterales que cuenten con una formulación adecuada en macro y micronutrientes para pacientes hospitalizados por patología oncológica. A pesar de la globalización, actualmente México no cuenta con la disponibilidad de estos productos. Por lo tanto, este proyecto se enfocará al desarrollo de un nuevo suplemento enteral que cumpla con los estándares nutricionales en macro y micronutrientes, con características sensoriales adecuadas para los pacientes.

Los suplementos utilizados actualmente en el paciente oncológico, se encuentran en presentación líquida y esta no alcanza los requerimientos energéticos, necesarios para estos pacientes, por lo cual se requiere de suplementos en una presentación semisólida o sólida que pueda alcanzar los requerimientos.

El suplemento Gelatein 20 es una gelatina que solo cuenta con 20 g de proteína, y maltodextrina como carbohidrato, pero no cuenta con la adición de lípidos, por lo cual no es un producto balanceado para estos pacientes. Por otro lado, existe un producto llamado Fortimel creme que tiene una densidad calórica de 1.6kcal/ml, con 24% de proteínas, 48% de hidratos de carbono y 28% de lípidos; a pesar de que este suplemento está balanceado y equilibrado no cumple con los requerimientos específicos para un paciente oncológico. Otra desventaja de estos productos es que no se encuentran en México, y solo hay acceso a ellos por pedido específico.

Por lo tanto, se debe de formular un suplemento específico que cumpla con los requerimientos energéticos y nutricionales de los pacientes oncológicos y que sea de fácil acceso, digestión, absorción y con beneficio en la nutrición del paciente.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1 Generalidades y Epidemiología del cáncer.

El cuerpo está compuesto por millones de millones de células vivas las cuales crecen, se dividen para crear nuevas células y mueren de manera ordenada. Durante los primeros años de vida de una persona, las células normales se dividen más rápidamente para permitir el crecimiento. Una vez que se llega a la edad adulta, la mayoría de las células sólo se dividen para reemplazar a las células desgastadas o a las que están muriendo y para reparar lesiones⁷.

El cáncer es una anomalía que puede abordarse de diferentes maneras; desde el punto de vista biológico, es un trastorno caracterizado por la alteración del equilibrio entre la proliferación y los mecanismos normales de muerte celular, denominada apoptosis; su consecuencia es el desarrollo de una célula clona, que puede invadir y destruir los tejidos cercanos y diseminarse a sitios distantes, en forma de propagación metastásica⁷.

El cáncer no tiene causa única, más bien es el efecto de la interacción de varios factores de riesgo, como lo es el tabaquismo que es factor para cáncer de boca, pulmón, faringe, laringe, vejiga, sin embargo, estos factores sólo elevan el riesgo y no siempre causan la afectación. En consecuencia, es posible aseverar que la carcinogénesis es un proceso de múltiples etapas⁷.

Cáncer es el término general para un grupo de más de 100 enfermedades, con epidemiología, origen, factores de riesgo, patrones de diseminación, respuesta al tratamiento y pronóstico diversos. Aunque existen muchos tipos de cáncer, todos comienzan debido al crecimiento sin control de las células anormales. Los cánceres que no reciben tratamiento pueden causar graves enfermedades y la muerte⁷.

Los estudios epidemiológicos han identificado un gran número de factores de riesgo, relacionados con la aparición del cáncer, pero no son la causa directa, mientras

que los factores etiológicos son el origen directo de la transformación maligna y desencadenan mecanismos biológicos, genéticos y bioquímicos que dan origen al proceso de carcinogénesis u oncogénesis⁷.

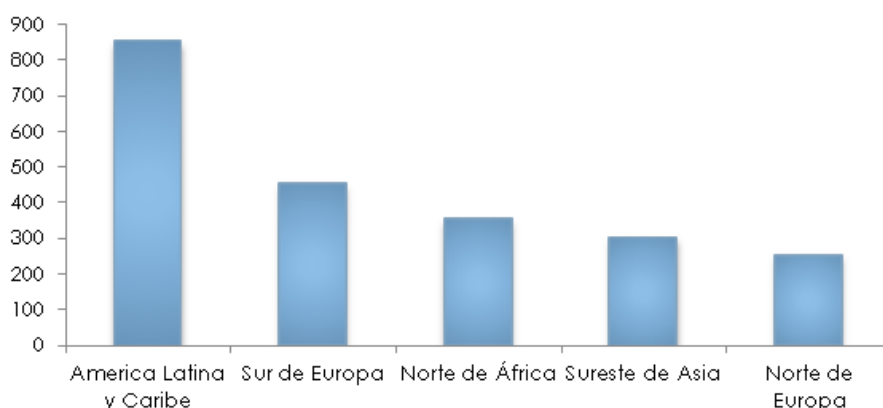
Los factores de riesgo para desarrollar cáncer pueden agruparse de la siguiente manera:

- Factores vinculados con el estilo de vida
- Antecedentes familiares y factores hereditarios
- Infecciones crónicas
- Exposición a agentes físicos o químicos

La incidencia del cáncer varía según la edad, género, grupo étnico, país o región y el tiempo. Un factor importante para el desarrollo de cáncer es el envejecimiento de la población. Esto conlleva a notables consecuencias en materia de salud debido a la mayor vulnerabilidad de la población mayor. En la actualidad no se cuenta con información sobre las tasas de incidencia de cáncer en México⁷.

El cáncer es una enfermedad con una importante prevalencia mundial. Se le atribuyen 7,9 millones (o aproximadamente el 13%) de las defunciones mundiales ocurridas en 2007. La mayor parte de la mortalidad anual por cáncer obedece a cáncer de pulmón, estómago, hígado, colon y mama. Las muertes debidas al cáncer a nivel mundial siguen aumentando, se calcula que serán 12 millones para el año 2030⁸.

Según el Informe Mundial de Cáncer publicado en 2014 se estima que las tasas de cáncer podrían aumentar en un 50% a 15 millones de nuevos casos en el año 2020. Sin embargo, el informe también ofrece una clara evidencia de que los estilos de vida saludables y medidas de salud pública por los gobiernos y los profesionales de la salud podrían frenar esta tendencia, y evitar tanto como uno tercio de los cánceres en todo el mundo (Gráfica 2.1)⁸.

Gráfica 2.1 Mortalidad por Cáncer estimado para el año 2020

Fuente: Elaboración propia

Las naciones industriales con las mayores tasas de cáncer en general son: EEUU, Italia, Australia, Alemania, Países Bajos, Canadá y Francia. Los países en desarrollo con las tasas más bajas corresponden al norte de África, Asia meridional y oriental⁸.

En los países en desarrollo como en África, Asia o Latinoamérica, con una alimentación dominada básicamente por los cereales, se ostentan elevadas tasas de cáncer de boca, esófago, laringe, estómago, hígado y cuello de útero; sin embargo en las zonas de los países desarrollados como en Europa, Norteamérica y Australia, con dietas más ricas en grasas y alimentos procesados, los tumores más frecuentes suelen ser de colon, próstata o mama. El de pulmón, directamente vinculado con el consumo de tabaco, se sitúa en la primera posición en todo el mundo⁸.

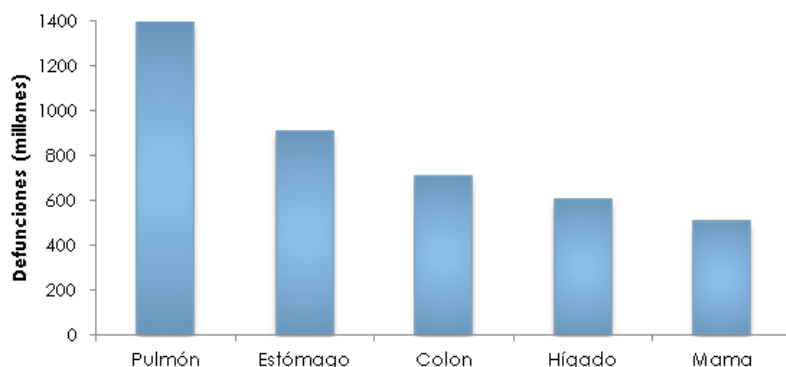
Los países con mortalidad absoluta asociada a cáncer más elevada son los más poblados: China, India, Estados Unidos, Japón, Rusia y Alemania. Pero si se toma en cuenta el número de habitantes de cada país, los de mayor índice de mortalidad son los de América del Norte, Europa Occidental y Australia⁸.

De los 10 millones anuales de casos nuevos de cáncer, 4.5 millones se presentan en los países más desarrollados y 5.5 millones en los países en desarrollo. El cáncer es la causa de 12.5% de las defunciones a escala mundial⁸.

Las causas principales de mortalidad por tumores malignos (Gráfica 2) en varones fue por cáncer de pulmón, con una tasa de 26.6 por 100,000 habitantes

seguido por cáncer de estómago con 13.3, hígado con 12.6, colon y recto con 8.4 y esófago con 7.4, mientras que en las mujeres la principal causa es cáncer de mama con 12.4, pulmón con 9.7, colon y recto con 7.9, cervicouterino con 7.8 e hígado con 5.5⁸.

Gráfica 2.2 Mortalidad por Cáncer en el panorama internacional



Fuente: Boletín de Epidemiología, 2012 SSA

En México, los tumores malignos ocupan la segunda causa de muerte, solo detrás de la Diabetes mellitus. Estos representan el 14.6% de las defunciones femeninas y 11.1% de las masculinas. Para el año 2012 se registraron 78, 719 defunciones por diagnóstico de cáncer. Esto representa una tasa de mortalidad general de 67.8 por cada 100,000 habitantes, siendo el sexo femenino ligeramente más afectado con una tasa de mortalidad de 68 y el masculino 67.5^{9, 10}.

Los tipos de cáncer que tienen mayor mortalidad son: pulmonar, prostático, gástrico, hepático y mamario, en ese orden de importancia, sin embargo se encuentran diferencias importantes de acuerdo al sexo, para el femenino se presentan mamario, cervicouterino y hepático; para el masculino: prostático, pulmonar y gástrico⁹.

La tasa de incidencia de cáncer en la población general para el 2012 fue de 127.4 por cada 100,000 habitantes, siendo el sexo femenino el más afectado con una tasa de incidencia de 140.1 y el masculino con 114.1. Los tipos de cáncer con una tasa de incidencia más alta fueron: mamario, prostático, cervico-uterino, colorectal y pulmonar, en ese orden de aparición. El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)

reportó 36% de los casos, la Secretaría de Salud el 23% y las instituciones privadas el 27%⁹.

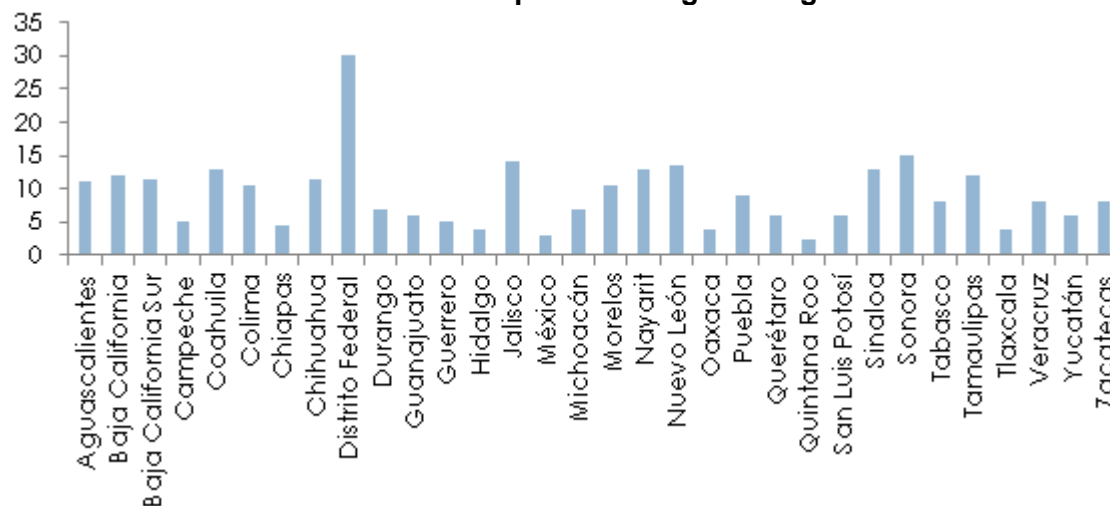
En México, del total de defunciones notificadas en 2001 (432,408), el 13% se atribuyó a tumores malignos, con una prevalencia de 55 por 100,000 habitantes. La tasa mayor de mortalidad se registró en el grupo de edad de 65 años y más (607.8), seguido del grupo de 45 a 64 años (132.1), la distribución proporcional por género fue mayor en mujeres (52% contra 48%)⁹.

En la gráfica 2.3 se presenta la tasa de neoplasias malignas diagnosticadas por cada Estado de la República Mexicana y el Distrito Federal, siendo en este en donde se diagnosticó la mayor cantidad de neoplasias⁹.

La tasa de mortalidad por cáncer más elevadas en varones se debió a cáncer de próstata (17.4%), bronquios y pulmón (8.8%), estómago (5.3%), hígado (3.8%) y páncreas (de 2.7%), en mujeres el cáncer cérvico uterino (15.5%), mama (14.6%), estómago (4.6%), hígado (4.5%) y pulmón (3.9%)¹⁰.

Las entidades federativas con mayor tasa de mortalidad por cáncer fueron Sonora (72.7%), Distrito Federal (71.7%) y Sinaloa (7.4%), en contraparte los estados con menor tasa fueron Quintana Roo (35.4%), Guerrero (42%) y Estado de México (42.6%)¹⁰.

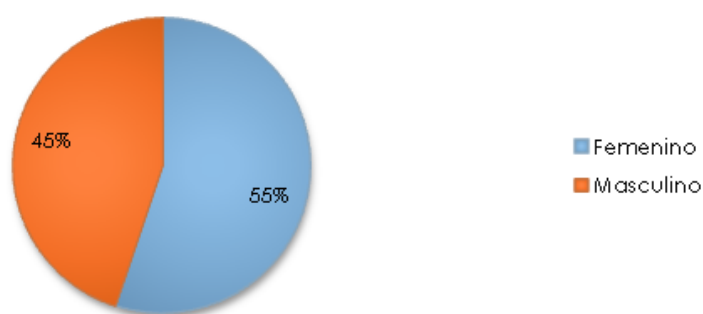
Gráfica 2. 3 Tasa cruda anual de neoplasias malignas diagnosticadas en México



Fuente: INEGI 2009

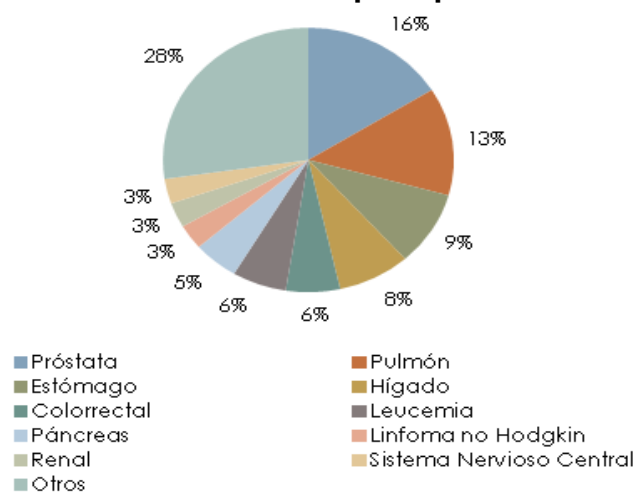
La mortalidad por cáncer con respecto al año de 2012 en la República Mexicana se muestra por sexo y por prevalencia en las gráficas 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8 y 2.9.

Gráfica 2.4 Distribución por sexo de los casos de incidentes por cáncer en la población en general. México 2012



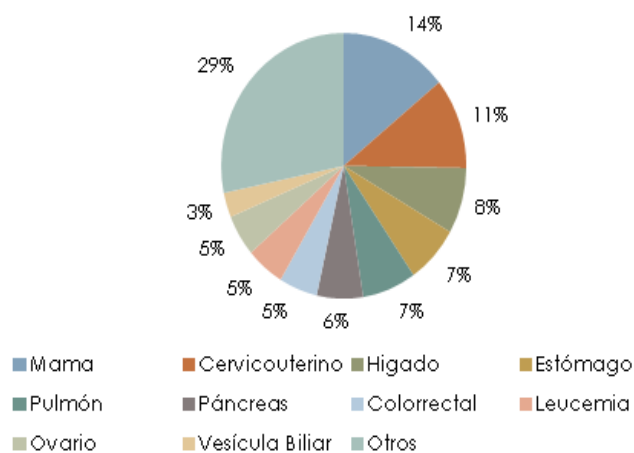
Fuente: INEGI, 2012

Gráfica 2.5 Prevalencia por tipo de cáncer en el género masculino



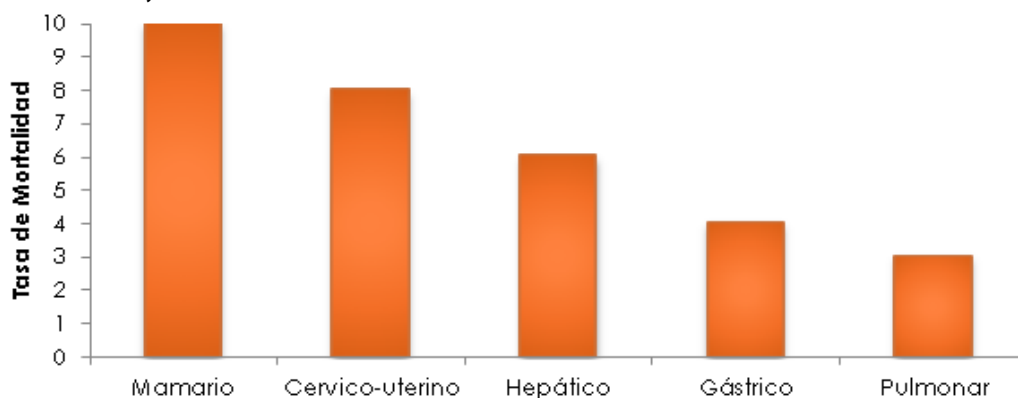
Fuente OPS. Sistema de información de mortalidad 2012

Gráfica 2.6 Prevalencia por tipo de cáncer en el género femenino



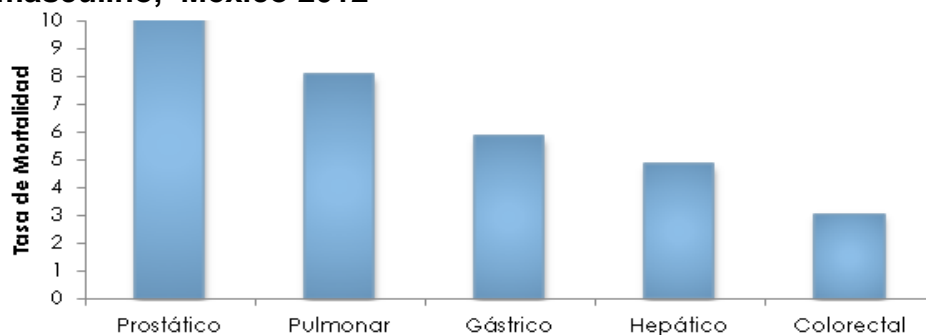
Fuente: OPS. Sistema de información de mortalidad 2012

Gráfica 2.7 Prevalencia de mortalidad por tipo de cáncer en el género femenino, 2012



Fuente: OPS. Sistema de información de mortalidad 2012.

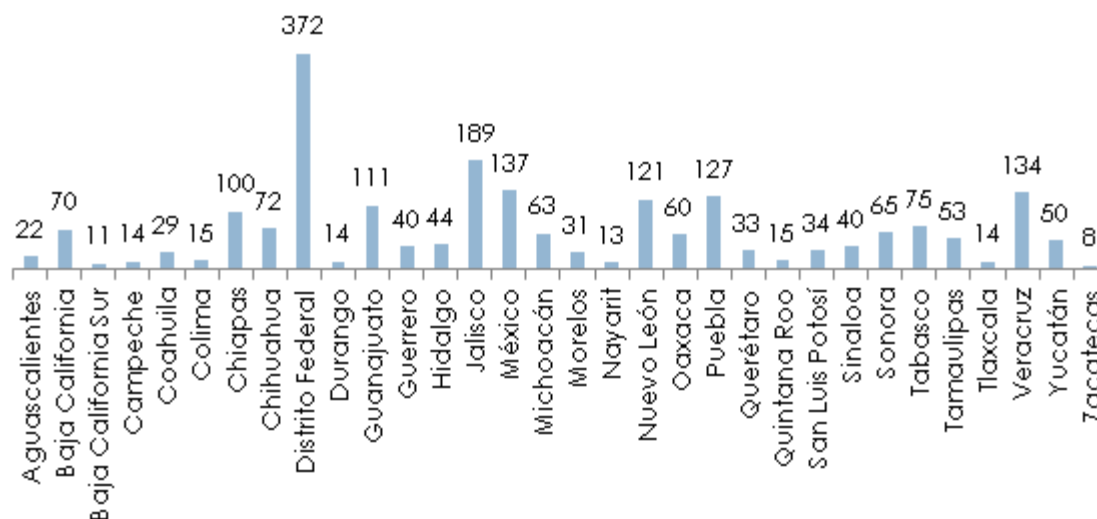
Gráfica 2.8 Prevalencia de mortalidad por tipo de cáncer en el género masculino, México 2012



Fuente:⁹

En cuanto a las defunciones registradas, dividiéndolas por entidad de ocurrencia el D.F. es el que registró un mayor número de defunciones debido a que cuenta con un mayor número de hospitales e Institutos que sirven como centros de concentración para este tipo de patologías¹¹.

Gráfica 2.9 Número de defunciones por cáncer, por Entidad Federativa, 2012



Fuente: Boletín de Epidemiología, 2012 SSA

En Puebla, durante el año 2011, del total de egresos hospitalarios por tumores, 56.2% fueron por tumores malignos; en la población infantil y joven (menores de 20 años), la proporción de egresos hospitalarios por neoplasias malignas en relación con los tumores en general fue más baja que en la población adulta (51.4 y 56.6%, respectivamente)^{11, 12}.

Durante la infancia, predominan la leucemia que es un cáncer de sangre que inicia en la médula ósea, los linfomas que afectan el sistema inmunológico y el sarcoma (neoplasias en tejido conjuntivo como el de los músculos o huesos); cuyos factores de aparición pueden iniciar en etapas muy tempranas, incluso antes del nacimiento, detalla el estudio. El Instituto Nacional de estadística y Geografía informó que durante el 2013, la causa de muerte de 11 de cada 100 personas fue un tumor y el 92 por ciento fueron de tipo maligno (cáncer)^{11, 12}.

El instituto agregó que en Puebla de las defunciones registradas durante el mismo año, las neoplasias son la cuarta causa de muerte, para los hombres es la quinta causa y para las mujeres es la tercera. De igual forma refiere que los decesos en la población de más de 20 años, el 11.9 por ciento fue a causa de un tumor, y de estas el 92.7 por ciento fueron a consecuencia de un tumor maligno¹².

La morbilidad en Puebla debida a tumores malignos genera un total de egresos hospitalarios que, al ser observados, muestran una distribución diferenciada, consecuencia básicamente de la condición sexual. En el año 2007, como lo muestra la tabla 2.1 se registran en el estado de Puebla 963 egresos hospitalarios del tipo mencionado; de ellos, la mayoría, 686, corresponden a mujeres.

Tabla 2.1 Egresos hospitalarios de diferentes tipos de tumores malignos.

Tipo de tumor maligno	Absolutos			Relativos		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Total	963	277	686	100.0	100.0	100.0
Del cuello del útero	227	NA	227	23.6	NA	33.1
De la mama	122	1	121	12.7	0.4	17.6
Del ovario	48	NA	48	5.0	NA	7.0
Leucemia linfoide	69	35	34	7.2	12.6	4.9
Leucemia mieloide	35	14	21	3.6	5.1	3.1
Del cuerpo del útero	21	NA	21	2.2	NA	3.1
De otros sitios	24	8	16	2.5	2.9	2.3
Del estómago	28	14	14	2.9	5.1	2.0
Del hígado	20	6	14	2.1	2.2	2.0
Del colon	16	3	13	1.7	1.1	1.9
Tumores malignos de la piel	17	6	11	1.8	2.2	1.6
Melanoma múltiple	14	4	10	1.4	1.4	1.5
De la vesícula biliar	13	4	9	1.3	1.4	1.3
Maligno de la glándula tiroides	11	2	9	1.1	0.7	1.3
Del páncreas	12	4	8	1.2	1.4	1.2
Linfoma no Hodgkin	17	10	7	1.8	3.6	1.0

NA: No aplicable

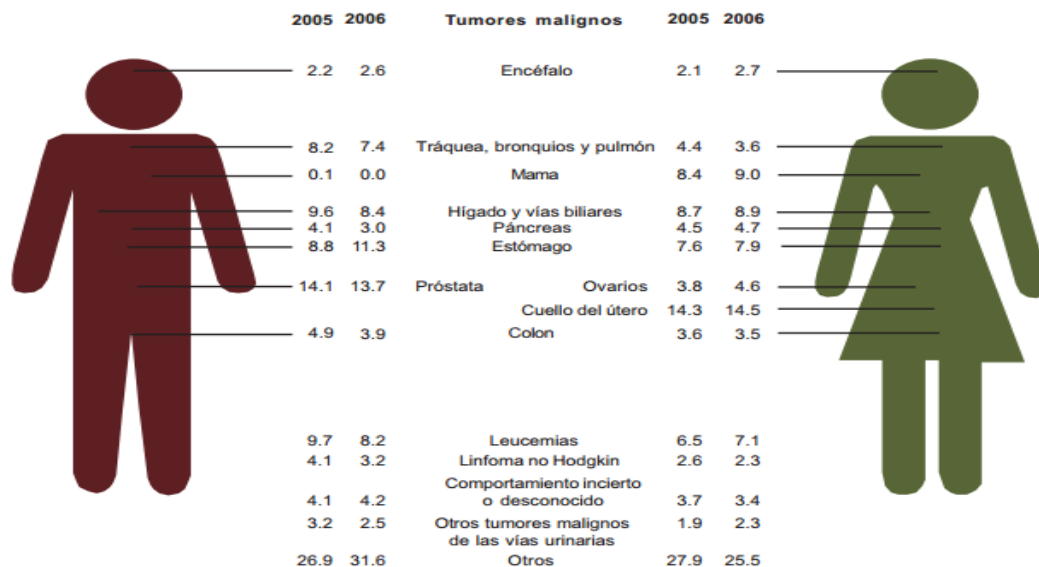
Fuente: Secretaría de Salud DGIS-SAEH, 2007

El tumor que mayor impacto tiene entre las mujeres egresadas de los hospitales del estado corresponde al tumor maligno del útero, ya que 227 de los 686 egresos se debieron a este tipo específico de tumor. En segundo término está el tumor maligno de la mama con 121 de los egresos femeninos, mientras que del tumor maligno del ovario, se tiene un registro total de 48 mujeres egresadas. En los hombres es la leucemia linfoide la que tiene mayor representatividad al interior de todos los egresos hospitalarios masculinos, con 35 de un total de 277; en segundo y tercer lugar están

el tumor maligno del testículo y de la próstata, ambos padecimientos malignos registraron 56 egresos en 2007. Después se tienen los egresos por la leucemia mieloide, tumores malignos del estómago y el linfoma no Hodgkin de otro tipo, así como el no especificado¹⁰⁻¹²

En el año 2005 las muertes causadas por tumores malignos fueron de 2 973 en Puebla; de ellas un poco más de la mitad corresponden a mujeres, y el mayor número de mujeres muertas por tumores malignos lo fueron aquellas que los padecieron en el cuello del útero; en segundo lugar estuvieron las mujeres con tumores en el hígado y las vías biliares, y en tercero aquellas con tumores en las mamas. Para 2006 los tumores malignos antes mencionados tuvieron una incidencia en las poblanas muy parecida a la del año anterior; es decir, una de cada tres mujeres muertas falleció por esas causas; y alcanzó a 1 713 mujeres. En los hombres poblanos las leucemias ocasionaron la muerte de 10 de cada 100 de los hombres que murieron por tumores malignos durante el año 2005; tuvieron la misma incidencia los tumores en el hígado y vías biliares; pero el mayor impacto es el que generaron los tumores malignos en la próstata, pues 14 de cada 100 muertes por tumores malignos en los hombres residentes en el estado fueron de este tipo. Para 2006 la frecuencia de las muertes masculinas por tumores malignos en la próstata se mantiene igual, y destaca la frecuencia de las muertes de los poblanos por tumores en el estómago. (Ver figura 2.1)

Figura 2.1. Distribución porcentual de defunciones según tumores malignos, por sexo



Fuente: INEGI, estadísticas de mortalidad, 2005 y 2006. Consulta interactiva de datos.

2.2 FISIOPATOLOGÍA DEL CÁNCER.

Al parecer los agentes etiológicos propician el desarrollo del cáncer por medio de efectos carcinógenos simultáneos en dos clases de genes. La primera clase de agentes incluye aquellos que actúan sobre los genes que controlan la proliferación celular (protooncogenes y genes supresores) a estos agentes se les denomina iniciadores, la segunda clase no daña a los genes, pero potencia el crecimiento de la célula tumoral y se les denomina promotores^{7,13}.

Los cambios celulares provienen de la disfunción de ciertos grupos genéticos de las clases antes mencionadas, los oncogenes desempeñan la función de promover la proliferación celular, cuando la estructura o la expresión de los oncogenes se altera, mantienen una activación sostenida, ocasionando que la célula no requiera estímulos específicos para conservar la progresión del ciclo celular, por lo que se incrementa su proliferación y transfiere esas características a las células hijas, un oncogen requiere sólo de una mutación para contribuir al desarrollo de un tumor^{13,14}.

Los genes supresores de tumor ejercen un control negativo sobre la proliferación de células normales, ya sea porque detienen la progresión del ciclo celular o porque activan vías que posibilitan la apoptosis. Para que se pierda la función de los genes supresores de tumor es preciso que se inactiven sus dos copias, es decir que requiere de dos episodios de mutación uno para cada alelo^{13,14}.

Las células cancerosas no responden a los factores de crecimiento, por lo que adquieren autonomía respecto al microambiente que las rodea y se multiplican sin sujeción a señales externas^{7,14}.

En este sentido los radicales libres y especies reactivas de oxígeno y del nitrógeno, son denominados carcinógenos. Es importante destacar que estos compuestos altamente reactivos pueden producirse a través de procesos metabólicos relacionados con los nutrientes y que asimismo la prevención contra la agresión de estos, se puede minimizar o atenuar a través de la alimentación^{7,13,14}.

La esencia de la transformación neoplásica radica en que las mutaciones permitan a la célula y a sus descendientes acumular y perpetuar alteraciones que le confieran ventajas proliferativas sobre las células normales. El crecimiento de las células cancerosas es diferente al crecimiento de las células normales, ya que no responden a las señales que las conducirán a la muerte después de un cierto número de divisiones ocasionando que las células cancerosas continúen creciendo y formen nuevas células anormales indefinidamente^{7,14}.

Otra propiedad de las células cancerosas es el debilitamiento del mecanismo de inhibición proliferante, que en células normales se activa cuando las células entran en contacto entre sí. Las células malignas pierden esta inhibición por contacto y por lo tanto pueden crecer y diseminarse a los tejidos subyacentes. Para adquirir su carácter maligno es necesario que algunas mutaciones adicionales posibiliten que las células emigren y diseminen la enfermedad en regiones distantes del cuerpo¹⁵.

La carcinogénesis es un proceso de secuencias durante el cual las células afectadas acumulan paulatinamente cambios genéticos que conducen a la expresión de un fenotipo maligno⁷.

Las células se transforman en células cancerosas debido a una alteración en el ADN (ácido desoxirribonucleico). El ADN se encuentra en cada célula y dirige todas sus actividades. En una célula normal, cuando se altera el ADN, la célula repara la alteración o muere. Por el contrario, en las células cancerosas el ADN alterado no se repara, y la célula no muere como debería. En lugar de esto, la célula persiste en producir nuevas células que el cuerpo no necesita. Todas estas células nuevas tendrán el mismo ADN alterado que tuvo la primera célula anormal¹⁴.

