



Ingrediente
bioactivo:
LICOPENO
en aderezo

TESIS DE LICENCIATURA
JULIETA AROSTEGUI

TUTORA: LIC. MG. ESTHER SANTANA

ASESORAMIENTO METODOLÓGICO:

DRA. MG. VIVIAN MINNAARD

*No se trata de cuánto damos,
sino de cuánto amor ponemos en lo que damos.*

Madre Teresa de Calcuta

A todos aquellos que me acompañaron en este camino
y creyeron en mi
para el logro de este objetivo.

- ❖ *A Dios por darme la oportunidad de elegir mi camino y compartirlo con mis seres queridos.*
- ❖ *A mis padres, a quienes amo y estoy eternamente agradecida por el esfuerzo que hicieron para que pueda alcanzar esta meta, siempre apoyándome, motivándome y sobre todo, por creer en mí. Sin ellos no podría haberlo logrado.*
- ❖ *A mi hermana Nazarena, que siempre estuvo en las buenas y en las malas alentándome, y a quien le agradezco por todos los momentos compartidos desde que éramos pequeñas hasta ahora, brindándome esa confianza y complicidad que nos caracteriza.*
- ❖ *A mis padrinos Antonia y Oscar, dos personas incondicionales que siempre me apoyan en mis decisiones, me aconsejan y me brindan tanto cariño.*
- ❖ *A mis amigas de Necochea, Ro y Yaní, a quienes conozco desde chica, con quienes compartí tantos momentos inolvidables y con quienes crecí, gracias por bancarme y creer en mí siempre.*
- ❖ *A mis amigos de la secundaria, por la hermosa amistad que nos une, aunque estemos cerca o lejos.*
- ❖ *A Desí, mi amiga y compañera con quien viví momentos muy importantes y siempre estuvo presente a lo largo de nuestra carrera.*
- ❖ *A mis amigas de la facultad y futuras colegas, Mar, Stefi, Lucre, Betu, Estefi, Aye Luz, Mica y Belu, por hacer de este camino recorrido algo inolvidable y por estar siempre.*
- ❖ *A Norma y Diego, dos personas excepcionales que la vida me dio la oportunidad de conocer y con quien iniciamos una amistad hermosa y que sin dudas ira creciendo con el tiempo. Gracias por su apoyo y buena energía.*
- ❖ *A mi amiga Ro, por estar, por apoyándome desde el momento en que nos conocimos y por ayudarme en parte de este proceso.*
- ❖ *A mi amigo Cun, con quien tuve el agrado de compartir este camino, que siempre estuvo ahí apoyándome y animándome a seguir.*
- ❖ *A la Universidad FASTA, Facultad de Ciencias Médicas, y a cada uno de los profesionales que contribuyeron día a día en mi formación como profesional de la Salud.*
- ❖ *A Esther Santana por aceptar la tutoría de esta tesis, por su profesionalismo, por brindarme sus conocimientos y estar siempre predispuesta a guiarme y resolver mis interrogantes.*
- ❖ *A Vivian Minnaard por el asesoramiento brindado, por su colaboración constante a lo largo de toda esta investigación.*
- ❖ *A Edu, por haberme ayudado en el diseño de mi tesis y por su buena predisposición siempre.*
- ❖ *A todos los que de alguna manera hicieron posible la obtención de mi título como Licenciada en Nutrición.*

Muchas gracias a todos

La presente investigación ha diseñado una versión nueva y saludable de un aderezo a base de tomate con el ingrediente bioactivo licopeno, mejorando su perfil nutricional y de salud. El licopeno es un pigmento perteneciente a la familia de los carotenoides, que da el color rojo característico a ciertos vegetales. Este posee numerosas propiedades y beneficios para la salud por lo que es muy recomendable la inclusión de alimentos que lo contengan en la dieta diaria.

Objetivo: Evaluar el grado de información sobre las propiedades y beneficios del licopeno, el grado de aceptación del aderezo elaborado a base de un alimento fuente de este pigmento, y la frecuencia de consumo de tomate en alumnos de la facultad de Ciencias Médicas de la universidad FASTA de Mar del Plata en el año 2017.

Materiales y métodos: El presente trabajo es de tipo descriptivo realizándose en tres etapas. En la primera se lleva a cabo la elaboración de un aderezo a base de tomate. A continuación se presentan tres muestras con distintas cantidades de tomate para ser degustadas ante un panel de expertos. En la siguiente etapa se somete a la muestra elegida a un análisis bioquímico con el objetivo de determinar la cantidad de licopeno en mg que posee, y se realiza una encuesta autoadministrada a 65 alumnos seleccionados en forma no probabilística por conveniencia para evaluar el grado de información que poseen los alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas sobre el licopeno y el grado de aceptación del aderezo.

Resultados: Se observó que un 75% de los encuestados no conoce al licopeno. Respecto al grado de aceptación del aderezo un 65% respondió "me gusta" luego de la degustación del mismo. Se determinó bioquímicamente que el aderezo contiene 19,5 mg de licopeno en 100 gr de alimento. Por otro lado, se obtuvo que un 40% de la muestra consume tomate en ensalada 2 a 3 veces por semana y un 11% lo hace todos los días. En cuanto al consumo de aderezo comercial de tomate un 45% afirmó que nunca lo consume mientras que un 31,66 lo hace una vez por semana. Para el caso de la salsa de tomate se obtuvo que un 40% lo consume solo una vez a la semana y un 51,55% lo hace de 2 a 3 veces por semana.

Conclusiones: Por su capacidad antioxidante el licopeno presenta numerosas propiedades y beneficios para el organismo. Consumir alimentos fuente de forma cotidiana ayuda a prevenir enfermedades crónicas no transmisibles, patologías cardiovasculares y neurodegenerativas. Una buena forma de incorporarlo es a través de un aderezo a base de tomate con alto contenido en este pigmento. A partir de los resultados obtenidos en la degustación del aderezo, se puede afirmar que el mismo puede posicionarse en el mercado como una propuesta saludable dentro de la variedad de aderezos ofrecidas actualmente.

Palabras clave: Licopeno, alimento funcional, antioxidante, pigmento.

The present research aims to design a new and healthy version of a lycopene-rich tomato dressing, improving its nutritional profile.

Lycopene is a pigment belonging to the family of carotenoids, which gives the characteristic red color to certain plants. This has numerous properties and health benefits so it is highly recommended to include foods that contain it in the daily diet.

Objective: To evaluate the degree of information on the properties and benefits of lycopene, the degree of acceptance of the dressing prepared from a source source of this pigment, and the frequency of consumption of tomato in students of the Faculty of Medical Sciences of the university FASTA of Mar del Plata in the year 2017.

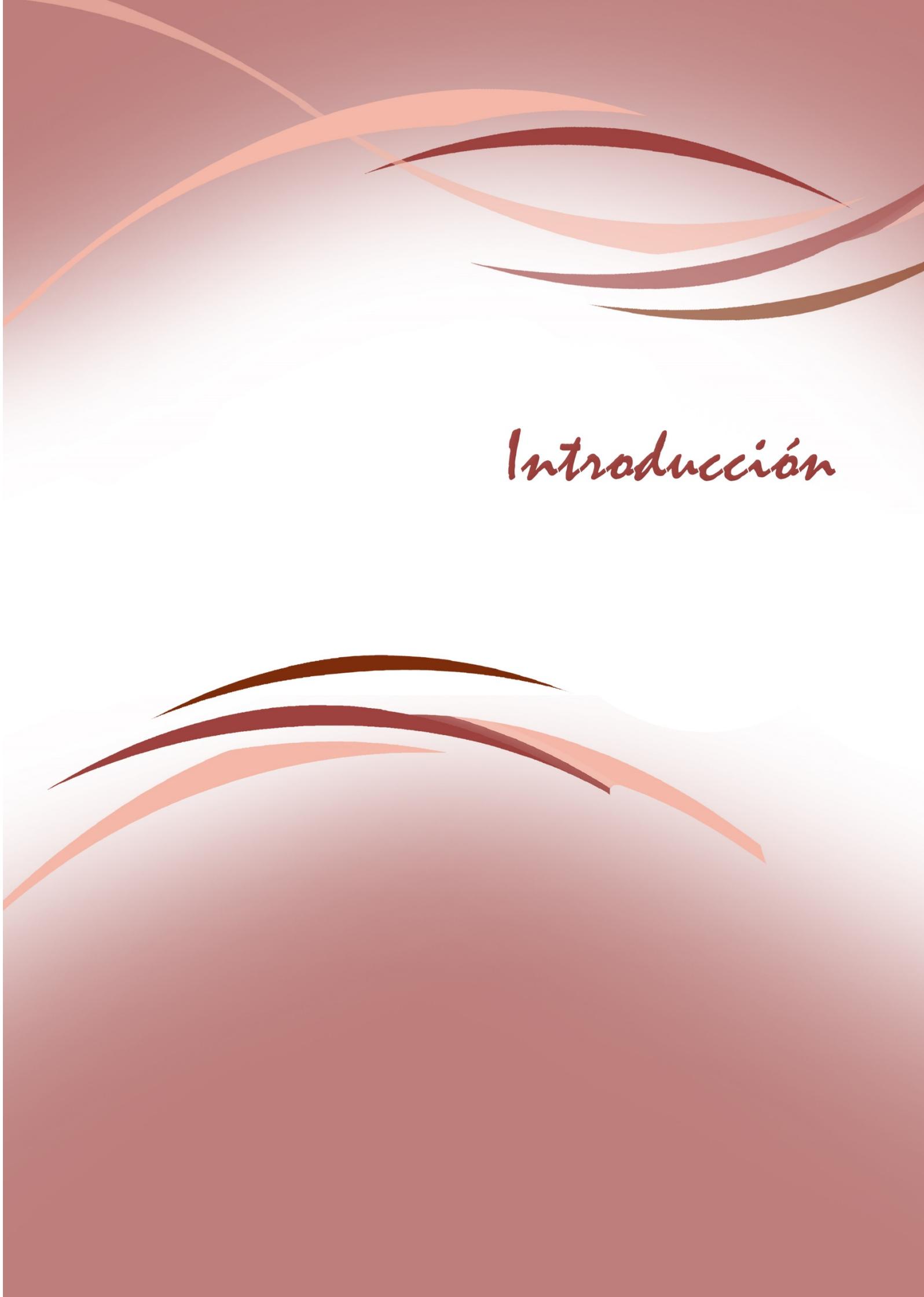
Materials and methods: Studycross-sectional type. The sample consisted of 65 students of the Faculty of Medical Sciences of the University F.A.S.T.A., San Alberto Magno, Mar del Plata. The data were collected through a self-administered survey, where the degree of acceptance of a tomato-based dressing was inquired, the degree of information about the properties and benefits of lycopene. In addition, the content of this pigment in the dressing was evaluated biochemically.

Results: it was determined that 75% of the respondents do not know lycopene. Regarding the degree of acceptance of the dressing 65% responded "I like" after tasting it. It was determined biochemically that the dressing contains 19.5 mg of lycopene in 100 g of food. On the other hand, it was found that 40% of the sample consumed tomato salad 2 to 3 times a week and 11% do it every day. Regarding the consumption of commercial tomato dressing, 45% said they never consume it, while 31.66 do it once a week. In the case of tomato sauce it was obtained that 40% consumed only once a week and 51.55% did so 2 to 3 times per week.

Conclusions: Due to its antioxidant capacity, lycopene has numerous properties and benefits for the body. Consuming source foods on a daily basis helps prevent chronic noncommunicable diseases, cardiovascular and neurodegenerative pathologies. A good way to incorporate it is through a tomato-based dressing rich in this pigment. From the results obtained in the tasting of the dressing, it can be affirmed that it can be positioned in the market as a healthy proposal within the variety of dressings currently offered

Keywords: Lycopene, functional foods, antioxidant, pigment.

Introducción	1
Capítulo I <i>Alimentos funcionales: promotores de la salud</i>	5
Capítulo II <i>Lycopeno: Beneficios y propiedades</i>	14
Diseño Metodológico	25
Análisis de Datos	37
Conclusión	53
Bibliografía	57
Anexos	61



Introducción

Con el paso del tiempo, el concepto de “nutrición” se ha ido modificando conforme van evolucionando las sociedades. En principio, este término hizo referencia a una nutrición adecuada y suficiente (armónica en cuanto a cantidad y calidad de nutrientes), destinada a revertir déficits o carencias nutricionales. Luego, se introduce la concepción de una alimentación como “nutrición óptima”, orientada a garantizar una mejor calidad de vida y bienestar integral de los individuos. De esta manera, la nutrición toma una nueva dirección, un nuevo enfoque con tendencias a la prevención y promoción de la salud. (Silveira Rodriguez, Monereo Megías, & Molina Baena, 2003)¹

En los últimos años a nivel mundial, se ha acrecentado el interés por el consumo de ciertos alimentos de características especiales denominados “funcionales”.

Alimento funcional: Cualquier alimento en forma natural o procesada, que además de sus componentes nutritivos contiene componentes adicionales que favorecen a la salud, la capacidad física y el estado mental de una persona. El calificativo de funcional se relaciona con el concepto bromatológico de "propiedad funcional", o sea la característica de un alimento, en virtud de sus componentes químicos y de los sistemas fisicoquímicos de su entorno, sin referencia a su valor nutritivo. (Alvidrez Morales, Gonzales Martines, & Jimenez Salas, 2002)²

Este auge de los llamados alimentos funcionales, se instala a partir de la década de los 90's y tiene lugar por diferentes motivos, entre los cuales pueden mencionarse, por un lado, que la sociedad se muestra más interesada en su salud y elige consumir alimentos que además de un adecuado valor nutritivo aporte otros beneficios. Por otra parte, los grandes avances tecnológicos, por ejemplo, la biotecnología, también contribuyó a este “boom”. Puede observarse que los organismos encargados de la legislación de productos alimentarios, así como también los gobernantes, han mostrado especial interés por este tipo de productos ya que ofrecen ventajas en materia de salud pública y también un potencial económico. (Alvidrez Morales, Gonzales Martinez, & Jimenez Salas, 2002)³

¹ Los autores plantean el desafío de los profesionales hacia una futura dieta con características funcionales.

² En este artículo se hace referencia a la terminología relacionada al concepto de alimento funcional, entre ellos los llamados *farmalimentos* (Pharmafood), que se definen como alimentos o nutrientes, que ofrecen beneficios saludables, como la prevención y el tratamiento de enfermedades

³ Los autores resaltan la importancia de la responsabilidad de la industria alimentaria para evaluar y autenticar los beneficios de los productos que se ofrecen en el mercado, haciendo hincapié en la actualización de las leyes que regulan la venta de dichos productos.

Dentro de este grupo se encuentran varias sustancias con actividad funcional, como por ejemplo los probióticos y prebióticos⁴, la fibra soluble e insoluble, fitoesteroles, ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados (omega 3 omega 6 y 9), derivados fenólicos, (presentes en frutas y verduras), por ejemplo: flavonoides, isoflavonas, antocianinas, resveratrol⁵. Estas sustancias cumplen funciones específicas en el organismo, son moduladoras del metabolismo de nutrientes, regulan el estrés oxidativo y ejercen su actividad en los distintos sistemas: gastrointestinal, cardiovascular e inmunológico, ofreciendo innumerables beneficios vinculados a la prevención de distintas patologías. (Silveira Rodriguez, Monereo Megías, & Molina Baena, 2003)⁶

Luego de conocerse los resultados que arrojaron la ENNyS⁷ y la ENFR⁸ realizadas en el año 2012, se visibilizó la importancia de la alta incidencia de las problemáticas relacionadas con la salud, como es el caso de las enfermedades crónicas no transmisibles y el grado de sobrepeso y obesidad que presenta la población argentina. En base a estos datos obtenidos, surge la necesidad de un compromiso a nivel de planificación y desarrollo políticas públicas que tengan que ver con la alimentación, nutrición y actividad física (Britos, Saraví, Chichizola, Silva, & Moyano, 2013).⁹

Según expertos, muchas de las ECNT¹⁰, tales como cáncer, obesidad, hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares, entre otras, están estrechamente relacionadas con la alimentación y los hábitos alimentarios propios de las personas. (Alvidrez Morales, Gonzales Martines, & Jimenez Salas, 2002)¹¹

Ante lo expuesto, surge el siguiente problema de investigación:

¿Cuál es el grado de información sobre las propiedades y beneficios del licopeno, el grado de aceptación del aderezo elaborado a base de un alimento fuente de este pigmento, y la frecuencia de consumo de tomate en alumnos la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA de la ciudad de Mar del Plata en el año 2017?

⁴ Los probióticos son microorganismos vivos representados fundamentalmente por los derivados lácteos fermentados. Los prebióticos, como la inulina, son el sustrato trófico de los probióticos y potenciales selectores de la flora colónica.

⁵ Contenido en el hollejo de las uvas, vitaminas y otros fitoquímicos con cualidades antioxidantes como es el caso de los carotenoides y el licopeno.

⁶ Silveira Rodríguez, Monereo Megías, y Molina Baena, hacen una clasificación de los distintos alimentos funcionales que existen actualmente y describen detalladamente la implicancia que tienen éstos en los distintos sistemas del organismo humano.

⁷ Encuesta Nacional De Nutrición y Salud.

⁸ Encuesta Nacional De Factores De Riesgo.

⁹ Autores del artículo: El estado de la alimentación saludable en la Argentina.

¹⁰ Enfermedades crónicas no transmisibles.

¹¹ En el artículo se relaciona el estilo de vida y los hábitos alimentarios de las sociedades occidentales con el padecimiento de distintas patologías que condicionan la salud de los individuos.

El Objetivo general es:

- Evaluar el grado de información sobre las propiedades y beneficios del licopeno, el grado de aceptación del aderezo elaborado a base de un alimento fuente de este pigmento, y la frecuencia de consumo de tomate en alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA de la ciudad de Mar del Plata en el año 2017?

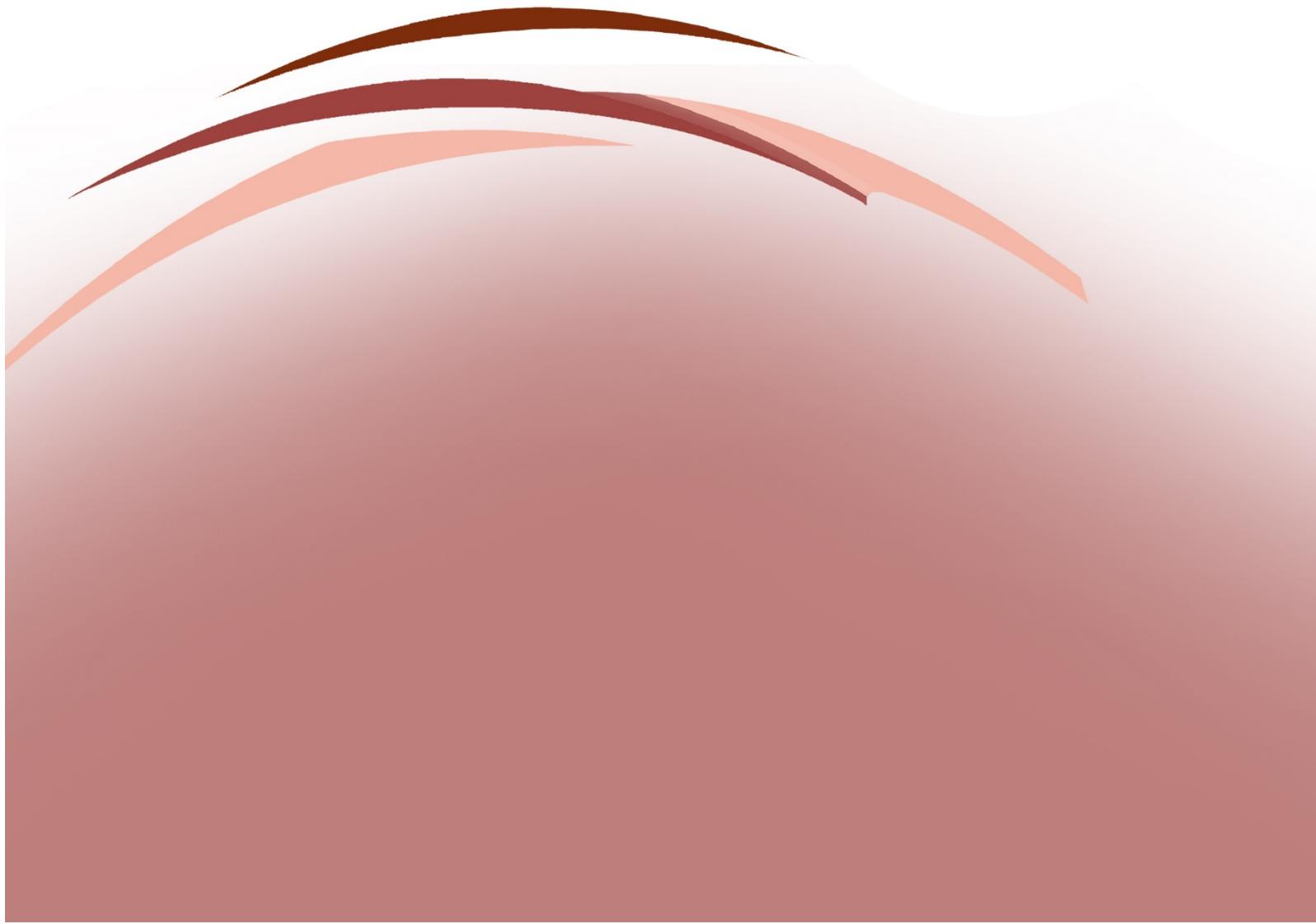
Los Objetivos específicos son:

- Analizar bioquímicamente una muestra de aderezo elegida por un panel de expertos, en cuanto al contenido de licopeno total.
- Determinar el grado de información que posee la población sobre las propiedades y beneficios del licopeno.
- Examinar el grado de aceptación del aderezo elaborado a base de un alimento fuente de licopeno, considerando los caracteres organolépticos del producto: sabor, olor, color, textura y apariencia.
- Indagar la frecuencia de consumo de tomate y sus distintas formas de preparación en la población.



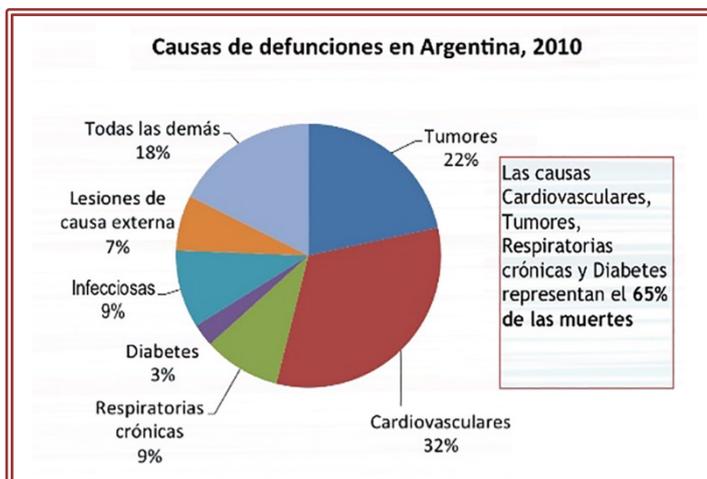
Capítulo 1

ALIMENTOS FUNCIONALES:
PROMOTORES DE LA SALUD



El concepto de enfermedad crónica engloba diferentes rasgos o características, y puede definirse como una afectación de la salud que persiste en el tiempo y que requiere atención y cuidado de manera continua, permanente y sostenida. Dentro de este grupo se encuentran las enfermedades cardiovasculares, Diabetes Mellitus, enfermedades respiratorias, cáncer, SIDA, entre otras. Este grupo de enfermedades constituyen la principal causa de

Imagen N°1: Estadísticas de ECNT en Argentina



Fuente: <http://es.slideshare.net/liyola92/enfermedades-cronicasnotransmisibles>

muerte en la mayoría de los países y se espera que su prevalencia aumente un 17% en los próximos 10 años. Según la OMS¹² las enfermedades cardíacas y accidentes cerebrovasculares son responsables del 35-55% de las muertes producidas en América Latina. A este ritmo, se calcula que para el 2020, este tipo de enfermedades provocarán tres veces más muertes que las que producen las enfermedades de tipo infeccioso. Las políticas de control más costo-efectivas son las orientadas hacia los factores de riesgo, como las medidas de control de tabaco, de alimentación saludable y mantener una vida activa. En lo que concierne al sector de atención primaria de la salud, en particular, las acciones más costo-efectivas son la prevención cardiovascular orientada al riesgo global y el rastreo de cáncer (mama, cuello uterino, y colon). Resultados de la segunda Encuesta Nacional de Factores de Riesgo, reafirman la relevancia de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) y sus factores de riesgo para la salud poblacional en Argentina. (Ferrante, y otros, 2011)¹³

Las acciones de prevención y control deberán intensificarse, con la necesidad de un cambio de paradigma para lograr resultados favorables. Dicho cambio implica que las ECNT sean consideradas como una problemática de toda la comunidad, determinada por fuerzas ajenas al sector salud. La inclusión de estos determinantes, así como el trabajo conjunto de los actores sanitarios, de distintas áreas de gobierno, del sector privado y de la sociedad civil, permitirá revertir la situación de las ECNT en Argentina (Manchionni, Caporale, Conconi, & Porto, 2011)¹⁴

¹²OMS: Organización Mundial de la Salud.

¹³Ferrante y colaboradores en el año 2009, llevaron a cabo la Encuesta nacional de factores de riesgo, donde se analizó la epidemia de enfermedades crónicas no transmisibles en Argentina, con el objetivo de monitorear la evolución de los principales factores de riesgo de este tipo de enfermedades y describir su distribución en subgrupos.

¹⁴En el año 2011, integrantes del Centro de Estudios Distributivos Laborales y Sociales de la Universidad Nacional de La Plata, realizaron una publicación en la serie de "resúmenes de políticas"

El control y tratamiento de estas enfermedades es muy complejo, y se debe tener en cuenta la presencia de diferentes barreras que limitan dicho abordaje, entre ellas pueden mencionarse las creencias y costumbres socioculturales, la limitación el acceso a los servicios de salud de buena calidad, las comorbilidades asociadas a la enfermedad, la falta de educación para promover el autocuidado y la escasa promoción sostenida de estilos de vida saludables.(Sapag, Lange, Campos, & Piette, 2010)¹⁵

Consumir alimentos que, además de cumplir la función básica de nutrir, puedan ayudar en la curación o prevención de algunas enfermedades es uno de los aspectos innovadores que nos ofrece el siglo XXI. Resulta familiar encontrar actualmente en los supermercados de muchos países del mundo, alimentos que por ejemplo reducen el colesterol, ayudan a disminuir el peso corporal, evitan la osteoporosis, o inclusive regulan la tensión arterial. Los alimentos funcionales nacen, en parte, como una respuesta al incremento de ciertas enfermedades relacionadas con el estilo de vida moderno y se han convertido en una importante alternativa para mejorar la nutrición y la salud pública(Sarmiento, 2006)¹⁶.

La ADA¹⁷ reconoce que aunque si bien todos los alimentos proporcionan en mayor o menor medida algún nivel de función fisiológica, el término de alimento funcional se puede definir como aquel alimento completo, junto con los enriquecidos o mejorados, que tiene posee un potencial efecto benéfico sobre la salud cuando se lo consume como parte de una dieta variada.(Crowe & Francis, 2013)¹⁸.

Con respecto a la acción de los mismos sobre la salud, la ciencia de los alimentos funcionales se basa en la forma en que los nutrientes específicos y los componentes alimentarios afectan positivamente a las funciones del organismo. Por lo tanto, es posible reconocer cinco aéreas en las que podrían agruparse las propiedades asociadas a los beneficios de los alimentos funcionales, la primera de ellas es el crecimiento, desarrollo y diferenciación, por ejemplo mediante el enriquecimiento con nutrientes en la alimentación materna para la prevención de algunas anomalías fetales como el ácido fólico, para prevenir

en la cual se analizan las características y determinantes de las EC y sus FR, se identifican a nivel teórico cuáles son las estrategias de prevención primaria y secundaria costo-efectivas, y se evalúa la cobertura de tales estrategias en el caso argentino.

¹⁵Sapag, Lange, Campos, &Piette, desarrollaron el artículo “Estrategias innovadoras para el cuidado y el autocuidado de enfermedades crónicas en América Latina”. En este estudio se pudo constatar las posibilidades de desarrollar estrategias efectivas y eficaces para el cuidado de los pacientes con enfermedades crónicas y la disposición de los expertos a trabajar en la creación y funcionamiento de una red de profesionales en este campo.

¹⁶ Autor del artículo “Alimentos funcionales, una nueva alternativa de alimentación”. Sarmiento señala que el conocimiento de este tipo de alimentos en América Latina es relativamente reciente, y que solo en algunas ciudades las autoridades sanitarias reconocen legalmente las propiedades saludables de determinados alimentos.

¹⁷ ADA: Asociación dietética americana.

¹⁸Crowe y Francis llevaron a cabo la revisión “Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Functional Foods”. En este documento, se examina la complejidad de la definición de alimentos funcionales, las categorías en que se encuentra cada uno, y la regulación de los mismos.

defectos del tubo neural; ácidos grasos esenciales, para el normal desarrollo de las capacidades cognitivas, entre otros. Otra de las áreas en la que actúan estos alimentos es en la regulación de procesos metabólicos, por ejemplo, mediante principios activos o alimentos que modulen la sensibilidad de los receptores de insulina; almidones modificados para disminuir el índice glucémico; fibras para el aumento de la saciedad, entre otros. La tercera es en la defensa ante las agresiones oxidativas, a través de principios activos con actividad antioxidante que contribuyan a preservar la integridad estructural de ADN, lipoproteínas, membranas celulares, disminuyendo la formación de radicales libres, como por ejemplo las vitaminas A, E, C, Zinc, Selenio y numerosas sustancias fotoquímicas. La cuarta área en la que dichos alimentos pueden desarrollar su acción es en el sistema cardiovascular, y algunos ejemplos son muchos de los antes mencionados, además de otros principios que actúan sobre el riesgo cardiovascular, ya sea mediante el control de la hipertensión arterial, de la obesidad, de la resistencia insulínica, de los niveles de colesterol, en los factores relacionados con la coagulación, en los niveles y oxidación de las lipoproteínas, absorción del colesterol, entre otros.

Además, llevan a cabo su acción en la función digestiva. En este grupo se consideran alimentos que modulan la flora intestinal tanto por la incorporación de prebióticos, probióticos o ambos, simbióticos. Estos alimentos podrían modificar no solo la función de absorción o la motilidad sino también interactuar con el sistema inmunológico asociado a la mucosa. Se incluyen en este grupo también a otros principios que mejoran la biodisponibilidad o la utilización de los nutrientes de la dieta ya los que disminuyan el riesgo de cáncer colónico.(Dahul, 2006)¹⁹

La Educación Alimentaria Nutricional promueve la adquisición por parte de la población de conductas saludables permanentes relativas a la producción, selección, compra, preparación y utilización de alimentos. Es importante la toma de medidas dirigidas a educar a las personas y a las comunidades en este sentido, constituyéndose las mismas en una parte esencial de la planificación sanitaria en materia de nutrición.(Sarmiento, 2006)²⁰

Es por ello que es necesario proporcionar los conocimientos y favorecer la adquisición de habilidades en materia de nutrición, ya que los hábitos alimentarios forman parte de los factores que condicionan el estado de salud.

¹⁹María Celeste Dahul, autora de la tesis “Alimentos funcionales cardiosaludables con Omega 3,6 y 9”, sostiene que uno de los pilares básicos para el abordaje y control de enfermedades cardiovasculares, es sin dudas la educación alimentaria, la que consiste en brindar a la población aquellas estrategias educativas diseñadas para facilitar la adopción voluntaria de conductas alimentarias y otros comportamientos relacionados con la alimentación y la nutrición que promueven la salud y el bienestar. Dichas estrategias están enfocadas en el desarrollo de habilidades de las personas para tomar decisiones adecuadas en cuanto a su alimentación y en la promoción de un ambiente alimentario propicio. Este tipo de acciones se desarrollan en los ámbitos individual, comunitario, y político

²⁰ Autor del artículo “Alimentos Funcionales, una nueva alternativa de alimentación”

Es muy importante tener en cuenta las características y beneficios de mantener una dieta equilibrada con la inclusión de alimentos de origen vegetal. Se ha demostrado que existen sustancias presentes en este tipo de alimentos, con distintas funciones en el organismo como por ejemplo aquellos que poseen capacidad antioxidante, la cual es de suma importancia para evitar el estrés oxidativo²¹ que constituye un factor fundamental la aparición de las ya mencionadas enfermedades crónicas (cáncer, enfermedades cardiovasculares y neurodegenerativas); y que ponen en riesgo la salud acrecentando la morbimortalidad en la población. El papel fundamental de este tipo de sustancias es prevenir la aparición de síntomas de las enfermedades, y para ello se debe promover la modificación de hábitos alimentarios no saludables y garantizar una alimentación variada y equilibrada en donde éstas estén presentes. De esta manera se favorece la actividad biológica de estos componentes en el organismo.