Las personas pueden heredar un ADN anormal (lo adquieren de sus padres), pero con más frecuencia la alteración del ADN es causada por errores que ocurren durante la reproducción de una célula normal o por algún otro factor en el ambiente. Algunas veces, la causa del daño al ADN puede ser algo obvio, como el fumar cigarrillos o la exposición solar. Sin embargo, rara vez se sabe exactamente qué causó el cáncer en una persona¹⁴.

El daño sufrido por el ADN en el proceso de carcinogénesis es vital y , en general cualquier elemento que sea capaz de provocar una modificación del ADN, podría comportarse como un carcinógeno, que actúa sobre los genes que controlan de modo positivo la proliferación celular y convierten un protooncogen en un oncogen^{12, 13}.

Ciertas mutaciones se dan en genes supresores, que tienen como función principal identificar las alteraciones genómicas y repararlas, si el deterioro es irreparable la apoptosis es inevitable^{12, 13}.

Las mutaciones descritas ocurren en una célula madura y se les denomina mutaciones somáticas, aunque algunos individuos nacen ya con mutaciones que promueven el crecimiento excesivo de algunas células o favorece la creación de nuevas mutaciones y estas mutaciones son conocidas como mutaciones germinales. Se estima que los factores hereditarios producen el desarrollo de menos del 5% de

los cánceres fatales. Si los agentes iniciadores actúan mediante mutaciones y son indispensables para el desarrollo de neoplasias, en contraste, los agentes promotores no inducen mutaciones, sino que aceleran la proliferación de células mutadas⁷⁻¹⁴.

En la mayoría de los casos, las células cancerosas forman un tumor. Con el paso del tiempo, los tumores pueden reemplazar el tejido normal, lo desplazan y lo empujan hacia un lado. Algunos tipos de cáncer, como la leucemia, rara vez forman tumores. En su lugar, estas células cancerosas afectan la sangre, así como los órganos productores de sangre y circulan a través de otros tejidos en los cuales crecen⁷⁻¹⁴.

Las células cancerosas a menudo se trasladan a otras partes del cuerpo donde pueden crecer y formar nuevos tumores. Esto ocurre cuando las células cancerosas entran al torrente sanguíneo del organismo o a los vasos linfáticos. Al proceso de propagación del cáncer se le llama metástasis¹⁵.

La mayoría de los carcinógenos induce daño genético que favorece a la formación de grupos celulares anormales (clonas). Las clonas mutantes evolucionan hacia clonas más lesivas y el cáncer progresa por la acumulación de modificaciones genéticas¹².

Los diferentes tipos de cáncer se originan de una manera secuencial, pero puede haber variaciones tanto en el tiempo de desarrollo como en el tipo de genes afectados, a esto se debe la heterogeneidad de las distintas neoplasias malignas¹².

A pesar de esta gran diversidad, las células tumorales comparten ciertas características, entre ellas:

1. Capacidad de proliferación ilimitada.
2. Independencia de factores de crecimiento extracelular
3. Insensibilidad a señales proapoptóticas.
4. Evasión de la apoptosis, por supresión de señalización
5. Angiogénesis
6. Capacidad de Metástasis

Las células neoplásicas asumen las características morfológicas y funcionales de las células normales del órgano del cual se originan, tal semejanza es mayor en los defectos bien diferenciados, menor en los moderadamente diferenciados y nula en los anaplásicos, en otras palabras, el grado de diferenciación se refiere a la similitud funcional y morfológica de la célula neoplásica con la célula de la cual se originó^{12, 13}.

Las células de los tumores malignos suelen mostrar pleomorfismo notorio en forma y tamaño, el núcleo adquiere mayor coloración al teñirse con hematoxilina -eosina, reflejando la concentración anormal de ADN denominado hiper cromatismo⁷.

No existen manifestaciones típicas del cáncer, los signos y síntomas dependerán de la localización y volumen del tumor primario, sus efectos a distancia por enfermedad metastásica o la acción de las sustancias que libera la masa y que altera la función orgánica denominados síndromes paraneoplásicos⁸.

Por desgracia, los tumores localizados suelen ser asintomáticos y cuando estos llegan a producir manifestaciones clínicas, sus repercusiones suelen ser de gran magnitud y esto imposibilita la curación en muchos casos^{8,13}.

El cáncer puede causar síntomas, tales como fiebre, cansancio extremo o pérdida de peso. Esto puede deberse a que las células cancerosas utilizan mucho del suministro de energía del cuerpo o a que secretan sustancias que afectan la manera en que el organismo produce la energía que obtiene de los alimentos¹³.

La presencia de metástasis es el principal factor que atenúa las posibilidades de curación y para esto existen 5 patrones de presentación metastásica⁷.

1. Remoción del tumor con aparición de metástasis pocos meses después.
2. Metástasis presentes cuando se reconoce el tumor primario.
3. Identificación de metástasis pero no de la masa primaria.
4. Tratamiento del tumor sin aparición de metástasis.
5. Desaparición de las metástasis después de extirpar el tumor primario.

La prevalencia de malnutrición en los pacientes con cáncer dependerá del tipo de tumor, su estadio, los órganos involucrados y la terapia anticáncer utilizada. Otros factores pueden ser la diabetes o enfermedades del tracto gastrointestinal. Determinar la verdadera prevalencia de malnutrición será difícil y dependerá de la sensibilidad y especificidad de los parámetros nutricionales utilizados^{9,16}.

Una de las repercusiones nutricionales más graves y devastadoras del cáncer es la caquexia. Este trastorno de desnutrición calórica y proteínica avanzada se distingue por anorexia, consunción de grasa y tejido muscular, pérdida de peso involuntaria, debilidad, tensión psicológica y una menor calidad de vida. Este trastorno debilitante, a menudo denominado “síndrome de cáncer, anorexia y caquexia”, se observa en 80% de los pacientes con cáncer en etapas avanzadas y se considera la causa inmediata de muerte en 20% a 40% de los enfermos de cáncer¹⁶.

2.3 CLASIFICACIÓN Y ESTADÍOS DEL CÁNCER.

La estadificación describe la gravedad del cáncer que aqueja a una persona basándose en el tamaño o en la extensión del tumor original (primario) y si el cáncer se ha diseminado en el cuerpo o no¹⁷.

Todos los cánceres se estadifican cuando se diagnostican por primera vez. Esta clasificación del estadio del cáncer, que generalmente se hace antes del tratamiento, recibe el nombre de estadio clínico. El cáncer puede estadificarse posteriormente después de una cirugía o de una biopsia, cuando se conoce mejor cuánto se ha extendido el cáncer en el cuerpo. Esta designación del estadio del cáncer (llamada estadio patológico) combina los resultados de la estadificación clínica con los resultados quirúrgicos¹⁷.

Un cáncer siempre se conoce con la estadificación asignada al momento del diagnóstico, aun si la enfermedad empeora o se disemina. La nueva información sobre cómo cambia el cáncer con el tiempo sencillamente se añade a la designación original del estadio del cáncer¹⁷.

El sistema TNM es uno de los sistemas de estadificación de cáncer de mayor uso, este sistema ha sido aceptado por la Union for International Cancer Control (UICC), y por el American Joint Committee on Cancer, AJCC. La mayoría de los establecimientos médicos usan el sistema TNM como método principal al dar algún informe sobre el cáncer¹⁷.

El sistema TNM se basa en el tamaño o extensión (alcance) del tumor primario (T), el grado de diseminación a los ganglios linfáticos (N) cercanos, y la presencia de metástasis (M) o de tumores secundarios que se formen por la diseminación de las células cancerosas a otras partes del cuerpo. Un número se añade a cada letra para indicar el tamaño o extensión del tumor primario y el grado de diseminación del cáncer¹⁷.

Para muchos cánceres, las combinaciones TNM corresponden a uno de los cinco estadios posibles. Los criterios para los estadios difieren según los tipos diversos de cáncer por lo cual se utiliza los siguientes datos¹⁷.

1. Tumor primario (T)

TX El tumor primario no puede ser evaluado

T0 No hay evidencia de tumor primario Tis Carcinoma in situ (cáncer inicial que no se ha diseminado a tejidos vecinos)

T1, T2, T3, T4 Tamaño y/o extensión del tumor primario

2. Ganglios linfáticos regionales (N)

NX No es posible evaluar los ganglios linfáticos regionales

N0 No existe complicación de ganglios linfáticos regionales (no se encontró cáncer allí)

N1, N2, N3 Complicación de ganglios linfáticos regionales (número y/o extensión de diseminación)

3. Metástasis distante (M)

MX No es posible evaluar una metástasis distante

M0 No existe metástasis distante (el cáncer no se ha diseminado a otras partes del cuerpo)

M1 Metástasis distante

El estadio del tumor se dará según la tabla 2.2, tomando en cuenta la extensión del tumor en estudio.

2.4 CAQUEXIA.

La caquexia es un síndrome complejo que está presente en más de dos terceras partes del conjunto de pacientes que mueren de cáncer avanzado, pudiendo ser la causa directa de una cuarta parte de los fallecimientos por esta enfermedad. La caquexia se caracteriza por una importante y progresiva pérdida de peso corporal, así como por anorexia, astenia, anemia, náuseas crónicas e inmunosupresión. De todas las anteriores, la pérdida de peso corporal es una de las más aparentes y es atribuible principalmente a una disminución de la masa magra y grasa^{1, 18,19}.

Tabla 2.2 Estadios del cáncer

Estadio	Definición
Estadio 0	Carcinoma <i>in situ</i>
Estadio I,II y III	Los números más altos indican enfermedad más extensa: Un tamaño mayor del tumor o diseminación del cáncer afuera del órgano en donde se formó originalmente hacia los ganglios linfáticos vecinos o a órganos o tejidos cercanos al sitio del tumor primario
Estadio IV	El cáncer se ha diseminado a otros órganos

Fuente: Adaptada de Sobin et. al. 2009.

Es frecuente que la lipólisis se encuentre aumentada mientras que simultáneamente la oxidación de la glucosa se encuentre deteriorada. Además, el entorno pro inflamatorio induce una proteólisis del músculo esquelético, resultando en una pérdida de la masa muscular y conduciendo al mismo tiempo a un aumento en la producción de proteínas de fase aguda. Esta pérdida de masa muscular no sólo afecta

al músculo esquelético, sino que también impacta al cardíaco, lo que puede ocasionar disfunciones en este órgano^{1, 18,20}.

A nivel clínico, la importancia de la caquexia es considerable debido a la relación inversa existente entre el grado de caquexia y la supervivencia del paciente. Además, la caquexia implica siempre una prognosis desfavorable, una menor respuesta a la terapia y una disminución en la calidad de vida del paciente. En función del tipo de tumor su incidencia puede variar entre un 20% a un 80%^{1, 18,20}.

Los orígenes de la caquexia se explican por dos aspectos fundamentales:

- 1) Existe una demanda calórica incrementada debida a la presencia del tumor, con la correspondiente competencia por los nutrientes entre las células del paciente y las del tumor¹⁸.
- 2) La malnutrición debida a la anorexia (disminución de la ingesta). La anorexia es un componente casi universal de la caquexia. Resulta poco probable que la anorexia sea por sí sola responsable del desgaste que se observa en los pacientes cancerosos, aunque se considera como uno de los factores que contribuyen a dicho desgaste. La anorexia parece ser más una consecuencia de la caquexia que una de sus causas, pues se puede desarrollar después de aparecida la pérdida de peso^{18, 21}.

Estas observaciones apoyan las recomendaciones de incrementar la relación grasa: carbohidratos en la alimentación de los pacientes con cáncer¹.

Aproximadamente 60% de los pacientes oncológicos tiene un gasto energético alterado en reposo, de éstos, 35% presenta un cuadro hipometabólico y 25% hipermetabólico, las células malignas no solamente consumen nutrientes con mayor afinidad que las de tejidos normales, sino que inducen cambios sustanciales del metabolismo, secretando mediadores solubles a la circulación sistémica^{21,22}.

Es frecuente que los pacientes que cursan con enfermedades malignas presentan desnutrición, tanto moderada como severa. Uno de los primeros hallazgos en pacientes con cáncer es una tolerancia a la glucosa alterada debido a resistencia a la insulina^{1,22}.

La prevalencia de la pérdida ponderal durante los 6 meses previos al diagnóstico de cáncer ha sido reportada en un estudio multicéntrico con pacientes de 12 tipos de cáncer. Se demostró que los pacientes que presentan cáncer de mama, sarcomas o cánceres hematológicos, presentan el menor porcentaje de pérdida de peso (31-40%), los de pérdida intermedia de peso son el cáncer de colon, próstata y pulmón (54-64%), los pacientes con cáncer gástrico o pancreático pueden tener una pérdida ponderal de hasta el 80%¹⁹.

Los procesos fisiopatológicos exactos de este complejo síndrome se desconocen. Debe sospecharse de caquexia en los individuos con cáncer que sufren una pérdida involuntaria de peso de más del 5% de peso premórbido en un lapso de seis meses, sobre todo cuando se combina con emaciación muscular. Para los pacientes obesos suelen usarse como criterio inicial para determinar caquexia una pérdida de peso de 10% o más^{19,23}.

Alteraciones metabólicas: factores implicados.

El metabolismo del paciente canceroso puede experimentar importantes alteraciones como consecuencia de la presencia del tumor. A pesar de la malnutrición que acompaña al crecimiento tumoral avanzado, estos cambios son distintos a los que se presentan típicamente en situaciones de ayuno, siendo más parecidos a los que tienen lugar en procesos inflamatorios, infecciosos o por lesiones traumáticas. Por lo que una de las principales características de la caquexia cancerosa es el desgaste tisular que sufre el paciente, el cual afecta principalmente al músculo esquelético y al tejido adiposo^{1, 18,22}.

En este modelo, la caquexia puede ser considerada un estado de “autocanibalismo” en el cual el tumor sobrevive a expensas del hospedero. Muchos de los cambios metabólicos en la caquexia son el resultado de respuestas inmunes y neuroendócrinas activas que son comunes en trauma o sepsis^{22,24}.

La caquexia por cáncer puede variar de acuerdo al tipo de tumor, el sitio y la masa. Sin embargo, las citocinas proinflamatorias son la mayor correlación entre el cáncer y la prevalencia de la caquexia. Aún con el mismo tipo y carga tumoral, un individuo puede desarrollar caquexia mientras otro no. Esta variación puede relacionarse con el genotipo del hospedero^{19,22}.

La presentación clásica de la caquexia es de un individuo extremadamente delgado. Sin embargo, debido a la actual epidemia de obesidad, esta presentación clínica cuenta con una gran heterogeneidad. Los pacientes con cáncer avanzado cuentan con IMC promedio de >25. Aun así, existe un subgrupo de estos pacientes con sobrepeso, que esconde un gasto muscular mayor debajo de una capa de tejido adiposo. Aproximadamente el 40% de los pacientes obesos o con sobrepeso con cancer avanzado tienen una pérdida significativa de músculo esquelético^{19,22,24}.

La respuesta inflamatoria sistémica que se desarrolla en la mayoría de los cánceres es una causa importante de la pérdida tanto de apetito como de peso. Al síndrome que incluye un apetito disminuido, pérdida de peso, alteraciones metabólicas y un estado inflamatorio se le conoce con el nombre de caquexia, caquexia del cáncer, o síndrome de anorexia-caquexia del cáncer (SACC)^{1, 22, 25}.

La Caquexia comúnmente ha sido considerada como un síndrome paraneoplásico en el cual los factores derivados del tumor inducen alteraciones extendidas en la expresión de genes o el flujo metabólico que puede funcionar para liberar metabolitos intermediarios, lo cual después puede ser utilizado por el tumor para su crecimiento y expansión^{19,22,25}.

Las alteraciones metabólicas representan el aspecto más peculiar e importante de la caquexia cancerosa, ya que en ausencia de malnutrición pueden determinar por si mismas un balance energético y nitrogenado negativo, junto con un grave deterioro del organismo. Por otra parte, si bien la anorexia es un componente prácticamente universal del síndrome caquético, ella sola no explica el notable desgaste observado en el paciente, ya que los patrones de pérdida de peso y los cambios en la composición corporal son diferentes de los característicos por inanición y sus efectos catabólicos tampoco pueden revertirse mediante la administración de un complemento calórico. De este modo, prevalece el punto de vista que la caquexia cancerosa es principalmente debida a las alteraciones metabólicas producidas por la presencia del tumor. Las alteraciones metabólicas resultantes incluyen resistencia a la insulina, lipólisis aumentada favorecida por una disminución de la actividad de la lipoproteína lipasa del tejido adiposo blanco y que propicia un aumento de los niveles de triglicéridos circulantes; con la consecuente pérdida de grasa corporal, incremento en el recambio proteico con pérdida de masa muscular y una mayor producción de proteínas de fase aguda^{1, 18,19,25}.

Es común que la relación de insulina a hormonas catabólicas está alterada, un incremento en la secreción de cortisol así como la relación insulina:cortisol¹.

Durante un tiempo, se pensaba que estos desajustes metabólicos eran causados por algún factor segregado por el propio tumor, o como resultado de la competencia por los nutrientes entre las células del tumor y las del paciente. En la actualidad se sabe que estos factores provienen principalmente de la respuesta del paciente al crecimiento tumoral, los cuales se pueden clasificar de acuerdo a su origen, pudiendo diferenciar entre mediadores de origen humoral, principalmente citocinas, y de origen tumoral^{18,22}.

Los pacientes portadores de tumores, presentan muchos marcadores inflamatorios elevados. La primera reacción de los tejidos de un paciente con cáncer es la liberación de citocinas, hormonas catabólicas y otros péptidos reguladores.

Además, las sustancias producidas por las células tumorales, como factor movilizador de lípidos (FML) y el factor inductor de proteólisis (FIP), añaden señales catabólicas y estimulan aún más la producción de citoquinas y la respuesta de fase aguda. La respuesta inflamatoria sistémica está involucrada en la pérdida tanto de apetito como de peso corporal y esto puede facilitar la progresión del tumor. Las alteraciones metabólicas inducidas por las citocinas previenen que los pacientes caquéticos ganen masa celular corporal durante el apoyo nutricional y está asociada con una expectativa de vida reducida¹.

Factores humorales:

El **factor de necrosis tumoral α** (TNF- α) es sintetizado principalmente por los macrófagos en respuesta a distintos estímulos invasivos con distintos efectos involucrados en el crecimiento celular, angiogénesis, citotoxicidad, inflamación e inmunomodulación. Las concentraciones circulantes se encuentran aumentadas en un 50% de los pacientes^{22,25}.

Por otro lado, una gran variedad de tipos de cáncer secretan **interleucina 6** (IL-6) y esto puede ser amplificado todavía más por las citocinas proinflamatorias derivadas del hospedero, por ejemplo IL-1. En contraste con el TNF, se ha demostrado una correlación de los niveles circulantes de IL-6 y la pérdida de peso. Además de la correlación existente entre los niveles de IL-6 y una supervivencia reducida. La IL-6 es producida por macrófagos activados, y que actúa como un mediador de la caquexia estimulando al hígado a inducir una respuesta de fase aguda^{24,26}.

Factores específicos del tumor

Existen otros factores mediadores, como la glucoproteína Zinc-alfa2, también conocido como factor de movilización de lípidos, y el factor inductor de proteólisis, los cuales poseen actividades selectivas capaces de degradar tejido adiposo y músculo esquelético respectivamente^{22,24,26}.

La **miostatina** es sintetizada y secretada principalmente por la células del músculo esquelético. La evidencia indica que en muestras de biopsias, los niveles de miostatina están aumentados así como su señalización se encuentra activa como resultado de la carga tumoral del paciente^{24,26}.

Los estadios avanzados de cáncer están asociados con **cambios neuroendócrinos** relacionados con la formación de síntomas, incluyendo dolor, el cual puede conducir a la activación de la respuesta neuroendócrina al estrés. Los glucocorticoides son un componente clave de la respuesta al estrés, y facilitan la pérdida de masa muscular en condiciones asociadas con inflamación sistémica severa^{22,24,26}.

Los pacientes con cáncer avanzado, comúnmente reciben grandes dosis farmacológicas de prednisona o dexametasona, las cuales inducen miopatía proximal, lo cual contribuye a la pérdida de masa muscular^{22,24,26}.

Debido al rol primario que poseen los glucocorticoides en bloquear la inflamación, el uso moderado de estos en el contexto de la caquexia, dónde la inflamación comúnmente está elevada, podría disminuir estas vías a niveles fisiológicos, resultando en una mejoría neta. Sin embargo, cuando se utilizan grandes dosis de dexametasona, se puede observar una miopatía aún mayor^{24,26}.

2.5 IMPACTO DEL CÁNCER EN EL ESTADO NUTRICIO DEL PACIENTE.

Existe suficiente evidencia científica de que una intervención nutricional adecuada es capaz de prevenir las complicaciones de la malnutrición, mejorar tanto la calidad de vida como la tolerancia y respuesta al tratamiento y acortar la estancia hospitalaria. Por tanto, estaría justificada una evaluación correcta del estado nutricional para detectar los pacientes que sufren malnutrición o que están en riesgo de padecerla con el fin de iniciar un adecuado tratamiento nutricional lo más precozmente posible²⁷.

La valoración del estado nutricional debe realizarse en cada paciente al diagnóstico de la enfermedad tumoral y, de forma secuencial, a lo largo de su evolución. Por ello sería necesario disponer de un método de valoración del estado de nutrición que sea sencillo de realizar, reproducible, pueda ser llevado a cabo por cualquier terapeuta, de bajo costo y capaz de identificar a pacientes con déficit nutricional o riesgo de malnutrición²⁷.

Tradicionalmente se han utilizado métodos antropométricos, bioquímicos, encuestas dietéticas y marcadores clínicos para definir el tipo y grado de malnutrición. Actualmente se propone la valoración global subjetiva como un método de evaluación del estado nutricional apropiado que, realizado por una persona con un entrenamiento mínimo, obtiene datos comparables a los alcanzados por combinación del resto de técnicas de valoración del estado nutricional²⁷.

En la práctica clínica, el objetivo fundamental de la valoración nutricional es identificar a pacientes con malnutrición o con riesgo aumentado de complicaciones por su propia enfermedad o los tratamientos aplicados (cirugía, quimioterapia, radioterapia) que se beneficiarían de un adecuado abordaje nutricional²⁷.

Un adecuado estado nutricional permite mantener la composición corporal y las funciones celulares del organismo; por tanto, la malnutrición conlleva una serie de alteraciones anatómicas y funcionales. Las primeras son las más evidentes y suponen una pérdida de grasa corporal y de masa libre de grasa. Se caracterizan por pérdida de peso y disminución de las medidas antropométricas en caso de déficit calórico o por depleción de proteínas plasmáticas asociado o no a edemas, pero con normalidad de las medidas antropométricas en situación de aporte inadecuado de proteínas²⁷.

2.6 ESTADO NUTRICIONAL EN EL PACIENTE CON CÁNCER

Frecuentemente, la pérdida de peso es uno de los primeros síntomas en un paciente con cáncer. Dependiendo de la entidad tumoral, la pérdida de peso se ha reportado desde el 30 a más del 80% de los pacientes. Se ha reportado una pérdida de peso severa involuntaria de más del 10% del peso inicial durante los 6 meses anteriores al momento del diagnóstico¹.

CUIDADO NUTRICIONAL DEL ADULTO

El cáncer, así como su tratamiento puede impactar las necesidades nutricionales significativamente y afectar la digestión, absorción, y metabolismo. Los síntomas con un impacto nutricional incluyen náusea, vómito, cambios en el sentido del gusto y olfato, cambios intestinales, disfagia, anorexia, dolor y fatiga²⁷.

A grandes rasgos, un paciente con cáncer puede encontrarse en las siguientes situaciones:

1. Asintomático, no diferenciándose de un sujeto sano en sus recomendaciones nutricionales.
2. En tratamiento con quimioterapia o radioterapia, con incremento de sus recomendaciones nutricionales.
3. En programa de pre o post trasplante de médula ósea, con incremento y modificación de sus recomendaciones nutricionales.
4. Paciente oncológico al cual se le va a realizar un acto quirúrgico (pre, per o postoperatorio), con modificación en sus recomendaciones nutricionales.
5. Paciente oncológico de evolución crónica o paciente terminal. Las recomendaciones nutricionales en ellos pueden variar desde las necesarias para actos paliativos a las precisas en un soporte de Nutrición Artificial Domiciliaria o Ambulatoria²⁷.

El objetivo que se debe perseguir con el soporte nutricional y siempre dentro de un sentir realista es llevar a cabo la mejor nutrición posible. El hecho de realizar un cálculo

adecuado de las recomendaciones nutricionales de los sustratos nutritivos ayudará a mejorar el tratamiento nutricional de los pacientes²⁷.

El tratamiento se guía por el estado nutricional del paciente, la evolución de la enfermedad y los factores condicionantes que incluyen la orientación dietética, el apoyo nutricional con fórmulas especializadas administradas por vía enteral o endovenosa y la modulación farmacológica, cuyo objetivo será mejorar el estado nutricional del paciente mediante la estimulación del apetito y del aumento de peso, principalmente del tejido muscular. Es importante controlar otros síntomas asociados al cáncer como náuseas, vómitos, mucositis y depresión. El plan alimentario deberá individualizarse y dividirse en varios tiempos de alimentación con poca cantidad de comida pero con densidad energética alta, y con propiedades sensoriales adecuadas para el paciente, preparaciones fáciles de comer y temperatura adecuada²¹.

Se ha visto que ciertos nutrientes clave, cuando se consumen en mayores cantidades a los requerimientos diarios normales pueden modular una variedad de procesos inflamatorios, metabólicos e inmunes. Por ejemplo: los aminoácidos L-arginina y L-glutamina pueden estimular una gran variedad de defensas del huésped, regular el metabolismo celular del tumor, incrementar cicatrización y reducir las pérdidas de nitrógeno después del trauma²¹.

OBJETIVOS DEL CUIDADO NUTRICIO

La nutrición es un componente importante en el manejo y la terapia del cáncer. Se debe instruir a los pacientes diagnosticados con cáncer a consumir una dieta nutricionalmente adecuada, con las cantidades recomendadas de proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas, minerales y agua. El cáncer así como su tratamiento, aumenta las necesidades nutricionales, y los pacientes se verán beneficiados por una intervención nutricional individualizada y así asegurar una ingesta y mantenimiento de peso adecuados²⁷.

Los objetivos de la intervención nutricia en el cáncer son prevenir o revertir las deficiencias nutricionales, preservar la masa magra corporal, minimizar los efectos secundarios relacionados con la nutrición y maximizar la calidad de vida²⁷.

La meta terapéutica para pacientes con cáncer es la mejora de la función y el resultado por: prevención y tratamiento de la desnutrición, mejora de los efectos del tratamiento antitumoral, reducción de los efectos adversos de la terapia antitumoral y mejora de la calidad de vida¹.

2.7 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES Y FORMULACIÓN DEL PRODUCTO.

Existen diversos términos que hacen referencia a la práctica de adicionar a la alimentación natural del paciente fórmulas nutricionales con algún objetivo definido. La Sociedad Europea de Nutrición Enteral y Parenteral (ESPEN) define como término *Suplementación Nutricional Oral* (Oral Nutrient Supplementation- ONS) la situación en la cual se administran, de manera adicional a la alimentación del paciente, fórmulas nutricionales con propósitos médicos. Esta sociedad abarca con el término nutrición enteral tanto la suplementación nutricional oral como la nutrición enteral por sondas²⁸.

Los suplementos nutricionales orales estándar (SNOS) generalmente son utilizados cuando el paciente no está severamente comprometido y mantiene cierta habilidad para continuar con la alimentación oral. Algunos estudios mencionan que la asesoría nutricional, por sí sola, no ha sido capaz de mejorar la calidad de vida de los pacientes. Pero, estos estudios mencionan también que los pacientes con cierto grado de desnutrición que reciben asesoría dietética junto con algunos suplementos nutricionales (cuando se requieren), ganan más peso que aquellos que sólo recibieron la asesoría. Y ambos ganaron más peso que aquellos que recibieron el cuidado simple usual²⁹.

La *terapia nutricional oral* hace énfasis en el concepto de administrar el suplemento nutricional como un medicamento con todas sus implicaciones. El concepto de *inmunonutrición oral* se refiere a la administración de sustratos, incluidos en la fórmula nutricional, capaces de modular la respuesta inmunológica del huésped para mejorar el resultado clínico, específicamente en pacientes oncológicos sometidos a cirugía mayor de cabeza y cuello o del tracto gastrointestinal. El término *multinutrientes por vía oral* da cuenta de la administración de fórmulas con contenido de macronutrientes y micronutrientes usualmente completas y en presentación líquida²⁸.

En resumen, la SNO puede definirse como el suministro adicional a la alimentación normal del paciente, de fórmulas nutricionales con múltiples nutrientes, estando conservada, por lo menos parcialmente, la capacidad de aceptar la vía oral, con el fin de lograr el cubrimiento de los requerimientos nutricionales (criterio cuantitativo) o de suministrar inmunonutrientes (criterio cualitativo) para mejorar el resultado clínico del tratamiento de diversas patologías²⁸.

De acuerdo con el Consejo de Alimentación y Nutrición de la Academia de Ciencias de los Estados Unidos, el término *alimento funcional* se refiere a aquellos alimentos modificados o que contienen ingredientes que demuestren acciones que incrementan el bienestar del individuo o que disminuyen los riesgos de enfermedades, más allá de la función tradicional de los ingredientes que contienen. Un ejemplo de esto sería una leche, adicionada con ácidos grasos omega 3 de origen marino^{28,29}.

Los *nutracéuticos* son una categoría de sustancias para el cuidado de la salud y cuyo efecto se sustenta en los beneficios, científicamente comprobados, de algunos nutrientes y/o ciertos componentes de los alimentos de origen principalmente vegetal, aunque también se identifican a algunos de origen animal. Los nutracéuticos no son nutrientes asociados con deficiencias en la dieta, sin embargo, son compuestos cuyo consumo se ha relacionado con la prevención y/o el tratamiento, en algunos casos, de ciertas enfermedades y como complemento de fármacos. El consumo de cápsulas

junto con los alimentos o entre comidas, que contengan omega 3 por sus efectos hipotriglicéridémicos, sería un buen ejemplo de un nutracéutico^{28,29}.

La intervención nutricional no tiene efecto en la mortalidad. Sin embargo se ha observado que algunos aspectos de la calidad de vida como: funcionamiento emocional, disnea, pérdida del apetito, y calidad de vida global, mejoraron con una intervención nutricional adecuada²⁹.

ENERGÍA

Para asegurarse que se proveen la cantidad de calorías adecuadas, se debe considerar el diagnóstico del paciente, la presencia de otras enfermedades, la intención del tratamiento (paliativo, de control o curativo), terapias anti cáncer (cirugía, quimioterapia o radiación), presencia de fiebre o infección y alteraciones metabólicas²⁷.

Una vez que la REE es calculada, se añaden factores de estrés o actividades para estimar el gasto energético total. Se utilizan los factores que son 1.1 a 1.6 veces mayores que el gasto usual, especialmente para pacientes con trasplante de células madre, sepsis o cirugía²⁷.

Una dieta alta en hidratos de carbono (HC) reduce la oxidación de grasa corporal e incrementa los niveles de triglicéridos séricos lo que podría tener efectos benéficos en pacientes desnutridos²⁷.

PROTEÍNA

Actualmente, no se ha determinado el aporte óptimo de nitrógeno para estos pacientes. Las recomendaciones tienen un rango entre: un aporte mínimo de proteína de 1 g/ kg de peso corporal/ día y un objetivo de 1.2-2 g / kg de PC/ d¹.

La necesidad de proteína está incrementada durante momentos de estrés o enfermedad. El cuerpo requiere proteína adicional para reparar y reconstruir los tejidos

afectados por la terapia y mantener un sistema inmune saludable. Los requerimientos diarios de proteína están basados generalmente en el peso corporal actual, pero en pacientes con peso corporal mayor al 125% del ideal, se debe usar un peso ajustado (Ver Tabla 2).

Tabla 2.2 Requerimientos diarios de proteína para pacientes con cáncer.