Debido a la carencia de datos suficientes, no es posible determinar una recomendación específica del consumo de antioxidantes, pero puede garantizarse un efecto benéfico para la salud mediante la inclusión diaria de frutas y verduras. Entre los antioxidantes más abundantes en la naturaleza se pueden mencionar cuatro grandes grupos de compuestos: sustancias fenólicas, sustancias terpénicas, sustancias azufradas y sustancias nitrogenadas (alcaloides). De estos, son los tres primeros los que tienen mayor importancia como constituyentes de las frutas y hortalizas y que intervienen en reacciones involucradas en el proceso oxidativo.

Algunos ejemplos de estos compuestos pueden ser las vitaminas A, E y C (presentes en frutas y verduras) y los pigmentos vegetales responsables de la coloración de los mismos. (Barberán, 2003)²²

Comprar alimentos con criterio a veces se torna difícil, ya que son muchos de los motivos que nos llevan a la elección o preferencia de productos inadecuados, principalmente ricos en grasas saturadas y azúcares simples, pobres en fibra y nutricionalmente incompletos (Daprich, y otros, 2004)²³

Dado que la alimentación es un fenómeno complejo y multidimensional, también son muy diversos los factores que influyen en las elecciones alimentarias.

Entre esos diversos factores cabe destacar los biológicos tales como el hambre, apetito y el gusto; los económicos tales como el costo, los ingresos y la accesibilidad a los diferentes tipos de alimentos; los sociales como la familia, los grupos pequeños y el status social; los

²¹El estrés oxidativo conduce progresivamente a una disfunción celular que acaba con la muerte de dichas células. Este estrés se podría definir como un desequilibrio entre los pro-oxidantes y/o radicales libres por una parte, y los sistemas antioxidantes del organismo por otra.

²²Autor del artículo: "Polifenoles de los alimentos y la salud".

²³Daprich, Catell, Rivas, Perez, Aranceta Bartina y Serra Majem, en las guías alimentarias hacen hincapié en los diferentes factores que influyen al momento de elegir qué alimentos consumir, siendo los hábitos alimentarios uno de los más relevantes.

factores culturales como la cultura, y las creencias religiosas ; los factores personales, como edad, ocupación, y estilos de vida; los factores que se derivan del tipo y grado de conocimientos relativas a los alimentos y habilidades culinarios ; los psicológicos como el carácter o el estrés; y, las actitudes relacionados a tolerancias e intolerancias. Dentro de este grupo se pueden mencionar algunos que influyen en la conducta de alimentación, uno de ellos son los factores sensoriales, que se refieren a las características organolépticas de los alimentos y son importantes porque pueden ser determinantes a la hora de elegir un producto. Están basados en los sentidos, el gusto, el olfato, la textura, color, aspecto y sonido. Las percepciones psicológicas son determinantes para que se acepte y se tenga preferencia por algún alimento por encima de otros. Las características visuales, el color y la presentación de los alimentos proporcionan y asocian la información acerca de los sabores y otras hacen que resulte atractivo y más agradable.(González Rivas, 2004)²⁴

El color de los alimentos es quizás el primer atributo que el consumidor valora cuando determina la apariencia y calidad del producto, y por lo tanto va a condicionar su aceptabilidad al momento de ser consumido. Tanto en las frutas como en los vegetales, el color está dado por

Imagen N°2: Colores en los vegetales



Fuente: <http://avuelapluma.es/las-verduras-por-colores/>

diferentes tipos de sustancias denominadas pigmentos. Entre ellos, pueden mencionarse la clorofila, que confiere coloración verde como: vegetales de hoja: acelga achicoria, rúcula, zapallitos, apio etcétera; las antocianinas que son las responsables del color azul-violeta, que se encuentra en remolacha, repollo colorado, frutos rojos, arándanos, bayas y uvas rojas, cereales, principalmente maíz morado, y vino rojo, etcétera; los flavonoides, que dan el color blanco característico de algunos vegetales como la cebolla, ajo, coliflor, papa, etc. Y por último se encuentran los pigmentos carotenoides, quienes se encargan de proporcionar la coloración rojo-anaranjada de alimentos como zapallo, zanahoria, tomates.

La principal función de los pigmentos en los vegetales tiene que ver con incentivar la atracción de animales, que actúan como vectores en la diseminación de semillas y frutas. De

²⁴ Gonzales Rivas realizó un estudio de hábitos alimenticios en estudiantes de la universidad de las Américas. En su investigación hace un análisis detallado de cada uno de los factores que influyen la elección de los alimentos, y teniendo en cuenta otros estudios realizados anteriormente, establece comparaciones con respecto al correr de los años y la forma en que van cambiando los intereses y gustos o preferencias alimentarias de la población.

esta manera, puede asegurarse una adecuada reproducción y perpetuación de la especie. En el caso de los humanos, ocurre algo similar, se seleccionan determinados alimentos en base a su apariencia. (Mínguez Mosquera, Pérez Gálvez, & Méndez, 2006)²⁵

Cuadro N° 1: Propiedades según color

COLORACION	PROPIEDADES
Verde	Por el aporte de ácido fólico, su consumo es muy importante durante el embarazo, para evitar malformaciones fetales, tiene propiedades anticancerígenas y detoxificantes.
Blanco	Intervienen en la reducción de los niveles de colesterol, disminuyen la presión arterial y previenen la diabetes tipo 2.
Amarillo-Naranja	Protección de enfermedades cardiovasculares, algunos tipos de cáncer, previene la formación de cataratas y deformación macular, ayuda a mantener una piel saludable.
Rojo	Protección contra enfermedades cardiovasculares, es un potente inhibidor de células cancerígenas (previene cáncer de cervix, colon-recto, próstata, esófago etc.)
Violeta-azulado	Disminuye el riesgo de enfermedades crónicas y enfermedades cardiovasculares, mejora la respuesta inmune y cognitiva (preservar la memoria, etc.)

Fuente: Adaptado de Mínguez Mosquera, (2006)

Por su parte, los flavonoides son compuestos fenólicos constituyentes de la parte no energética de la dieta humana. Se encuentran en vegetales, semillas, frutas y en bebidas como vino y cerveza, vino, té verde, té negro y también en la soja. Estos pigmentos protegen al organismo del daño producido por agentes oxidantes, como los rayos ultravioletas, la polución ambiental, sustancias químicas presentes en los alimentos, etc.(Martínez-Flórez, González-Gallego, M. Culebras, & y Tuñón, 2002)²⁶

La clorofila, como ya se mencionó anteriormente, es la sustancia que confiere el característico color verde de frutas y verduras, y químicamente es altamente susceptible a la

²⁵Los autores en su artículo "Pigmentos carotenoides en frutas y vegetales"; mucho más que simples colorantes naturales, hacen referencia al color de los vegetales y su relación con el análisis sensorial.

²⁶ La Dra. Susana Martínez Flores, junto a sus colegas señalan que los flavonoides comprenden un grupo de compuestos polifenólicos ampliamente distribuidos en las frutas y en los vegetales y se han identificado más de 5.000 flavonoides diferentes. Además, mencionan que organismo humano no puede producir estas sustancias químicas protectoras, por lo que deben obtenerse mediante la alimentación o en forma de suplemento. Estos compuestos fueron descubiertos por el premio Nobel Szent-György, quien en 1930 aisló de la cáscara del limón una sustancia, la citrina, que regulaba la permeabilidad de los capilares sanguíneos.

degradación durante el procesamiento, lo que resulta en cambios de color en los alimentos; es por ello que deben controlarse los métodos de cocción a los que serán sometidos los alimentos fuente de este pigmento. En cuanto a las propiedades que posee pueden mencionarse la actividad antioxidante, desintoxicante, anticancerígena, previene anemias, entre otros.(Bautista-Villarreal, y otros, 2016)²⁷.

El color Azul-violeta de ciertos vegetales se debe a las antocianinas, un grupo de pigmentos hidrosolubles, ampliamente distribuidos en el reino vegetal. Diversos estudios presentan evidencia científica que los alimentos ricos en antocianinas pueden mejorar la agudeza visual, mostrar actividad antioxidante, secuestrar radicales y actuar como agentes quimioprotectores. Por otra parte, desarrollan un papel en las propiedades antidiabéticas tales como control de lípidos, secreción de insulina y efectos vasoprotectores(Aguilera Ortiz, Reza Vargas, Chew Madinaveitia, & Meza Velázquez, 2011)²⁸

En cuanto a los pigmentos carotenoides, se sabe que están ampliamente distribuidos en la naturaleza: se encuentra en vegetales dando el color anaranjado característico y también en hongos, bacterias, algas y animales; en este último grupo no pueden sintetizarse por lo que deben ser incorporados de forma exógena, es decir, mediante la dieta. Este pigmento se halla dentro de la célula, en orgánulos, cloroplastos y cromoplastos. Químicamente se denominan tetraterpenoides²⁹, pueden tener una estructura cíclica o acíclica, con dobles enlaces formando cadenas largas y pueden presentarse en su forma cis o trans³⁰ (de esta manera se hallan más frecuentemente en la naturaleza) y además poseen la característica de ser liposolubles, es decir, que son solubles en un medio graso.(Mínguez Mosquera, Pérez Gálvez, & Méndez, 2006)³¹

Por ser componentes fitoquímicos, poseen efectos beneficiosos para la salud, (Waliszewski & Blasco, 2010)³² y cumplen varias actividades biológicas, siendo su principal función es servir como accesorios para la captación de luz durante el proceso de fotosíntesis

²⁷ Autores del artículo "Influencia del tipo y tiempo de cocción en la degradación de clorofila en hortalizas"

²⁸ La facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Juárez del Estado de Durango, llevó a cabo una revisión en la cual puede observarse las propiedades funcionales de las antocianinas, y que gracias a los avances de la tecnología se logró realizar una extracción eficiente de esta sustancia, así como su procesamiento e identificación. En este sentido, se describen cuáles son los mecanismos a los cuales es sometida. También se menciona que solamente un pequeño porcentaje de frutas, vegetales y granos conteniendo antocianinas es incluido en la industria alimentaria y que una mayor publicidad de los beneficios que éstas aportan a la salud podría incrementar el consumo de estos productos.

²⁹Los terpenos derivados de un hidrocarburo de 5 átomos de carbono. Cuando estos son modificados químicamente por oxidación, etc., se denominan terpenoides (por ejemplo, la vitamina A que contiene un átomo de oxígeno). Los tetraterpenos son estructuras que contienen 40 carbonos, siendo los más prevalentes los pigmentos carotenoides.

³⁰Los isómeros cis-trans tienen la misma estructura, en el caso del isómero cis, los sustituyentes están del mismo lado del doble enlace, mientras que en la forma trans están en el lado opuesto del doble enlace.

³¹ En su artículo, los autores hacen referencia a cómo se encuentran distribuidos los carotenoides en la naturaleza, cómo es su estructura química, cómo se clasifican y cuáles son las propiedades de estos pigmentos que los caracterizan como funcional.

³² Dr. Krzysztof N. Waliszewski formó parte del Laboratorio de Enzimología, Unidad de Investigación y Desarrollo en Alimentos, Instituto Tecnológico de Veracruz. (México)

y además actúan como sustancias fotoprotectoras, ya que inhiben la propagación de especies reactivas al oxígeno y otros radicales libres, logrando que éstos no presenten un efecto nocivo a nivel celular. Para el reino animal y para los humanos también presentan funciones de importancia, por su parte, si bien no pueden sintetizarlos, sí pueden metabolizarlos a vitamina A (retinol) pero sólo un 10% de ellos reúnen la configuración adecuada para hacerlo.

Actualmente no existe una recomendación de ingesta diaria de carotenos, pero se ha propuesto un valor de referencia de 6 mg por día teniendo en cuenta el aporte de éstos con la actividad de pro-vitamina A. (Mínguez Mosquera, Pérez Gálvez, & Méndez, 2006)³³

Dentro de la familia de los carotenoides, pueden clasificarse dos grupos de sustancias: por un lado, se encuentran los carotenos, que pueden definirse como los hidrocarburos que forman estas cadenas y que poseen una estructura cíclica. A su vez, dentro de este grupo se encuentran la luteína, presente en yema de huevo., los alfa y beta carotenos, que se encuentran en vegetales tales como la zanahoria, la calabaza, papa, morrón, y en frutas como sandía, naranja, pera; y en las zeaxantinas, distribuidas en alimentos como el maíz, morrón rojo y en frutas como la naranja; el criptoxanteno y licopeno. Por otra parte, se encuentran las xantofilas, quienes son derivadas de los carotenos por la incorporación de funciones oxigenadas. (Beltrán, Estévez, Cuadrado, Jiménez, & Olmedilla Alonso, 2012)³⁴

Los carotenoides pueden conferir distintas propiedades que favorecen el estado de salud de los individuos; en el caso de la Luteína y zeaxantina son los que predominan en la retina y que actúan como fotoprotectores que previenen la degeneración retiniana. La distribución única, la localización y los altos niveles de ambos carotenoides en la llamada mácula lútea³⁵, así como sus propiedades fisicoquímicas, hacen que sean sustancias óptimas para la fotoprotección. Por otra parte, El β -caroteno se utiliza como protector solar oral para la prevención de quemaduras de sol y eficaz, ya sea solo o en combinación con otros carotenoides y vitaminas antioxidantes. (Vitale, Bernatene, & Pomilio, 2010)³⁶

³³El grupo de química y bioquímica de pigmentos que desarrolla su labor en el departamento de biotecnología de alimentos del instituto de la grasa (csic), Sevilla, España; detalla la importancia de consumir alimentos de colores variados de acuerdo a sus propiedades funcionales.

³⁴ Autores del artículo: "Base de datos de carotenoides para valoración de la ingesta dietética de carotenos, xantófilas, y de vitamina A, utilización de un estudio comparativo del estado nutricional en vitamina A de adultos jóvenes"

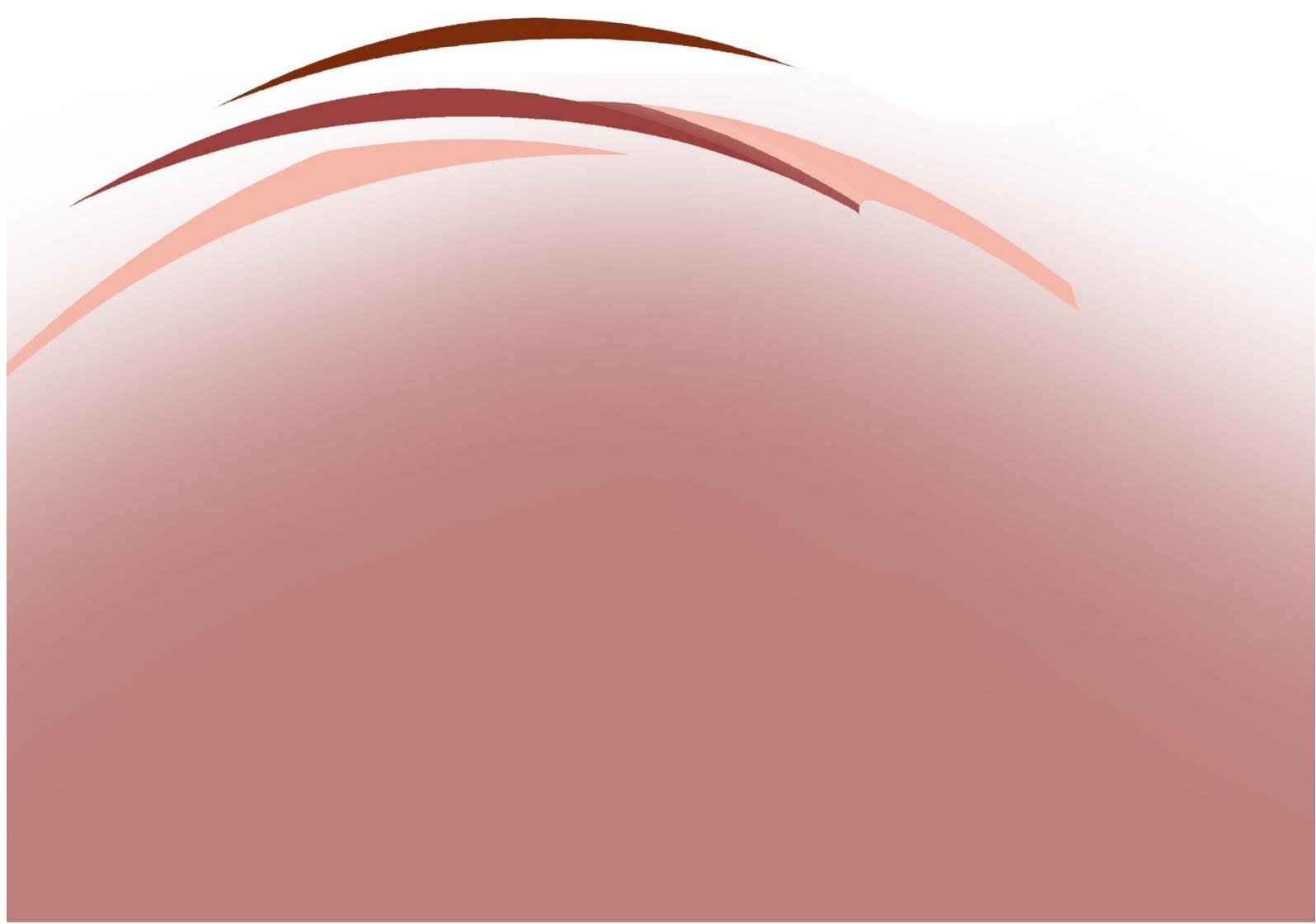
³⁵La macula lútea es una mancha amarilla localizada en la retina especializada en la visión fina de los detalles.