Ingesta recomendada de nutrientes para adultos	0.8 g/kg
Mantenimiento normal	0.8 a 1.0 g/kg
Pacientes con cáncer no estresados	1.0 a 1.2 g/kg
Pacientes con cáncer hipercatabólicos	1.2 a 1.6 g/kg
Pacientes con cáncer severamente estresados	1.5 a 2.5 g/kg
Paciente con trasplante de células madre hematopoyéticas	1.5 a 2.0 g/kg

Fuente:

LÍPIDOS

Además de incrementar la palatabilidad de los alimentos, las grasas contienen más del doble de energía por gramo que los HC y proteínas, una dieta alta en grasa tiene menor peso que una dieta isoenergética alta en HC, es decir, los lípidos incrementan la densidad energética en los alimentos, aumentando así el consumo energético total, por lo que una dieta con alto contenido de grasas puede resultar benéfica en el paciente hipermetabólico; por otro lado, se ha descrito que las grasas tienen un escaso poder de inhibición de la saciedad y producen un vaciamiento gástrico lento²⁹.

OMEGAS

En comparación con los ácidos grasos N-6, los N-3 favorecen la producción de prostaglandinas serie 3 y leucotrienos serie 5, que están asociadas con una inmunocompetencia mejorada y respuestas inflamatorias reducidas. Además los N-3 reducen la producción de prostaglandinas serie 2 y leucotrienos serie 4, responsables de efectos proinflamatorios e inmunosupresión. Se ha demostrado que los N-3 también son efectivos en reducir las citocinas proinflamatorias involucradas en la caquexia²⁹.

CONTENIDO DE AGUA

El agua puede tener un papel importante en la densidad energética de la dieta debido a que aumenta el peso de los alimentos sin agregar energía, así, los alimentos deshidratados presentan una mayor densidad energética, variando el contenido de agua, sin cambiar la proporción de macronutrientes, es recomendable no utilizar líquidos durante los tiempos de comida, procurando hidratar al paciente entre comidas y de preferencia con líquidos que contengan otros macro nutrientes como glucosa y proteínas y aumentar el consumo de alimentos deshidratados²⁹.

FIBRA

Al igual que el agua, la fibra aumenta el volumen de los alimentos y retarda el vaciamiento gástrico; el efecto puede estar relacionado con el lento vaciamiento gástrico y con la disminución de los procesos de digestión y absorción, en el caso de la fibra soluble, se ha encontrado que produce mayor efecto de saciedad que la insoluble. Debido a que el paciente oncológico cursa muy frecuentemente por períodos de diarrea y/o estreñimiento, es muy importante considerar estas fases para recomendar el tipo y cantidad de fibra requerida al día; evitando un exceso, en la medida posible, para no repercutir en el incremento de la saciedad temprana²⁹.

2.8 TRATAMIENTO CONTRA EL CÁNCER Y SU IMPACTO EN LA NUTRICIÓN.

La cirugía y la radiación son utilizadas para tratar tumores localizados, la quimioterapia es una terapia sistémica que afecta a todo el cuerpo. El objetivo de los agentes quimioterapéuticos no está limitado al tejido maligno, sino que también afecta a células sanas. Las células más comúnmente afectadas son aquellas que tienen un recambio rápido como las de la médula ósea, folículo capilar y la mucosa del tracto alimentario. Los síntomas en los que la nutrición incide incluyen mielosupresión, anemia, fatiga, náusea y vómito, pérdida del apetito, cambios en el sentido del gusto y

olfato, xerostomía, disfagia y alteraciones en la función intestinal. Como resultado, la ingesta dietética y el estado nutricional pueden verse afectados^{30,31}.

Algunos agentes, especialmente los corticosteroides, pueden provocar descomposición del tejido y promover excesivas pérdidas urinarias de proteína, potasio y calcio. La mucosa intestinal y los procesos digestivos se ven afectados, alterando la digestión y absorción. El metabolismo de proteína, energía y vitaminas estará deteriorado, aunque las consecuencias de esto son desconocidas^{30,31}.

El tratamiento del cáncer con quimioterapia y radioterapia tiene repercusiones nutricionales muy importantes. Ambos tipos de terapéutica causan alteraciones nutricionales al reducir el consumo de alimentos, disminuir la absorción o alterar el metabolismo^{31,32}.

Efectos adversos de la quimioterapia relacionados con la nutrición³⁰:

- Anorexia
- náusea, vómito
- Mucositis (estomatitis, esofagitis, gastritis, proctitis)
- Diarrea
- Estreñimiento
- Pérdida de peso
- Alteraciones del sentido del gusto (hipogeusia, disgeusia)
- Sabor metálico en la boca
- Xerostomía (sequedad de boca)
- Intolerancia a la lactosa
- Candidosis bucal

Los efectos secundarios de la radioterapia pueden ser de naturaleza aguda o crónica y dependen del área del cuerpo irradiada. Los cambios en el sentido del gusto o la saliva por la radiación de cabeza o cuello requieren meses para mejorar, y en algunos casos nunca regresan a su condición inicial³².

Efectos adversos de la radioterapia relacionados con la nutrición:

- General: anorexia, fatiga

Cabeza y cuello:

- Alteraciones del sentido del gusto (ageusia, hipogeusia, disgeusia)
- Mucositis (estomatitis, esofagitis)
- Disfagia, odinofagia (dolor al deglutir)
- Xerostomía, saliva gruesa
- Caries dental
- Pérdida de dientes
- Inflamación y sensibilidad de las encías
- cambio o pérdida del olfato

Esófago/tórax:

- Esofagitis
- Disfagia
- Estenosis esofágica

Abdomen/pelvis:

- Náusea, vómito
- Diarrea, esteatorrea
- Colitis y enteritis agudas
- Fístulas
- Digestión deficiente, malabsorción
- Perforaciones

2.9 SÍNTOMAS DEL PACIENTE CON CÁNCER Y SU MANEJO NUTRICIO.

La ruta de alimentación preferida, idealmente es la oral, aunque los pacientes se pueden resistir a ella si experimentan síntomas como náusea, anorexia, saciedad

temprana y disfagia. La ingesta oral se debe fomentar con modificaciones al alimento y su presentación^{31,33,34}.

Los pacientes con el sentido del gusto alterado (disgeusia, hipogeusia, ageusia) se pueden beneficiar del uso incrementado de saborizantes y condimentos durante la preparación de la comida. Las aversiones a la carne pueden requerir la eliminación de carnes rojas, las cuales tienden a ser de sabor fuerte, o sustituirlas con fuentes de proteína alternativas^{31,33,34}.

Los síntomas como la disfagia secundaria a intervenciones quirúrgicas, la inflamación del esófago inducida por terapia con radiación y mucositis por quimioterapia que involucre tejido oral y esofágico se pueden disminuir con la ingesta de alimentos que sean suaves o líquidos y servidos a temperatura ambiente^{31,33,34}.

A menudo son útiles las preparaciones de saliva artificial y estimulantes de la saliva en caso de una salivación disminuida, como lo son alimentos con un elevado contenido en humedad y un consumo elevado de fluidos junto con los alimentos a lo largo del día^{31,33,34}.

Los pacientes con síntomas gastrointestinales pueden requerir modificaciones dietéticas de lactosa, grasa y contenido de fibra, así como alteraciones en textura^{31,33,34}.

Los pacientes con cáncer a menudo reportan una disminución en la capacidad de comer conforme el día avanza, lo cual quiere decir que la mañana es el mejor momento para la ingesta. Este fenómeno se puede atribuir a una digestión y vaciamiento gástrico lentos como resultado de una producción de secreciones digestivas disminuidas, atrofia de la mucosa gastrointestinal y atrofia del músculo gástrico^{31,33,34}.

Es indudable que la sensación de hambre constituye un factor primordial para la ingestión de alimentos cuyas características pueden determinar el tiempo de

supresión del acto de comer y prolongar la sensación de saciedad. En condiciones normales, la ingestión de alimentos está regulada principalmente por el hipotálamo. se ha reportado que alrededor del 50% de los pacientes oncológicos refieren saciedad temprana^{31,33-35}.

La fatiga es uno de los síntomas más comunes reportados por los pacientes y es caracterizado por cansancio físico, mental y falta de resiliencia emocional. Se debe fomentar que los pacientes consuman porciones pequeñas frecuentes, con énfasis en particular en las mañanas así como alimentos “fáciles de preparar” que requieren menos preparación y sean fáciles de consumir^{31,33,34}.

Si los pacientes experimentan una sensación de saciedad temprana y se rehúsan a ingerir el volumen total prescrito de la nutrición enteral, entonces se debe optar por una fórmula alta en energía y alta en proteína^{1,31,33,34}.

Un aspecto muy importante en el tratamiento nutricional del paciente oncológico con pérdida de apetito y saciedad temprana, es la densidad energética (energía contenida por peso de comida); como los pacientes disminuyen considerablemente la ingestión calórica, se debe promover que en poco volumen, se tenga la mayor energía posible. El fraccionamiento de la dieta es otro aspecto importante a considerar para incrementar el consumo energético total, sin disminuir el apetito en el siguiente tiempo de comida, se debe fraccionar en 4 o 5 tomas al día, con colaciones basadas en carbohidratos³³⁻³⁵.

2.10 FÓRMULAS ENTERALES.

La mayoría de las fórmulas enterales contienen una nutrición completa con macro y micronutrientes en la proporción correcta para cubrir los requerimientos nutricionales. Las fórmulas enterales se pueden clasificar en distintos grupos³⁶:

Las **fórmulas estándar o poliméricas** con una composición que cumple con el IDR de macro y micronutrientes de una población sana. Normalmente contienen proteínas completas, lípidos en forma de TCL y carbohidratos en forma de maltodextrinas y fibra. La gran mayoría de las fórmulas para enfermedades específicas pertenecen a esta categoría. Las fórmulas poliméricas se caracterizan por contener del 15 a 20% de energía como proteínas completas, 30% de energía como lípidos, la mayoría como TCL. Además, entre 50 y 55% de energía en forma de carbohidratos y una densidad energética de 1 kcal/ml³⁶.

De acuerdo a lo anterior, las fórmulas poliméricas pueden subdividirse entonces en: Normoproteicas, normoproteicas concentradas, normoproteicas con fibra, hiperprotéicas^{28, 36}.

Las **fórmulas con alta densidad energética o hipercalóricas** son fórmulas estándar modificadas que contienen más de 1.2 kcal/ml, para lograr esto es común que el contenido de lípidos sea elevado^{28, 36}.

Las **fórmulas altas en proteínas o hiperprotéicas**, pertenecen a las fórmulas estándar modificadas. Más del 20% del total de la energía es aportado por las proteínas. Están indicadas para procesos catabólicos y procesos de cicatrización³⁶.

Las **fórmulas oligoméricas, semielementales o a base de péptidos**, son aquellas que están predigeridas y se absorben más fácilmente que las fórmulas estándar que contienen proteínas completas. La mayoría de sus proteínas se encuentra en forma de péptidos, los lípidos se administran en forma de TCM. En este grupo se encuentran: Peptídicas normoproteicas, peptídicas hiperproteicas, aportando aminoácidos^{28,36}.

Las **fórmulas especiales o para enfermedades específicas** son aquellas cuya composición de macro y micronutrientes está adaptada a las necesidades de una enfermedad específica, trastornos metabólicos o digestivos. Ejemplos de esta

clasificación son: Fórmulas para hepatopatías crónicas, fórmulas para nefropatía crónica, fórmulas especiales de utilidad en síndromes hiperglucémicos, fórmulas de uso pediátrico, fórmulas especiales para situaciones de estrés o compromiso inmunológico, entre otras³⁶.

2.11 DECLARACIÓN DE CANCÚN.

En la ciudad de Cancún, Quintana Roo, México con motivo del XI Congreso Latinoamericano del 18 al 21 de mayo de 2008, se declaró que todo enfermo debe ser valorado nutricionalmente al ingreso a los servicios de salud de primero, segundo y tercer nivel de atención del sector público, privado o de asistencia social del mundo y en especial de Latinoamérica, además de recibir una atención nutricional oportuna, completa, suficiente y de calidad, que prevenga el riesgo de la desnutrición hospitalaria y reduzca el número y la severidad de las complicaciones relacionadas con el proceso de la enfermedad que llevó al paciente a hospitalizarse, además de mejorar su Calidad de Vida, su sobrevivencia y reducir los costos relacionados con la atención de la enfermedad en estos hospitales³⁷.

En dicha declaración se reafirma la universalidad, indivisibilidad, interdependencia e interrelación de todos los derechos humanos y las libertades fundamentales, incluido el derecho a la alimentación, tal como se consagra en la Declaración Universal de los Derechos humanos³⁷.

Se hace referencia a la malnutrición como una entidad compleja y multifactorial, cuyas consecuencias clínicas pueden ser muy serias, conduciendo a complicaciones de una enfermedad, pobre respuesta a la terapia medicamentosa, disminución de la inmunocompetencia y aumento de la morbi-mortalidad. Mientras que las consecuencias económicas incluyen el aumento en el costo de la estancia hospitalaria y tratamientos adicionales, creando un impacto muy serio en los sistemas de salud³⁷.

El objetivo de la declaración fue presentar un frente común y coordinado que permita que cualquier paciente ingresado en el hospital tenga acceso a un Derecho fundamental de la Persona Humana como lo es la Nutrición oportuna, completa,

suficiente y de calidad durante su internamiento y sobre todo a la prevención de la desnutrición hospitalaria a través de procesos hospitalarios bien estructurados³⁷.

Se acordó que todos los esfuerzos y compromisos deberán encauzarse en las siguientes líneas de acción:

1) Evaluación y Tratamiento Nutricionales en los Hospitales:

La atención nutricional no es una opción, es una necesidad esencial para todo paciente. El soporte nutricional es obligatorio para todo paciente malnutrido o en riesgo. La finalidad del mismo es brindar y satisfacer las necesidades del organismo, aportando los nutrientes precisos cuantitativa y cualitativamente en forma oportuna. Además, todo paciente hospitalizado debe ser evaluado dentro de las primeras 24 a 48 horas, con un método de tamizaje validado, y de acuerdo a su resultado deberá ser derivado para evaluación nutricional formal. Por otro lado, el cuidado nutricional del paciente hospitalizado y la administración del soporte nutricional requieren de la implementación de guías de práctica clínica que contemplen: el método de tamizaje nutricional en todos los hospitales, la evaluación metabólica-nutricional formal, la implementación del plan de alimentación y/o terapia nutricional y un programa de seguimiento³⁷.

Los sistemas de salud latinoamericanos deben establecer la normatividad y los procesos que garanticen que los pacientes hospitalizados reciban una atención nutricional de calidad. Además, deberán implementar las estrategias basadas en la mejor evidencia y que les permitan una atención nutricional de calidad, así como medir el costo minimizado de las mismas. Estos deben garantizar la educación y promoción necesaria para que los pacientes hospitalizados participen activamente en el cumplimiento del objetivo nutricional planteado entre él y su personal de salud, procurando que las acciones sean costo eficaces³⁷.

Los pacientes hospitalizados tienen derecho a un diagnóstico de riesgo nutricional y a ser informados del costo beneficio de recibir una intervención nutricional de calidad. Así como a recibir una atención nutricional de calidad, con personal calificado en el tema y procurando costo efectividad³⁷.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA.

3.1 DEFINICIÓN EL PRODUCTO.

Una vez realizada la revisión bibliográfica para la presente investigación, se tomó la decisión de elaborar un suplemento nutricional en una presentación distinta a las que hay actualmente en el mercado mexicano y especial para paciente oncológico y con la oportunidad de medir su nivel de aceptación en pacientes hospitalizados en el Hospital General de la Ciudad de México. Las fuentes consultadas sirvieron de base para la formulación nutricional del producto.

En base al objetivo planteado y para conocer la viabilidad de desarrollar un nuevo producto, se realizó una revisión de las fórmulas poliméricas enterales disponibles en el mercado mexicano, se consideró su densidad energética, distribución calórica y gramos de proteína para determinar si su formulación podría ser de utilidad para las necesidades del paciente oncológico. Además, se tomaron en cuenta sabor, precio y laboratorio fabricante.

Al mismo tiempo se realizó una encuesta en la cual se obtuvo la información pertinente que permitió elegir con certeza el tipo de producto de acuerdo a las necesidades específicas del paciente oncológico.

Una vez valorados los resultados de las encuestas, la preferencia de los pacientes para el nuevo suplemento era en presentación de helado y/o gelatina. A partir de este punto se diseñó la receta para la elaboración de los productos tomando en cuenta las necesidades fisiológicas, metabólicas y nutricionales del paciente oncológico.

3.2 FORMULACIÓN DEL HELADO.

La formulación de los productos y su contenido nutrimental se basó en las guías de práctica clínica para la nutrición del paciente oncológico. Se procedió a hacer la prueba de elaboración de los productos en el laboratorio de Gastronomía de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP).

Para la realización del helado, se probaron distintos ingredientes que impactaron en contenido nutrimental, sabor, apariencia y textura final del producto. Los insumos utilizados en cada una de las pruebas se muestran en la tabla 3.1

Tabla 3.1 Ingredientes utilizados para cada producto de helado elaborado

Ingrediente	Producto 1	Producto 2	Producto 3	Producto 4	Producto 5
Huevo	X	X	X	X	X
Azúcar	X	X	X	X	X
Crema para batir	X	X	X	-	-
Yogurt	-	-	-	X	X
Aceite vegetal	-	X	X	X	X
Alginato de Na	X	X	X	-	-
Caseinato de Ca	Casec®	Casec®	Casec®	Proteinex®	Casec®
Arándanos	X	X	X	X	-
Extracto natural de vainilla	-	-	-	-	X
Colorante	X	X	-	-	X
Saborizante	-	X	-	-	-
L-Glutamina	-	-	X	X	-

Fuente: Elaboración propia

La receta para la elaboración del producto en presentación helado se llevó a cabo de la siguiente manera: Se separaron yemas de claras, las yemas se pusieron a pasteurizar, posterior a esto se le agregó azúcar a las yemas, y se dejó reposar, por otro lado en una batidora se batieron las claras a punto de turrón, en otra batidora se mezclaron la crema para batir y el aceite hasta homogeneizar, posteriormente se mezclaron la crema para batir con el aceite y las claras en punto de turrón, mientras que se licuaban los arándanos y se hidrataba el alginato de sodio.

Una vez mezclados la crema y el aceite, se agregaron las yemas pasteurizadas y se continuó mezclando, luego se agregó la mezcla de la crema para batir, junto con el caseinato y la glutamina (dependiendo cada receta), por último se agregó la mezcla de arándanos y al mezclarse finalmente se agregó colorante o saborizante, se pasó la mezcla a la máquina para hacer helados de origen italiana de nombre Gelatto, dejándola en el equipo por media hora. El producto salió de la máquina con adecuada consistencia y color y se procedió a dosificarlos en muestras de 50 gr para proceder a realizar la evaluación sensorial.

3.3 EVALUACIÓN SENSORIAL DEL HELADO.

Las diferentes pruebas de helado terminado se sometieron a evaluación sensorial en pacientes sanos, se puede revisar el formato en el apartado de anexos. Cada grupo de evaluación estaba compuesto por 15 personas en un rango de edad de 18 a 60 años. Las evaluaciones sensoriales se llevaron a cabo en las instalaciones de los Laboratorios de Gastronomía de la UPAEP, el mismo día de su elaboración. La cantidad de muestra a evaluar consistió en 50 gr. de producto.

3.4 FORMULACIÓN DE LA GELATINA.

Para la realización de la gelatina se hicieron dos formulaciones que se muestran en la tabla 3.2

Tabla 3.2 Ingredientes utilizados para la elaboración de cada gelatina

Ingrediente	Producto 6	Producto 7
Leche deslactosada, descremada	X	X
Aceite de Canola	X	X
Azúcar	X	X
Agua	X	X
Caseinato de Ca	Casec®	Prot-X®
L-Glutamina	-	Evolution®
Grenetina	X	X
Extracto natural de vainilla	X	X
Saborizante	X	X
Colorante	X	X

Fuente: Elaboración propia.

La receta para la elaboración del producto en presentación gelatina de sabor vainilla se llevó a cabo de la siguiente manera: Se colocó la leche y el agua a hervir, una vez alcanzado este se agregó el aceite y se mezcló un poco, por otro lado en bowls se mezclaron los ingredientes sólidos, caseinato, glutamina, azúcar, grenetina, posteriormente se fueron agregando los sólidos a la solución de forma paulatina para evitar grumos, al finalizar se agregó el saborizante y el colorante y a la mezcla se le dio un paso por la licuadora para airear la preparación, posteriormente se colocaron en vasos y se dejaron reposar por unos minutos, finalmente se colocaron en refrigeración para que gelificaran. El producto salió del refrigerador con adecuada consistencia y color y se procedió, para la degustación.

3.5 EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA GELATINA

Las dos pruebas se sometieron a evaluación sensorial en pacientes sanos. Cada grupo de evaluación estaba compuesto por 15 personas en un rango de edad de 18 a 60 años. Las evaluaciones sensoriales se llevaron a cabo en las instalaciones de los Laboratorios de Gastronomía de la UPAEP, el mismo día de su elaboración. La cantidad de muestra a evaluar consistió en 50 g de producto.

Para la evaluación de este producto en paciente oncológico, se contó con el apoyo del departamento de Nutrición Clínica ubicado en el área de Oncología del Hospital General de México. Se procedió a elaborar 30 muestras de 250 ml cada una, del producto 7, las cuales fueron transportadas en frío al Hospital. Los criterios de inclusión fueron pacientes con diagnóstico de cáncer fase III, con un rango de edad de 10 a 81 que no se encontraran en ayuno y con tracto gastrointestinal funcional. Se descartaron aquellos pacientes que tuvieran diagnóstico de Diabetes y/o Insuficiencia Renal. Los pacientes se seleccionaron en base al censo del departamento.

Se realizaron 30 pruebas, previa firma de consentimiento informado, las cuales consistieron en Valoración Global Subjetiva del paciente, evaluación sensorial del producto y frecuencia de consumo de suplementos enterales.

3.6 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Los datos fueron obtenidos por medio de los siguientes instrumentos:

- 1) Compilación de los datos en una tabla en formato Excel de los suplementos alimenticios existentes en el mercado mexicano, que incluye, laboratorio que lo produce, presentación, porción, energía, carbohidratos, lípidos, proteínas, densidad energética, sabor y precio.
- 2) Encuesta de preferencia personalizada (EPP). Para definir el tipo de producto de mayor preferencia se utilizó esta encuesta que recolectó datos como síntomas del paciente oncológico después de su tratamiento que interfirieran o afectarán el consumo del producto y horario de comidas, preferencias en sabor, textura, temperatura y consistencia de los alimentos.
- 3) Para evaluar los productos se utilizó un formato de evaluación sensorial con escala hedónica de nueve puntos, lo que permitió conocer el nivel de agrado o desagrado de una muestra o producto desarrollado. Se utilizó una escala estructurada, en los cuales se puntualiza la característica de agrado, desde un extremo agrado hasta un extremo desagrado. El formato empleado recolectó información sobre la apreciación del producto en cuanto a textura, sabor, olor, color y aceptación general.
- 4) Para evaluar el estado nutricional del paciente oncológico: se utilizó el sistema de Valoración Global Subjetiva. La cual se basa en datos que se derivan de la historia clínica y del examen físico del paciente, en la que se valoran las siguientes características: cambios en el peso, cambios en el consumo de alimentos, presencia de síntomas gastrointestinales, capacidad funcional, estrés metabólico, pérdida de grasa subcutánea y masa muscular, así como la presencia de edema o ascitis. Basándose en estas características, el paciente

puede clasificarse en tres categorías: A = bien nutrido; B = moderadamente desnutrido o con sospecha de desnutrición y C = gravemente desnutrido.

- 5) Para conocer la frecuencia de consumo de suplementos enterales: se realizó una encuesta en la que se obtuvieron datos como costo de los suplementos, tipos de suplementos consumidos a la fecha, y si estarían dispuestos a comprar el producto probado y en qué precio.
- 6) Análisis Estadístico: Los datos obtenidos de la evaluación sensorial fueron analizados con el software Minitab V.16 (Minitab Inc, EUA) mediante ANOVA y con un nivel de confianza de 95%.

La recolección de los datos obtenidos durante el proceso de investigación se encuentra ampliamente explicada en el capítulo de resultados.

*Los formatos utilizados se encuentran en el apartado de anexos.

3.7 LOGÍSTICA.

Recursos Humanos:

- Investigadores: Q.A Rocío Aparicio Ortuño
Med. Gustavo Xavier Pérez Díaz
MVZ. José Antonio Luna Reyes
- Representantes médicos y de laboratorio
- Personal becario

Recursos Materiales:

- Laboratorio
- Campana de flujo laminar

- Equipo de acero inoxidable
- Estufa
- Refrigerador
- Batidora
- Aminoácidos (glutamina)
- Módulo como fuente de lípidos.
- Módulo como fuente de carbohidratos.
- Gomas (gernetina)
- Oligoelementos (zinc, magnesio, calcio, sodio, potasio, yodo, cloro)
- Vitaminas (A, C, D, E, K, B6 Y B12)
- Agua
- Envase del producto
- Etiqueta nutrimental
- Báscula

Recursos Económicos:

- Propio de los investigadores
- Apoyo gestionado a la UPAEP.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS.

4.1 SUPLEMENTOS PARA NUTRICIÓN ENTERAL EN EL MERCADO MEXICANO.

Actualmente en el mercado mexicano existen pocos productos destinados a la nutrición enteral polimérica, algunos se mencionan en la Tabla 4.1. De los cuales el 74% aporta menos de 1.5 kcal por cada 100 ml y solamente el 3.7% aporta 20 gramos de proteína por porción. Respecto a la distribución calórica, el 22% de las fórmulas cuenta con un aporte de calorías provenientes de los lípidos de más del 40% del total de sus calorías. Las únicas presentaciones disponibles son líquidas o en polvo y los sabores más comunes incluyen vainilla, chocolate y fresa.

Tabla 4.1 Tipos de suplementos orales y su contenido nutricional

Nombre	Laboratorio	Presentación	Porción	Energía	Contenido nutricional por cada 100 ml							Sabor	Precio
					HC g	Lípidos g	Proteínas g	Densidad energética	% HC	% Lípidos	% Proteínas		
Supportan	Fresenius Kabi	Líquida	200 ml	300 kcal	12.40	6.70	10.00	1.50	33.00%	40.00%	27.00%	Capuccino Frutos tropicales	\$ 50.00
Ensure	Abbott	Líquida	237 ml	246 kcal	17.00	3.00	4.00	1.00	63.00%	22.00%	15.00%	Vainilla, Chocolate, Fresa	\$ 38.50
Ensure Plus	Abbott	Líquida	230 ml	351 kcal	21.00	5.00	5.00	1.50	57.00%	28.00%	15.00%	Vainilla, Chocolate, Fresa	\$ 41.50
Ensure Advance	Abbott	Líquida Polvo	230 ml	226 kcal	13.17	3.27	3.72	0.90	54.00%	28.90%	14.60%	Vainilla	\$ 51.00
Alitraq	Abbott	Polvo	300 ml	300 kcal	49.30	4.60	5.27	1.00	65.70%	13.20%	21.10%	Natural	\$ 661.50
Fresubin	Fresenius Kabi	Líquida	200 ml	200 kcal	13.80	3.40	3.80	1.00	55.00%	30.00%	15.00%	Vainilla, Chocolate	\$ 71.20
Pulmocare	Abbott	Líquida	237 ml	355 kcal	10.50	9.32	6.24	1.50	28.20%	55.10%	16.70%	Vainilla	\$ 57.50
Enterex	Pisa	Líquida Polvo	237 ml	250 kcal	14.43	3.70	3.70	1.00	54.72%	31.68%	14.08%	Vainilla, Fresa	\$ 35.95
Enterex Diabetic	Pisa	Líquida	237 ml	240 kcal	11.39	3.79	5.00	1.00	45.20%	33.75%	20.00%	Vainilla, Chocolate, Fresa	\$ 34.50
Enterex Renal	Pisa	Líquida	237 ml	480 kcal	23.60	8.40	8.40	2.00	46.00%	37.00%	17.00%	Vainilla	\$ 56.50
Enterex Hepatic	Pisa	Polvo	400 ml	500 kcal	17.90	3.85	4.65	1.20	57.00%	28.00%	15.00%	Vainilla	\$ 242.50
Glucerna SR	Abbott	Líquida Polvo	237 ml	232 kcal	12.20	3.37	4.75	0.98	50.00%	31.00%	19.00%	Vainilla, Chocolate, Fresa	\$ 41.50
Fresubin D	Fresenius Kabi	Líquida	236 ml	236 kcal	11.91	5.00	4.50	1.00	37.00%	45.00%	18.00%	Capuccino, Fresa, Moka	
Nepro HP	Abbott	Líquida	237 ml	434 kcal	16.00	1.26	8.10	1.83	35.00%	47.00%	18.00%	Vainilla	\$ 62.50

Tabla 4.1 Tipos de suplementos orales y su contenido nutrimental (continuación)

Nombre	Laboratorio	Presentación	Porción	Energía	Contenido nutrimental por cada 100 ml							Sabor	Precio
					HC g	Lípidos g	Proteínas g	Densidad energética	% HC	% Lípidos	% Proteínas		
Suplena / Nepro LP	Abbott	Líquida	237 ml	475 kcal	25.50	9.57	2.99	2.00	51.00%	43.00%	6.00%	Vainilla	\$ 54.95
Complan	Nutricia	Polvo	200 ml	250 kcal	32.00	8.00	11.40	1.25	51.20%	28.80%	18.24%	Vainilla, Chocolate, Fresa	\$ 220.95
Fresubin Plus	Fresenius Kabi	Líquida	236 ml	350 kcal	20.87	4.51	5.44	1.50	56.00%	29.00%	15.00%	Vainilla, Chocolate, Fresa	
Prosure	Abbott	Líquida Polvo	250 ml	308 kcal	18.33	2.56	6.65	1.23	60.00%	19.00%	22.00%	Vainilla	\$ 58.95
Simirico	Similabs	Líquida Polvo	236 ml	241 kcal	13.98	3.81	3.81	1.02	54.77%	33.60%	14.93%	Vainilla, Chocolate, Fresa	\$ 25.50
PediaSure	Abbott	Líquida Polvo	237 ml	240 kcal	13.92	3.79	2.95	1.01	55.00%	33.70%	11.66%	Vainilla, Fresa, Chocolate, Banana, Mora	\$ 40.50
Simisure	Similabs	Polvo	237 ml	240 kcal	18.14	0.84	5.06	1.01	71.66%	7.50%	20.00%	Vainilla, Chocolate, Fresa	\$ 106.00
Glutapak R	Victus	Polvo	100 ml	60 kcal	5.00	0.00	10.00	0.60	33.33%	0.00%	67.67%	Natural	\$ 49.50
Casec	Nestlé	Polvo	10 g	35 kcal	0.00	0.10	8.60	0.14	0.00%	2.57%	97.40%	Natural	\$ 140.95
Fortini	Nutricia	Polvo	200 ml	300 kcal	37.40	13.80	6.80	1.50	50.00%	41.00%	9.00%	Natural	\$ 245.95
Plenlife	Plenlife	Polvo	237 ml	105 kcal	21.00	1.05	5.00	0.44	74.00%	8.32%	17.62%	Vainilla	\$ 28.95
Soysure	VitalFarma	Polvo	330 ml	180 kcal	27.00	4.00	12.00	0.54	56.25%	18.75%	25.00%	Vainilla	\$ 32.95
Proteinex		Polvo	5.4 g	20.6 kcal	0.02	0.06	5.00	0.00	0.40%	2.62%	97.00%	Natural	\$ 309.50
Prot-X	Evolution nutraceuticals	Polvo	10 g	40 kcal	0.60	0.00	9.00	0.16	10.00%	0.00%	90.00%	Natural	\$ 158.00

Fuente: Página oficial de laboratorios formuladores 2015

4.2 ENCUESTA DE PREFERENCIA PERSONALIZADA (EPP), REALIZADA EN EL HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO.

El Hospital General de México fue la institución en donde se llevó a cabo la encuesta de preferencia personalizada por parte de los pacientes oncológicos internados en ese momento y también las pruebas de evaluación sensorial-consumo del suplemento nutricio experimental, este hospital es una institución de asistencia pública perteneciente a la Secretaría de Salud de México, forma parte de una red de seis hospitales que prestan salud pública en la zona central del país, se encuentra ubicado en la Colonia Doctores, la realización del estudio se llevó a cabo en el edificio de oncología, que cuenta con 58 camas censables y con un promedio de hospitalización de 15 días por paciente. Los tipos de apoyo nutricional que otorga este departamento son por vía oral, enteral y/o parenteral.

El departamento de oncología se encuentra dividido en las siguientes áreas para facilitar el manejo y el control de los pacientes hospitalizados.

- quimioterapia
- radioterapia
- tumores mamarios
- tumores ginecológicos
- tumores de cabeza y cuello
- tumores mixtos
- unidad de cuidados intensivos

El departamento de nutrición del área oncológica, no cuenta con suplementos alimenticios por parte del cuadro básico de medicamentos y alimentos, por lo cual solo se cuenta con estos por medio de donaciones de los laboratorios fabricantes, esta unidad cuenta con los siguientes suplementos enterales:

- Glutamina
- Alitraq® (Abbott®)

- Supportan® (Fresenius-kabi®)
- Enterex RNL® (PISA ®)
- Enterex DBT® (PISA®)
- Nutribin®
- Pulmocare® (Abbott®)
- Casec® (Nestle®) y Proteinex® (Fresenius-kabi®).

Dentro de la alimentación parenteral el hospital cuenta con los siguientes productos:

- Kaviben® (Fresenius-kabi®)
- Oliclinomel® (Baxter®)

Este hospital brinda, en promedio, 900 mil consultas al año y practica alrededor de 40 mil cirugías, beneficiando no sólo a pacientes del Distrito Federal, sino de otras entidades, principalmente de Morelos, Tlaxcala, Puebla, Guerrero, Oaxaca, Veracruz y Querétaro.

Diariamente se ofrecen entre dos mil 500 y tres mil consultas entre pacientes de urgencias y pacientes de consulta programada.

El hospital participa en 95 por ciento de todas las intervenciones de gastos catastróficos del Seguro Popular, que incluyen enfermedades como el cáncer de mama, cérvico-uterino, leucemias y linfomas.

El servicio de nutrición clínica de la unidad de oncología, tiene los objetivos de contribuir a mejorar el estado físico, mental y metabólico del individuo, mediante el apoyo nutricional y orientar y enriquecer los conocimientos de alimentación y nutrición del paciente y de su familiar por medio de educación alimentaria y nutricional, por lo que diseña, realiza, interpreta, analiza y evalúa los indicadores nutricionales en los pacientes hospitalizados y así poder incidir en la solución de los problemas nutricionales detectados.

Para este proyecto de Investigación se contó en todo momento con el apoyo del departamento de Nutrición en el área de oncología para la correcta aplicación de

las encuestas, así como la selección de los pacientes oncológicos hospitalizados de dicha institución.

La encuesta que se realizó en primer lugar se le denominó Encuesta de Preferencia Personalizada (EPP), que incluye 9 preguntas y tuvo el objetivo de dar a conocer las preferencias alimentarias de los pacientes hospitalizados, valorando las cualidades y características de los alimentos a ingerir, así como su tratamiento, síntomas presentes propios de la enfermedad o síntomas secundarios.

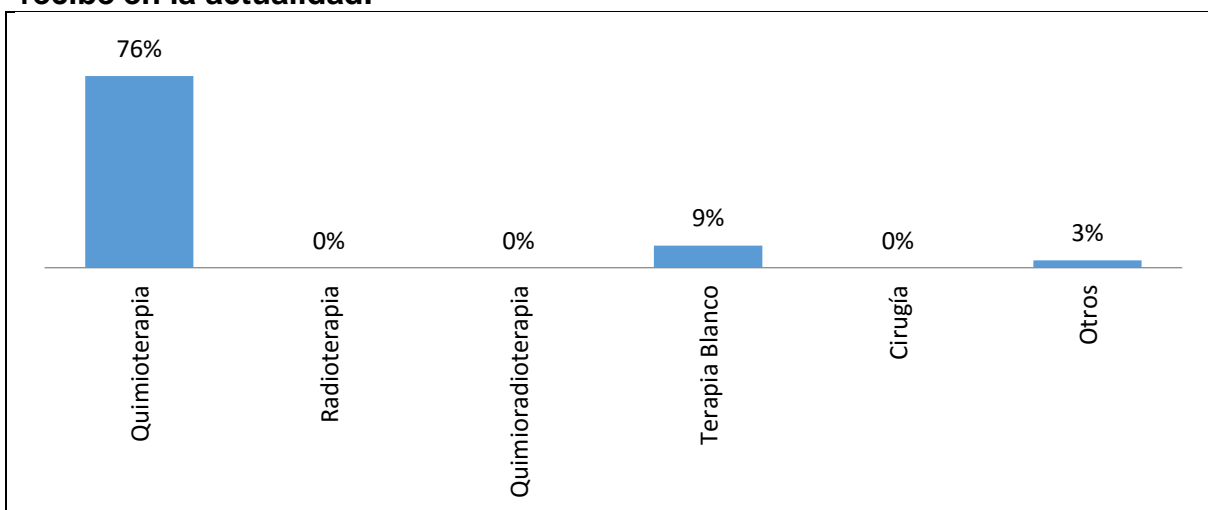
Se realizaron 34 encuestas a pacientes con diversos tipos de cáncer y distintas edades, hospitalizados en el departamento de oncología del Hospital General de México. Los resultados obtenidos se presentan en las gráficas 4.1 al 4.9, siguiendo el orden de la encuesta EPP.

La pregunta número uno arrojó el tipo de tratamiento al cual el paciente se encuentra sometido en hospitalización, se dieron las siguientes opciones de respuesta: quimioterapia, radioterapia, quimioradioterapia, terapia blanco, cirugía y otros.

La respuesta mostró que la mayoría de los pacientes estaban sometidos al tratamiento de quimioterapia durante la realización de esta investigación con un 76%, mientras que terapia blanco solo el 9% y otros tratamientos 3%, los grupos de radioterapia, quimio radioterapia y cirugía quedaron con 0% en ese momento. Los resultados se pueden observar en la gráfica 4.1

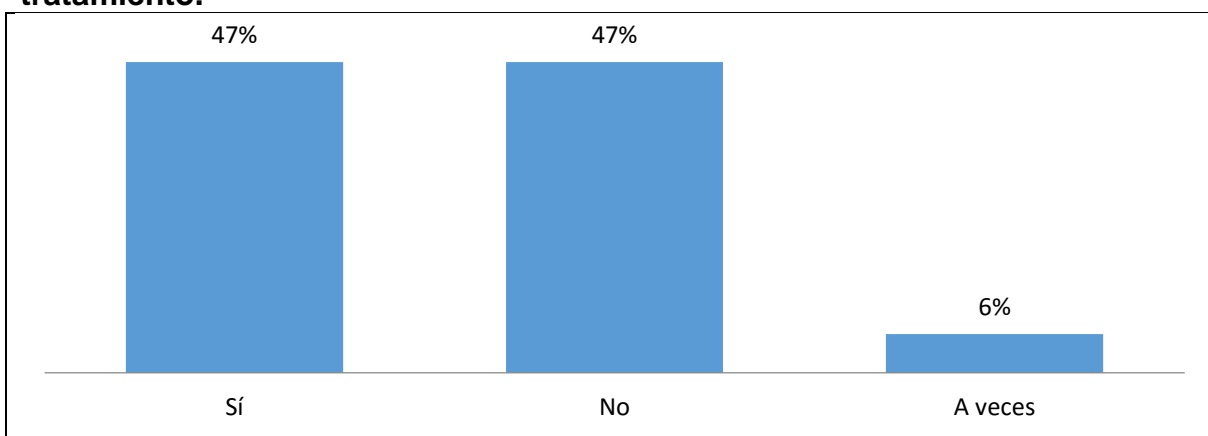
La pregunta 2 cuestionó acerca del apetito de los pacientes posterior al tratamiento recibido. Los pacientes mostraron apetito en un 47%, ausencia también en un 47% y solo 6 % contestaron que a veces presentan apetito después del tratamiento, por lo cual se observa que el apetito es variable, dependiendo de cada paciente y su sintomatología. La gráfica 4.2 ejemplifica estos resultados.

Gráfica 4.1 Porcentaje de Pacientes de acuerdo al tipo de tratamiento que recibe en la actualidad.



Fuente: Encuesta EPP 2015

Gráfica 4.2 Porcentaje de pacientes que presentan apetito posterior al tratamiento.

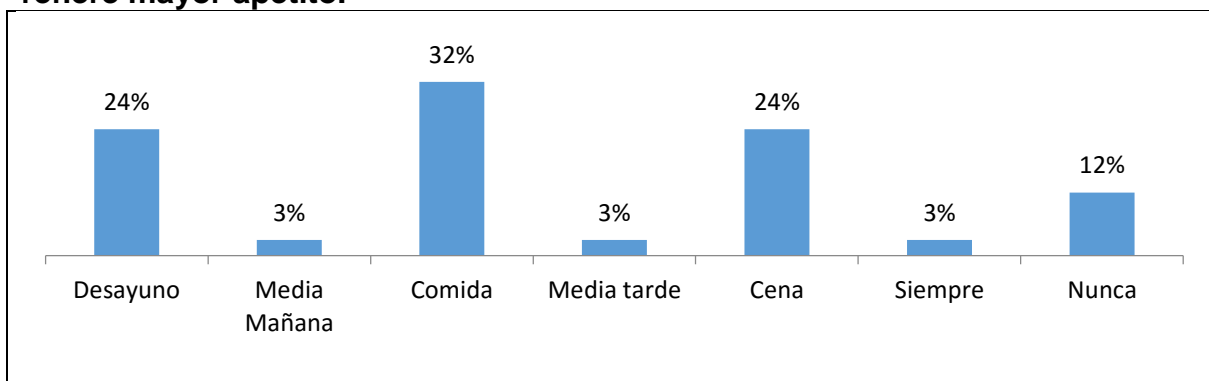


Fuente: Encuesta EPP 2015

La pregunta número 3 dio a conocer en qué momento del día el paciente oncológico presenta mayor apetito.

Los pacientes reportaron tener mayor apetito en la comida con un 32%, seguidos en igual porcentaje por el desayuno y la cena con 24 %, mientras que las colaciones solo recibieron el 3% cada una (Gráfica 4.3).

Gráfica 4.3. Porcentaje de acuerdo al momento del día en el que el paciente refiere mayor apetito.

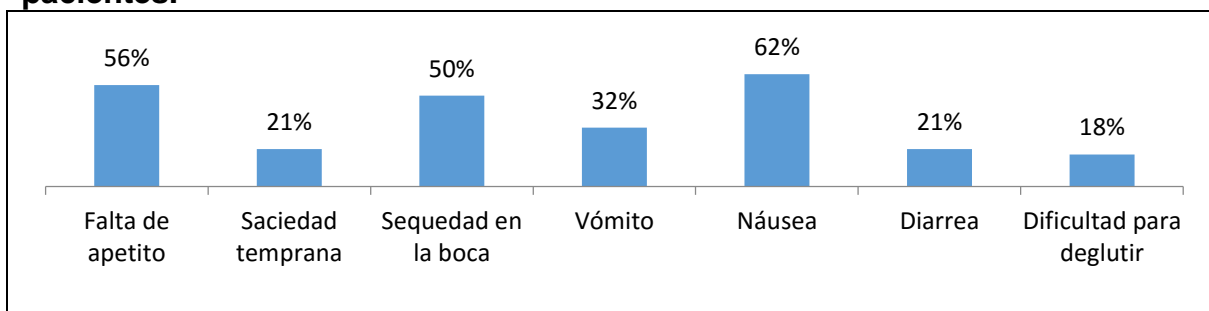


Fuente: Encuesta EPP, 2015

La pregunta número 4 tuvo la finalidad de conocer los síntomas que presenta el paciente oncológico hospitalizado. Los pacientes oncológicos presentaron como principal síntoma en un 62% las náuseas, seguido de falta de apetito con 56%, con 50% sequedad de boca, 32% vómito, 21% para saciedad temprana y diarrea y con 18% dificultad para deglutir.

El porcentaje de las respuestas se observan en la gráfica 4.4.

Gráfica 4.4. Porcentaje de los síntomas más comunes reportados por los pacientes.

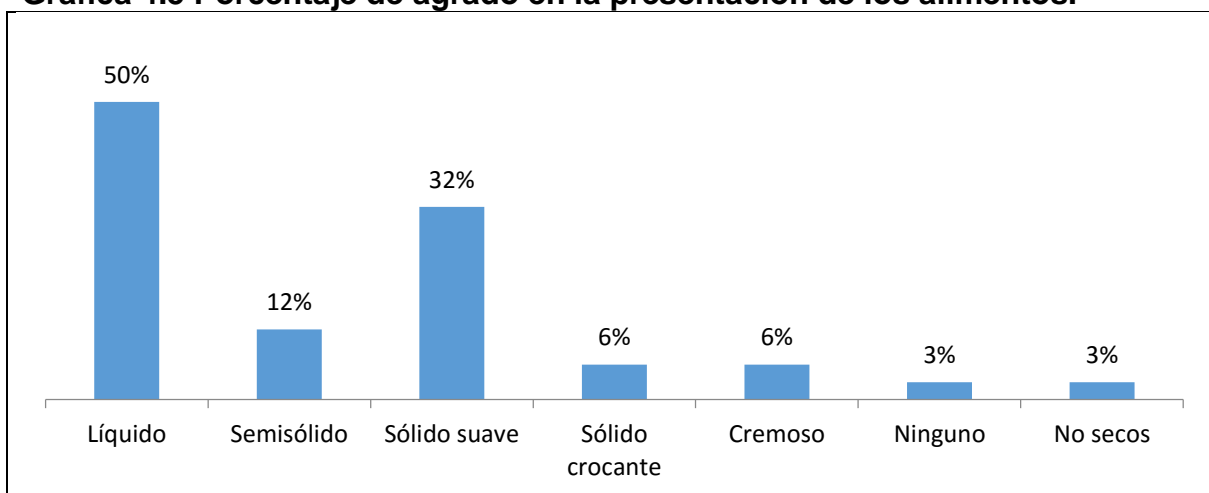


Fuente: Encuesta EPP, 2015

La pregunta número 5 se basó en qué tipo de consistencia en los alimentos prefiere el paciente oncológico durante su estancia hospitalaria

Los pacientes prefirieron alimentos líquidos con un 50%, seguido por alimentos de consistencia sólida-suave con un 32%, semisólidos con 12%, sólido crocante y cremoso con 6% y ninguno y no secos con 3%, como se muestra en la gráfica 4.5.

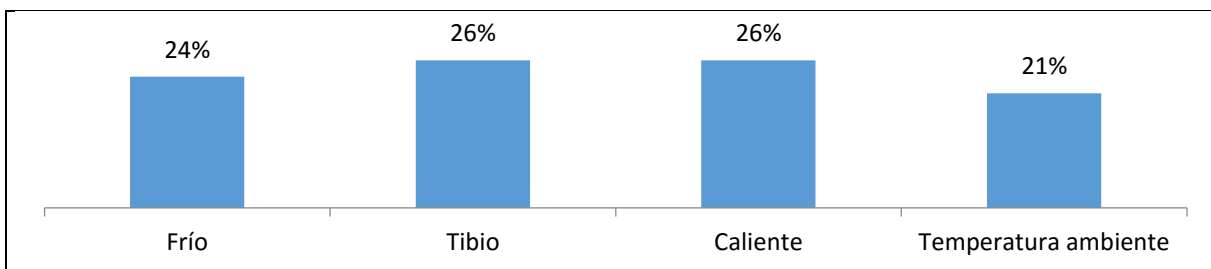
Gráfica 4.5 Porcentaje de agrado en la presentación de los alimentos.



Fuente: Encuesta EPP, 2015

La pregunta número 6, indica cuál es la temperatura que el paciente hospitalizado prefiere para consumir los alimentos proporcionados por el área de cocina del hospital, ya que esta se ve alterada durante la distribución y el consumo propio, por lo cual los pacientes seleccionaron con igual preferencia alimentos tibios y calientes con un 26%, seguido por fríos con 24% y a temperatura ambiente con un 21%, como se muestra en la gráfica 4.6

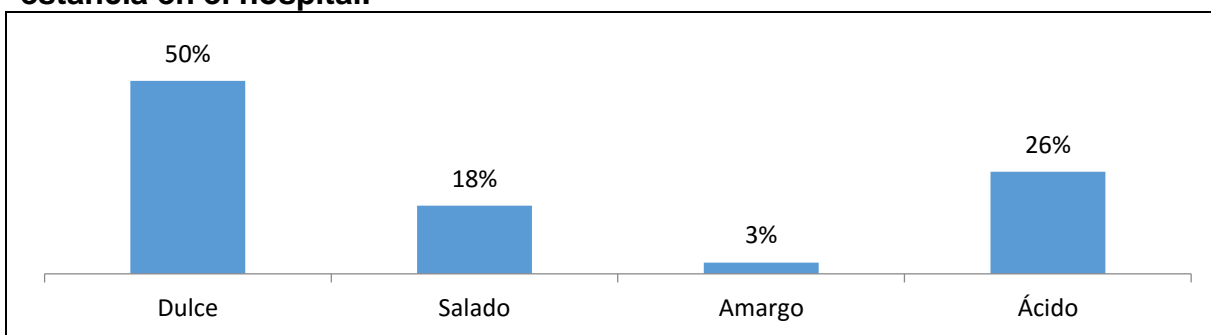
Gráfica 4.6 Porcentaje de preferencia en la temperatura de consumo reportada por los pacientes.



Fuente: Encuesta EPP, 2015

La pregunta número 7 identificó que tipo de sabor prefiere consumir el paciente durante su estancia hospitalaria, el 50 % de los pacientes prefirieron el sabor dulce, seguido del sabor ácido con 26%, sabor salado 18% y sabor amargo con 3%. Los resultados se muestran en la gráfica 4.7

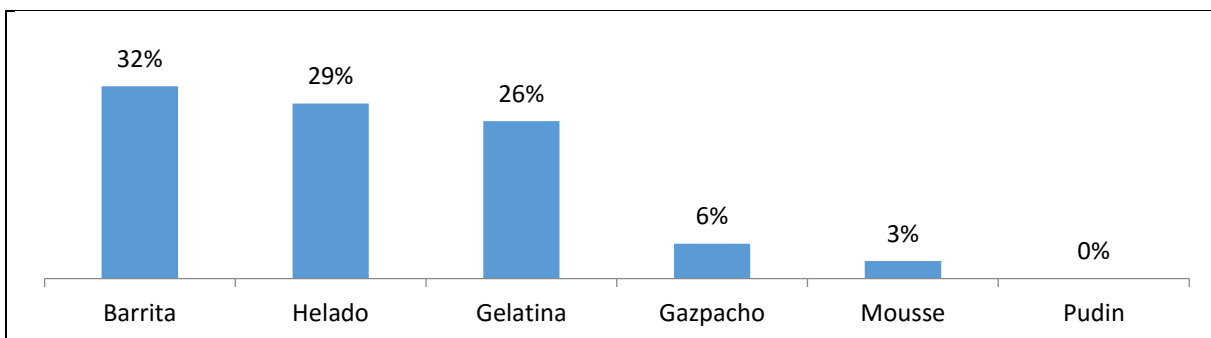
Gráfica 4.7 Preferencias de sabor en los alimentos recibidos durante la estancia en el hospital.



Fuente: Encuesta EPP, 2015

La pregunta número 8 tuvo la finalidad de identificar qué tipo de alimento y presentación prefirieron, tomando en cuenta que este era completo y nutritivo, los pacientes prefirieron la presentación de barra con un 32 %, seguido de la presentación de helado con un 29%, gelatina con un 26%, gazpacho con 6%, mousse con 3% y pudin 0%. A pesar de la preferencia por barra, dados los síntomas del paciente y su preferencia por alimentos líquidos y/o sólidos suaves y los resultados de las demás gráficas, se optó por helado y gelatina que fueron también altos en porcentaje de preferencia. Estos resultados se observan en la gráfica 4.8

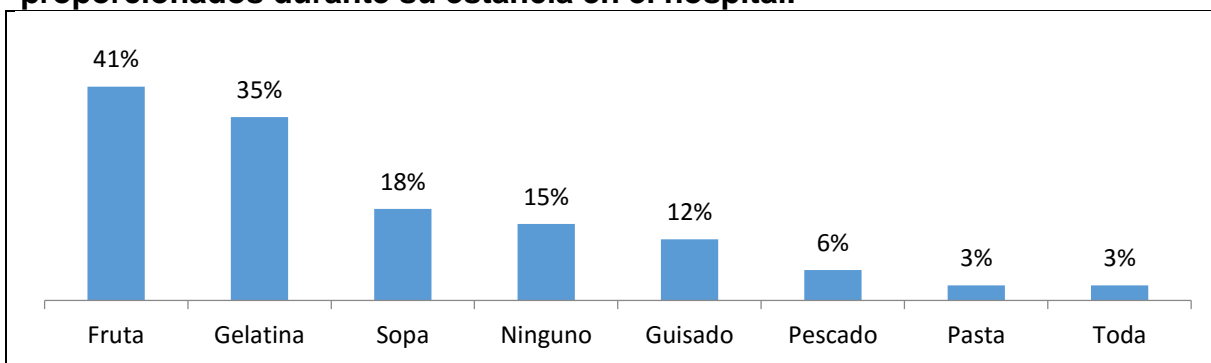
Gráfica 4.8 Porcentaje de predilección para la presentación del alimento.



Fuente: Encuesta EPP, 2015

La pregunta final de esta encuesta tuvo la finalidad de conocer que alimentos de los proporcionados en el hospital durante los horarios de alimentos, son los que prefieren con mayor frecuencia, como lo muestra la gráfica 4.9

Gráfica 4.9 Porcentaje de preferencia en los pacientes por los alimentos proporcionados durante su estancia en el hospital.



Fuente: Encuesta EPP, 2015

La gráfica que se presenta identificó que el alimento más consumido durante la hospitalización es la fruta con un 41%, seguido de la gelatina con un 35%, la sopa con 18%, ninguno con 15%, el guisado con 12%, el pescado con 6% y la pasta y toda la comida con 3%, por lo que se observa que los alimentos de entrada o plato fuerte son consumidos en menor cantidad en comparación de los alimentos complementarios o postre.

4.3 ELABORACIÓN DE LAS DIFERENTES FORMULACIONES PROPUESTAS PARA EL HELADO.

Gracias a los resultados obtenidos por la encuesta EPP, se decidió por la presentación de helado, ya que es un producto factible para la nutrición de estos pacientes, así como para su ingesta, tomando en cuenta la sintomatología existente, por lo cual se elaboraron cinco fórmulas diferentes de helado, se inició con el producto uno para saber cómo quedaba la formulación bajo las condiciones de la máquina Gelatto® utilizada en el laboratorio de gastronomía de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, donde fue muy importante el control de la textura para la calidad final del producto, cada mezcla de helado estuvo en la máquina Gelatto® durante 30 minutos, para poder estandarizar el mismo tiempo en cada una de las formulaciones realizadas, obteniendo un litro en cada prueba, la cual era inmediatamente introducida en el congelador y de ahí dosificada en muestras de 50 gramos para su inmediata evaluación sensorial. Con cada formulación procedió de la misma forma.

4.4 INFORMACIÓN NUTRIMENTAL DE LAS FORMULACIONES DE HELADO PROPUESTAS.

La tabla 4.2 muestra la información nutrimental detallada en relación a la: energía, proteínas, lípidos totales, carbohidratos, fibra total, densidad energética, porcentaje de macronutrientes, carga glucémica, aminoácidos, vitaminas y minerales de los diferentes productos realizados.

Esto con la finalidad de conocer las características nutricionales de cada producto y al mismo tiempo realizar una comparación con las guías de nutrición oncológica y las necesidades estándar del paciente oncológico, valorando que los diferentes productos elaborados son capaces de cumplir con los lineamientos establecidos en densidad energética y macronutrientes, recordando que no existe ningún producto ideado para estos pacientes.

Tabla 4.2 Composición nutrimental de acuerdo a la USDA por 1 porción de 250 ml de producto terminado.

Indicador	Unidades	Producto 1	Producto 2	Producto 3	Producto 4	Producto 5
Energía	kcal	533.60	490.00	490.00	490.00	437.70
Proteínas	g	6.40	6.40	6.40	6.40	19.20
Lípidos totales	g	45.40	45.40	45.40	45.40	17.34
Carbohidratos	g	25.50	25.50	25.50	25.50	51.78
Fibra total	g	2.40	2.40	2.40	2.40	0.00
Densidad energética	Kcal/ml	2.10	2.10	2.10	2.10	1.71
Carbohidratos	%	19.00	19.00	19.00	19.00	36.00
Lípidos	%	76.20	76.20	76.20	76.20	47.00
Proteínas	%	4.70	4.70	4.70	4.70	18.00
Carga glucémica		2.30	2.30	2.30	2.30	3.10
Aminoácidos						
Alanina	g	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
Arginina	g	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89
Cistina	g	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Fenilalanina	g	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02
Glicina	g	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Glutamina	g	0.00	5.00	10.00	5.00	10.00
Histidina	g	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
Isoleucina	g	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
Leucina	g	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51
Lisina	g	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62
Metionina	g	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
Prolina	g	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12
Serina	g	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36
Tirosina	g	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Treonina	g	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12
Triptófano	g	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
Valina	g	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.2 Composición nutrimental de acuerdo a la USDA por 1 porción de 250 ml de producto terminado (continuación).

Indicador	Unidades	Producto 1	Producto 2	Producto 3	Producto 4	Producto 5
Lípidos						
Total saturados	g	16.50	16.50	16.50	16.50	2.27
MUFAS	g	6.60	6.60	6.60	6.60	10.14
PUFAS	g	0.65	0.65	0.65	0.65	4.47
20:5 n-3 (EPA)	g	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:5 n-3 (DPA)	g	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22:6 n-3 (DHA)	g	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Colesterol	mg	91.90	91.90	91.90	91.90	2.08
Minerales						
Calcio Ca	mg	576.42	576.42	576.42	576.42	476.42
Hierro Fe	mg	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Magnesio Mg	mg	10.32	10.32	10.32	10.32	10.32
Fósforo P	mg	51.62	51.62	51.62	51.62	51.62
Potasio K	mg	157.67	157.67	157.67	157.67	157.67
Sodio Na	mg	44.86	44.86	44.86	44.86	44.86
Zinc Zn	mg	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
Vitaminas						
Vitamina C	mg	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Tiamina	mg	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Riboflavina	mg	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Niacina	mg	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
Piridoxina	mg	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Ácido fólico	µg	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
Vitamina B12	µg	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
Vitamina A	UI	204.17	204.17	204.17	204.17	104.17
Vitamina E	mg	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75
Vitamina D	UI	20.42	20.42	20.42	20.42	20.42

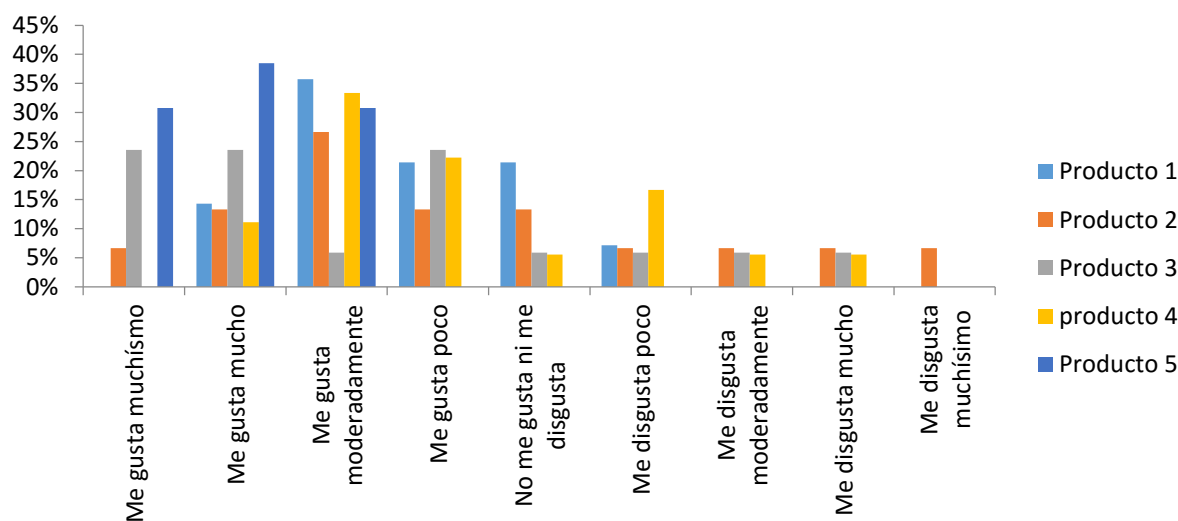
Fuente: Elaboración propia con datos de la USDA, 2015

4.5 EVALUACIÓN SENSORIAL DE LOS DIFERENTES HELADOS ELABORADOS.

Una vez realizada la encuesta, se procedió a realizar la evaluación sensorial de los productos elaborados, con el objetivo de saber cuál era el de mayor preferencia para los pacientes encuestados. Para la evaluación sensorial se utilizó una escala tipo hedónica de 9 puntos para cada uno de los productos elaborados. La escala va del 1 al 9, siendo el 1 me disgusta muchísimo y el 9 me gusta muchísimo y en ella se evalúan los parámetros de color, olor, sabor, textura y aceptación general.

El resultado de la evaluación sensorial, empleando la escala hedónica de 9 puntos, para cada uno de los productos elaborados se presenta en las gráficas 4.10, 4.11, 4.12, 4.13 y 4.14. Los ingredientes utilizados en cada producto pueden ser consultados en la tabla 3.1 y la información nutrimental puede ser consultada en la tabla 4.2

Gráfica 4.10 Evaluación sensorial correspondiente al atributo de color para los helados elaborados.



Fuente: Elaboración propia, 2015

La gráfica 4.10 muestra las preferencias en paciente sano de las diferentes formulaciones de helado en cuanto al atributo del color.

Para el producto 1 se obtuvieron los siguientes resultados: el 14% de los encuestados opinó que les gusta mucho, el 35% que les gusta moderadamente, el 21% que les gusta poco, otro 21% a los que no les gusta, ni les disgusta y al 7% que le disgusta poco.

Con respecto al producto 2 se obtuvieron los siguientes resultados: el 7% de las personas encuestadas opinó que les gusta muchísimo, el 13% que les gusta mucho, al 26% les gusta moderadamente, al 13% les gusta poco, otro 13% a los que no les gusta, ni les disgusta y con un 7% en iguales porcentajes para me disgusta poco, me disgusta moderadamente, me disgusta mucho y me disgusta muchísimo.