³⁶Vitale, Bernatene y Pomiglio resaltan la importancia de un consumo adecuado de frutas y verduras fuentes de pigmentos vegetales como lo son los carotenoides, y detallan el papel de cada uno de ellos en el organismo. También hacen hincapié en la capacidad antioxidante que estos poseen, entre otras propiedades. Para ello realizan una revisión de estudios realizados *in vivo* e *in vitro*.



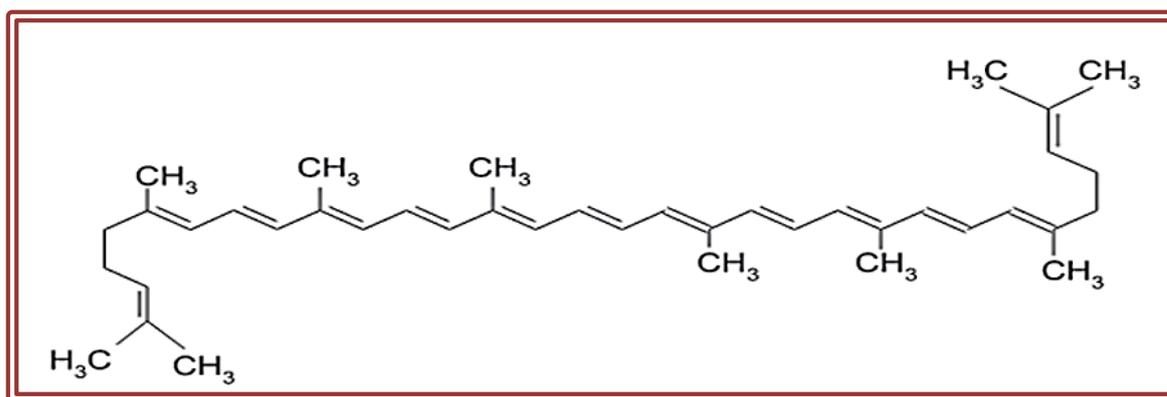
Capítulo 11

LICOPENO:
BENEFICIOS Y PROPIEDADES



El licopeno es el pigmento lipofílico³⁷ que le confiere el color rojo característico a ciertos vegetales y frutas. Es un carotenoide de estructura acíclica, isómero del beta-caroteno que carece de actividad pro-vitamina A (ya que no posee el anillo de beta-ionona³⁸). Su fórmula molecular es C₄₀H₅₆³⁹, cuya estructura química alifática abierta está formada por cuarenta átomos de carbono con trece dobles enlaces (de los cuales 11 son conjugados, lo que hace que sea muy reactivo frente al oxígeno y a los radicales libres)(Waliszewski & Blasco, 2010)⁴⁰

Cuadro N°1 Estructura química del licopeno predominante en los vegetales.



Fuente: Waliszewski & Blasco (2010)

Además de estar presente en los alimentos, el licopeno es uno de los carotenoides que mayormente se encuentra en el suero humano (21-43% de los carotenoides totales) y en los distintos tejidos (hígado, riñón, glándulas suprarrenales, testículos, ovarios, próstata).

Actualmente no se conoce una cantidad diaria recomendada, pero estudios epidemiológicos sugieren que entre 7 y 10 mg al día son suficientes (Rodrigues Arsave, Rodrigues García, Hernandez Torres, & Velasques, 2011).⁴¹

Entre las principales fuentes alimentarias de esta sustancia pueden mencionar, el tomate (80-90%) y sus derivados como la salsa (287ug/g), la sandía (45,3ug/g), pomelo rosado (14,2ug/g), el morrón rojo, las guayabas, y la papaya. Por otra parte, a diferencia de otros carotenoides, puede obtenerse fundamentalmente de fuentes naturales, y se sintetiza exclusivamente por plantas, microorganismos y hongos. (Vitale, Bernatene, & Pomilio,

³⁷ El término "lipofílico" hace referencia a toda molécula que tiene afinidad por los lípidos (grasas), que posee ciertas propiedades que favorecen el transporte y absorción de la sustancia.

³⁸ Las iononas son un conjunto de productos naturales que provienen de la degradación de algunos carotenoides. La capacidad de los carotenos para actuar como provitamina A depende de la conversión en retinol-ionona.β por los animales, así como de la presencia de b-ionona.

³⁹ Esta fórmula fue determinada por primera vez por Willstatter y Escher en 1910, los cuales presentaron el licopeno como un isómero de los carotenos.

⁴⁰ Waliszewski y Blasco llevaron a cabo el artículo "Propiedades nutraceuticas del licopeno", donde se enumeran las diferentes implicancias que posee el licopeno en la salud humana.

⁴¹ Autores del artículo "Contenido de licopeno en alimentos vegetales". En este trabajo se hace una distinción de los diferentes alimentos fuente de este pigmento y cómo varía la cantidad en cada uno de ellos.

2010)⁴². Su concentración depende de un factor indispensable como lo es la ingesta alimentaria, pero está poco influenciada por la variación del día a día, ya que la vida media del licopeno en plasma es aproximadamente de 12 a 33 días.

Aunque su principal fuente alimentaria, el tomate, sea de consumo habitual en la dieta a nivel mundial, la ingesta de licopeno puede ser muy variada. Italia es uno de los países que presenta mayores niveles de consumo, con una media de 7,4 mg/día, le sigue Estados Unidos con 6,5 mg/día, luego Francia y Países Bajos con 4,9 mg/día, Australia 3,8 mg/día, España 1,6 mg/día y Reino Unido con 1,1 mg/día. En otros estudios realizados se han obtenido valores bastante más elevados, como en el caso de Canadá, que, observando los resultados arrojados por encuestas de frecuencia de consumo de alimentos, se encontró que la cantidad promedio de licopeno ingerido era de 25 mg/día de los cuales la mitad provenía del consumo de tomates crudos.

Considerando la baja biodisponibilidad del licopeno en los tomates frescos, las recomendaciones para incrementar su ingesta se enfocaron al consumo de más productos procesados derivados del tomate (Bojórquez, Gallego, & Sánchez Collado, 2013)⁴³

En el cuadro N°2 se detalla el contenido de licopeno presente en los diferentes alimentos fuente.

Cuadro N°2: Contenido de licopeno en varios alimentos

Fuente	Contenido de licopeno (mg/100g base húmeda)
Tomate, fresco	0.72 -20
Tomate, jugo	5.00 -11.60
Tomate, salsa	6.20
Tomate, pasta	365
Tomate, sopa	7.99
Salsa catsup	9.90 - 13.44
Salsa para pizza	12.71
Sandía	2.3 -7.2
Guayaba rosa	5.23 - 5.50
Toronja	0.35 - 3.36
Papaya	0.11 - 5.3
Zanahoria	0.65 - 0.78
Calabaza	0.38 - 0.46

Fuente: Adaptado de Waliszewski & Blasco (2010)

⁴² Autores del artículo "Carotenoides en quimiopreención : Licopeno"

⁴³En esta revisión se expone la relación que existe entre la ingesta de alimentos con alto contenido en licopeno y su beneficio contra enfermedades cardiovasculares, algunos tipos de cáncer, entre otras enfermedades. En este sentido, se resalta la capacidad antioxidante que posee este pigmento y su implicancia en los procesos fisiológicos.

El tomate, es uno de los alimentos que posee mayor cantidad de este pigmento, así como sus derivados (salsa, zumos, purés, sopas concentradas, etc.). Además contiene otros nutrientes de buena calidad que poseen beneficios para la salud, tales como vitamina C, vitamina A, es bajo en grasas y calorías, y es una buena fuente de fibra. (Candelas Cadillo, Alanís-Guzmán, Justo, Del Río Olague, & García Díaz, 2005).⁴⁴

Existen diferentes variedades de tomate, algunas con un color rojo más intenso y por ende mayor cantidad de licopeno y otros nutrientes liposolubles, lo cual está directamente relacionado con el grado de maduración del fruto (Periago, Martínez Valverde, Ros, Martínez, & López, 2001)⁴⁵. En el contenido de compuestos antioxidantes en el fruto del tomate se ha estudiado la influencia del genotipo, de diversos factores ambientales y de las técnicas de cultivo. En relación a las condiciones ambientales, la biosíntesis de licopeno está afectada fundamentalmente por la temperatura del aire y la radiación solar.

El exceso de temperatura, por encima de 30°C y de radiación global solar, provoca un decrecimiento en el ritmo de la síntesis y acumulación de licopeno en los frutos de tomate. Incluso después de haber alcanzado un nivel, puede llegar a disminuir de forma significativa. También existe una correlación inversa entre la producción de licopeno y la humedad relativa del aire. (Gragera, Gutierrez, Dasa, Esteban, Gil, & Gonzales, 2008)⁴⁶

En variedades comunes de tomate el contenido del Licopeno es de 3- 12,2 mg/100gr de fruto. Además, influyen las condiciones de cultivo a la que fueron sometidos, ya que aquellos que fueron cultivados en verano presentan valores superiores de esta sustancia que los que fueron recogidos en invierno. Este alimento, al poder ser incluido en una gran variedad de preparaciones, representa la mejor opción para aprovechar los beneficios que el licopeno ofrece al organismo, y poder mantener un consumo adecuado en la dieta cotidiana. Se ha podido comprobar que el licopeno se absorbe mejor cuando es consumido procesado, es decir que se aprovecha mejor el jugo de tomate u otro producto a base de este que consumiendo el fruto fresco propiamente dicho. (Periago, Martínez Valverde, Ros, Martínez, & López, 2001)⁴⁷

⁴⁴Los autores en este trabajo mencionan las cualidades nutricionales que posee el tomate y cómo varía el contenido de licopeno al ser sometido a distintos procesos, como es el caso del secado por aspersión, donde se evaluó el efecto de tales condiciones en el jugo de tomate sobre la humedad y el color, así como la disminución en la concentración de licopeno en el polvo con respecto al tomate fresco.

⁴⁵Esta investigación fue realizada por el Área de Conocimiento de Nutrición y Bromatología, de la Facultad de Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Murcia (España)

⁴⁶Gragera, Gutierrez, Dasa, Esteban, Gil, y Gonzales, realizaron una evaluación de los parámetros productivos y de calidad en cultivos de tomate de industria con alto contenido en licopeno.

⁴⁷En su artículo, "Propiedades químicas, biológicas y valor nutritivo del licopeno", los autores destacan las propiedades y beneficios que aporta el licopeno a la salud, la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles, enfermedades cardiovasculares, entre otras. Además, describen cómo es el metabolismo y absorción de esta sustancia y de qué manera es asimilada por el organismo. Es por ello, que mencionan los mecanismos por los cuales se debe pasar desde el momento de la digestión del alimento fuente.

En el cuadro N°3 se puede observar el contenido de licopeno presente en los diferentes alimentos fuente del mismo, y sus subproductos.

Cuadro N° 3: Contribución del tomate y sus productos procesados a la ingesta de licopeno en la dieta.

Alimento	Tipo	Mg/100mg
Tomate	Fresco	3,1-7
Tomate	Enlatado	11
Zumo	Procesado	7
Sopa de tomate	Concentrado	3,9
Pasta de tomate	Enlatado	30
Salsa de tomate	Procesado	9
Kétchup	Procesado	16
Salsa pizza	Enlatado	12
Salsa pizza	En la pizza	32

Fuente: Adaptado de Nguyen&Schwartz (1999)

Se puede observar fácilmente cómo varía la cantidad de este pigmento en los distintos productos elaborados en base a los alimentos fuentes de licopeno.

Diferentes estudios determinaron la influencia de los procedimientos culinarios a los que son sometidos los alimentos con alto contenido en licopeno, y cómo varía la biodisponibilidad⁴⁸ del mismo. Entre ellos, pueden mencionarse el calentamiento, la concentración y deshidratación llevada a cabo en los procesos industriales, y el agregado de otras sustancias que favorecen su absorción. (Perdomo, Cabrera Fránquiz, Cabrera, & Serra Majem, 2012)⁴⁹

La forma química en la que se encuentra el licopeno en los tomates, es la forma Trans como se lo puede encontrar en la mayoría de los vegetales, y dicha estructura le confiere al alimento una resistencia frente al tratamiento térmico, que hace que el contenido del carotenoide permanezca invariable durante los procesos de cocción.

⁴⁸Según la FDA (Food and Drug Administration), la biodisponibilidad de un alimento es la medida de la absorción y disponibilidad para la utilización de una sustancia específica.

⁴⁹Perdomo, Cabrera Fránquiz, Cabrera, y Serra Majem, llevaron a cabo un estudio llamado "Influencia del procedimiento culinario sobre la biodisponibilidad del licopeno en el tomate". En este artículo se detalla la medida en que aumenta o disminuye el aprovechamiento este carotenoide por parte de las células del organismo, en relación a los distintos procesos culinarios e industriales a los que son sometidos los tomates para su cocción y/o procesamiento.

Por otro lado, se ha determinado que el mayor porcentaje de licopeno presente en este vegetal, se encuentra asociado principalmente a la cáscara (piel), y en menor medida a la pulpa asociado a otros compuestos. (Periago, Martínez Valverde, Ros, Martínez, & López, 2001)⁵⁰

Para lograr que el licopeno pueda ser aprovechado por el organismo, debe ser liberado de la matriz a la cual se encuentra asociado. Una de las formas que permiten su liberación completa, es someter al alimento a tratamiento por calor, ya que este es el encargado de romper las paredes celulares debilitando las fuerzas contenidas en los enlaces y por consiguiente ampliando la superficie disponible para su absorción. Se produce una transformación de la forma isométrica Trans, a Cis (5-cis; 9cis, 13cis y 15cis)

Otra estrategia para aumentar su biodisponibilidad, es el agregado de aceite de girasol, de oliva, o canola a las preparaciones, debido a sus características liposolubles. Las concentraciones de licopeno en suero pueden elevarse de dos a tres veces cuando se consume una salsa de tomate cocinado con aceite, comparado con el contenido que posee el jugo de tomate fresco.