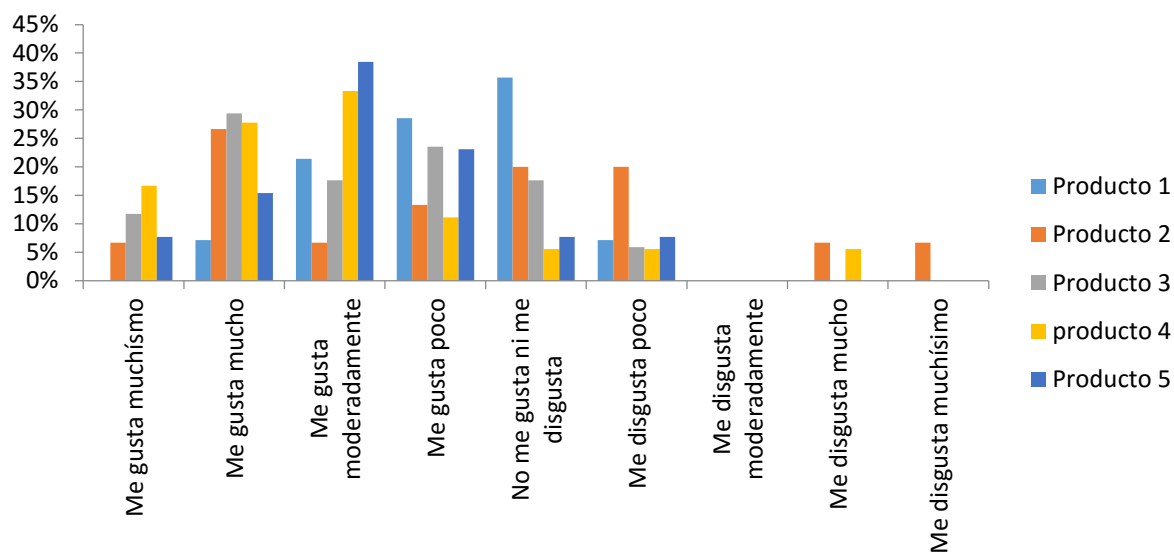
El producto 3 obtuvo los siguientes resultados: con igual porcentaje de 24% de las personas encuestadas a las que les gustó muchísimo y les gusta mucho, al 6% les gusta moderadamente, al 24 % les gusta poco, con 6% para no me gusta, ni me disgusta e igual porcentaje del 6% para me disgusta poco, me disgusta moderadamente y me disgusta mucho.

En relación al producto 4 se obtuvieron los siguientes resultados: el 10% de las personas encuestadas opinó que les gusta mucho, al 33% les gusta moderadamente, al 22% les gusta poco, el 5% opinó que no les gusta, ni les disgusta, al 17% les disgusta poco, al 5% en igual porcentaje les disgusta moderadamente y les disgusta mucho.

Para el producto 5 los resultados obtenidos son: al 31% de las personas encuestadas les gustó muchísimo, al 38% les gustó mucho, el 31% opinó que les gustó moderadamente.

Con los resultados obtenidos de todos los productos se concluye que el producto 5 fue el que el gustó más en relación al atributo de color, ya que al 38% de las personas encuestadas les gustó mucho y el de menor agrado fue el producto 2 con me disgusta muchísimo para el 7% de las personas encuestadas.

Gráfica 4.11 Evaluación sensorial correspondiente al atributo de olor para los helados elaborados.



Fuente: Elaboración propia, 2015

La gráfica 4.11 muestra la preferencia de los pacientes sanos en las diferentes formulaciones de helado en cuanto al atributo de olor.

Para el producto 1 se obtuvieron los siguientes resultados: el 7% de las personas encuestadas opinó que les gusta mucho, el 21% les gusta moderadamente, al 29% les gusta poco, al 36% ni les gusta, ni les disgusta, y al 7% les disgusta poco.

En relación al producto 2 los resultados fueron: el 7% de las personas encuestadas opinó que les gusta muchísimo, el 27% que les gusta mucho, al 7% que les gusta moderadamente, el 13% que les gusta poco, al 20% en igual porcentaje no les gusta, ni les disgusta y les disgusta poco, al 7% les disgusta mucho y les disgusta muchísimo.

Para el producto 3 se obtuvieron los siguientes resultados: el 12% de las personas encuestadas opinó que les gusta muchísimo, al 29% les gusta mucho, el 18% que les gusta moderadamente, al 23% les gusta poco, el 18% que no les gusta, ni les disgusta y al 6% les disgusta poco.

En cuanto al producto 4 los resultados fueron: el 17% de las personas encuestadas opinó que les gusta muchísimo, el 28% les gusta mucho, al 33% les gusta moderadamente, el 11% les gusta poco, al 5% en igual porcentaje no les gusta, ni les disgusta les disgusta poco y les disgusta mucho.

Por último para el producto 5 se obtuvieron los siguientes resultados: el 8% de las personas encuestadas opinó que les gusta muchísimo, al 15% les gusta mucho, el 38% les gusta moderadamente, al 23% les gusta poco, al 8% en igual porcentaje no les gusta, ni les disgusta y les disgusta poco.

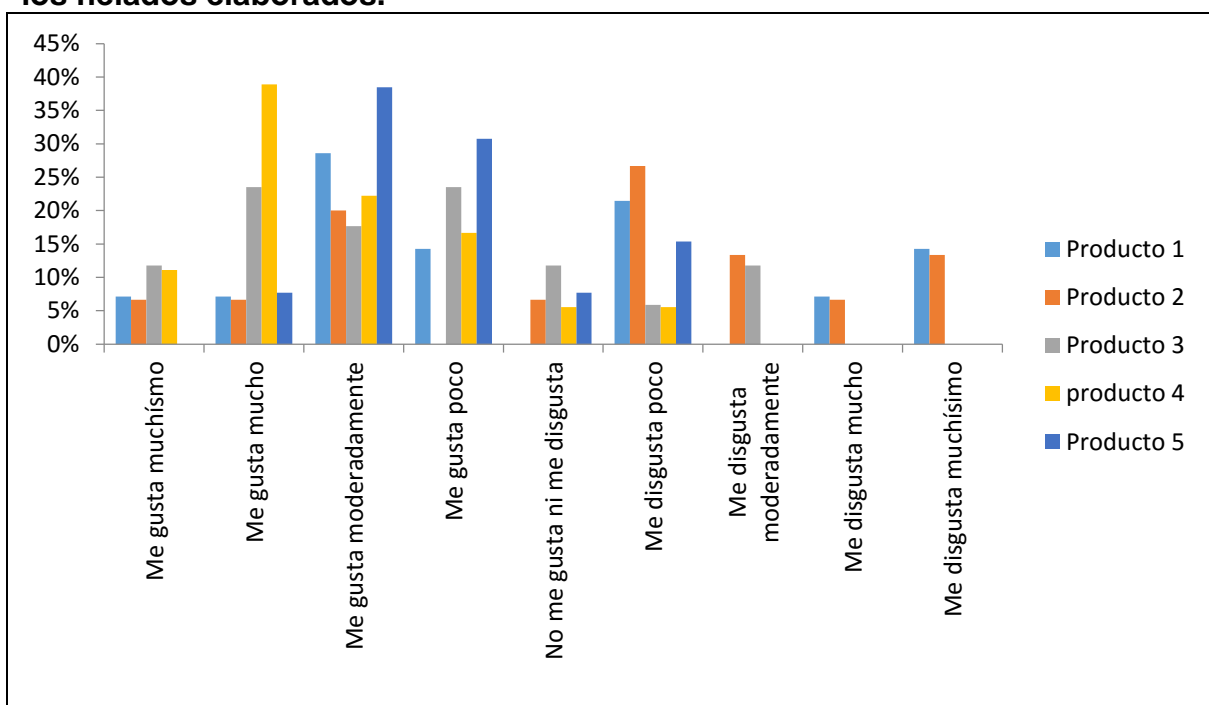
Con los resultados obtenidos se concluye que el producto con mayor preferencia en cuanto al atributo de olor fue el producto 5 con me gusta moderadamente con un 38% y el de menor agrado fue el producto 2 con un 7% para me disgusta muchísimo.

La gráfica 4.12 muestra la preferencia de los pacientes sanos en las diferentes formulaciones de helado en cuanto al atributo de sabor. Para el producto 1 se obtuvieron los siguientes resultados: el 7% de las personas encuestadas opinó que les gusta muchísimo, al 7% les gusta mucho, al 29% les gusta moderadamente, al 14% les gusta poco, el 21% les disgusta poco, al 7% les disgusta mucho y al 14% les disgusta muchísimo.

Con respecto al producto 2 los resultados fueron: al 6% les gusta muchísimo, al 6% les gusta mucho, el 20% opinó que les gusta mucho, al 6% no les gusta, ni les disgusta, al 27% les disgusta poco, el 13% les disgusta moderadamente, al 6% les disgusta mucho y al 13% les disgusta muchísimo.

El producto 3 obtuvo los siguientes resultados: al 12% de las personas encuestadas les gustó muchísimo, al 24% les gusta mucho, al 18% les gusta moderadamente, al 24% les gusta poco, el 12% no les gusta, ni les disgusta, al 6% les disgusta poco, y al 12% les disgusta moderadamente.

Gráfica 4.12 Evaluación sensorial correspondiente al atributo de sabor para los helados elaborados.



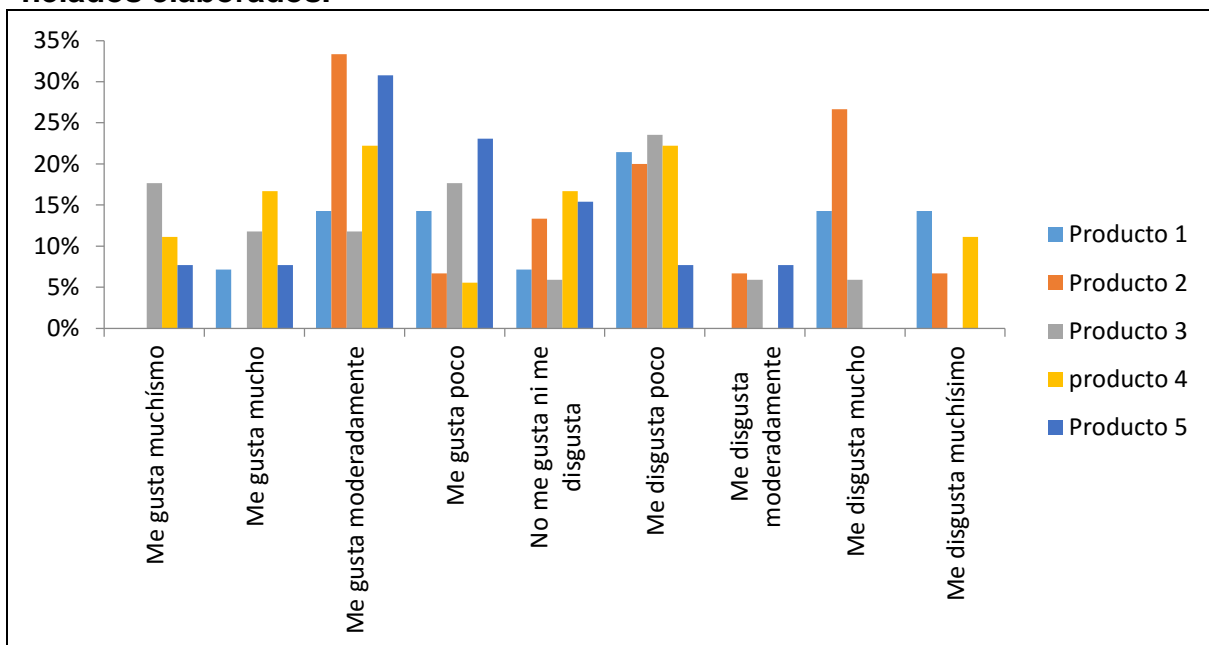
Fuente: Elaboración propia, 2015.

Para el producto 4 se obtuvieron los siguientes resultados: al 11% de las personas encuestadas respondieron que les gusta muchísimo, al 39% les gusta mucho, el 22% les gusta moderadamente, al 17% les gusta poco, el 6% no les gusta, ni les disgusta y al 6% les disgusta poco.

El producto 5 obtuvo los siguientes resultados: al 7% de las personas encuestadas respondieron que les gustó mucho, al 38% les gustó moderadamente, al 31% les gustó poco, el 7% no les gusta, ni les disgusta y al 15% les disgusta poco.

Con los resultados obtenidos el producto con mayor preferencia en cuanto al atributo del sabor fue el producto 5 con un me gusta moderadamente en un 38% y el de menor agrado fue el producto 1 con un 14% para me disgusta muchísimo.

Gráfica 4.13 Evaluación sensorial correspondiente al atributo de textura en los helados elaborados.



Fuente: Elaboración propia, 2015

La gráfica 4.13 muestra la preferencia en paciente sano de las diferentes formulaciones de helados en cuanto al atributo sensorial de textura.

Para el producto 1 se obtuvieron los siguientes resultados: el 7% de las personas encuestadas opinó que les gusta mucho, al 14.% les gustó moderadamente, el 14 % les gusto poco, al 7% no les gusta, ni les disgusta, al 21% les disgusto poco y al 14% en igual porcentaje les disgustó mucho y muchísimo.

El producto 2 obtuvo los siguientes resultados: el 33% de las personas encuestadas opinó que les gusta moderadamente, al 7% les gusta poco, al 13% ni les gusta, ni les disgusta, el 20% les disgusta poco, al 7% les disgusta moderadamente, al 27% les disgusta mucho y al 6% les disgusta muchísimo.

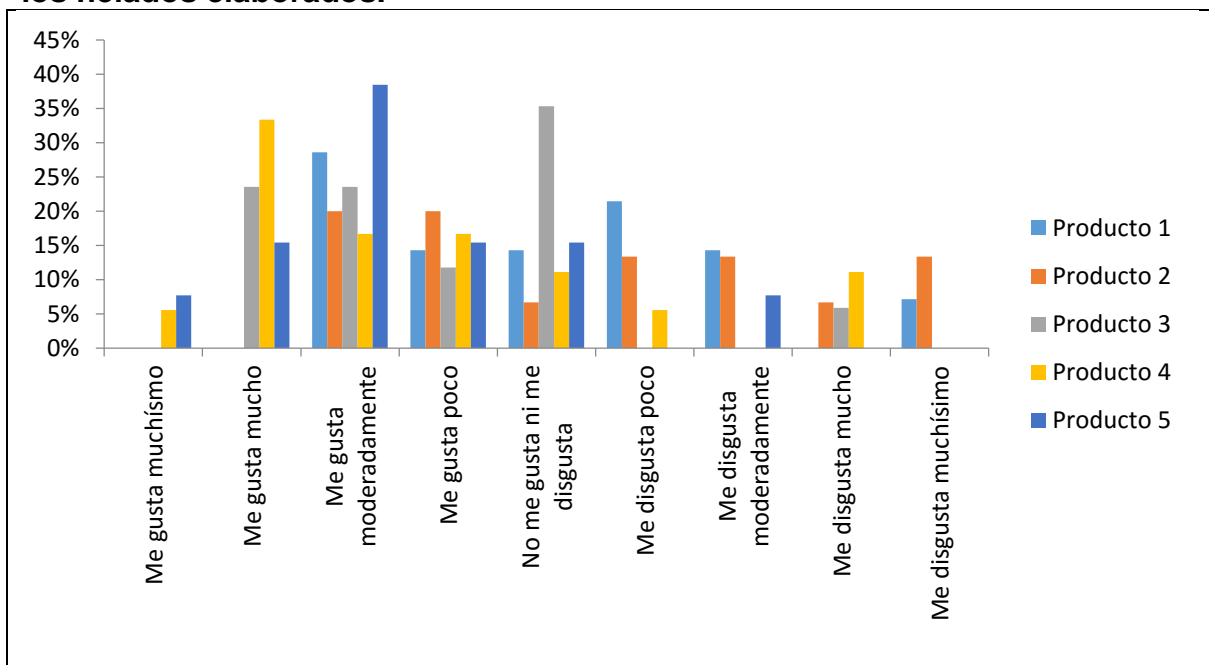
Con respecto al producto 3 los resultados fueron: el 18% de las personas encuestadas opinó que les gusta muchísimo, en igual porcentaje con 12% les gusta mucho y les gusta moderadamente, al 18% les gusta poco, el 6% no les gusta, ni les disgusta, al 23% les disgusta poco y en igual porcentaje de 6% les disgusta mucho y

les disgusta muchísimo. Para el producto 4 se obtuvieron los siguientes resultados: el 11% de las personas encuestadas opinó que les gusta muchísimo, al 17% les gusta mucho, el 22% les gusta moderadamente, al 5% les gusta poco, al 16 % no les gusta, ni les disgusta, al 22% les disgusta poco y al 11% les disgusta muchísimo.

El producto 5 obtuvo los siguientes resultados: al 8% de las personas encuestadas opinó en igual porcentaje que les gusta muchísimo y les gusta mucho, al 30% les gusta moderadamente, al 23% les gusta poco, el 15% no les gusta, ni les disgusta, y al 8% en igual porcentaje les disgusta poco y les disgusta moderadamente.

Con los resultados obtenidos el producto con mayor preferencia en cuanto al atributo de textura fue el producto 2 el de mayor agrado con me gusta moderadamente con un 33% y el de menor agrado fue el producto 1 con un 14% para me disgusta muchísimo.

Gráfica 4.14 Evaluación sensorial correspondiente a la aceptación general en los helados elaborados.



Fuente: Elaboración propia, 2015

La gráfica 4.14 muestra la preferencia en pacientes sanos de las diferentes formulaciones de helado en cuanto a la aceptación general.

Para el producto 1 se obtuvieron los siguientes resultados: el 29% de las personas encuestadas opinó que les gusta moderadamente, al 14% les gusta poco, al 14% no les gusta, ni les disgusta, el 21% les disgusta poco, al 14% les disgusta moderadamente y al 7% les disgusta muchísimo.

El producto 2 obtuvo los siguientes resultados: el 20 % de las personas encuestadas en igual porcentaje les gusta moderadamente y les gusta poco, al 7% no les gusta, ni les disgusta, al 13% en igual porcentaje les disgusta poco y les disgusta moderadamente, el 6% les disgusta mucho y al 13% les disgusta muchísimo.

Con respecto al producto 3 los resultados fueron: el 24% de las personas de las personas encuestadas opinó en igual porcentaje que les gusta mucho y les gusta moderadamente, al 12% les gusta mucho, al 35% no les gusta, ni les disgusta, y al 6% les disgusta mucho.

El producto 4 obtuvo los siguientes resultados: el 6% de las personas encuestadas opinó que les gusta muchísimo, al 33% les gusta mucho, al 17% en igual porcentaje les gusta moderadamente y les gusta poco, el 11% no les gusta, ni les disgusta, al 5% les disgusta poco y al 11% les disgusta mucho.

Para el producto 5 los resultados fueron: el 8% de las personas encuestadas opinó que les gusta muchísimo, al 15% les gusta mucho, al 38% les gusta moderadamente, el 15% en igual porcentaje les gusta poco y no les gusta, ni les disgusta, y al 7% les disgusta moderadamente.

Dados los resultados obtenidos el producto con mayor aceptación general, fue el producto 5 con 38% para me gusta moderadamente y el de menor agrado fue el producto 2 con 13% para me disgusta muchísimo.

Estos resultados se pueden atribuir a que el producto 5 cambió en sabor siendo el único de los cinco con sabor vainilla. No hubo cambios en cuanto a consistencia.

4.6 ELABORACIÓN DE DOS DIFERENTES FORMULACIONES DE GELATINA PROPUESTAS.

Se elaboraron también dos diferentes formulaciones de gelatina propuestas, ya que después de un análisis riguroso sobre la logística de poder mantener la cadena de congelación durante el traslado de las muestras de helado a la Ciudad de México, esto no iba a ser posible ya que si el producto se descongela y se vuelve a congelar nuevamente, sensorialmente ya no es viable para su evaluación.

4.7 INFORMACIÓN NUTRIMENTAL DE LAS GELATINAS ELABORADAS.

La tabla 4.2 muestra la información nutrimental detallada de macro y micronutrientes de las diferentes formulaciones de la gelatina en energía, densidad energética, carga glucémica, vitaminas y minerales.

Tabla 4.2 Composición nutrimental de acuerdo a la USDA por 1 porción de 250 ml de producto terminado.

Indicador	Unidades	Producto 6	Producto 7
Energía	kcal	434.40	401.84
Proteínas	g	19.51	23.10
Lípidos totales	g	17.26	19.87
Carbohidratos	g	51.39	34.23
Fibra total	g	0.00	0.00
Densidad energética	Kcal/ml	1.70	1.60
Carbohidratos	%	36.00	34.00
Lípidos	%	47.00	45.00
Proteínas	%	18.00	23.00
Carga glucémica		3.10	2.50
Aminoácidos			
Alanina	g	0.66	0.66
Arginina	g	0.87	0.87
Cistina	g	0.09	0.09
Fenilalanina	g	1.07	1.07
Glicina	g	0.55	0.55
Glutamina	g	10.00	10.00
Histidina	g	0.65	0.65
Isoleucina	g	1.31	1.31
Leucina	g	1.50	1.50
Lisina	g	1.76	1.76
Metionina	g	0.58	0.58
Prolina	g	1.07	1.07
Serina	g	1.32	1.32
Tirosina	g	1.31	1.31
Treonina	g	1.04	1.04
Triptófano	g	0.26	0.26
Valina	g	1.53	1.53

Tabla 4.2 Composición nutrimental de acuerdo a la USDA por 1 porción de 250 ml de producto terminado (continuación).

Lípidos			
Total saturados	g	2.27	2.88
MUFAS	g	10.14	11.70
PUFAS	g	4.47	5.11
20:5 n-3 (EPA)	g	0.00	0.00
22:5 n-3 (DPA)	g	0.00	0.00
22:6 n-3 (DHA)	g	0.00	0.00
Colesterol	mg	2.08	4.58
Minerales			
Calcio Ca	mg	476.42	526.30
Hierro Fe	mg	0.35	0.24
Magnesio Mg	mg	10.32	17.39
Fósforo P	mg	51.62	112.68
Potasio K	mg	157.67	226.60
Sodio Na	mg	44.86	68.40
Zinc Zn	mg	0.21	0.45
Vitaminas			
Vitamina C	mg	0.50	1.10
Tiamina	mg	0.02	0.04
Riboflavina	mg	0.09	0.19
Niacina	mg	0.13	0.15
Piridoxina	mg	0.04	0.06
Ácido fólico	µg	2.50	5.50
Vitamina B12	µg	0.19	0.43
Vitamina A	UI	104.17	229.17
Vitamina E	mg	2.75	3.14
Vitamina D	UI	20.42	44.92

Fuente: Elaboración propia. 2015

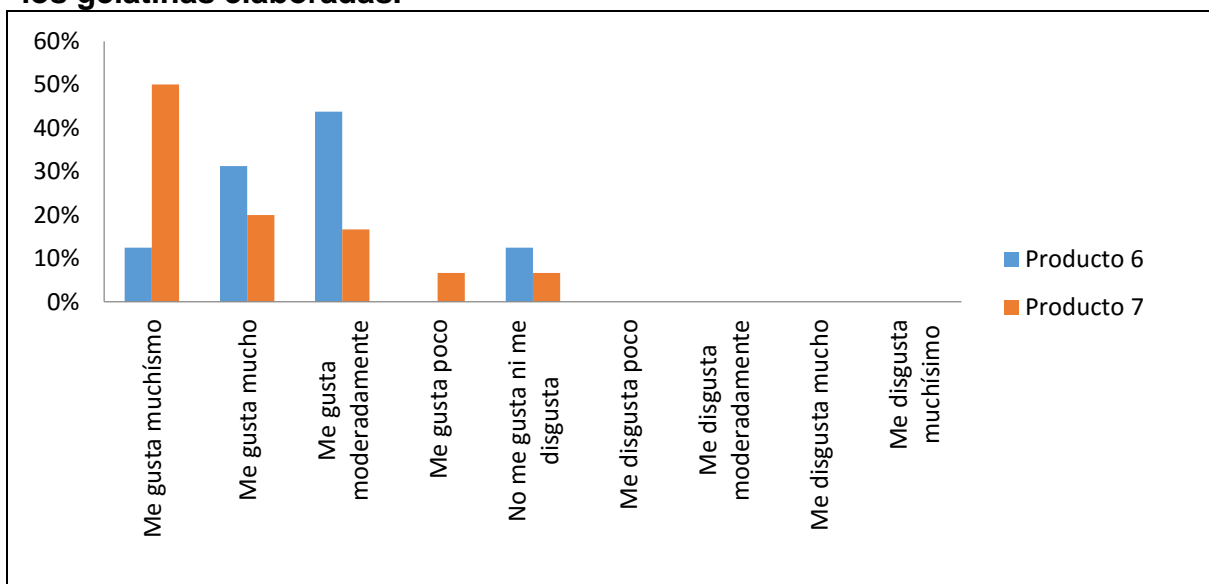
4.8 EVALUACIÓN SENSORIAL DE LAS GELATINAS ELABORADAS.

Posteriormente se procedió a realizar la evaluación sensorial de los productos elaborados, se utilizó una prueba sensorial empleando una escala de tipo hedónica de 9 puntos. La escala va del 1 al 9, siendo el 1 me disgusta muchísimo y el 9 me gusta muchísimo y en ella se evalúan los parámetros de color, olor, sabor, textura y aceptación general.

El resultado de la evaluación sensorial empleando la escala hedónica de 9 puntos, para cada uno de los productos elaborados se presenta en las gráficas 4.15, 4.16, 4.17, 4.18 y 4.19

Los ingredientes utilizados en cada producto pueden ser consultados en la tabla 3.2 y la información nutrimental puede ser consultada en la tabla 4.3

Gráfica 4.15 Evaluación sensorial correspondiente al atributo de color para las gelatinas elaboradas.



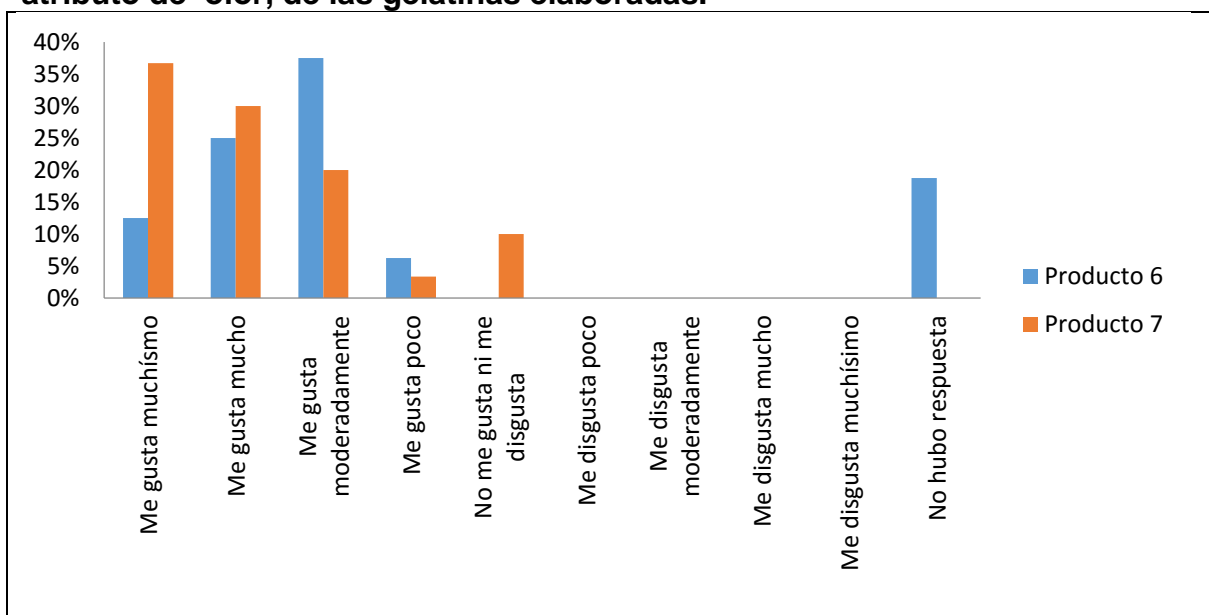
Fuente: Elaboración propia, 2015

La gráfica 4.15 muestra las preferencias en paciente sano de las diferentes formulaciones de gelatina en cuanto al atributo del color.

Para el producto 6 se obtuvieron los siguientes resultados: el 13% de las personas encuestadas opinó que le gusta muchísimo, al 31% le gusta mucho, el 44% le gusta moderadamente y al 13% no les gusta, ni les disgusta.

El producto 7 obtuvo los siguientes resultados: el 50% de las personas encuestadas opinó que les gusta muchísimo, al 20% les gusta mucho, el 17% opinó que les gusta moderadamente, al 6% en igualdad de porcentaje les gusta poco y no les gusta, ni les disgusta. Con los resultados obtenidos, se observa que el producto con mayor preferencia en cuanto al atributo de color fue el producto 7 con 50% para me gusta muchísimo y de menor agrado el producto 6 con 13% para no me gusta, ni me disgusta.

Gráfica 4.16 Resultados de la evaluación sensorial correspondiente al atributo de olor, de las gelatinas elaboradas.



Fuente: Elaboración propia, 2015

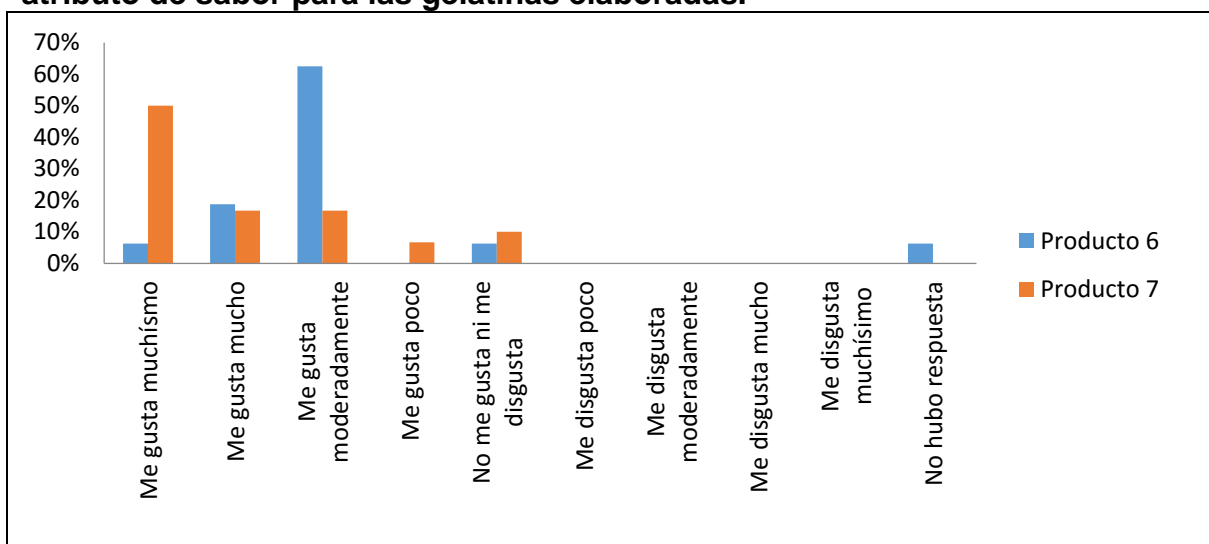
La gráfica 4.16 muestra las preferencias en paciente sano de las diferentes formulaciones de gelatina en cuanto al atributo del olor.

Para el producto 6 los resultados fueron: el 13% de las personas encuestadas opinó que les gusta muchísimo, al 25% les gusta mucho, el 38% les gusta moderadamente, al 6% les gusta poco y en el 18% no hubo respuesta.

El producto 7 obtuvo los siguientes resultados: el 37% de las personas encuestadas opinó que les gusta muchísimo, al 30% les gusta mucho, el 20% les gusta moderadamente y al 10% no les gusta, ni les disgusta.

Los resultados muestran que el producto que tuvo mayor agrado fue el producto 7 con 37% para me gusta muchísimo y el de menor agrado el producto 6 con 6% para me gusta poco.

Gráfica 4.17 Resultados de la evaluación sensorial correspondiente al atributo de sabor para las gelatinas elaboradas.



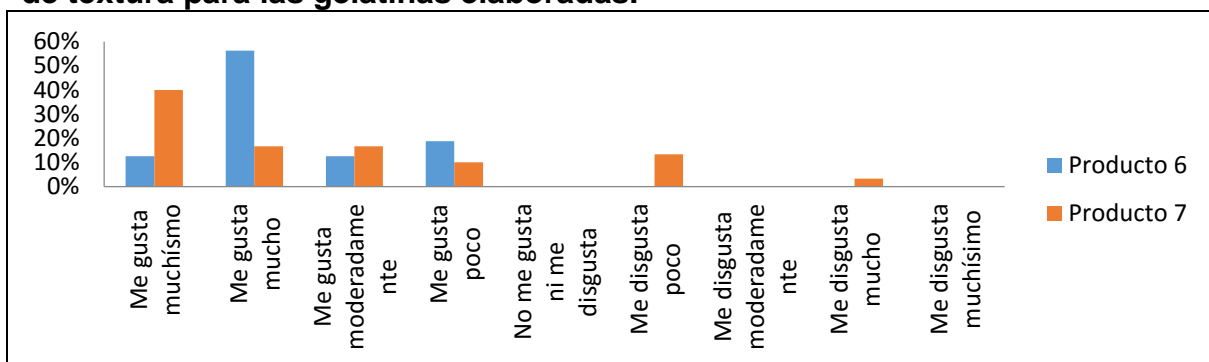
Fuente: Elaboración propia, 2015

La gráfica 4.17 muestra la preferencia en paciente sano en cuanto al atributo de sabor de las dos formulaciones de gelatina.

Para el producto 6 los resultados obtenidos fueron: el 6% de las personas encuestadas opinó que les gusta muchísimo, al 19% les gusta mucho, el 6% les gusta moderadamente y en igual porcentaje para no me gusta, ni me disgusta y no hubo respuesta.

El producto 7 obtuvo los siguientes resultados: el 50% de las personas encuestadas opinó que le gusta muchísimo, al 17% en igual porcentaje, les gusta mucho y les gusta moderadamente, al 7% les gusta poco y al 10% no les gusta, ni les disgusta. Los resultados muestran que el producto que tuvo mayor agrado fue el producto 7 con 50% para me gusta muchísimo y el de menor agrado también el producto 7 con 10% para no me gusta, ni me disgusta.

Gráfica 4.18 Resultados de la evaluación sensorial correspondiente al atributo de textura para las gelatinas elaboradas.



Fuente: Elaboración propia, 2015

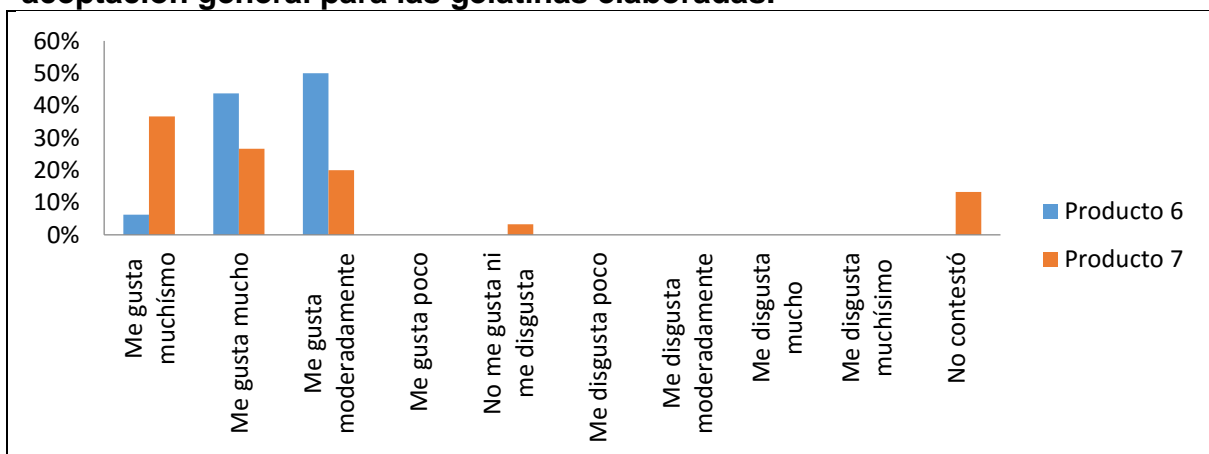
La gráfica 4.18 muestra la preferencia en paciente sano en cuanto al atributo de textura de las dos formulaciones de gelatina.

El producto 6 obtuvo los siguientes resultados: el 13% de las personas encuestadas opinó que les gusta muchísimo, al 56% les gusta mucho, el 13% les gusta moderadamente, y al 18% les gusta poco.

Para el producto 7 se obtuvo el siguiente resultado: el 40% de las personas encuestadas opinó que les gusta muchísimo, el 17% en igual porcentaje les gusta mucho y les gusta moderadamente, al 10% les gusta poco, el 13% les disgusta poco y al 3% les disgusta mucho.

Los resultados muestran que el producto de mayor agrado fue el producto 6 con 56% para me gusta mucho y el de menor agrado fue el producto 7 con 3% para me disgusta mucho.

Gráfica 4.19 Resultados de la evaluación sensorial correspondientes a la aceptación general para las gelatinas elaboradas.



Fuente: Elaboración propia, 2015

El producto 6 obtuvo los siguientes resultados: el 6% de las personas encuestadas opinó que les gusta muchísimo, al 44% les gusta mucho y al 50% les gusta moderadamente.

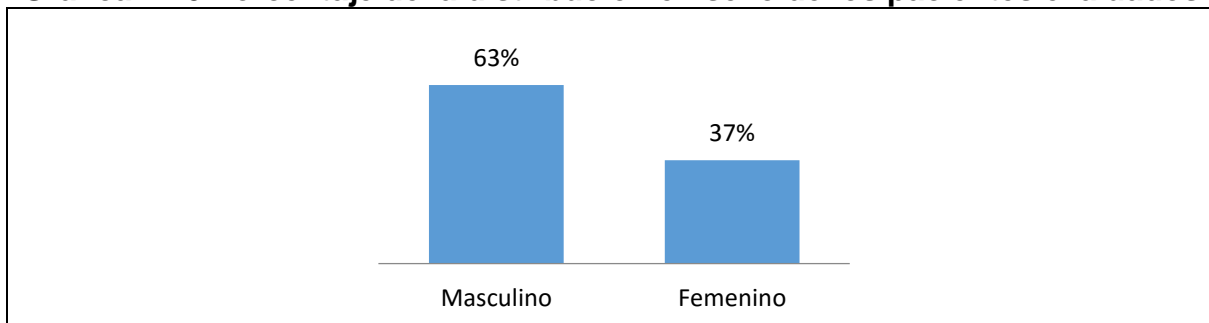
Para el producto 7 se obtuvo el siguiente resultado: el 37% de las personas encuestadas opinó que les gusta muchísimo, al 27% les gusta mucho, el 20% les gusta moderadamente, al 3% no les gusta, ni les disgusta y el 13% no contestó.

Con el resultado obtenido se muestra que el producto de mayor agrado fue el producto 6 con 44% para me gusta mucho y el de menor agrado el producto 7 con 3% para no me gusta, ni me disgusta.

4.9 RESULTADOS DE LA VALORACIÓN GLOBAL SUBJETIVA (VGS).

Las siguientes gráficas muestran los resultados de la valoración global subjetiva (VGS) realizada en el hospital general con los pacientes oncológicos que probaron la gelatina experimental, previo consentimiento informado.

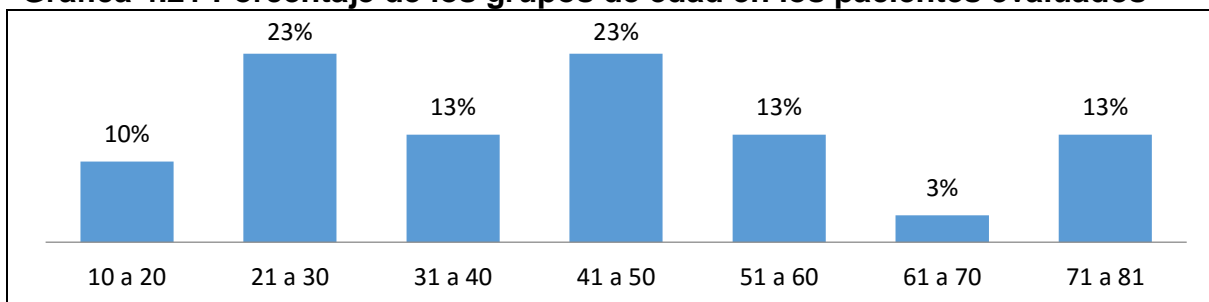
Gráfica 4.20 Porcentaje de la distribución en sexo de los pacientes evaluados



Fuente: Elaboración propia, 2015

La gráfica 4.20 muestra el sexo de los pacientes, siendo en un 63% hombres y un 37% mujeres.

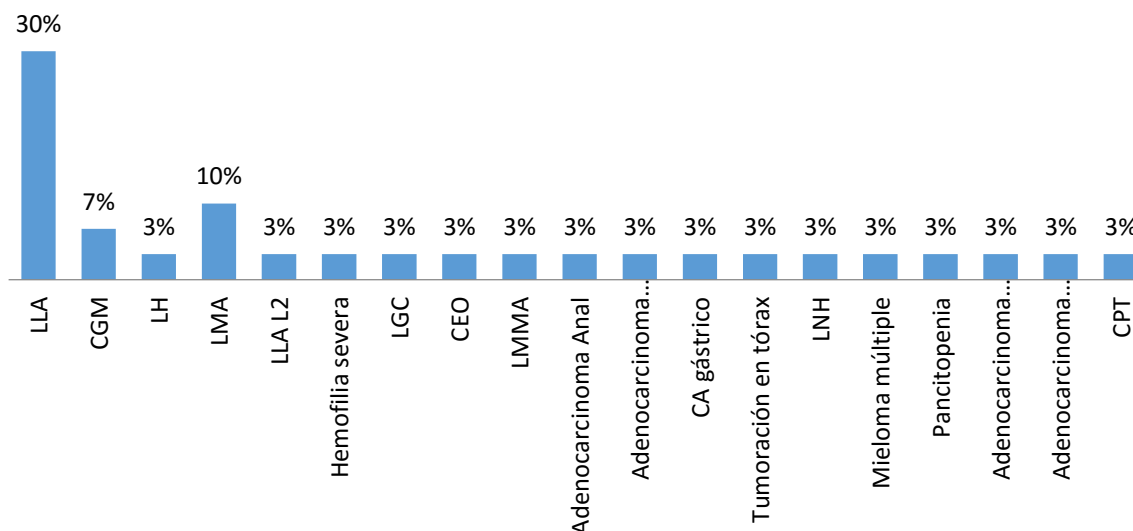
Gráfica 4.21 Porcentaje de los grupos de edad en los pacientes evaluados



Fuente: Elaboración propia, 2015.

La gráfica 4. 21 presenta el grupo de edad de todos los pacientes evaluados, siendo los rangos de edad de 21 a 30 y 41 a 50 años los mayoritarios con un 23%, seguidos por los rangos de 31 a 40, 51 a 60 y 71 a 81 años con un 13%, posteriormente el rango de 10 a 20 años con un 10% y finalmente el rango de 61 a 70 con 3%.

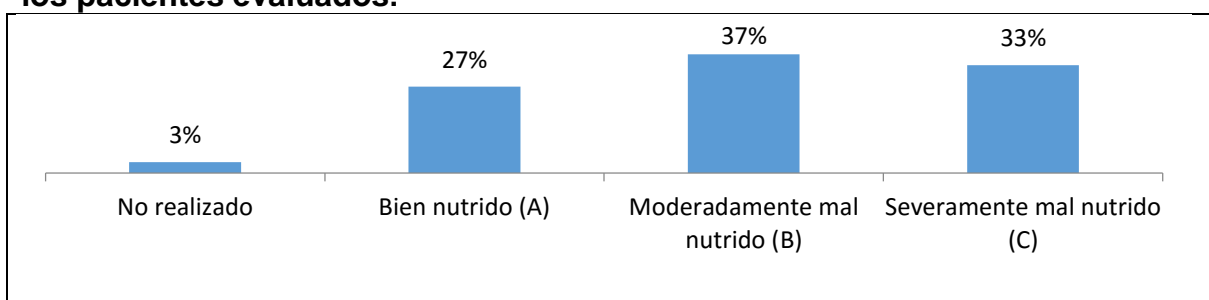
Gráfica 4.22 Porcentaje de diagnósticos encontrados en los pacientes evaluados.



Fuente: Elaboración propia, 2015.

La gráfica 4. 22 muestra el diagnóstico de los pacientes evaluados, siendo en un 30% la leucemia linfocítica aguda la que se presentó en mayor porcentaje, en 10% la leucemia mieloblástica, en 7% cáncer germinal mixto y en 3% linfoma de Hodgkin, leucemia linfocítica aguda L2, hemofilia severa, leucemia granulocítica crónica, Cáncer epitelial de ovario, leucemia mielo monoblástica aguda, adenocarcinoma anal, adenocarcinoma rectal, cáncer gástrico, tumoración en tórax, linfoma no Hodgkin, mieloma múltiple, pancitopenia, adenocarcinoma gástrico y carcinoma papilar de tiroides.

Gráfica 4.23 Porcentaje del resultado nutricional en base a la encuesta VGS en los pacientes evaluados.



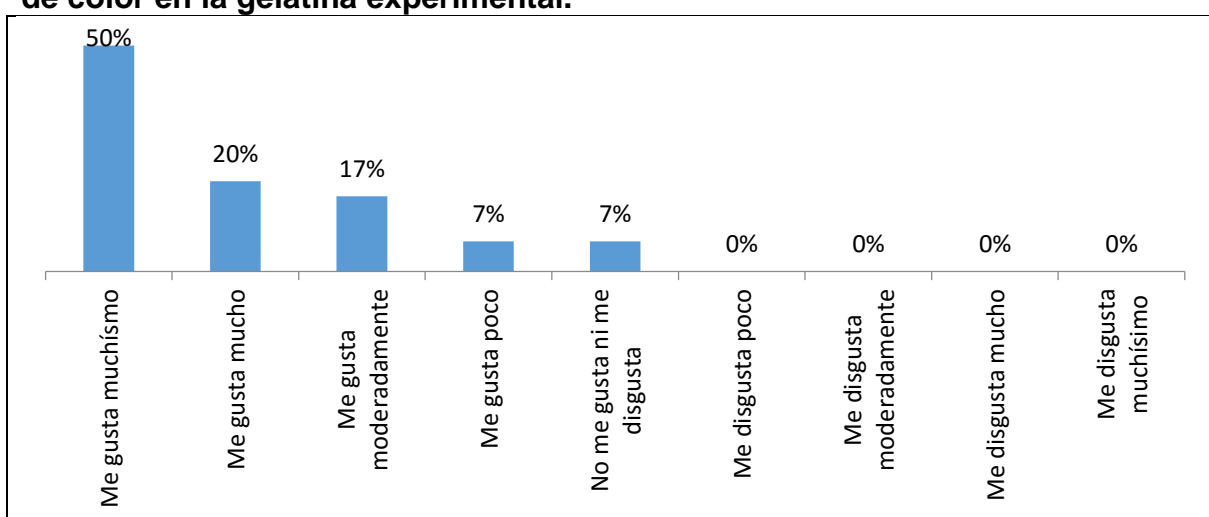
Fuente: Elaboración propia, 2015.

La gráfica 4.23 muestra que un 37% de los pacientes oncológicos evaluados están moderadamente mal nutridos, seguido por un 33% que están severamente malnutridos, un 27 % bien nutridos y un 3% no evaluados por falta de datos completos.

4.10 EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA GELATINA EXPERIMENTAL.

La gelatina experimental fue dada a degustar en paciente oncológico, los resultados se muestran en las gráficas: 4.24, 4.25, 4.26, 4.27 y 4.28

Gráfica 4.24 Resultados de la evaluación sensorial correspondiente al atributo de color en la gelatina experimental.

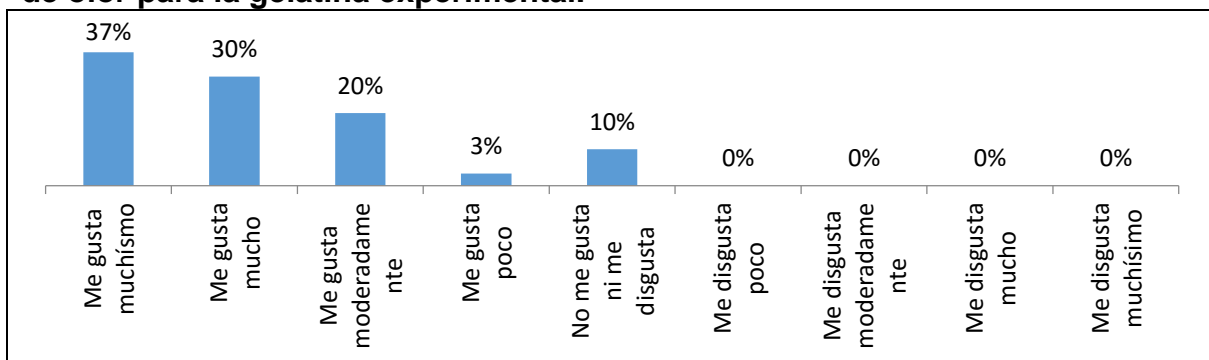


Fuente: Elaboración propia, 2015.

La gráfica 4.24 muestra el resultado del nivel de agrado en cuanto al aspecto del color, con un 50% para me gusta muchísimo, 20% para me gusta mucho, 17% me gusta, 7% para me gusta poco y no me gusta ni me disgusta y 0% para me disgusta, me disgusta mucho y me disgusta muchísimo.

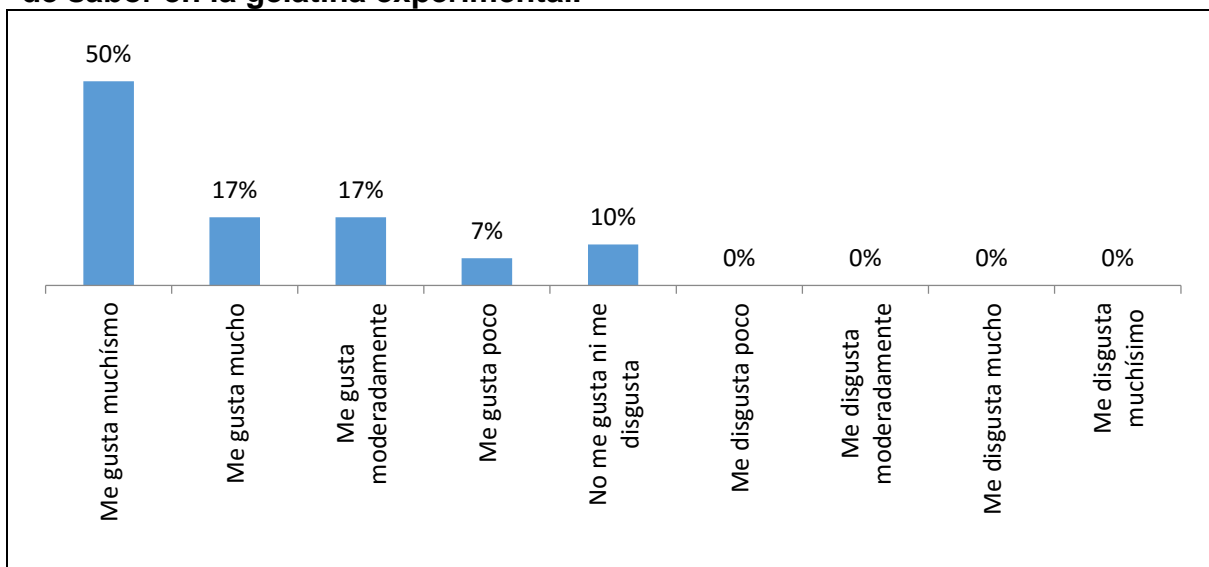
La gráfica 4. 25 muestra el resultado para el atributo de olor, teniendo un 37% me gusta muchísimo, 30% me gusta mucho, 20% me gusta, 10% no me gusta ni me disgusta, 3% me gusta poco y 0% para me disgusta poco, me disgusta y me disgusta muchísimo.

Gráfica 4.25 Resultados de la evaluación sensorial correspondiente al atributo de olor para la gelatina experimental.



Fuente: Elaboración propia, 2015.

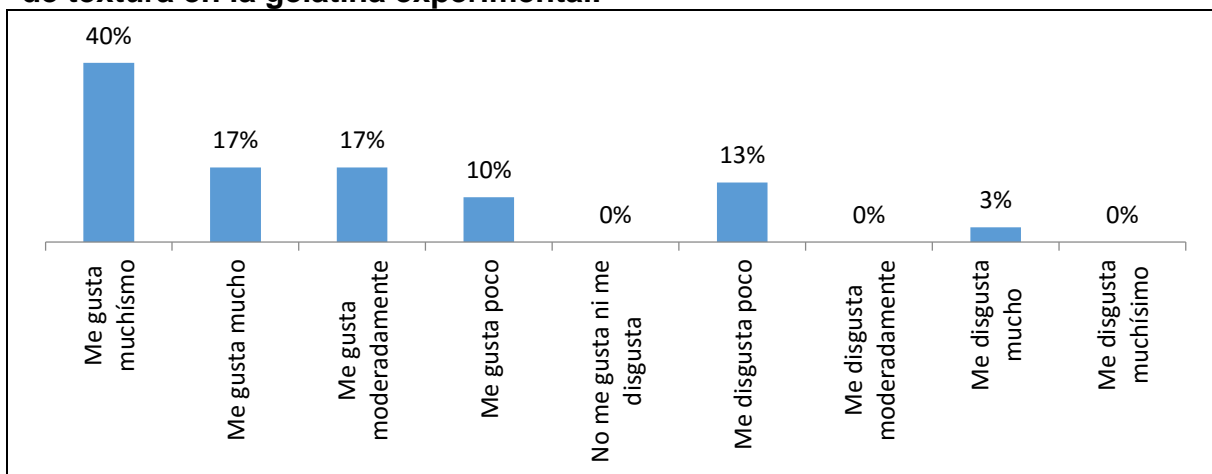
Gráfica 4.26 Resultados de la evaluación sensorial correspondiente al atributo de sabor en la gelatina experimental.



Fuente: Elaboración propia, 2015.

La gráfica 4. 26 muestra los resultados para el atributo de sabor, siendo 50% para me gusta muchísimo, 17% para me gusta mucho y me gusta, 10% para no me gusta ni me disgusta, 7% para me gusta poco y 0% para me disgusta poco, me disgusta, me disgusta mucho y me disgusta muchísimo.

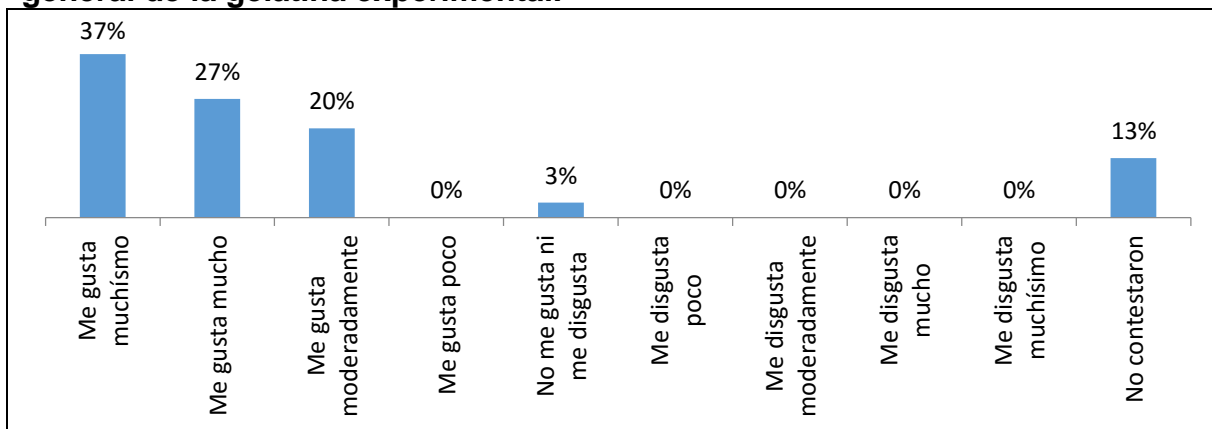
Gráfica 4.27 Resultados de la evaluación sensorial correspondiente al atributo de textura en la gelatina experimental.



Fuente: Elaboración propia, 2015.

La gráfica 4.27 muestra los resultados para el atributo de textura, siendo 40% para me gusta muchísimo, 17% para me gusta mucho, 17% para me gusta, 10% para me gusta poco, 13% para me disgusta poco y 3% para me disgusta mucho.

Gráfica 4.28 Resultados de la evaluación sensorial en cuanto a la aceptación general de la gelatina experimental.



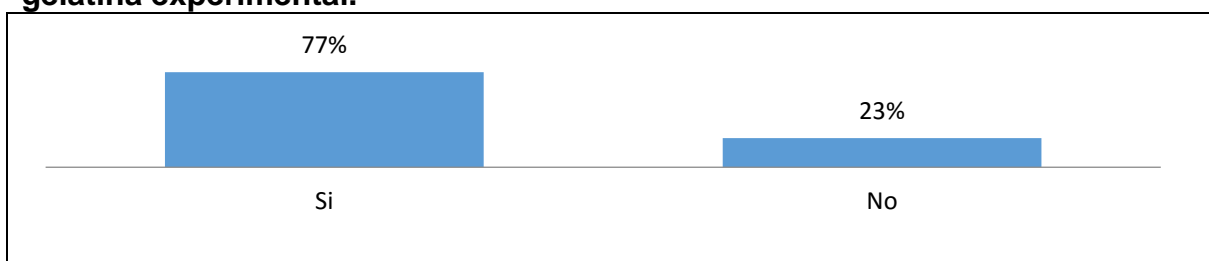
Fuente: Elaboración propia, 2015.

La gráfica 4.28 muestra el resultado para la aceptación general de la gelatina con un 37% para me gusta muchísimo, 27% para me gusta mucho, 20% para me gusta, 13% no contestó, 3% no me gusta ni me disgusta y 0% para me gusta poco, me disgusta poco, me disgusta y me disgusta muchísimo.

4.11 ENCUESTA SOBRE EL CONSUMO DE SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS Y DE LA GELATINA EXPERIMENTAL EN LOS PACIENTES ONCOLÓGICOS EVALUADOS.

Los resultados obtenidos se muestran en las gráficas 4.29, 4.30, 4.31, 4.32, 4.33, 4.34 y 4.35

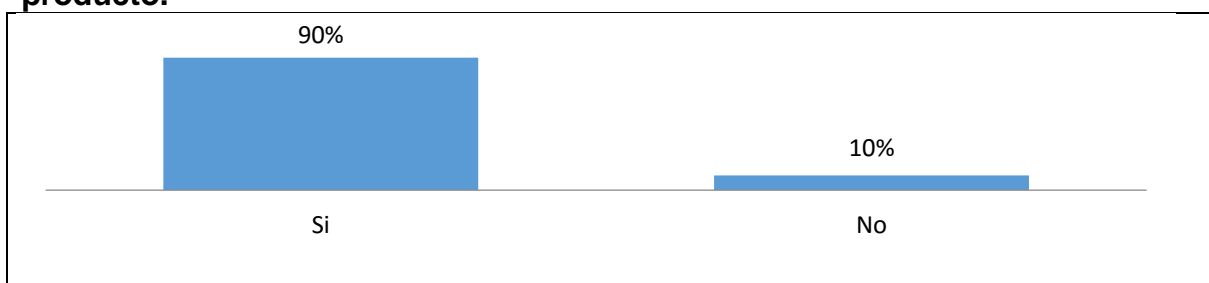
Gráfica 4.29 Porcentaje de pacientes que sintieron saciedad al consumir la gelatina experimental.



Fuente: Elaboración propia, 2015.

La gráfica 4.29 muestra que el 77% de los pacientes que probaron y se terminaron la gelatina sintió saciedad con el producto y el 23% no.

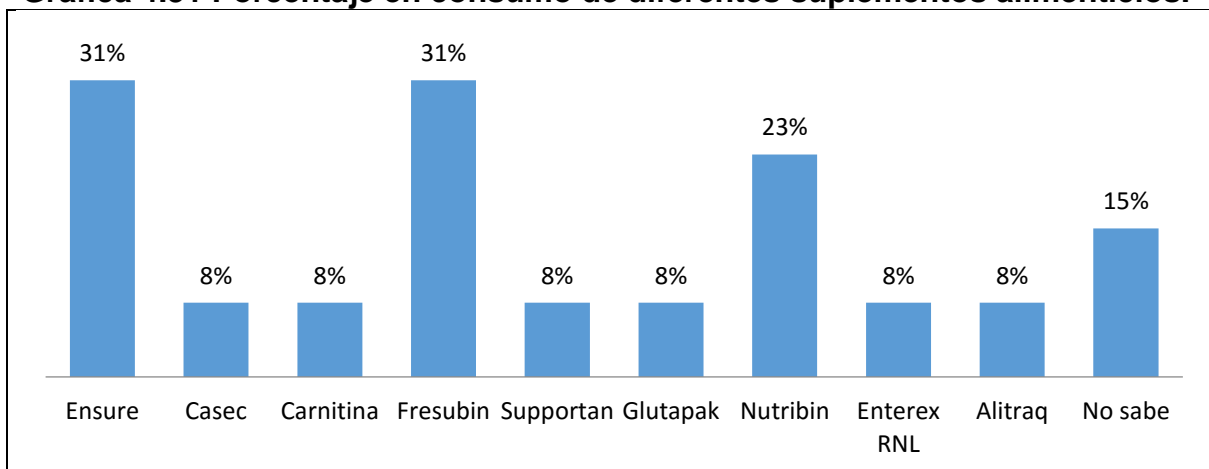
Gráfica 4.30 Porcentaje de pacientes a los que les agradó la temperatura del producto.



Fuente: Elaboración propia, 2015.

La gráfica 4.30 muestra que al 90% de los pacientes les agrado la temperatura de la gelatina y al 10% no. Las gelatinas se daban a degustar al sacarlas del refrigerador.

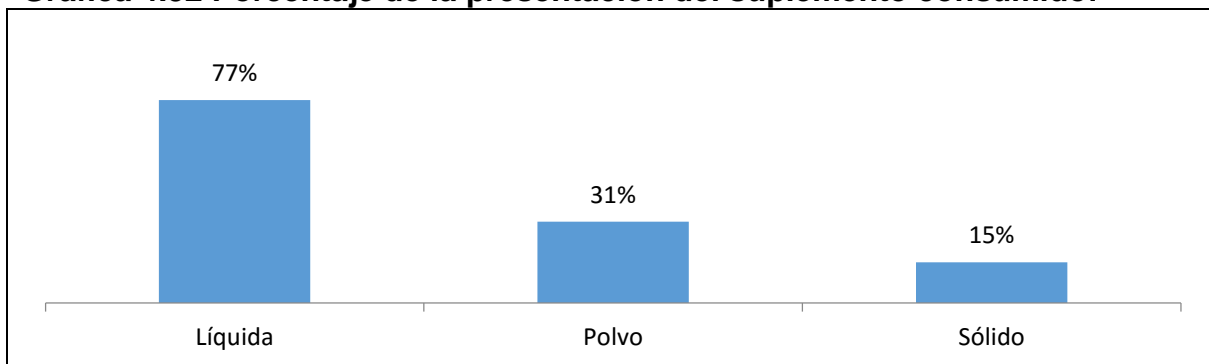
Gráfica 4.31 Porcentaje en consumo de diferentes suplementos alimenticios.



Fuente: Elaboración propia, 2015.

La gráfica 4.31 muestra el porcentaje en consumo de diferentes suplementos alimenticios por parte de los pacientes evaluados, siendo los de mayor consumo Ensure® y Fresubin® con 31%, Nutribin® con 23% y en igual porcentaje con 8% para Casec®, carnitina, Supportan®, Glutapak®, Enterex RNL® y Alitraq®.

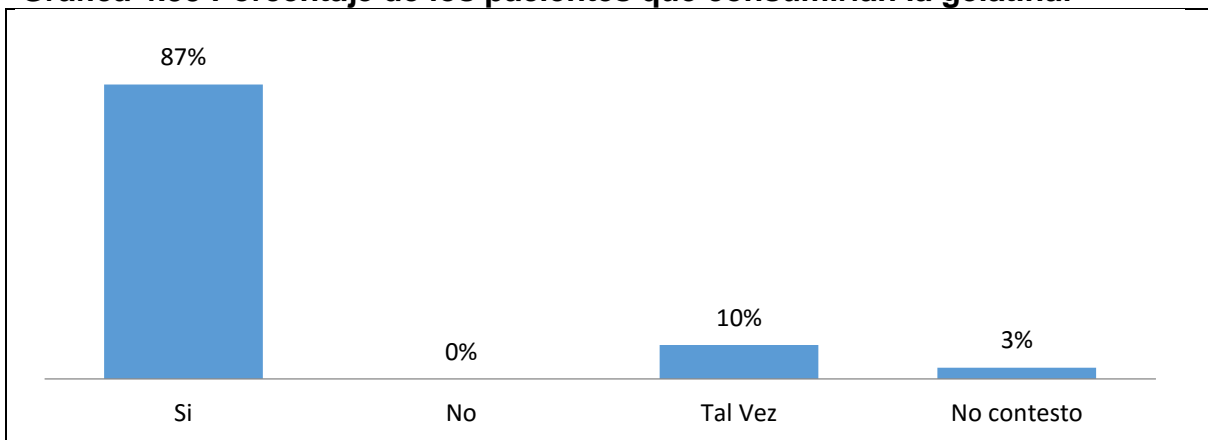
Gráfica 4.32 Porcentaje de la presentación del suplemento consumido.