Por otra parte, para que los nutrientes sean asimilados y utilizados por las células del organismo, deben someterse a un proceso fisiológico complejo, el cual consta de tres momentos: digestión, absorción intestinal y posterior distribución a los tejidos a través del torrente sanguíneo. El proceso de absorción de este pigmento carotenoide consta de varios pasos. (Bojórquez, Gallego, & Sánchez Collado, 2013)⁵¹. Aproximadamente 30 minutos luego de ser ingerido, el licopeno pasa por una serie de fases, primero es incorporado a la estructura miscelar lipídica⁵² y se absorbe por difusión a través de la mucosa intestinal, para luego ser incorporados a los llamados quilomicrones, quienes son los responsables de dirigirlos hacia el sistema linfático y así poder llegar hasta el hígado. Debido a sus características lipofílicas esta sustancia puede ser transportada fácilmente en el torrente sanguíneo, gracias a la interacción de las lipoproteínas LDL y VLDL que permiten la distribución final hacia los diferentes tejidos (glándulas suprarrenales, próstata, testículos etc.) (Waliszewski & Blasco, 2010)⁵³

Solo entre el 10-30% del licopeno es absorbido por el organismo, el resto es excretado. Esto depende de la conjunción de varios factores: sexo, estilo de vida, edad, factores

⁵⁰Los autores realizaron una revisión con el objetivo de compilar y resaltar la importancia del licopeno en la dieta, evaluando sus propiedades químicas y biológicas, y destacando así los aspectos más importantes relacionados con su presencia en el tomate y sus efectos fisiológicos beneficiosos.

⁵¹Bojórquez, Gallego, y Sánchez Collado, detallan las etapas por las cuales deben transcurrir los lípidos y las sustancias lipofílicas para poder ser asimiladas por el organismo. En relación a ello, mencionan por ejemplo cómo se realiza el transporte de las mismas por el torrente sanguíneo, es decir, qué otras estructuras deben estar presentes para llevarlo a cabo. También hacen hincapié en las sustancias que pueden interferir en el aprovechamiento del licopeno y cuáles de ellas pueden favorecerlo.

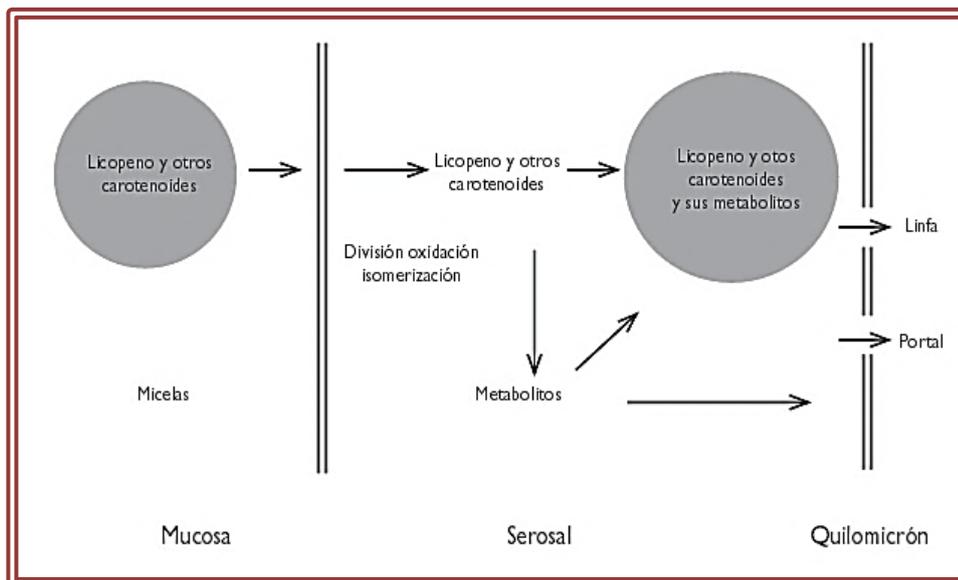
⁵² La estructura micelar es el mecanismo por el cual se solubilizan las sustancias insolubles en agua (como sucede en el caso de las grasas). Una micela puede estar constituida por millares de lípidos, y por lo tanto su masa es muy elevada.

⁵³Waliszewski y Blasco en su artículo, detallan el proceso de absorción y asimilación del licopeno en el organismo.

biológicos, composición corporal, sistema hormonal, lipemia, consumo de sustancias como alcohol y tabaco, etc.

En el cuadro N°4 resume el proceso de absorción y transporte de licopeno por el organismo.

Cuadro N°4: Absorción y transporte del licopeno



Fuente: Waliszewski & Blasco(2010)

En el proceso de absorción de los carotenoides intervienen varios factores que pueden aumentar o disminuir su biodisponibilidad, entre ellos se pueden mencionar la matriz alimentaria, forma de los isómeros, cantidad y tipo de grasa en la dieta, presencia de inhibidores competidores de la absorción, interacción con otros carotenoides y presencia de fibra (Perdomo, Cabrera Fránquiz, Cabrera, & Serra Majem, 2012)⁵⁴ Las altas concentraciones de un carotenoide pueden interferir con la biodisponibilidad de otros, produciendo un desequilibrio, como sucede entre el beta-caroteno y el licopeno. Además, está comprobado que la eficacia de los carotenoides individuales depende de las concentraciones de otros, por lo que la suplementación con uno solo puede resultar ineficaz, recomendándose la mezcla de ellos para obtener una mayor actividad antioxidante. (Bojórquez, Gallego, & Sánchez Collado, 2013)⁵⁵

⁵⁴Los autores del artículo, realizan un estudio experimental con el objetivo de determinar la influencia del procedimiento culinario del tomate sobre la biodisponibilidad del licopeno. Por otra parte, sostienen que las diferencias en los niveles sanguíneos de licopeno, que se observan en los resultados del trabajo, podrían ser explicados considerando que el calentamiento de los productos facilita la disociación de los complejos carotenoide-proteína y dispersa los agregados cristalinos.

⁵⁵Los autores, resaltan la importancia de los procedimientos culinarios a los que deben ser sometidos los alimentos fuente de licopeno para su aprovechamiento en beneficio para la salud y destacan que la ingesta de licopeno puede considerarse como una medida preventiva y terapéutica no farmacológica para diferentes tipos de enfermedades, pero se requiere el trabajo de los profesionales de la nutrición

En cuanto a los beneficios que este pigmento confiere a la salud, pueden analizarse desde varios puntos de vista según las propiedades que el mismo presenta, tales como: actividad hipolipemiente, antioxidante y antiplaquetaria.

Si bien se sabe que en el desarrollo de las ENT⁵⁶ participan especialmente el tabaquismo, el sedentarismo, la obesidad, entre otras, un factor muy importante es mantener una alimentación no saludable.(Palomo, Fuentes, Carrasco, Gonsales, & Moore-Carrasco, 2010)⁵⁷Los estudios en humanos presentan gran variabilidad, por un lado se encuentran aquellos que se han realizado en población sana y por lo tanto pretenden identificar los efectos preventivos del licopeno; por otro lado, se encuentran los que han sido realizados con sujetos que presentan patologías como aterosclerosis, diabetes, e hipertensión. El tipo de población, sólo hombres, sólo mujeres o ambos sexos, las dosis que han sido utilizadas y los alimentos utilizados dificultan la comparación entre los resultados arrojados por los diferentes estudios y entre éstos y los realizados *in vitro*. Es por ello que ha sido necesario crear las condiciones fisiológicas adecuadas para comprender mejor sus efectos en la población humana. En los estudios realizados *in vivo*, los efectos del licopeno pueden variar de un individuo a otro debido a la presencia de múltiples factores tales como el contenido de grasas de la dieta, el uso de probióticos, las diferencias genéticas de cada metabolismo, o la sinergia que puede producirse entre un componente y otro, lo que potencializa la capacidad antioxidante que no se encuentra en un solo componente de forma individual, etc.(Bojórquez, Gallego, & Sánchez Collado, 2013).⁵⁸

Muchas de las enfermedades que afectan la salud del hombre, como son el cáncer y las enfermedades cardíacas, están asociadas a los procesos de oxidación celular mediados por los radicales libres. Los estudios epidemiológicos ponen en evidencia la importancia del consumo de alimentos con alto contenido de licopeno, como es el caso del tomate y productos a base del mismo, en la prevención de determinados tipos de cáncer. El principal mecanismo por el cual los carotenoides actúan como antioxidantes está dado por la capacidad de actuar como secuestrantes de especies activas de oxígeno, destacando entre todos ellos el licopeno por ser el que presenta una mayor capacidad para desarrollar dicha actividad. De hecho, se ha determinado que el licopeno presenta una actividad antioxidante tres veces superior a la vitamina E. Otro modelo que permite valorar *in vivo* esta propiedad es la medición de la

y la salud para incrementar su consumo a través de la educación alimentaria y proponer a partir de los resultados de investigaciones científicas sus niveles de ingesta diaria.

⁵⁶ Enfermedades no transmisibles.

⁵⁷En el artículo: “Actividad antioxidante, hipolipemiente, y antiplaquetaria del tomate y el efecto de su procesamiento y almacenaje”, los autores analizan esta capacidad que posee el licopeno y sus efectos en la salud.

⁵⁸Bojórquez, Gallego, y Sánchez Collado mencionan las diferentes técnicas que pueden ser utilizadas para aumentar la biodisponibilidad del licopeno, así como también detallan los mecanismos por los que debe pasar esta sustancia para ser absorbida y posteriormente utilizada por el organismo

oxidación de las lipoproteínas de baja densidad (LDL), ya que en este caso se reduce significativamente la peroxidación de los lípidos plasmáticos y la oxidación de las LDL, hecho que puede tener relevancia para reducir el riesgo de enfermedades coronarias(Periago, Martínez Valverde, Ros, Martínez, & López, 2001)⁵⁹

Evaluando el posible efecto protector del licopeno contra el cáncer, diversos estudios de cultivos celulares y tejidos animales han podido demostrar que existe dicho potencial anticancerígeno. En un estudio de cultivo celular se investigaron las propiedades de anti proliferación del licopeno comparándolo otros carotenoides como α - y β -caroteno, utilizando células cancerosas de endometrio, glándula mamaria y de pulmón. Los resultados muestran que el licopeno inhibió el crecimiento de las células cancerosas en los tres casos, y que el α - y β -caroteno fueron menos efectivos como inhibidores de crecimiento de cáncer que el licopeno. Además, vale destacar que el licopeno también suprimió el factor de crecimiento de tipo insulina-I. Los factores de crecimiento tipo insulina son los mayores reguladores autocrinos/paracrinos⁶⁰ del crecimiento de células cancerosas en endometrio y de mama; de esta manera es posible comprender mejor el rol del licopeno en este mecanismo. En otro estudio epidemiológico se encontró que la ingesta de alimentos fuente de licopeno está relacionada con la disminución del riesgo de padecer cáncer. En este caso se evaluaron los hábitos dietéticos y la incidencia de cáncer de próstata de aproximadamente 48.000 personas de sexo masculino, durante un periodo de tiempo de 4 años, y se pudo concluir que de alrededor de 46 frutas, vegetales y productos relacionados con base en su frecuencia de consumo, sólo cuatro de ellos estuvieron significativamente asociados con un riesgo bajo de cáncer de próstata: salsa de tomate, tomate crudo, salsa para pizza a base de tomate y las fresas; siendo las tres primeras fuentes primarias de licopeno. Por su parte, la salsa de tomate fue el predictor más relevante en la reducción del cáncer de próstata, y a su vez el mejor predictor de niveles séricos de licopeno. La Fundación Mundial de Investigación sobre el Cáncer⁶¹ y el Instituto Americano de Investigación sobre el Cáncer⁶² luego de realizar una

⁵⁹ En su artículo, los autores hacen una revisión de la evidencia científica recabada hasta el momento en lo referido al desarrollo de enfermedades cardiovasculares y su prevención mediante la ingesta de alimentos ricos en licopeno.

⁶⁰El término "autócrino" se aplica a un tipo de secreción química que afecta a la misma célula que secretó la sustancia. Por ello, los receptores para la sustancia secretada están sobre la misma célula que la sintetizó. La liberación autocrina es un tipo de comunicación celular que emplea mensajeros químicos. Por otra parte, la señalización paracrina es una forma de señalización celular en la cual una célula produce una señal que induce cambios en las células cercanas, alterando el comportamiento o la diferenciación celular de esas células.

⁶¹Fundación Mundial de Investigación sobre el Cáncer es una agencia intergubernamental que forma parte de la Organización Mundial de la Salud de las Naciones Unidas. Su misión es dirigir y coordinar las investigaciones sobre las causas del cáncer. También se encarga de los estudios epidemiológicos sobre la incidencia de esta enfermedad a nivel mundial.

⁶²Instituto Americano de Investigación sobre el Cáncer, realiza actividades relacionadas con las causas, prevención, diagnóstico y tratamiento del cáncer; el soporte de pacientes con cáncer y sus familias, y supervivencia.

amplia revisión de las investigaciones efectuadas hasta el momento sobre el efecto de esta sustancia en la prevención del cáncer de próstata, y en base a los resultados obtenidos, se concluye que existe una amplia evidencia, en particular sobre productos derivados del tomate, de mecanismos verosímiles por los que el licopeno protege contra este tipo de cáncer. (Waliszewski & Blasco, 2010)⁶³

A su vez se han realizado investigaciones con respecto a los desórdenes óseos y la osteoporosis. El papel del licopeno en la salud de los huesos está basado como se ha mencionado anteriormente es su potencial antioxidante. En el caso de la posmenopausia, la misma está asociada a un incremento global en volumen de marcadores de huesos. Estos marcadores lo que hacen es predecir la pérdida del hueso y la osteoporosis en mujeres posmenopáusicas. En un estudio se investigó la correlación entre el licopeno sérico, parámetros de estrés oxidativo y marcadores de volumen de hueso en esta población con riesgo de osteoporosis, considerando un reporte de ingesta dietaria, y se pudo concluir que existe una significativa correlación positiva entre el licopeno sérico y el licopeno proveniente de la dieta, por lo que se sostiene la hipótesis de que este último actúa como un efectivo antioxidante reduciendo el estrés oxidativo y los marcadores. Estas observaciones sugieren un importante papel del licopeno mediante sus propiedades al reducir el riesgo de padecer osteoporosis(Rao, Makinno, Murray, Josse, Strauss, & Rao, 2007).⁶⁴

Como puede observarse, la mayoría de los trabajos demuestran el efecto protector del licopeno, aunque casi todos se han enfocado a la prevención de las enfermedades crónicas y cáncer, principalmente de próstata; sin embargo, el licopeno puede estar involucrado en la protección contra otro tipo de enfermedades, aunque sus posibles efectos aún se encuentran en estudio.

El estrés oxidativo está empezando a ser considerado un importante factor causal y también como factor secundario en la patogénesis de enfermedades neurodegenerativas tales como Alzheimer, Parkinson, esclerosis amiotrófica lateral y epilepsia. Un estudio presentó una reducción significativa de los niveles de licopeno en pacientes con enfermedad de Parkinson y demencia vascular. Se ha sugerido que los antioxidantes como el licopeno pueden actuar directamente sobre las neuronas o en forma indirecta afectando los marcadores periféricos del estrés oxidativo. Se sabe que los niveles de este carotenoide en este tipo de enfermedades están presentes en muy bajas concentraciones, comparado con otros tejidos. Sin embargo,

⁶³Waliszewski y Blasco, hacen una descripción de los mecanismos por los cuales se desarrollan las enfermedades crónicas, que tienen que ver con el estrés oxidativo. Este artículo presenta una revisión de algunos estudios epidemiológicos realizados en los últimos años acerca de los efectos benéficos del licopeno en la salud humana.