Fuente: Elaboración propia, 2015.

La gráfica 4.32 muestra los resultados en porcentaje para la presentación de los suplementos consumidos siendo 77% para la presentación líquida, 31% en polvo y 15% en sólido.

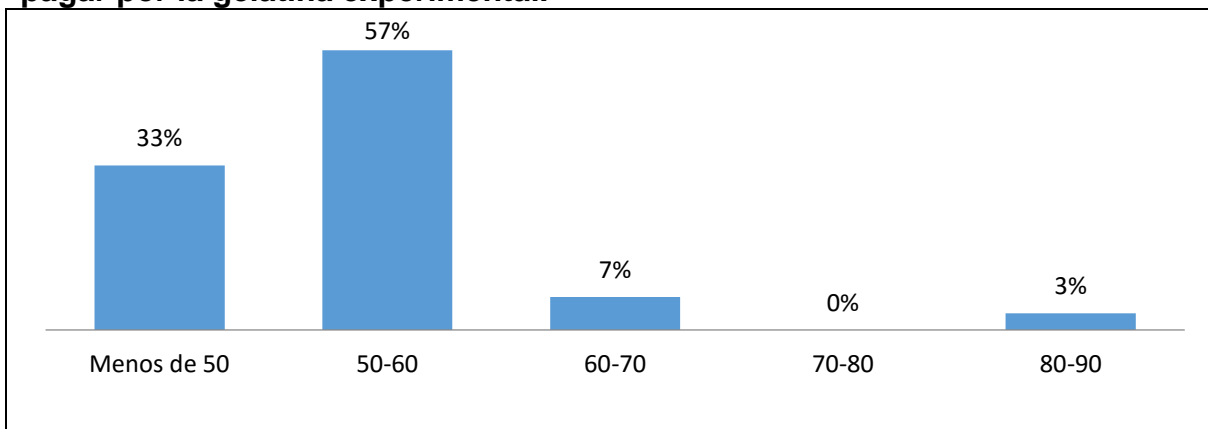
Gráfica 4.33 Porcentaje de los pacientes que consumirían la gelatina.



Fuente: Elaboración propia, 2015.

La gráfica 4.33 muestra los resultados en porcentaje de los pacientes que si consumirían la gelatina experimental, siendo el 87% los que si la consumirían, el 10% tal vez y el 3% no contestó.

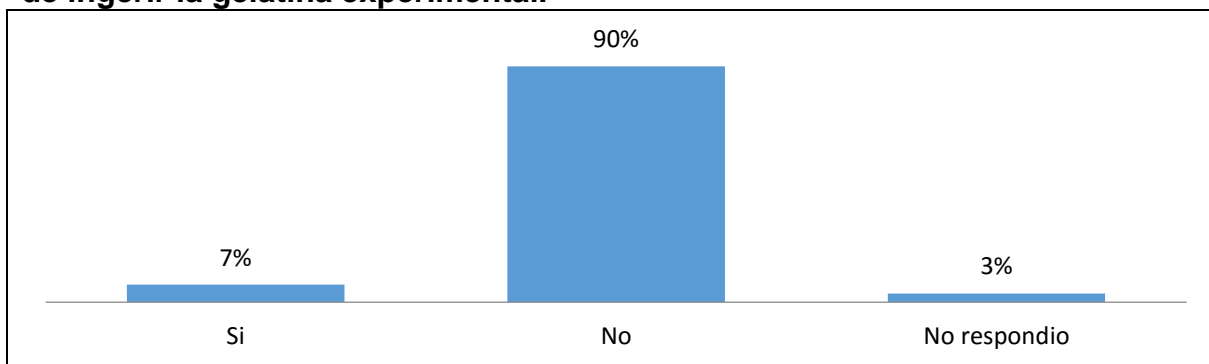
Gráfica 4.34 Porcentaje del precio que estarían dispuestos los pacientes a pagar por la gelatina experimental.



Fuente: Elaboración propia, 2015.

La gráfica 4.34 muestra que cantidad en pesos estarían dispuestos a pagar por la gelatina, dando que el 57% de los pacientes pagaría entre \$50- \$60, el 33% menos de \$50, el 7% entre \$60-\$70 y el 3% entre \$80-\$90.

Gráfica 4.35 Porcentaje de los síntomas presentados por el paciente después de ingerir la gelatina experimental.



Fuente: Elaboración propia, 2015.

La gráfica 4.35 muestra que el 90% de los pacientes no presentaron ningún síntoma adversa después de consumir la gelatina experimental, el 7% si presento síntomas como motilidad y/o inflamación y el 3% no respondió.

4.12 RESULTADOS ESTADÍSTICOS OBTENIDOS DEL ANÁLISIS ANOVA.

Se obtuvieron los datos estadísticos para cada atributo de la evaluación sensorial realizada con la gelatina experimental, degustada tanto para pacientes sanos y pacientes oncológicos.

En relación al atributo de color sí hubo diferencia significativa ($p \leq 0.05$) en la gelatina entre el paciente sano y el paciente oncológico, con un intervalo de confianza del 95%.

En cuanto al atributo de olor no hubo diferencia significativa ($p \geq 0.05$) en la gelatina entre el paciente sano y el paciente oncológico, con un intervalo de confianza del 95%.

Para el atributo de sabor, no hubo diferencia significativa ($p \geq 0.05$) en la gelatina entre el paciente sano y el paciente oncológico, con un intervalo de confianza del 95%.

En relación al atributo de textura, no hubo diferencia significativa ($p \geq 0.05$) en la gelatina entre el paciente sano y el paciente oncológico, con un intervalo de confianza del 95%.

Para la aceptación general de la gelatina, no hay diferencia significativa ($p \geq 0.05$) entre el paciente sano y el paciente oncológico, con un intervalo de confianza del 95%.

CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Tras un amplia revisión de la literatura nutricional en materia de oncología, se observa que esta enfermedad es de alta morbi-mortalidad para todo aquel que la padece, ya que presenta alteraciones no solo nutricionales como la desnutrición y secundariamente el desarrollo de caquexia, sino también físicas, psicológicas y sociales, presentando síntomas propios del cáncer o aquellos secundarios al tratamiento que reciben. Por lo tanto la alimentación intrahospitalaria es importante para este grupo de pacientes, ya que presentan un alto gasto energético basal, debido al desarrollo de la patología oncológica presenta un alto consumo calórico.

Distintos laboratorios farmacológicos han creado una gran diversidad de suplementos nutricionales, para aquellos pacientes que padecen diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedad renal, hepática o pulmonar, pero se ha prestado muy poca atención a los pacientes con enfermedad oncológica, por lo que los suplementos nutricionales presentes en el mercado Mexicano, en su mayoría no logran cumplir con las necesidades energéticas de estos pacientes, lo que exacerba el problema de desnutrición grave .

Debido a esta problemática se ideó la probabilidad de formular y crear un suplemento nutricional completo y balanceado para este grupo de pacientes que cumpla con las necesidades energéticas así como en macro y micronutrientes. Como se observa en la tabla 4.1, se revisaron 28 suplementos poliméricos orales de los cuales su densidad energética varía desde un 0.44 A 2.0Kcal/ml, así como su presentación para la comercialización ya que se encuentra en polvo para ser preparado o en líquido para su consumo inmediato.

Según Escortell en su artículo Enteral Nutrition On The Nutritional Status of Cancer, publicado en octubre de 2015, menciona que tras una revisión de 660 artículos encontraron que las formulaciones utilizadas en oncología, eran fórmulas poliméricas y poliméricas adicionadas con inmunonutrición³⁸.

En México no se comercializan productos enterales indicados exclusivamente para el área oncológica, por lo cual el uso de suplementos alimenticios es variable en este grupo de pacientes. Debido a esto, se planteó la elaboración de un suplemento que cubriera las características nutricionales de los pacientes oncológicos, tomando en cuenta no solo la necesidad de ingesta calórico-proteica, sino también el aporte de inmunonutrientes.

Por lo tanto se decidió realizar una encuesta a pacientes con patología oncológica, para conocer sus preferencias en los tipos de alimentos, si presentan algún síntoma, así como si tienen pérdida del apetito entre otras que se pueden valorar en las gráficas 4.1- 4.9, las cuales fueron 9 en total, esta encuesta se denominó encuesta de preferencia personalizada, ya que busca las preferencias de los pacientes, al momento del consumo de los alimentos dentro de la unidad hospitalaria. Se propuso diseñar esta encuesta de preferencias de manera específica para conocer sus características terapéuticas y sus preferencias alimenticias durante su estancia hospitalaria de este grupo de pacientes.

Se realizaron 34 encuestas, donde el 76% de los pacientes reciben tratamiento a base de quimioterapia, 9% reciben terapia blanco y el 3% reciben otros tipos de tratamiento, el resultado de las encuestas aplicadas fue que el tratamiento de base es la quimioterapia, y se encontró en la muestra que ningún paciente fue tratado con radioterapia, estos resultados concuerdan con la literatura ya que Coa et. al. (2015) mencionan que la quimioterapia es de uso frecuente en la patología oncológica contra el uso de otras técnicas terapéuticas. Además, en un estudio realizado por Danhauer et. al. en 2009 en 222 pacientes bajo tratamiento oncológico demostró que el 80% de los pacientes reciben quimioterapia, volviéndolo el tratamiento más común^{39,40}.

En el caso del cáncer, tanto la enfermedad como el tratamiento repercuten directamente en la alimentación y generan cambios corporales que paulatinamente se van presentando como consecuencia de éstos. Los pacientes que se encuentran en tratamiento activo pueden modificar sus patrones nutricionales debido al crecimiento

del tumor, efectos de la quimioterapia o radioterapia y por el desarrollo de aversiones al alimento. Los tratamientos como cirugía, quimioterapia y radioterapia, aplicados en el enfermo oncológico son una causa importante de alteración del estatus nutricional de los mismos ya que producen síntomas adicionales, de forma aguda o crónica que repercuten negativamente sobre la ingesta y el estado nutricional. Dicho impacto sobre el estado nutricional, depende del tipo y duración del tratamiento, dosis y respuesta individual del paciente, el gasto energético está generalmente incrementado y de esta manera, se va promoviendo progresivamente la pérdida de masa corporal⁴⁰⁻⁴².

Por otro lado se cuestionó acerca de la presencia de apetito después de la aplicación del tratamiento quimioterapéutico, los pacientes evaluados mencionaron que no se ve alterado, ya que presentan apetito con un porcentaje de 47%, así como ausencia de apetito en el mismo porcentaje, a pesar de que en un estudio realizado en 2015 por la universidad de Nueva York menciona que el paciente pierde el apetito y refiere un sabor amargo o metálico en la boca, lo que condiciona una baja ingesta de alimentos y una mayor tasa de desnutrición, por lo cual se puede determinar que a pesar de que el tratamiento suele ser irritante para el aparato gastrointestinal, no suele afectar el apetito en la muestra estudiada⁴¹..

En relación a la hora del día en la que el paciente presenta mayor apetito, la encuesta arrojó que dicho momento es durante la comida de la tarde, por lo tanto se debe aprovechar este tiempo para favorecer la nutrición de los pacientes con patología oncológica, Coa et. al. (2015) mencionan que al atardecer es el mejor horario para la alimentación de los pacientes³⁹.

También se investigaron cuáles eran los síntomas más frecuentes asociados a su enfermedad, se encontró que la náusea es el principal síntoma con un 62%, este síntoma ocasiona que la ingesta de alimentos sea interrumpida o que se presente la pérdida del apetito, siendo este el síntoma subsecuente con un 56%, otro síntoma que se presenta frecuentemente es la sequedad de boca en un 50%, ocasionando pérdida del sentido del gusto, mal sabor de boca, halitosis y esto afecta en el entorno

alimenticio del paciente oncológico, otro que se presenta en menor cantidad es el vómito en una frecuencia de 32%, se presentaron síntomas agregados como diarrea y saciedad temprana en un 21%, otro síntoma que afecta a estos pacientes es la disfagia o dificultad para la deglución en un 18%, el tratamiento quimioterapéutico, produce la muerte de las vellosidades intestinales ocasionando la falta de absorción de nutrientes y al mismo tiempo la presentación de estos síntomas, ya que suelen predisponer al paciente a ingerir menor cantidad de alimentos y a mermar su estado nutricional.

La ingesta inadecuada de alimentos provocará pérdida de peso y malnutrición, además de disminuir la tolerancia a la quimioterapia o reducir sus efectos terapéuticos. Durante la búsqueda bibliográfica se encontró similitud con los síntomas reportados por los pacientes de este estudio, comparado con lo que menciona Nielsen et. al. en un estudio en el que se evaluaron a 133 pacientes con distintas variedades de cáncer y 50 controles. Se les dieron a elegir 10 alimentos e indicaron su grado de satisfacción respecto a olores por medio de una escala hedónica⁴³.

Por otro lado, un estudio realizado en la Wake Forest University Baptist Medical Center, en Carolina del Sur, seleccionó una muestra de 222 pacientes adultos que se encontraran en o en algún momento hubieran tenido tratamiento oncológico. Dichos pacientes debían completar un cuestionario diseñado para determinar los tipos de alimentos y bebidas de mayor agrado durante el tratamiento. En dicho estudio, la gelatina obtuvo una preferencia del 51% comparado contra el alimento de mayor preferencia (69%)⁴⁰.

Se les preguntó a los pacientes encuestados a cerca de su preferencia en la textura de los alimentos que prefieren consumir, encontrando los siguientes resultado: la presentación o textura líquida es la que presenta mayor aceptación, por su fácil deglución y por mejorar la sequedad de boca con un 50% y el porcentaje siguiente pertenece a los alimentos de textura sólida suave con un 32%, ya que también favorece una fácil deglución, una fácil masticación y la sensación de alimento en la

boca, ya que con los alimentos semisólidos presenta una preferencia baja con un 12%, asociado probablemente a la difícil deglución.

Según Hubbard et al. en una revisión sistemática realizada que incluyó 46 estudios, la mayoría de ellos en pacientes oncológicos, demostró que el cumplimiento en las tomas de suplemento oral fue en promedio de 77% y fue mejor con los SNOS líquidos, ya que provocan menor saciedad y son más fáciles de tomar que los sólidos, cuando el individuo se encuentra enfermo tiene un apetito disminuido o se encuentra sin dentición⁴⁴.

Esta encuesta muestra que la temperatura que los pacientes prefieren para consumir sus alimentos, son calientes y tibios con un 26% y los alimentos fríos con un 24%. La mayoría de los pacientes encuestados en este estudio (50%), reportó una preferencia por alimentos de sabor dulce. Comparado con estudios anteriores realizados por Danhauer et al., evaluaron el consumo de alimentos en pacientes bajo tratamiento oncológico encontrando hallazgos similares a los reportados en la presente investigación, además de aversión a ciertos alimentos ricos en proteína como carne o pescado. Se sabe que los alimentos dulces usualmente son opciones más atractivas y pueden ser benéficos para estos pacientes en ciertas condiciones⁴⁰.

En cuanto a la presentación del alimento, los resultados muestran que el 32% de los pacientes prefiere una barra, mientras que la opción de helado obtuvo un 29% y la gelatina un 26%, lo cual puede ser contradictorio con la pregunta referente a la textura de los alimentos, ya que se prefiere una textura líquida o sólida suave, tomando en cuenta que la presentación de barra es de consistencia semisólida-sólida⁴².

Las alteraciones del sentido del gusto, se han reportado en un 50 a 60% de los pacientes bajo tratamiento oncológico. Diversos estudios indican que los alimentos con mayor preferencia en los pacientes con cáncer son fruta, vegetales, sopa, y aves. Estos datos coinciden con los obtenidos en la presente investigación, donde las frutas fueron el alimento más consumido durante la hospitalización con un 41%, seguido de la preferencia de gelatina con un 35% y en menor cantidad las sopas con un 18%.

Mientras que los pacientes evitan alimentos que son fritos o muy grasosos, condimentados o de sabores ácidos^{39,45}.

Se elaboraron también dos diferentes formulaciones de gelatina por ser un alimento con una gran preferencia entre los pacientes oncológicos, como lo demuestran diferentes estudios como el hecho por la Wake Forest University Baptist Medical Center, en Carolina del Sur en donde la gelatina tuvo una preferencia del 51% en una encuesta realizada con 222 pacientes, en los resultados de esta investigación la gelatina tuvo una preferencia de 35%. Las gelatinas se elaboraron con un día de anterioridad, siguiendo las fórmulas propuestas, estas se almacenaron a una temperatura de 5°C, la cual se mantuvo durante su traslado y evaluación sensorial, tanto en paciente sano, como en paciente oncológico.

No hay datos de estudios que sugieran una fórmula enteral específica para el cáncer. Diversos autores recomiendan que la fuente energética de preferencia para estos pacientes sean los lípidos debido a que la tolerancia a la glucosa se encuentra dañada mientras que la oxidación lipídica se encuentra normal o aumentada por lo cual, las gelatinas elaboradas tienen un balance entre macronutrientes con una mayor cantidad de lípidos, ya que su absorción se ve facilitada durante la caquexia, la gelatina elaborada cuenta con una distribución de 34% de hidratos de carbono, 45% de lípidos y 23% de proteínas. Tiene una densidad energética de 1.6 Kcal/ml. La porción de gelatina dada a evaluar fue de 250 ml con lo que el paciente obtiene 400 Kcal con una porción, siendo de gran beneficio nutrimental el consumo de dos porciones de gelatina por día^{1,35}.

La energía de los Suplementos Nutricionales Orales es adicional a la obtenida por la comida, resultando en un incremento significativo en la ingesta total tanto de energía como de nutrientes esenciales²⁹.

Se eligió incluir glutamina a la fórmula del producto debido a que en el paciente oncológico el catabolismo proteico se encuentra incrementado, por lo que diversos estudios demuestran que en estos casos, se le considera un aminoácido esencial ya

que su demanda supera la producción endógena. Se sugiere la adición de glutamina en la alimentación ya que mejora la respuesta inmune en la mucosa gastrointestinal y previene el deterioro de la función de barrera, disminuyendo el riesgo de infecciones por translocación bacteriana^{46, 47}.

La glutamina también es precursora y estimuladora de la síntesis proteicas (síntesis ADN y ARN), vehículo de transporte de nitrógeno y carbono entre los tejidos, estimula la síntesis de glucógeno hepático, es sustrato para la amoniogénesis renal y sustrato energético para las células de replicación rápida (enterocitos y células inmunitarias)^{46,47}.

La Sociedad Americana de Nutrición Enteral y Parenteral A.S.P.E.N. en Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patients de 2010 recomienda 30 gr/día. El producto está formulado para aportar en una porción, una tercera parte de la ingesta recomendada⁴⁶⁻⁴⁸.

Posteriormente se procedió a realizar la evaluación sensorial de los productos elaborados, se utilizó una prueba de tipo hedónica de 9 puntos. La escala va del 1 al 9, siendo el 1 me disgusta muchísimo y el 9 me gusta muchísimo y en ella se evalúan los parámetros de color, olor, sabor, textura y aceptación general.

El resultado de la evaluación sensorial empleando la escala hedónica de 9 puntos para cada una de las gelatinas elaboradas, permitió decidir cuál sería la gelatina experimental para ser evaluada por el paciente oncológico en el Hospital General de la Ciudad de México, previa aceptación del protocolo de investigación.

Dado que la malnutrición es una complicación frecuente en los pacientes con patología oncológica, es necesario identificarla con herramientas sencillas y de uso común, por lo cual se utilizó la valoración global subjetiva (VGS) ya que es un medio para valorar el estado nutricional basado en parámetros clínicos y puede ser empleada por un clínico con un entrenamiento básico. La intención fue determinar la utilidad de la VGS para identificar adecuadamente los pacientes con malnutrición.

En este estudio se incluyeron treinta pacientes hospitalizados de ambos sexos con diversas formas activas de neoplasia, de los cuales 63% fueron hombres y 37% fueron mujeres, en tratamiento con quimioterapia, encontrando mayor número de casos en los grupos de edad de 21-30 años y en el rango de 41-50 años, . Se realizó la VGS de forma independiente diagnosticando bien nutrido al 27%, moderadamente mal nutrido al 37% y severamente malnutrido al 33%. Silva en su estudio denominado factores asociados con malnutrición en pacientes hospitalizados con cáncer, refiere que el uso correcto de la VGS, puede determinar la incidencia de malnutrición, al igual que en esta investigación Silva presenta una alta incidencia de malnutrición en su estudio de 277 pacientes reportando malnutrición en un 71.1%, de los cuales malnutrición moderada en un 35.4% y severa en un 35.7%, y menciona que esta malnutrición está asociada a cáncer colorrectal, mientras que la incidencia de malnutrición que se obtuvo fue alta, no se identificó una asociación a un tipo de cáncer específico⁴⁹.

Por otro lado el estudio de Gómez Candela, denominado valoración global subjetiva en el paciente neoplásico realiza una comparación en el uso de VGS por el personal de oncología y de nutrición clínica, obteniendo mejor resultado en la aplicación de la valoración si el personal era previamente capacitado, teniendo una muestra de 73% de varones y 27% de mujeres en tratamiento de quimio y radioterapia, abarcando un grupo de edad de 18 a 80 años muy similar a la población en estudio de esta investigación, encontrando en su estudio una alta incidencia de malnutrición⁵⁰.

Por lo que se observa al comparar el estudio de Silva y de Gómez, con el que realizado en esta investigación, se encontraron semejanzas al utilizar la VGS como herramienta de diagnóstico, comprobando su utilidad para identificar el grado de nutrición. Se determinó que los pacientes clasificados con buena nutrición no requieren tratamiento nutricional adicional, mientras que los pacientes que presentan algún grado de malnutrición deben iniciar o continuar un plan nutricional para evitar complicaciones⁵⁰.

De gran importancia fue la aplicación de la evaluación sensorial de la gelatina experimental ya que era una gran ventaja que los pacientes que probaron y evaluaron el producto y que conocen y consumen diferentes suplementos alimenticios, ya sea por cuenta propia o porque se los proporciona el hospital), calificarán con un gran nivel de agrado la gelatina experimental, como lo muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial⁵⁰.

Muchos estudios confirman que la mayoría de los pacientes sometidos a tratamiento oncológico utilizan por elección propia, suplementos dietéticos de venta libre como forma complementaria a la terapia. En comparación con la población sana, los pacientes oncológicos son los usuarios más frecuentes de estos productos. De hecho, informes previos estiman que estos suplementos son utilizados por el 20 % a 55 % de los pacientes oncológicos⁵¹.

El soporte nutricional que acompaña el tratamiento de intención curativa tiene objetivos adicionales y específicos como incrementar la respuesta al tratamiento, disminuir la tasa de complicaciones, y posiblemente reducir la morbilidad, manteniendo el balance 5 entre el gasto energético y la ingesta, o minimizando el desbalance entre éstos⁴¹.

De acuerdo con estudios, un elevado número de pacientes bajo tratamiento oncológico reporta distorsiones en sus sentidos del gusto y olfato. También reportan saciedad temprana y aversiones a la comida a causa del tratamiento³⁹.

Estudios realizados con animales han demostrado que el consumo de ácidos grasos Omega 3 retrasan el crecimiento del tumor, aumenta la eficacia de la quimioterapia mientras reduce sus efectos secundarios. Un estudio epidemiológico demostró que las poblaciones con elevados consumos de omega 3 tenían una incidencia reducida de cáncer de mama, próstata y colon, que aquellos que consumían menos omega 3. En estudios animales, la relación de omega 3 y omega 6 1.2:1 ha reducido la incidencia de cáncer. El consumo de omega 3 no está significativamente correlacionado con la incidencia de la enfermedad, pero sí la relación n-3:n-6, según

lo demostraron estudios epidemiológicos llevados a cabo en países europeos. Para la gelatina elaborada se utilizó como fuente de lípidos aceite de canola, el cual se caracteriza por contener en mayor cantidad (61%) ácido oléico, seguido de linoleico (21%) y en menor cantidad (11%) alfa linolenico. Es recomendable utilizar una fuente de lípidos con un elevado aporte de omega 3, para disminuir la relación omega 6: omega 3 y disminuir la generación de moléculas proinflamatorias y pro cancerígenas⁵²⁻⁵⁵.

De acuerdo a diversos estudios, las recomendaciones de proteína varían en un rango mínimo de 1 g/kg/día y un objetivo de 1.2 a 2 g/kg/día. Algunos autores recomiendan una dosis de 2 g/kg/día para mantener un balance de nitrógeno positivo. En cuanto a la calidad de las proteínas, estudios llevados a cabo en 128 y 129 de concluyeron que los aminoácidos de cadena ramificada aumentaban la síntesis de albúmina y proteínas en comparación con aminoácidos estándar²⁹.

La suplementación calórica debe ser administrada entre comidas para lograr un efecto óptimo, así como la evidencia disponible sugiere que los suplementos de aminoácidos son más eficaces si son administrados en pulsos de 2 a 3 veces al día²⁹.

Se ha sugerido incluir dosis aumentadas de vitaminas con funciones antioxidantes, ya que en estos pacientes el estrés oxidativo se encuentra elevado mientras que los niveles de antioxidantes están disminuidos. Sin embargo, no hay datos que demuestren un beneficio de esta medida¹.

En cuanto a las preguntas sobre el consumo de suplementos alimenticios y preguntarles en específico si consumirían y comprarían la gelatina experimental, el 87% si la consumiría y el 57% estaría dispuesto a pagar entre \$50 a \$60 por dos porciones de gelatina de 250 g c/u. La temperatura y consistencia del producto tuvo gran aceptación, ya que actualmente alrededor del 77% de los suplementos consumidos son en presentación líquida.

Los datos obtenidos de la evaluación sensorial fueron analizados con el software Minitab V.16 (Minitab Inc, EUA) mediante ANOVA y con un nivel de confianza de 95%. Se obtuvieron los datos estadísticos para cada atributo de la evaluación sensorial realizada con la gelatina experimental, degustada tanto por pacientes sanos y pacientes oncológicos.

Para la aceptación general de la gelatina experimental, se encontró que no hay diferencia significativa ($p \geq 0.05$) entre la evaluación por parte del paciente sano y del paciente oncológico, con un intervalo de confianza del 95%. Las gráficas de cada atributo evaluado se encuentran en el apartado de anexos.

La obtención de los datos generados por la encuesta de preferencia personalizada así como la VGS, llevada a cabo con los pacientes oncológicos internados en el Hospital General de México, fue de gran importancia porque 70% de la población se encuentra con malnutrición por lo que esto permitió conocer sus preferencias alimenticias para saber si era viable como punto de partida el objetivo general planteado de desarrollar un suplemento nutricio específico para este tipo de pacientes.

El desarrollo de suplemento específico para el paciente oncológico fue sensorialmente aceptado por el 84% de la población de estudio y este sería viable para su producción, distribución y venta, alguna de las limitantes podría ser que el producto requiere una temperatura de almacenamiento de 5°C para tener el producto en óptimas condiciones, vida de anaquel limitada, el sabor, ya que solo era de vainilla, además de la inclusión de otros nutrimentos especializados como BCA, omegas, fibra, Zinc, selenio de acuerdo a lo sugerido en las guías clínicas para el tratamiento oncológico. Se sugiere continuar con la investigación ahora de tipo experimental para conocer el efecto del suplemento en un ambiente hospitalario. Se sugiere que se utilice este suplemento como colación la toma del producto dos veces al día (250 gramos) valorar indicadores que demuestren su efecto como aumento de peso, aumento de masa magra y factores inmunológicos ya que contiene inmunomoduladores.

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES.

La formulación de un suplemento nutricio enteral para paciente oncológico debe de brindar nutrimentos en una proporción indicada de acuerdo a la evidencia clínica, en particular apegarse a las guías clínicas más actuales en este caso las propuestas por la Academia de Nutrición y Dietética 2014 (Academy of Nutrition and Dietetics 2014). El nuevo suplemento enteral representa un alimento con alto valor energético, aportando 1.6 kcal/ml, es decir 400kcal por porción. La recomendación es de dos porciones de 250 ml al día, las cuales nos aportarán con una distribución de 34 % de carbohidratos, 45% de lípidos y 23 % de proteína, la proteína utilizada es de alto valor biológico y alta digestibilidad, además se utilizaron algunos nutrimentos inmunoestimuladores.

En la formulación del suplemento nutricio enteral se consideró una textura y temperatura determinada que pueda contribuir a aminorar ciertos síntomas gastrointestinales, relacionados a la fisiopatología o tratamientos antineoplásicos, como náusea, vómito, pérdida de apetito y disfagia. También se revisaron productos similares en el mercado mexicano y no se encontró ninguno que fuera un suplemento en gelatina, siendo éste un producto innovador.

La aceptación general del suplemento nutricional fue aceptada tanto en paciente sano con un 37% para me gusta muchísimo y un 27% para me gusta mucho y en paciente oncológico con 37% para me gusta muchísimo y un 27% para me gusta mucho, un 87% de los pacientes encuestados lo comprarían, lo cual representa un suplemento viable no solo para el tratamiento de desnutrición sino que también se recomienda su uso desde las primeras fases de la enfermedad para evitar o retrasar la aparición de caquexia o en pacientes con riesgo de desnutrición.

CAPÍTULO 7. REFERENCIAS.

1. Arends J, Bodoky G, Bozzetti F, Fearon K, Muscaritoli M, Selga G, et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Non-surgical oncology. *J CLNU*. 2006;(25):245-259.
2. Omlin A, Blum D, Wierecky J, Haile SR, Ottery FD, Strasser F. Nutrition impact symptoms in advanced cancer patients: frequency and specific interventions, a case-control study. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2013;(4):55-61
3. Sultan J, Griffin MS, Di Franco F, Kirby JA, Shenton BK, Seal CJ, et al. Randomized clinical trial of omega-3 fatty acid-supplemented enteral nutrition versus standard enteral nutrition in patients undergoing oesophagogastric cancer surgery. *Br J Surg*. 2012;(99): 346-355.
4. Bossaeus I. Nutritional support in multimodal therapy for cancer cachexia. *Support Care Cancer*. 2008;(16):447-451
5. Bozzetti F, Mariani L, Lo Vullo S, Amerio ML, Biffi R, Caccialanza R, et al. The nutritional risk in oncology: a study of 1,453 cancer outpatients. *Support Care Cancer*. 2012;(20):1919-1928.
6. Baldwin C, Spiro A, Ahern R, Emery P. Oral nutritional interventions in malnourished patients with cancer: A systematic review and Meta-Analysis. *J Natl Cancer Inst* 2012;(104):1-15.
7. Granados García M, Herrera Gómez A; Manual de Oncología, procedimientos médico-quirúrgicos, cuarta edición, 2010, Mc Graw Hill- INCan
8. Stewart B y Wild C. World Cancer Report 2014. 2014 World Health Organization.
9. Secretaría de Salud. Panorama epidemiológico del Cáncer. *Boletín Epidemiológico*. 2015;5(32): 1-68
10. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Mujeres y Hombres en México. INEGI. 13ª Edición, México, 2009.
11. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. "Estadísticas a propósito del día mundial de la lucha contra el cáncer de mama (19 de octubre)". INEGI, 2015: 1-14.
12. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Mujeres y Hombres en México. INEGI. México, 2014.
13. Hollingworth R, Grand RJ. Modulation of DNA Damage and Repair Pathways by Human Tumour Viruses *Viruses* 2015, 7(5), 2542-2591.
14. Yoshioka K, Atsumi Y, Nakagama H, Teraoka H. Development of cancer-initiating cells and immortalized cells with genomic instability. *World J Stem Cells* 2015, 26; 7(2):483-489.
15. Hollingworth R, Grand RJ. Modulation of DNA Damage and Repair Pathways by Human Tumour Viruses. *Viruses* 2015, 7: 2542-2588.