⁶⁴Autores del artículo "Lycopene consumption decreases oxidative stress and bone resorption makers in postmenopausal women"

se cree que puede cruzar la barrera hematocefálica, sangre-cerebro, y ser efectivo en reducir el daño causado por las especies reactivas del oxígeno.(Rao & Balachandran, 2003)⁶⁵

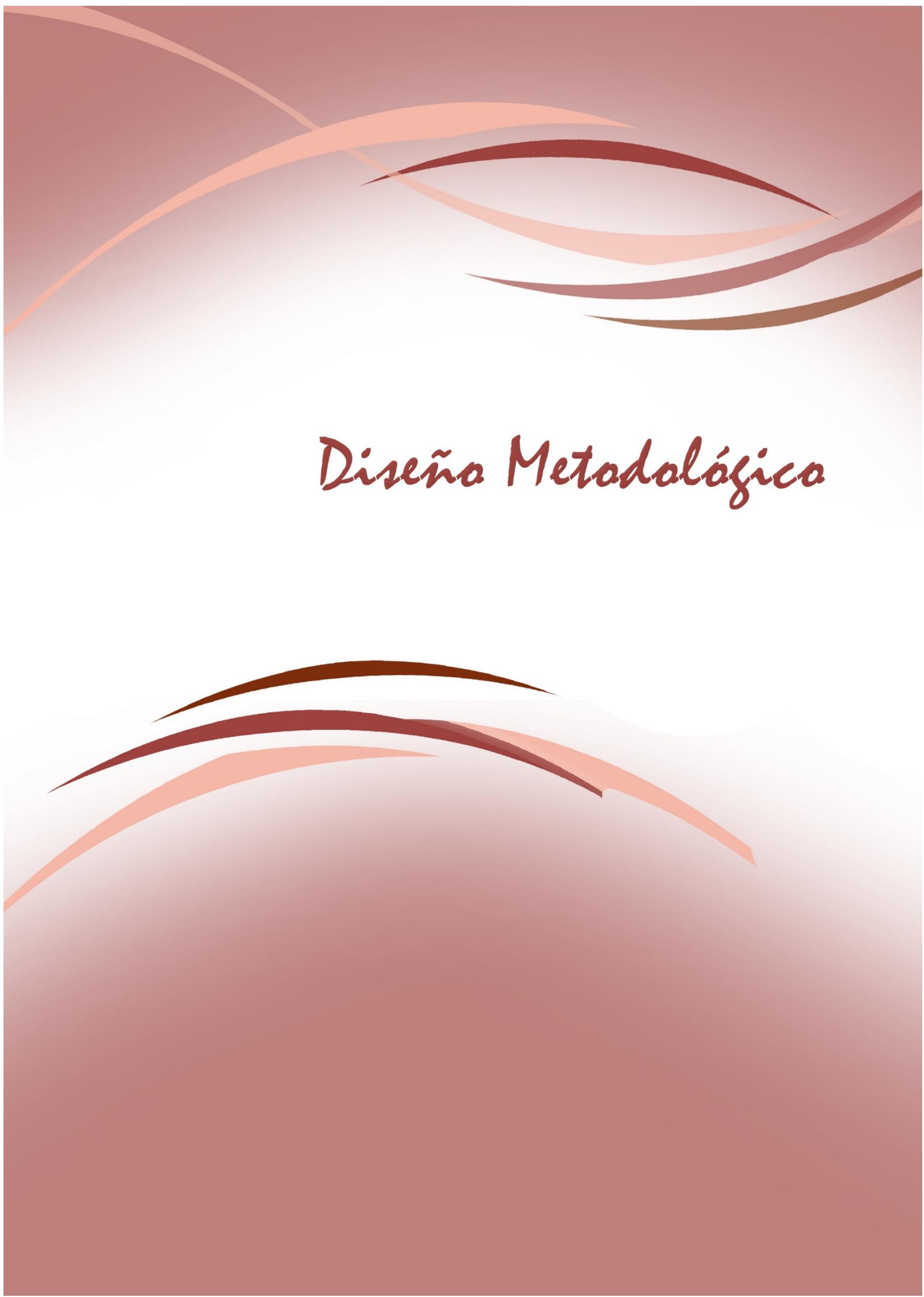
Por otro lado, también se ha sugerido al estrés oxidativo como un importante factor que contribuye en la infertilidad masculina, por lo que la identificación de un tratamiento nuevo y menos invasivo para su control, como sería la administración de vitaminas y antioxidantes, podrían tener potencialmente un gran impacto en el tratamiento para parejas infértiles. Si bien hasta la fecha pocos estudios han valorado estos parámetros, en líneas generales, estos estudios sugieren un efecto benéfico de la terapia con antioxidantes en el tratamiento de esta patología. Por las propiedades que otorga el licopeno, investigadores han empezado a estudiar su capacidad como protector de un daño oxidativo del espermatozoide, evitando así la infertilidad.(Iwasaki & Gagnon, 1992)⁶⁶

Con referencia a otros padecimientos, la comunidad científica se ha dado a la tarea de investigar más a fondo el papel que desempeña el licopeno en enfermedades de la piel, artritis reumatoide, y procesos inflamatorios.(Rao & Balachandran, 2003)⁶⁷

⁶⁵Autores del artículo “Role of oxidative stress and antioxidants in neurodegenerative diseases”. En este estudio se expone la función de antioxidante que posee el licopeno, dada por la capacidad de reaccionar con el oxígeno en los procesos de oxidación. Basado en la evidencia, hacen un resumen de aquellas patologías en las que puede intervenir de forma preventiva esta sustancia y recalcan la importancia del consumo de alimentos fuente de la misma así como mantener una dieta variada y equilibrada.

⁶⁶Iwasaki y Gagnon, en su artículo “Formation of reactive oxygen species in spermatozoa of infertile patients” analizan la actividad oxidativa y su posible implicancia en los procesos reproductivos.

⁶⁷ Rao y Balachandran, detallan los efectos benéficos de los antioxidantes en la prevención de enfermedades neurodegenerativas. Según los autores, con el reconocimiento del papel que el licopeno desempeña en la salud humana hay un considerable interés por parte de los profesionales de salud por la determinación de niveles de ingestas recomendados científicamente. Además, sostienen que debe continuarse estudiando otras posibles implicancias que posee este pigmento para el organismo.



Diseño Metodológico

Este estudio se lleva a cabo en las siguientes etapas:

La primera etapa consiste en la elaboración de un aderezo saludable a base de tomate utilizándolo de forma procesada. Se proponen 3 muestras con distintas cantidades de tomate.

En la siguiente etapa las muestras son sometidas al análisis sensorial ante un panel de expertos, para determinar el grado de preferencia de cada una y seleccionar una de ellas.

A continuación, se envía la muestra seleccionada por el panel, a un laboratorio de análisis bioquímico para determinar la cantidad de licopeno en mg que posee el aderezo.

Luego se realiza una encuesta autoadministrada a los alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad F.A.S.T.A que conforman la muestra, con el objetivo de evaluar el grado de información que poseen sobre el licopeno y el grado de aceptación del aderezo que los mismos manifiestan luego de la degustación.

Dicho estudio es, respecto a la ubicación temporal, de corte transversal, ya que se observan en un momento determinado las manifestaciones de las distintas personas que se someten a la prueba del producto de investigación, es decir, los hechos se registran por única vez, a medida que ocurren.

La muestra seleccionada para el estudio está constituida por 65 alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA situada en la ciudad de Mar del Plata.

Las variables sujetas a análisis en relación al producto son las siguientes:

-Variable independiente:

-Concentración de tomate:

-Definición conceptual: Incorporación de diferentes cantidades de tomate en la elaboración de un aderezo.

-Definición operacional: Incorporación de diferentes cantidades de tomate en la elaboración de un aderezo sienta las tres muestras: una al 100%, otra al 75% y otra al 50%.

Tabla N°1: Muestras con distintas cantidades de tomate

Proporción (%)	Cantidad de tomate(mg)	Cantidad de aderezo(mg)
100	400	400
75	300	400
50	200	400

Fuente: Elaboración propia.

-Variable dependiente:

-Contenido de licopeno:

-Definición conceptual: Cantidad de pigmento liposoluble, soluble en grasas y aceites presente en los animales de origen vegetal de coloración roja.

-Definición operacional: Pigmento liposoluble, soluble en grasas y aceites. Componente intrínseco del tomate que será sometido a cocción para evaluar el contenido del mismo en el producto elaborado, y que será cuantificado mediante un análisis bioquímico.

-Variables relacionadas con los expertos

-Grado de aceptación del aderezo rico en licopeno:

- Definición Conceptual: Valoración que realiza el consumidor, recurriendo a su propia escala interna de experiencias, a la aceptación intrínseca del producto alimentario en consecuencia a su reacción ante las propiedades físicas y químicas del alimento.
- Definición Operacional: Valoración que realizan los expertos sobre el análisis de las características físicas y organolépticas del aderezo rico en licopeno, a través de la degustación del mismo, analizándose color, sabor, aroma y textura. De esta manera, se determinará el grado de aprobación que éstos establecen hacia dicha preparación.

-**Color:** Impresión que se genera al incidir en la retina los rayos reflejados por los cuerpos. Se trata de una sensación que permite diferenciar los objetos con mayor precisión, siendo un factor muy importante para la valoración de la calidad de un alimento.

-**Sabor:** Sensación que produce el alimento en las papilas gustativas presentes en la lengua.

-**Aroma:** Percepción resultante de un estímulo compuesto por una mezcla compleja de gases, vapores y polvo provenientes de un alimento, que se presentan luego de haberse colocado en la boca. Dichas sustancias se disuelven en la mucosa del paladar y la faringe, llegando a través del Eustaquio a los centros sensores del olfato.

-**Textura:** Conjunto de percepciones que permiten evaluar las características físicas de un alimento por medio de la piel y músculos sensitivos de la cavidad bucal, sin incluir las sensaciones de temperatura y dolor. Esta característica permite apreciar la firmeza, suavidad, succulencia, resistencia a la masticación, fibrosidad, etc., de los productos comestibles.

-Apariencia: Conjunto de características o circunstancias con que una persona o una cosa se presenta a la vista o al entendimiento.

En cada caso se indaga el grado de aceptabilidad de cada carácter en referencia a cada Muestra. Se utiliza escala hedónica adaptada.

Grado de aceptabilidad	Marcar con una X
1-Me disgusta mucho	
2-Me disgusta	
3-No me gusta ni me disgusta	
4-Me gusta	
5-Me gusta mucho	

Fuente: Elaboración propia

-Grado de preferencia:

Definición conceptual: Inclinação, predilección o elección que tiene una persona sobre una muestra entre varias muestras de alimentos, con alguna característica que las diferencia.

Definición operacional: Inclinação, predilección o elección que tiene un panel de expertos sobre los tres aderezos elaborados a base tomate rico en licopeno. El dato obtenido se registra en una grilla.

-Variables relacionadas con la población

Sexo:

-Definición conceptual: constitución orgánica que distingue a las personas

-Definición operacional: constitución orgánica que a los alumnos encuestados. Esta variable se indagará a través de encuesta y se considera Femenino /Masculino

-Edad:

-Definición conceptual: Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.

-Definición operacional: Tiempo que han vivido los alumnos de las carreras de Ciencias

Médicas de la Universidad FASTA. Los participantes expresan en la encuesta, la edad en años.

-Grado de información acerca de los beneficios y propiedades del licopeno:

- Definición conceptual: Información que posee un individuo acerca de las principales propiedades benéficas que aporta al organismo el consumo de alimentos fuentes de licopeno.
- Definición operacional: Información que poseen los estudiantes de las carreras de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA sobre las principales

propiedades benéficas que aporta al organismo el consumo de alimentos fuente de licopeno. Para realizar la medición se realiza un cuestionario en el cual debe contestarse “verdadero” o “falso” para cada una de las afirmaciones establecidas, considerándose como:

- Muy bueno: si contesta correctamente todas las preguntas;
- Bueno: si acierta de 5 a 6 afirmaciones;
- Regular: si solo responde de forma correcta de 3 a 4 preguntas;
- Malo: Si acierta de 2 a 3 preguntas;
- Muy malo: Si no contesta correctamente ninguna de las preguntas.

-Grado de aceptación del aderezo rico en licopeno

- **Definición Conceptual:** Valoración que realiza el consumidor, recurriendo a su propia escala interna de experiencias, a la aceptación intrínseca del producto alimentario en consecuencia a su reacción ante las propiedades físicas y químicas del alimento.
- **Definición Operacional:** Valoración que realizan los estudiantes sobre el análisis de las características físicas y organolépticas del aderezo, a través de la degustación del mismo, analizándose color, sabor, aroma y textura. De esta manera, se determinará el grado de aprobación que éstos establecen hacia dicha preparación.

-Consumo de tomate:

-Definición conceptual: Periodo temporal en que una persona consume determinados alimentos.

-Definición operacional: Periodo de tiempo en que una persona consume tomate. Para medir esta variable se utiliza un cuestionario de frecuencia de consumo y preguntas en cuanto a la forma de preparación en la que lo incluyen.

A continuación, se expone el consentimiento informado y la encuesta de tipo autoadministrada para los alumnos que participan del trabajo de investigación:

<p>CONSENTIMIENTO INFORMADO</p> <p>La siguiente encuesta pertenece al trabajo de investigación correspondiente a la Tesis de Licenciatura en Nutrición de Julieta N. Arostegui, bajo el nombre de “Aderezo rico en licopeno”, la cual servirá para establecer las características sensoriales y la aceptación del producto, en la que se garantiza el secreto estadístico y la confidencialidad de la información brindada por los encuestados exigidos por la ley.</p> <p>Por esta razón, le solicitamos su autorización para participar de este estudio, que consiste en degustar el aderezo rico en licopeno, para luego responder una serie de preguntas.</p> <p>La decisión es voluntaria. Agradezco su colaboración.</p> <p>Yo, _____ en mi carácter de encuestado, habiendo sido informado y entendido los objetivos y características del estudio, acepto participar de la encuesta.</p> <p>Fecha: _____ Firma: _____</p>
--

1. Sexo: Femenino Masculino

2-Edad: años

3- ¿Ha escuchado hablar alguna vez acerca del licopeno? Si No

4-. Marque con una X la opción que usted crea correcta: El licopeno es:

a-Un ácido graso de cadena corta		d-Un pigmento natural	
b-Un mineral		e-Un polímero de glucosa	
c-Un aminoácido ramificado			

5- ¿En qué alimentos cree usted que se encuentra el licopeno? Marque con una X las opciones que considere correctas.

A-Naranja		C- Sandía		E-Quínoa		G- Remolachas	
B- Pomelo rosado		D-Tomates y subproductos		F-Morrones		H- Frutillas	

6-Responda Verdadero “V” o Falso “F” según considere las siguientes afirmaciones sobre las propiedades y beneficios que aporta el licopeno:

Posee actividad antioxidante	
Es diurético	
Previene algunos tipos de cáncer	
Reduce el riesgo de padecer osteoporosis	
Aporta energía	
Previene enfermedades crónicas no transmisibles	
Reduce el riesgo cardiovascular	
Todas son correctas	

Fuente: Elaboración propia

Evaluación sensorial:

7- Luego de degustar la muestra del aderezo, exprese su opinión respecto a las características organolépticas del mismo, indicando con una X la opción elegida:

	Me gusta mucho	Me gusta	No me gusta ni me disgusta	Me disgusta	Me disgusta mucho
Color					
Sabor					
Aroma					
Textura					
Apariencia					

Fuente: Elaboración propia

8- ¿Cuál es su opinión general respecto del aderezo rico en licopeno? Marque con una X.

Me gusta mucho	Me gusta	No me gusta ni me disgusta	Me disgusta	Me disgusta mucho

9- Indique la frecuencia con que consume los siguientes alimentos: Marque con una X las opciones elegidas.

	1 vez por semana	2-3 veces por semana	4-5 veces por semana	Todos los días	Nunca	Cantidad (unidades o cucharadas soperas)
Tomate en ensalada						
Salsa katsup						
Salsa de tomate (para pizza, pasta etc)						
Otras preparaciones a base de tomate						

Fuente: Elaboración propia

10- ¿Considera importante el consumo diario de alimentos fuente de licopeno? Marque con una X la respuesta elegida.

Si No

A continuación, se detallan los pasos a seguir para la elaboración del producto propuesto, así como los ingredientes y forma de preparación de los mismos.

La elaboración de un aderezo a base de tomate ofrece una opción saludable para incorporar en la alimentación cotidiana un producto con alto contenido en el pigmento licopeno, ya que se encuentra en el mismo de forma natural, si la necesidad de una suplementación. Por otra parte, además de brindar todas las propiedades que aporta al organismo el consumo de alimentos con esta sustancia, se puede destacar la importancia de la utilización de los ingredientes seleccionados para la elaboración del mismo, ya que también ofrecen beneficios para la salud y que aportan un plus extra al producto final, haciéndolo comparable en cuanto a la calidad nutricional con otros aderezos comercializados tradicionalmente.

Tabla N°2: descripción de ingredientes seleccionados para la elaboración del aderezo.

Ingrediente	Descripción
Puré de tomate	Ingrediente principal de la preparación.
Aceite de oliva	Alto contenido de ácidos grasos monoinsaturados
Miel	En reemplazo de azúcar refinada. Aporta vitaminas del complejo B (B1, B2, B3, B5), vitaminas A, E, C y K; minerales: Calcio, Fosforo, Hierro, Magnesio, Yodo, Zinc; ácido fólico, cítrico
Vinagre de manzana	Aporta Potasio, Calcio, ácido málico. Aporta sabor.
Cebolla	Aporta micronutrientes como vitaminas (C, E, B6) y minerales (Potasio, Calcio y Fósforo)
Morrón rojo	Alimento fuente de licopeno
Mostaza	Aporta aceites vegetales, Calcio, Magnesio, Fosforo, Potasio. Aporta sabor, posee bajo contenido en sodio.
Gelatina sin sabor	Utilizado como espesante de la preparación

Fuente: Elaboración propia

Imagen N°3: utensillos utilizados en la preparación.

Olla o sartén



Recipientes



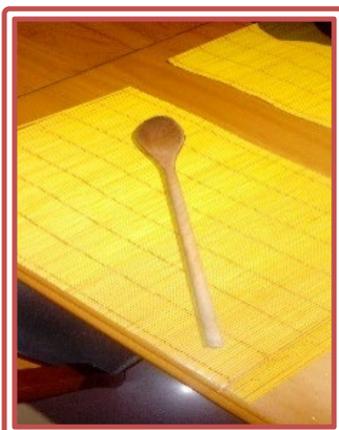
Tabla de picar



Vaso y taza



Cuchara de madera



Cucharita



Cuchilla



Fuente: Elaboración propia.

Imagen N°4: la receta para realizar la preparación.

Ingredientes:

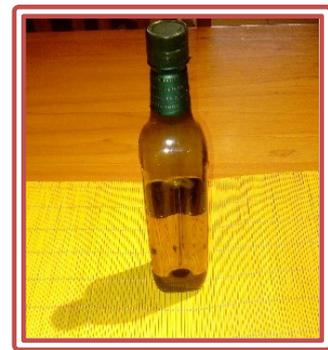
- ✓ 400 gr de puré de tomate



- ✓ 1 cdita de vinagre de manzana(5mg)



- ✓ 1 cdita de aceite de oliva(10mg)



- ✓ ¼ de cebolla picada(25gr)



- ✓ ¼ morrón rojo picado(25gr)



- ✓ 1 cdita de miel líquida(5gr)



- ✓ 25 ml de agua (para hidratar la gelatina)



- ✓ Mostaza, pimienta, orégano, cilantro, a gusto



Fuente: Elaboración propia.

Imagen N°5: Forma de preparacion de la receta realizada.

1. Picar cebolla y morrón en cubos bien pequeños.



2. En una cacerola rehogar con agua la cebolla y el morrón.



3. Añadir puré de tomate y revolver a fuego lento. Agregar aceite de oliva.



4. Agregar vinagre de manzana, la miel y revolver.

5. Hidratar en un vaso la gelatina sin sabor y añadir a la preparacion (fuera del fuego). Revolver.



6. Por último agregar los condimentos.

7. Colocar en recipiente de vidrio y conservar en heladera hasta el momento de su consumo



Fuente: Elaboración propia.

Una vez elaborado el aderezo, se envía una muestra del mismo a un laboratorio de análisis bioquímico para determinar la cantidad de licopeno que posee.

Imagen N°6: Resultados de la evaluación bioquímica del aderezo.

INFORME DE RESULTADOS

CLIENTE: Arostegui Julieta

ANALISIS SOLICITADO: Contenido de licopenos

MUESTRA: Aderezo a base de tomate

FECHA DE INGRESO: 09/10/2017

FECHA INFORME: 22/11/2017

Tabla de resultado:

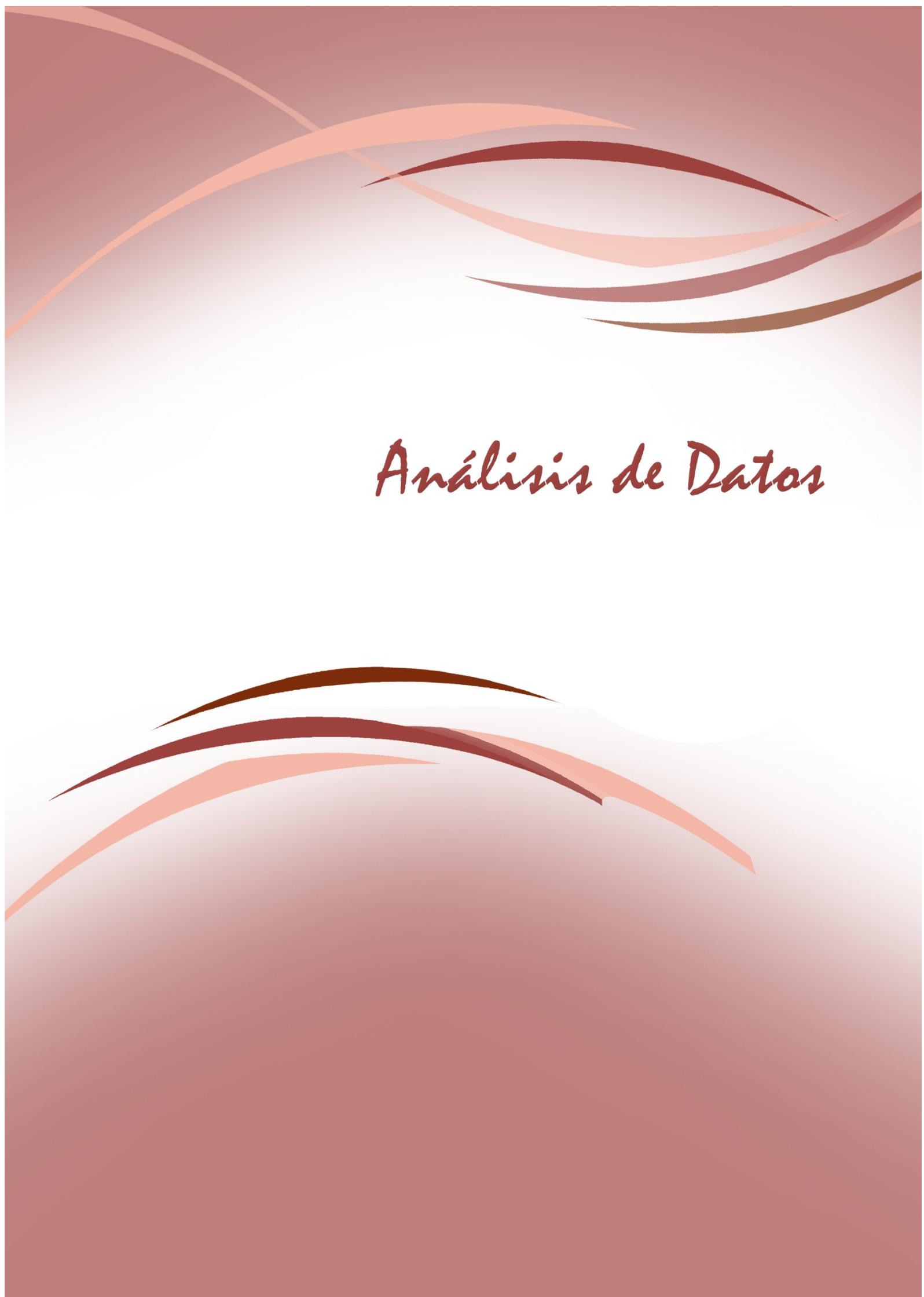
Determinación	
Licopeno(mg/100)	19,5

Fuente: Elaborado por Laboratorio especializado⁶⁸

Los resultados obtenidos en el presente informe corresponden a las condiciones en que se realizaron las mediciones y/o ensayos.

Luego de someter la muestra del aderezo seleccionada por el panel de expertos al análisis bioquímico se determinó que el mismo posee 19,5 mg de licopeno en 100 gr de alimento.

⁶⁸El método utilizado para la determinación de contenido de licopeno fue el método de Liana María Alda y col, journal of agroalimentary processes and technologies-2009



Análisis de Datos

En el presente capítulo se detallan los resultados obtenidos luego de llevar a cabo los análisis de datos correspondientes, obtenidos a partir de las encuestas realizadas.

Se realizó un trabajo de campo con una muestra no probabilística por conveniencia representada 65 alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad F.A.S.T.A., sede San Alberto Magno, durante el mes de Noviembre del año 2017.

En una primera instancia se realizaron 3 muestras de aderezos, variando la cantidad de tomate utilizada en cada una de ellas. Luego de la degustación realizada por el panel experto, se pidió que se calificara a cada una según el grado de preferencia de cada jurado teniendo en cuenta las características organolépticas y se obtuvo que la muestra número 3 (la que contenía un 100% de tomate) fue la más elegida. Luego, se procede a realizar las encuestas antes mencionadas a la población elegida.

Tabla N°3: Resultados de la degustación por parte del jurado experto

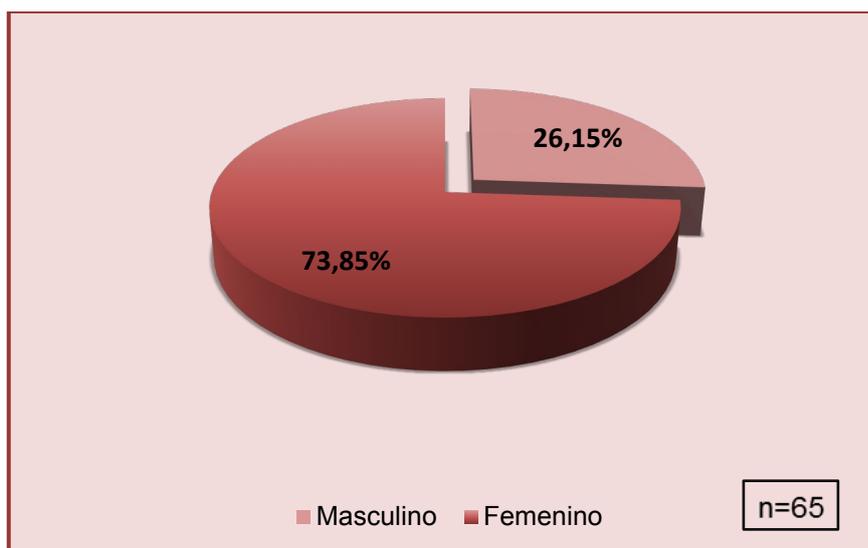
	Jurado 1	Jurado 2	Jurado 3
Muestra 1			
Muestra 2			
Muestra 3	X	x	x

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se detallan los resultados obtenidos mediante análisis de las encuestas realizadas.

En el gráfico N°1, se detalla la distribución por sexo de las personas que forman parte de la muestra.

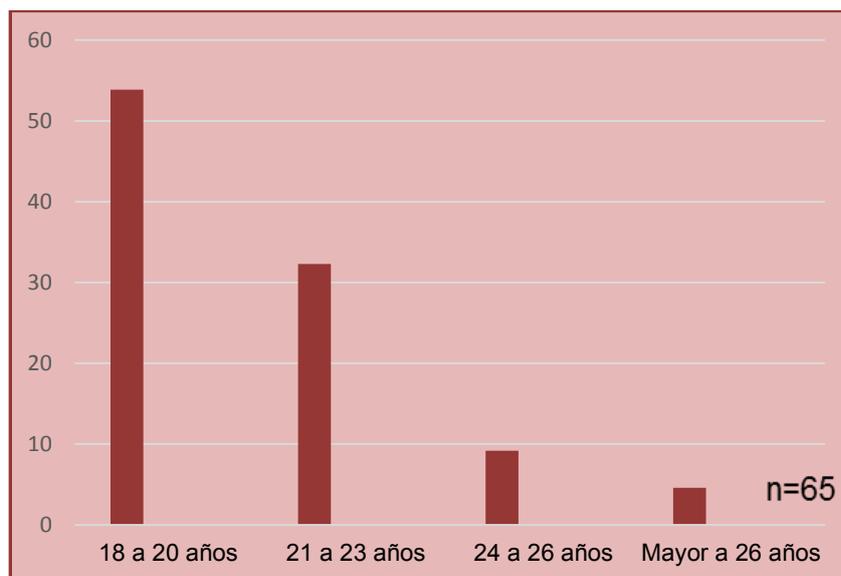
Gráfico N°1: Distribución por sexo de la muestra



Fuente: Elaboración propia

Los resultados indican que la muestra está conformada, en su mayoría por personas de sexo femenino (73,85%), mientras que un 26,15 % está representado por el sexo masculino.

Gráfico N°2: Edad

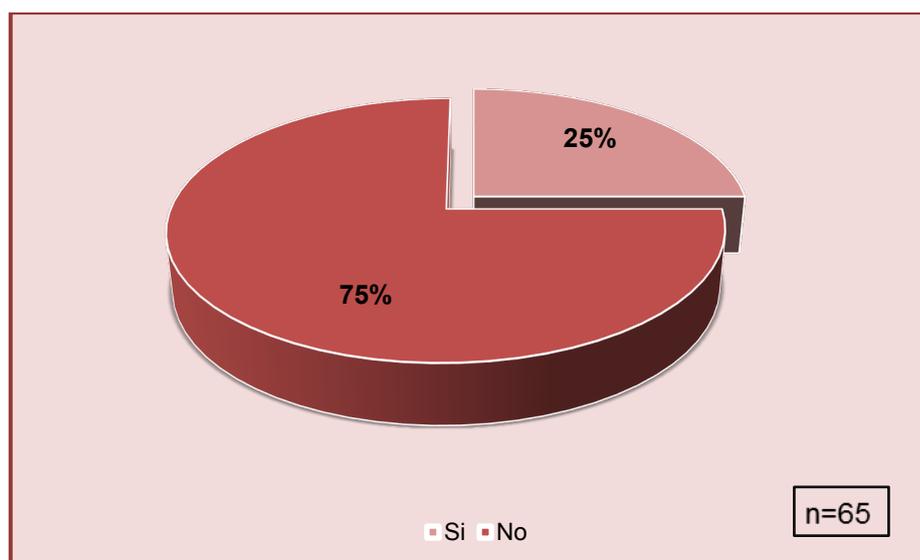


Fuente: Elaboración propia.

Los resultados indican que del total de 65 alumnos, un 53,84% (correspondiente a 35 personas) tienen una edad promedio entre 18 y 20 años; un 32,30% (21 personas) están comprendidos entre los 21 a 23 años; un 9,2% (6 alumnos) entre los 24 a 26 años y un 4,61% (3 personas) son mayores a 26 años.

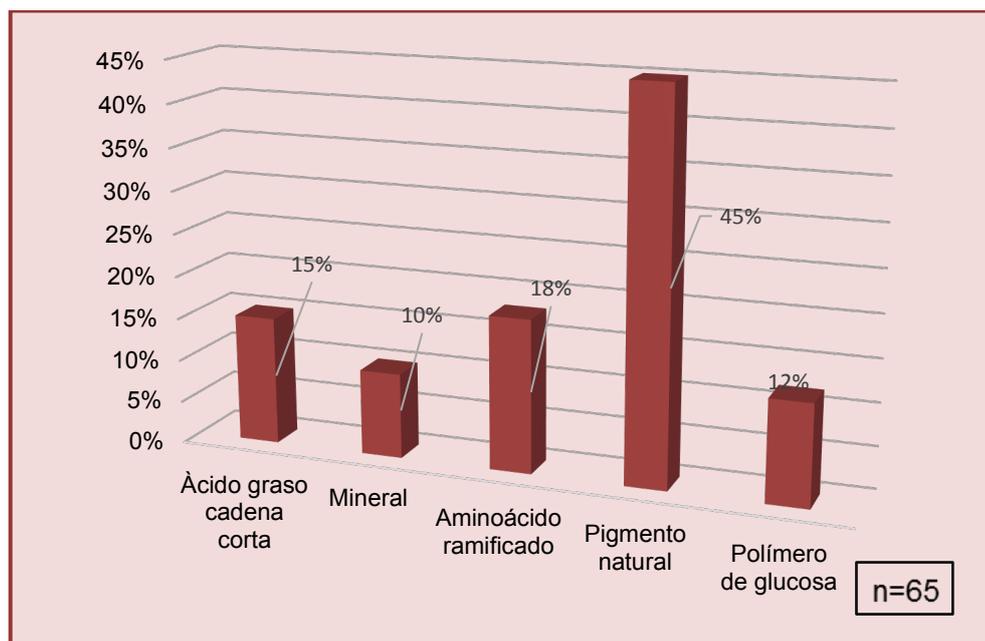
Luego se indaga a la población estudiada si han escuchado hablar alguna vez acerca del licopeno.