16. Zahn KL, Wong G, Bedrick EJ, Poston DG, Schroeder M, Bauman JE. Relationship of protein and calorie intake to the severity of oral mucositis in patients with head and neck cancer receiving radiation therapy. *Head Neck* 2012;(34):655-662.
17. L. H. Sobin et al. *TNM Classification of Malignant Tumours Seventh Edition*, Wiley-Blackwell, Oxford 2009. 310 pages. ISBN 978-1-4443-3241-4
18. Argilés JM, Busquets S, López-Soriano FJ, Figueras M. Fisiopatología de la Caquexia Neoplásica. *Nutr Hosp* 2006, 21(3): 4-9.
19. Nelson KA. Modern management of the cancer anorexia- cachexia syndrome. *Curr Oncol Rep* 2006;2(4):362-368.
20. Fearon K. Cancer Cachexia and Fat-Muscle Physiology. *N Engl J Med* 2011; 365(6):565-567
21. Sosa R, Sánchez K, Motola D, Green D. Síndrome de anorexia-caquexia en el paciente oncológico. *Gac Med Mex* 2008 144(5): 435-440.
22. Fearon K. Cancer Cachexia and Fat-Muscle Physiology. *N Engl J Med* 2011; 365(6):565-567
23. Akio I. Cancer Anorexia-Cachexia Syndrome: Current issues in research and management. *CA Cancer J Clin* 2006;52:72-91.
24. Fearon K, Glass DJ, Guttridge DC. Cancer Cachexia: Mediators, Signaling, and Metabolic Pathways. *Cell Metabolism* 2012;(16):153-166.
25. Ricardo S, Karla S, Daniel M, Dan G. Síndrome de anorexia-caquexia en el paciente oncológico. *Gac Méd Méx* 2008;144(5):435-439
26. Donohoe C, Ryan AM, Reynolds JV. Cancer Cachexia: Mechanisms and Clinical Implications. *Gastroenterology Research and Practice* 2011:1-14.
27. Gómez C, Martín G, de Cos AI, Iglesias C, Castillo R. Evaluación del estado nutricional en el paciente oncológico. *Soporte Nutricional en el Paciente Oncológico* 2004; 4(1):43-56.
28. Kling J. Suplementación nutricional oral. Estado del arte. *RMNC* 2010, 1(2): 112-127
29. Bozzetti F. Nutritional support of the oncology patient. *Critical Reviews in Oncology Hematology* 2013;(87):172-200.
30. Isenring E, Zabel R, Bannister M, Brown T, Findlay M, Kiss N, et al. Updated evidence-based practice guidelines for the nutritional management of patients receiving radiation therapy and/or chemotherapy. *Nutrition & Dietetics* 2013;(70):312-324.
31. García P, Velasco C, Frías L. Manejo de los pacientes con disfagia. *Nutr Hosp Suplementos* 2012;5(1)33-40.
32. Elliot L, Molseed L, Davis P. *The Clinical Guide to Oncology Nutrition*. 2da Edición USA: American Dietetic Association; 2006.

33. Karla S, Ricardo S, Dan G. Estrategias nutricionales para evitar la saciedad temprana en pacientes oncológicos. *Revista de Endocrinología y Nutrición* 2008; 16 (2):83-91.
34. Omlim A, Blum D, Wierecky J, Haile SR, Ottery FD, Straisser F. Nutrition impact symptoms in advanced cancer patients: frequency and specific interventions, a case-control study. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2013;(4):55-61.
35. Sánchez K, Sosa R, Green D. Estrategias nutricionales para evitar la saciedad temprana en pacientes oncológicos. *Revista de Endocrinología y Nutrición* 2008 16(2): 83-91.
36. Anaya R, Arenas H, Arenas D. *Nutrición Enteral y Parenteral*. 2da Edición México: Mc Graw Hill; 2012.
37. De la Cruz JC y cols. Declaración de Cancún: declaración internacional de Cancún sobre el derecho a la nutrición en los hospitales, *Nutr Hosp*. 2008;23(5):413-417.
38. Escortell R, Reig M. Nutrición enteral en el estado nutricional del cáncer; revisión sistemática. *Nutr Hosp* 2015;32(4):1406-1426.
39. Coa KI, Epstein JB, Ettinger D, Jatoi A, McManus K, Platek ME, Price W, Stewart M, Teknos T, Moskowitz B. The Impact of Cancer Treatment on the Diets and Food Preferences of Patients Receiving Outpatient Treatment. *Nutrition and Cancer*, 2015, 67:2 339-353.
40. Danhauer SC, Keim J, Hurt G, Vitolins M. A survey of cáncer patient preferences: which types of snacks do they prefer during treatment?. *European Journal of Cancer Care* 2009;18, 37-42.
41. Marín MM, Laviano A, Pichard C, Gómez C. Relación entre la intervención nutricional y la calidad de vida en el paciente con cáncer. *Nutr Hosp* 2007; 22(3): 337-350.

42. Gómez C, Marín MM, Benítez S, Loria V, García M, Lourenco T, Villarino M, Castillo R, Zamora P. Autopercepción de los pacientes con cáncer sobre la relación existente entre su estado nutricional, su alimentación y la enfermedad que padecen. *Nutr Hosp*, 2008;23(5):477-486.
43. Nielsen S, Theologides A, Vickers Z. Influence of food odors on food aversions and preferences in patients with cáncer. *Am J Clin Nutr* 1980; 33:2253-2261.
44. Hubbard GP, Elia M, Holdoway A, Stratton RJA. Systematic Review of Compliance to Oral Nutritional Supplements. *Clinical Nutrition* 2012; 31:293-312.
45. Sánchez K, Rodríguez L, Sosa R, Green D. Trastorno del gusto en pacientes oncológicos. *GAMO* 2009; 8(5):211-215.

46. Espinosa V. Uso de la glutamina como coadyuvante en el tratamiento de pacientes con cáncer: revisión de literatura [Tesis]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Carrera de Nutrición y Dietética. 2011.
47. Hensley C, Wasti AT, DeBerardinis RJ. Glutamine and cáncer: cell biology, physiology, and clinical opportunities. *J Clin Invest*. 2013; 123(9):3678-3684.
48. McClave SA, Martindale RG, Vanek VW, McCarthy M, Roberts P, Taylor B. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient. *JPEN* 2009 33(3):279-316.
49. De Melo FR, Arias M, Rolland A, Natal J, Silva C. Factors associated with malnutrition in hospitalized cancer patients: a cross-sectional study; *Nutr J*. 2015;14:123
50. Gómez C, Luengo LM, Cos AI, Martínez V, Iglesias C, Zamora P. *Nutr Hosp* 2003; 18(6): 353-357.
51. Frenkel M, Abrams DI, Ladas EJ, Deng G, Hardy M, Capodice JL, Winegardner MF, Gubili JK, Yeung S, Kussmann H, Block K. Integrating Dietary Supplements Into Cancer Care. *Integr Cancer Ther* 2013 12(5): 369-384.
52. Hardman E. Omega-3 Fatty Acids to Augment Cancer Therapy. *JN* 2002; 3508S-3512S.
53. Valenzuela R, Bascuñan K, Chamoro R, Valenzuela A. Ácidos Grasos Omega-3 y Cáncer, una Alternativa Nutricional para su Prevención y Tratamiento. *Rev Chil Nutr* 2011; 38(2): 219-226.
54. Gómez C, Villarino M, Horrisberger A, Loria V, Bermejo LM, Zamora P. Evaluación de la eficacia de un suplemento oral en polvo enriquecido con ácido eicosapentaenoico en un grupo de pacientes con cáncer. *Nutr Hosp* 2011;26(6):1385-1393.
55. Gómez C, Cantón A, Luengo LM, Oliveira G: Eficacia, coste-efectividad y efectos sobre la calidad de vida de la suplementación nutricional. *Nutr Hosp* 2010;25(5):781-795.

CAPÍTULO 8. ANEXOS.



Consentimiento Informado

Investigadores principales: L.Q.A. Rocío Aparicio Ortuño, Dr. Gustavo Xavier Pérez Díaz, MVZ José Antonio Luna Reyes.

Sede donde se realizara el estudio: Hospital General de México, área de oncología.

Nombre del Paciente: _____ Edad _____

Acepto participar en el proyecto de investigación “Desarrollo de un nuevo suplemento nutricional para pacientes oncológicos”. Este proceso se conoce como consentimiento informado, siéntase con absoluta libertad de preguntar cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

El estudio se dará debido a la gran incidencia de pérdida de peso o síndrome de anorexia-caquexia en los paciente oncológicos, ya sea debido a la propia enfermedad o secundaria al tratamiento médico a base de quimioterapia o radioterapia, con la finalidad de dar un suplemento nutricional dirigido a los pacientes oncológicos, para mejorar su calidad de vida.

Se me ha informado que por la naturaleza del proyecto, mi participación no presenta riesgos para mi salud, ni inconvenientes derivados de mi participación en el proyecto. Los investigadores se han comprometido a aclararme cualquier duda que tenga acerca de algún asunto relacionado con el proyecto de investigación, así como informarme sobre cualquier resultado del proyecto.

Expreso que conservo el derecho a salir del mismo, en cualquier momento que lo considere, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.

- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.
- No recibirá pago por su participación.
- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo.

Los investigadores me han dado seguridad de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial, de acuerdo a los lineamientos estipulados por el reglamento de la Ley General de Salud, en materia de investigación para la salud en el Artículo 13 el cual menciona que deberá prevalecer el respeto a la dignidad y la protección de sus derechos y bienestar y el Artículo 16 menciona que se protegerá la privacidad del individuo.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procede a firmar el presente documento.

Nombre y Firma del participante
Ortuño

L.Q.A Rocío Aparicio

- Ley General de Salud en materia de investigación para la salud [citado 2013 mayo 25] Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rqsmis.html>
- Declaración de Helsinki de la Asociación Medica Mundial. Principios éticos para las investigaciones medicas en seres humanos; 2008. Disponible en : http://conamed.gob.mx/prof_salud/pdf/helsinki.pdf

FORMATO DE ENCUESTA DE PREFERENCIA PERSONALIZADA.

Nombre del paciente: _____

Edad: _____

Sexo: _____

Diagnóstico Médico: _____

Estadio:

I	II	III	IV
---	----	-----	----

Fecha de inicio de tratamiento: _____

1. ¿Qué tratamiento está recibiendo actualmente en el hospital?

Quimioterapia	Radioterapia	Quimio-radio	Cirugía	Terapia Blanco
---------------	--------------	--------------	---------	----------------

2. ¿Tiene apetito después del tratamiento?

Si

No

3. ¿En qué momento del día tiene mayor apetito?

Desayuno	Media Mañana	Comida	Media Tarde	Cena
----------	--------------	--------	-------------	------

4. ¿Qué síntomas son los que presenta?

Falta de Apetito	Saciedad Temprana	Sequedad en la boca	Vómito
Náuseas	Diarrea	Dificultad para deglutir	

5. ¿Qué alimentos le agradan más?

Líquidos	Semisólidos	Sólido suave	Sólido Crocante	Cremoso
----------	-------------	--------------	-----------------	---------

6. Durante su estancia en el hospital, ¿a qué temperatura prefiere los alimentos?

Frio	Tibio	Caliente	Temperatura Ambiente
------	-------	----------	----------------------

7. Durante su estancia en el hospital, ¿qué sabores preferiría comer?

Dulce	Salado	Amargo	Ácido
-------	--------	--------	-------

8. Si le ofrecieran un alimento completo y nutritivo, ¿en qué presentación le gustaría?

Gelatina	Mousse	Helado	Gazpacho	Pudín	Barrita
----------	--------	--------	----------	-------	---------

9. De los alimentos ¿qué le ofrecen en el hospital qué es lo que más le gusta?

FORMATO DE EVALUACIÓN SENSORIAL

Hola nuestros nombres son QA Rocío Aparicio Ortuño, Dr Gustavo Xavier Pérez Díaz y Dr José Antonio Luna Reyes estudiantes de la Maestría en Nutrición Clínica, nos encontramos realizando un trabajo de investigación y queremos que nos ayude a contestar la siguiente evaluación sensorial.

Instrucciones: Pruebe por favor la siguiente gelatina y conteste del 1 al 9 de acuerdo al grado de gusto por la muestra evaluada, siendo 9 el máximo valor y 1 el menor valor. Gracias

Nombre _____

Puntuación	Atributo	Color	Olor	Sabor	Textura	Acep. Gral.
9	Me gusta muchísimo					
8	Me gusta mucho					
7	Me gusta moderadamente					
6	Me gusta poco					
5	Ni me gusta ni me disgusta					
4	Me disgusta poco					
3	Me disgusta moderadamente					
2	Me disgusta mucho					
1	Me disgusta muchísimo					

FORMATO DE ENCUESTA DE EVALUACIÓN POSTCONSUMO.

1. Al consumir el producto ¿sintió saciedad?

Sí		No	
----	--	----	--

2. ¿Le agradó la temperatura del producto?

Sí		No	
----	--	----	--

3. ¿Consume o ha consumido algún suplemento? ¿Cuál?

4. Presentación:

Líquida		Polvo		Sólido		Semisólido	
---------	--	-------	--	--------	--	------------	--

5. ¿Cuál fue la frecuencia de consumo?

6. ¿Cuál es su costo?

Menos de 50

50-60

60-70

70-80

80-90

7. Si la gelatina que acaba de consumir, mejora su estado nutricional y su calidad de vida. ¿la compraría?

Sí		No		Tal vez	
----	--	----	--	---------	--

8. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este producto?

50-60

60-70

70-80

80-90

9. Presentó algún síntoma durante o posterior al consumo de la gelatina. ¿Cuáles?
Favor de especificar

Muchas gracias por su tiempo y participación

VALORACIÓN GLOBAL SUBJETIVA GENERADA POR EL PACIENTE

Por favor, conteste al siguiente formulario escribiendo los datos que se le piden o señalando la opción correcta, cuando se le ofrecen varias

Nombre y Apellidos _____	Edad ____ años Fecha / /
PESO actual _____kg Peso hace 3 meses _____kg	DIFICULTADES PARA ALIMENTARSE: SÍ NO Si la respuesta era SÍ, señale cual / cuales de los siguientes problemas presenta: falta de apetito ganas de vomitar vómitos estreñimiento diarrea olores desagradables los alimentos no tienen sabor sabores desagradables me siento lleno enseguida dificultad para tragar problemas dentales dolor. ¿Dónde? _____ _____ depresión problemas económicos
ALIMENTACIÓN respecto hace 1 mes: como más como igual como menos Tipo de alimentos: dieta normal pocos sólidos sólo líquidos sólo preparados nutricionales muy poco	
ACTIVIDAD COTIDIANA en el último mes: normal menor de lo habitual sin ganas de nada paso más de la mitad del día en cama o sentado	
Muchas gracias. A partir de aquí, lo completará su Médico	
ENFERMEDADES: _____ _____ TRATAMIENTO ONCOLÓGICO: _____ _____ OTROS TRATAMIENTOS: _____ _____	EXPLORACIÓN FÍSICA: Pérdida de tejido adiposo: SÍ. Grado _____ NO Pérdida de masa muscular: SÍ. Grado _____ NO Edemas y/o ascitis: SÍ. Grado _____ NO Úlceras por presión: SÍ NO Fiebre: SÍ NO
ALBÚMINA antes de tratamiento oncológico: _____ g/dl PREALBÚMINA tras el tratamiento oncológico: _____ mg/dl	

VALORACIÓN GLOBAL, teniendo en cuenta el formulario, señale lo que corresponda a cada dato clínico para realizar la evaluación final:

DATO CLÍNICO	A	B	C
Pérdida de peso	<5%	5-10%	>10%
Alimentación	Normal	deterioro leve-moderado	deterioro grave
Impedimentos para ingesta	NO	leves-moderados	graves
Deterioro de actividad	NO	leve-moderado	grave
Edad	65	>65	>65
Úlceras por presión	NO	NO	SÍ
Fiebre / corticoides	NO	leve / moderada	elevada
Tto. antineoplásico	bajo riesgo	medio riesgo	alto riesgo
Pérdida adiposa	NO	leve / moderada	elevada
Pérdida muscular	NO	leve / moderada	elevada
Edemas / ascitis	NO	leve / moderados	importantes
Albúmina (previa al tto)	>3,5	3'0-3,5	<3,0
Prealbúmina (tras tto)	>18	15-18	<15

VALORACIÓN GLOBAL,

A: buen estado nutricional

B: malnutrición moderada o riesgo de malnutrición

C: malnutrición grave

VALORACIÓN GLOBAL SUBJETIVA
GENERADA POR EL PACIENTE (VGS-GP)

HISTORIAL

Identificación del paciente:

A RELLENAR EXCLUSIVAMENTE POR EL PACIENTE

1. Peso:

Consideraciones sobre mi peso actual y sobre la evolución de mi peso en las últimas semanas:

En la actualidad peso alrededor de _____ kilos

Mido aproximadamente _____ cm

Hace un mes pesaba alrededor de _____ kilos

Hace seis meses pesaba alrededor de _____ kilos

Durante las dos últimas semanas mi peso:

ha disminuido ⁽¹⁾

no ha cambiado ⁽⁰⁾

ha aumentado ⁽⁰⁾

(ver **Tabla 1** en la hoja de instrucciones)

1

3. Síntomas: he tenido los siguientes problemas que me han impedido comer lo suficiente durante las últimas dos semanas (marcar según corresponda):

no tengo problemas con la alimentación ⁽⁰⁾

falta de apetito; no tenía ganas de comer ⁽³⁾

náusea ⁽¹⁾ vómitos ⁽³⁾

estreñimiento ⁽¹⁾ diarrea ⁽³⁾

llagas en la boca ⁽²⁾ sequedad de boca ⁽¹⁾

los alimentos me saben raros

o no me saben a nada ⁽¹⁾

problemas al tragar ⁽²⁾ los olores me desagradan ⁽¹⁾

me siento lleno/a enseguida ⁽¹⁾

dolor; ¿dónde? ⁽³⁾ _____

otros factores** ⁽¹⁾ _____

** como: depresión, problemas dentales, económicos

(sumar las puntuaciones correspondientes a cada uno de los síntomas indicados por el paciente)

3

2. Ingesta: en comparación con mi estado habitual, calificaría a mi alimentación durante el último mes de:

sin cambios ⁽⁰⁾

mayor de lo habitual ⁽⁰⁾

menor de lo habitual ⁽¹⁾

Ahora como:

alimentos normales pero en menor cantidad de lo habitual ⁽¹⁾

pocos alimentos sólidos ⁽²⁾

solamente líquidos ⁽²⁾

solamente suplementos nutricionales ⁽³⁾

muy poco ⁽⁴⁾

solamente alimentación por sonda o intravenosa ⁽⁰⁾

(consignar como marcador final la condición de más alta puntuación)

2

Capacidad Funcional: en el curso del último mes calificaría mi actividad, en general, como:

normal y sin limitaciones ⁽⁰⁾

no totalmente normal, pero capaz de mantenerme activo y llevar a cabo actividades bastante normales ⁽¹⁾

sin ganas de hacer la mayoría de las cosas, pero paso menos de la mitad del día en la cama o sentado/a ⁽²⁾

capaz de realizar pequeñas actividades y paso la mayor parte del día en la cama ó sentado/a ⁽³⁾

encamado/a, raramente estoy fuera de la cama ⁽³⁾

(consignar como marcador

final la condición de más alta puntuación)

4

Suma de las Puntuaciones: 1+2+3+4 = A

EL RESTO DE ESTE FORMULARIO SERÁ COMPLETADO POR SU MÉDICO. GRACIAS.

5. Enfermedad y su relación con los requerimientos nutricionales
(ver Tabla 2 en la hoja de instrucciones)

Diagnóstico principal (especificar) _____

Estadio de la enfermedad (indicar el estadio si se conoce o el más próximo a él): I II III IV Otro: _____

Edad _____ B

 B

6. Demanda Metabólica
 C

(ver Tabla 3 en las instrucciones)

sin estrés metabólico

estrés metabólico leve

estrés metabólico moderado

estrés metabólico elevado

7. Evaluación física
 D

(ver Tabla 4 en las instrucciones)

 Puntuación Numérica Tabla 2 = B

 Puntuación Numérica Tabla 3 = C

 Puntuación Numérica Tabla 4 = D

8. Evaluación Global (VGS A, B o C)

Bien nutrido

Moderadamente ó sospechosamente mal nutrido

Severamente mal nutrido

(ver Tabla 5 en la hoja de instrucciones)
Puntuación Numérica Total: A+B+C+D
(ver recomendaciones abajo)

Firma: _____ Fecha: _____

RESULTADOS ANOVA

COLOR

A= GELATINA SANOS

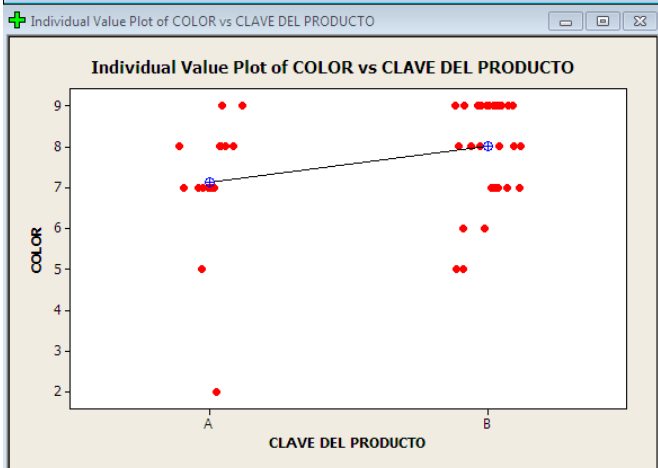
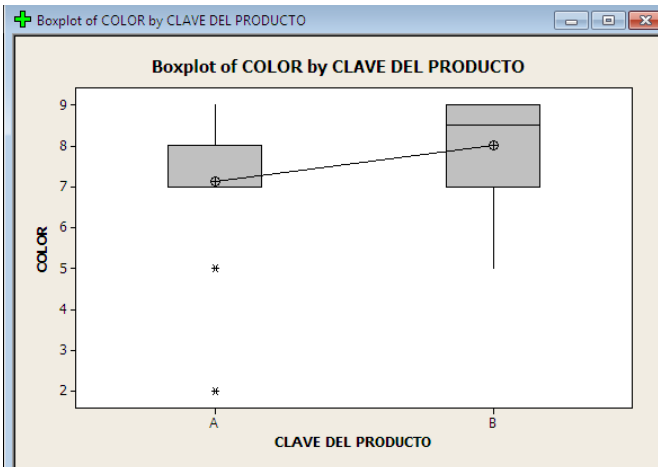
B= GELATINA ENFERMOS

Source	DF	SS	MS	F	P
CLAVE DEL PRODUCTO	1	7.99	7.99	4.01	0.052
Error	44	87.75	1.99		
Total	45	95.74			

S = 1.412 R-Sq = 8.34% R-Sq(adj) = 6.26%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	CI Lower	CI Upper
A	16	7.125	1.668	5.457	8.793
B	30	8.000	1.259	6.741	9.259



OLOR

A= GELATINA SANOS

B= GELATINA ENFERMOS

One-way ANOVA: Olor versus CLAVE DEL PRODUCTO

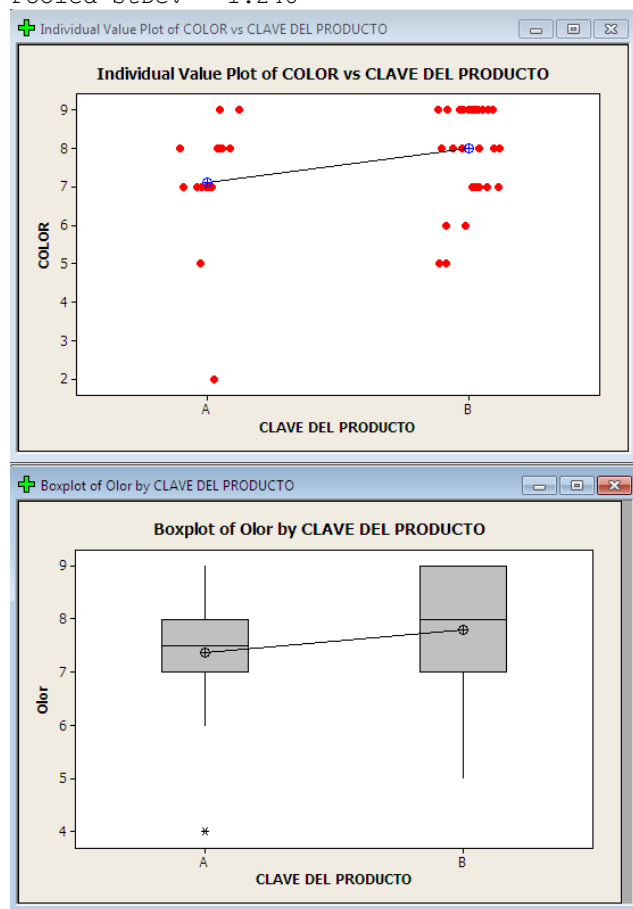
Source	DF	SS	MS	F	P
CLAVE DEL PRODUCTO	1	1.88	1.88	1.21	0.277
Error	44	68.55	1.56		
Total	45	70.43			

S = 1.248 R-Sq = 2.68% R-Sq(adj) = 0.46%

Level	N	Mean	StDev	Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev
A	16	7.375	1.204	(-----*-----)
B	30	7.800	1.270	(-----*-----)

6.80 7.20 7.60 8.00

Pooled StDev = 1.248



SABOR

A= GELATINA SANOS

B= GELATINA ENFERMOS

One-way ANOVA: Sabor versus CLAVE DEL PRODUCTO

Source	DF	SS	MS	F	P
CLAVE DEL PRODUCTO	1	3.60	3.60	2.14	0.151
Error	44	74.14	1.68		
Total	45	77.74			

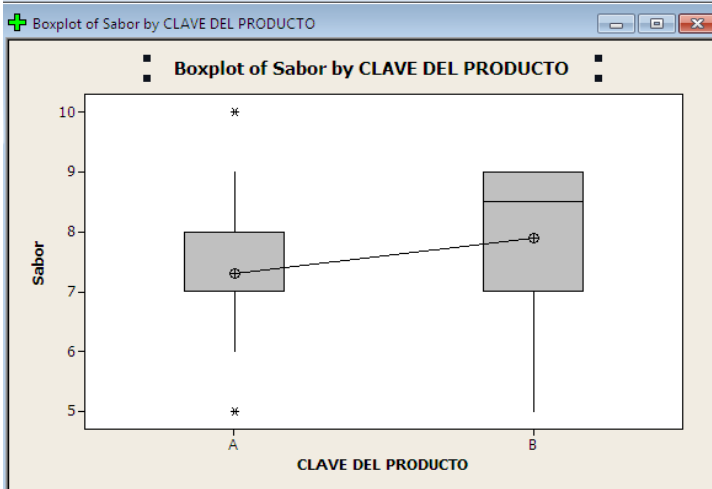
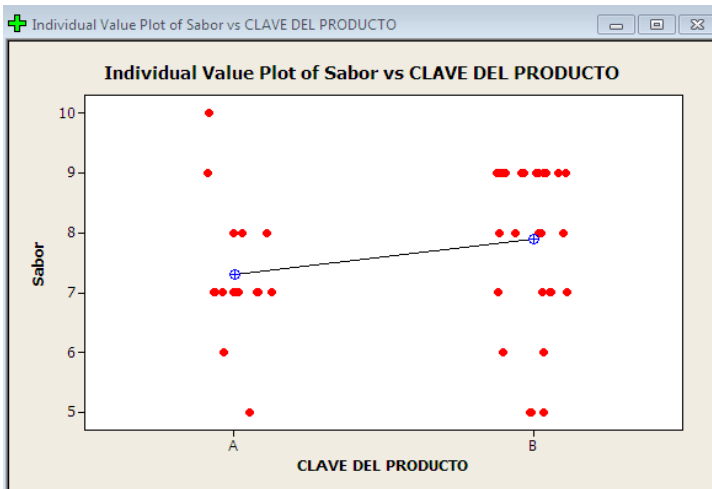
S = 1.298 R-Sq = 4.63% R-Sq(adj) = 2.47%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
A	16	7.313	1.138
B	30	7.900	1.373

7.00 7.50 8.00 8.50

Pooled StDev = 1.298



SABOR

A= GELATINA SANOS

B= GELATINA ENFERMOS

One-way ANOVA: Textura versus CLAVE DEL PRODUCTO

Source	DF	SS	MS	F	P
CLAVE DEL PRODUCTO	1	0.00	0.00	0.00	0.983
Error	44	157.74	3.58		
Total	45	157.74			

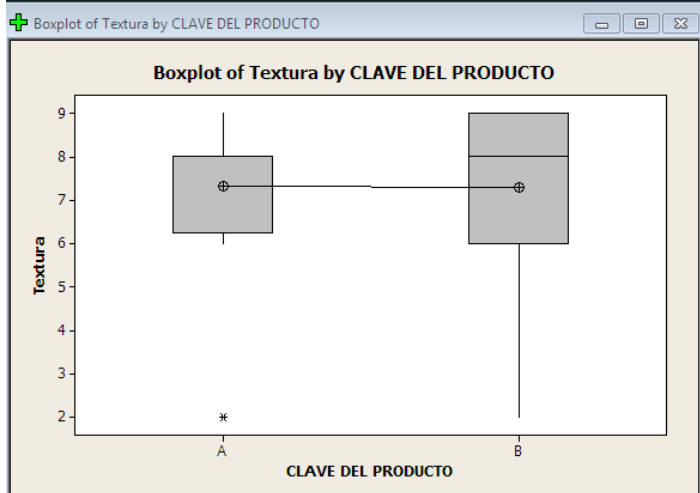
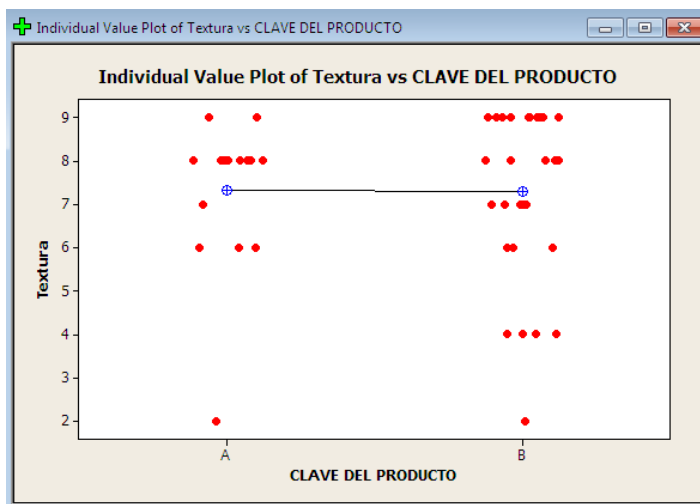
S = 1.893 R-Sq = 0.00% R-Sq(adj) = 0.00%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
A	16	7.313	1.702
B	30	7.300	1.985

Pooled StDev = 1.893

-----+-----+-----+-----+-----
6.50 7.00 7.50 8.00



ACEPTACION GENERAL

A= GELATINA SANOS

B= GELATINA ENFERMOS

One-way ANOVA: Acep. General versus CLAVE DEL PRODUCTO

Source	DF	SS	MS	F	P
CLAVE DEL PRODUCTO	1	2.023	2.023	2.56	0.117
Error	40	31.596	0.790		
Total	41	33.619			

S = 0.8888 R-Sq = 6.02% R-Sq(adj) = 3.67%

Level	N	Mean	StDev	Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev
A	16	7.6250	0.6191	(-----*-----)
B	26	8.0769	1.0168	(-----*-----)

-----+-----+-----+-----+-----
7.35 7.70 8.05 8.40

Pooled StDev = 0.8888