Gráfico N°3: Grado de información acerca del licopeno



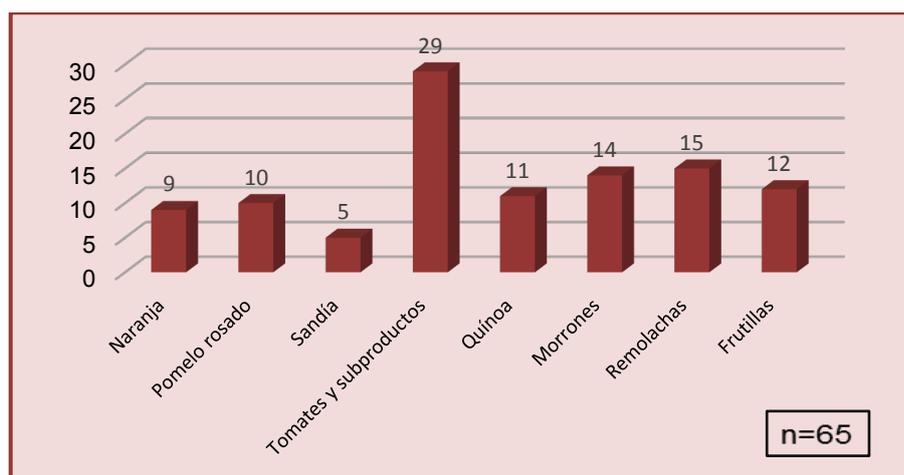
Fuente: Elaboración propia

En este caso se observa que el 75% de la muestra no conoce al licopeno, mientras que un porcentaje menor (un 25%) contestó que ha escuchado hablar del mismo.

Gráfico N°4: Información sobre el licopeno

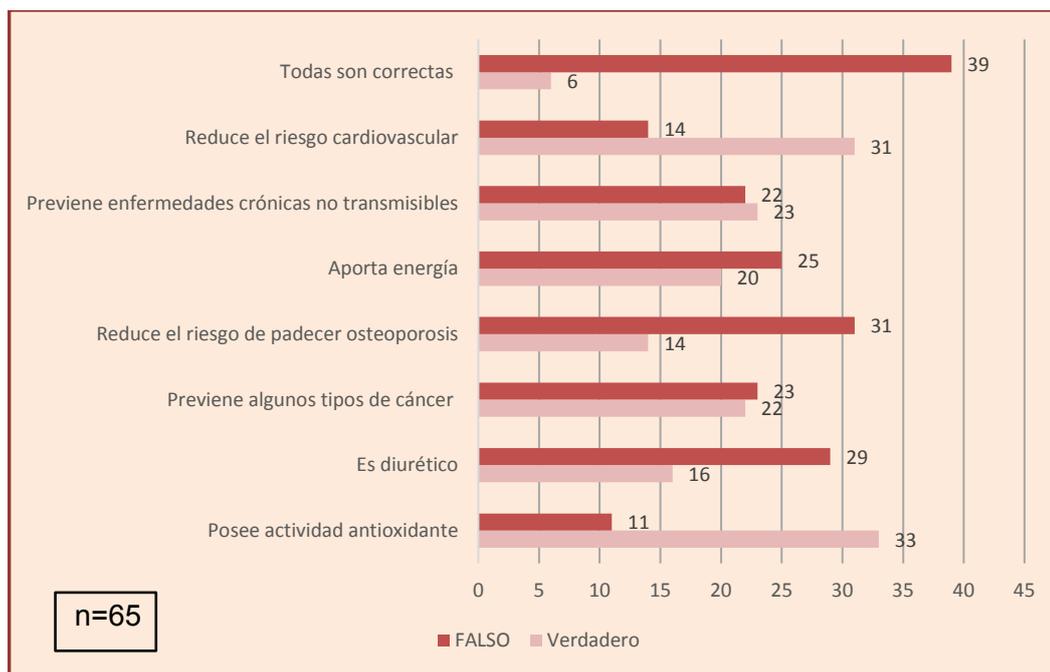
Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N°4, se observa que el 45% de la muestra eligió la opción correcta, mientras que en el resto de las opciones presentaron variabilidad. Un 15% eligió la opción “ácido graso de cadena corta”, otro porcentaje similar contestó que el licopeno es un “aminoácido ramificado”(18%), un 10% optó por la opción “Mineral”, y un 12% coincidió en que la respuesta correcta es “polímero de glucosa”.

Gráfico N° 5: Alimentos que se reconocen donde se encuentra el licopeno

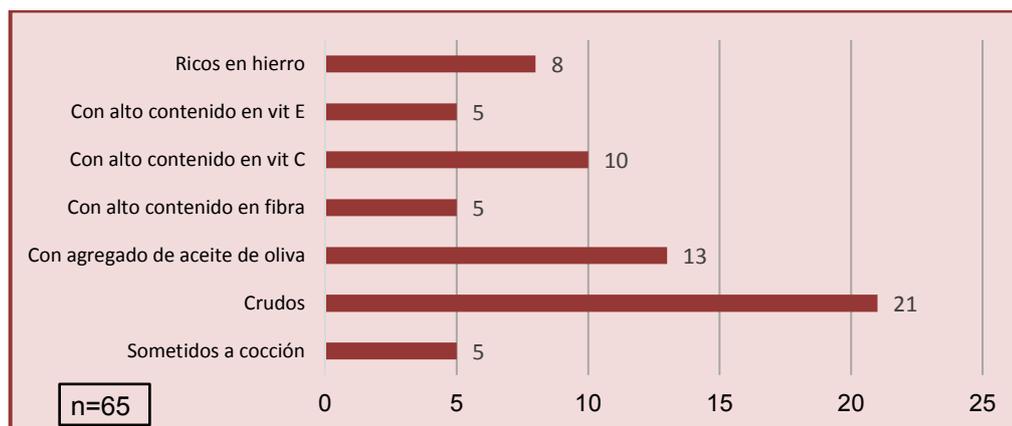
Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N°5 se observa que un total de 29 personas eligieron la opción “tomates y subproductos”, 15 eligieron la opción “remolachas”, 14 optaron por “morriones”, otras 12 eligieron “frutillas”, una cantidad similar(11 personas) eligieron la opción “quínoa” mientras que otras 10 marcaron la opción “pomelo rosado”; por último se pudo observar que 9 personas marcaron “naranja” como alimento en el cual se encuentra el licopeno .

Gráfico N°6: Grado de información sobre las propiedades del licopeno

Fuente: Elaboración propia

Cuando se indagó acerca del grado de información que tiene la población estudiada, se pudo determinar que 33 personas marcaron la opción “posee actividad antioxidante” como verdadera, mientras que 11 afirmaron que la premisa es falsa. En cuanto a la afirmación “es diurético” 16 personas la marcaron como verdadera, y 29 como falsa. Un total de 22 personas afirmaron que la premisa “previene algunos tipos de cáncer” es verdadera y 23 que es falsa. Por otra parte, el enunciado que afirma que el licopeno reduce el riesgo de padecer osteoporosis, obtuvo 14 respuestas “verdadera” y 31 “falsa”. También se pudo determinar que 20 individuos marcaron como verdadera la opción “aporta energía”, mientras que 25 afirmaron que es falsa. En cuanto a la premisa “previene enfermedades crónicas no transmisibles”, 23 personas afirmaron que es verdadera, y 22 que es falsa. En cuanto a la opción que afirma que el licopeno reduce el riesgo cardiovascular, 31 personas la marcaron como verdadera, mientras que 14 la consideraron falsa. Por último, la opción “todas son correctas” obtuvo 6 respuestas verdaderas y 39 falsas.

Gráfico N°7: Grado de información acerca del mejor aprovechamiento del licopeno

Fuente: Elaboración propia

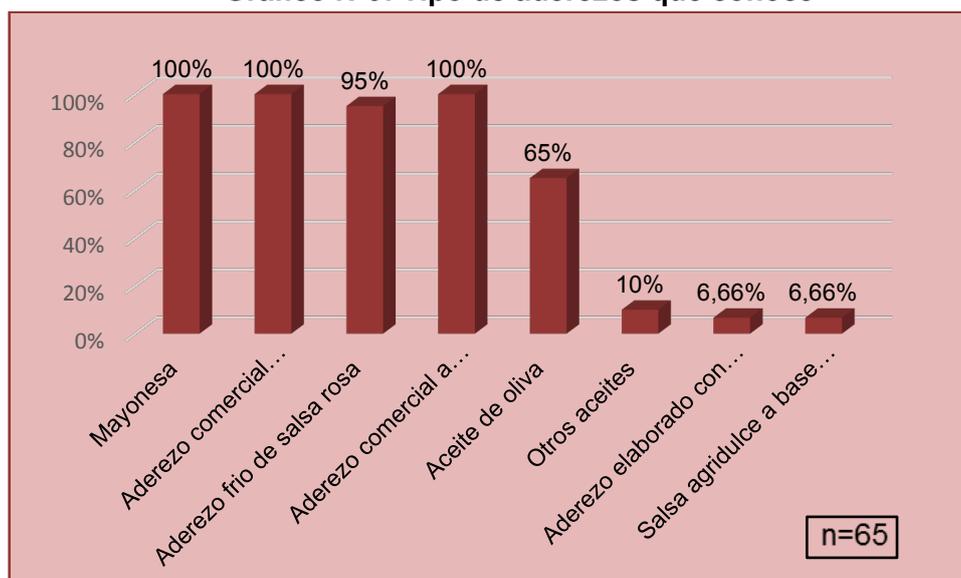
En este caso, se puede observar que 8 personas marcaron la opción “ricos en hierro” como correcta, mientras que 5 personas coincidieron que la opción “con alto contenido en vitamina E” es correcta. Por otro lado, 10 personas indicaron que la opción “con alto contenido en vitamina C” es correcta, así como otras 5 marcaron la opción como acertada la opción “con alto contenido en fibra”. Por otra parte, 13 personas eligieron la opción “con aceite de oliva” como correcta, otras 21 marcaron como verdadera la opción que indica que el licopeno se aprovecha mejor en alimentos crudos. Por último, 5 personas optaron por la afirmación “sometidos a cocción”.

Gráfico N°8: Información sobre el aderezo

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N°8 puede observarse que un 33,33% de los alumnos encuestados respondió que un aderezo es “un condimento”, un 30% que es “Un complemento para las comidas”, mientras que un 20% respondió “Preparación para saborizar comidas”. Por otra parte, un 10% indicó que se trata de una “Salsa con distintos sabores que se agrega a las comidas”; y un 1,66% lo definió como “un aditivo”. El mismo porcentaje (1,66%) no respondió a la pregunta.

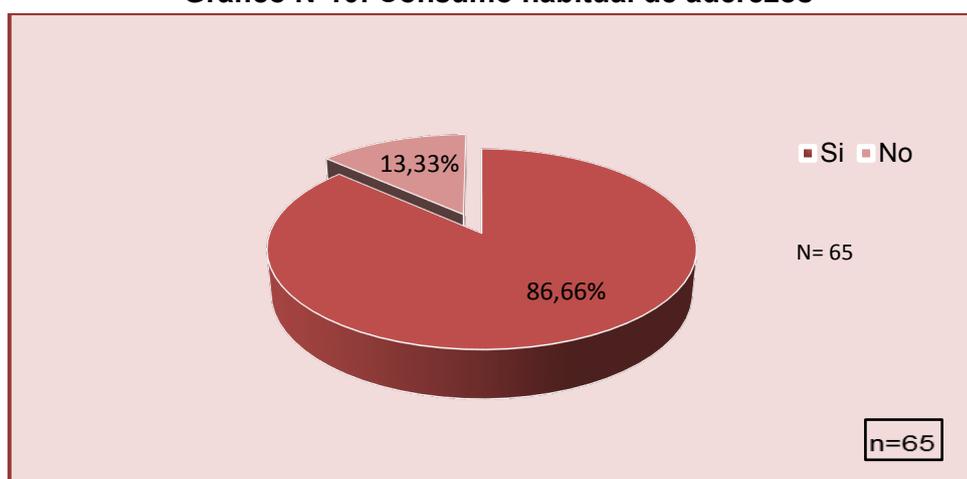
Gráfico N°9: Tipo de aderezos que conoce



Fuente: Elaboración propia

Cuando se indagó acerca de qué aderezos conocía la población, se pudo observar que el total de la muestra coincidió al mencionar a la mayonesa, aderezo elaborado a base de semillas de mostaza y aderezo comercial a base de tomate como los más reconocidos. Un porcentaje similar (un 95%) reconoció al aderezo frio de salsa rosa como otro tipo de aderezo, mientras que 65% incluyo al aceite de oliva en este grupo. Por otro lado, un 10% de los encuestados indicó que identificaban a otros aceites (girasol, canola) dentro de esta clasificación. Una menor cantidad de individuos (un 6,66%) señaló a la salsa elaborada con huevo, limón, vinagre, semillas de mostaza y anchoas; y la salsa agridulce a base de tomate, miel, vinagre y especias.

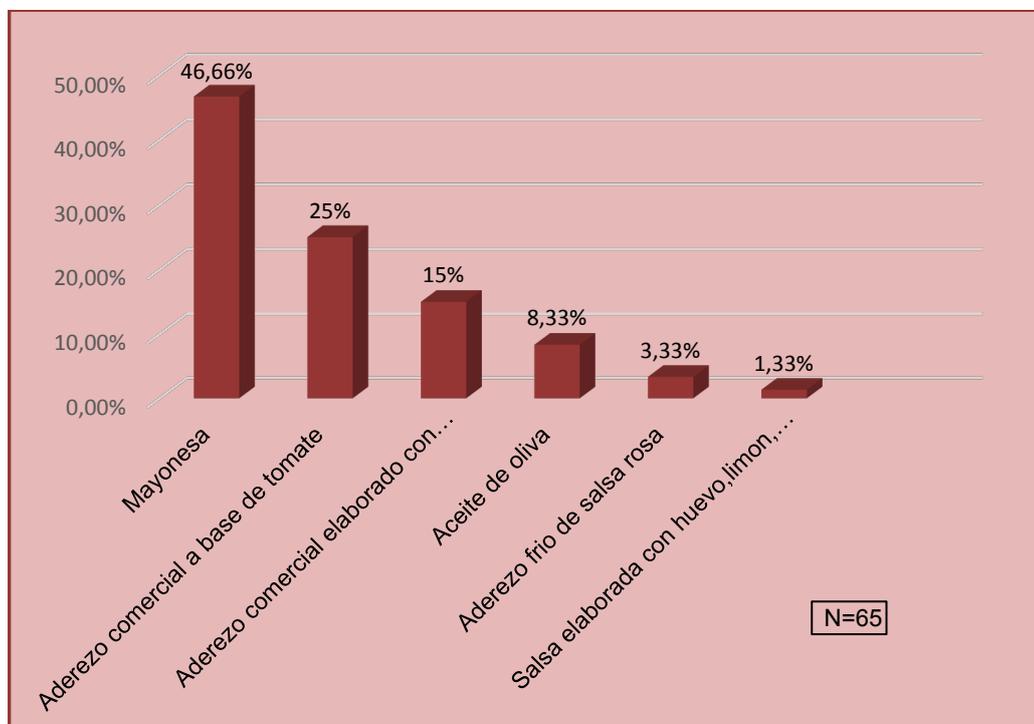
Gráfico N°10: Consumo habitual de aderezos



Fuente: Elaboración propia

Al indagar acerca del consumo habitual de aderezos se pudo identificar que un 86,66% de la población encuestada los incluye en su dieta, mientras que un 13,33% respondió que no los consume.

Gráfico N°11: Tipo de aderezos que consume



Fuente: elaboración propia

Como puede observarse en el gráfico N°11, un 46,66% de los encuestados indicó que consume habitualmente mayonesa, un 25% que consume aderezo a base de tomate tradicional, y un 15% que incluye en su alimentación al aderezo elaborado con semillas de mostaza. Por otro lado, un porcentaje menor (un 8,33%) mencionó al aceite de oliva como consumido de forma habitual en la dieta. Por último, un 3,33% hizo referencia al aderezo frío de salsa rosa, y solo un 1,66% mencionó a la salsa elaborada con huevo, limón, vinagre, semillas de mostaza y anchoas.

Gráfico N°12: Grado de aceptación del color

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N°12 puede observarse que un 43,33% de la muestra indicó "me gusta mucho", un 50% "me gusta"; un 6,66% señaló la opción "ni me gusta ni me disgusta", mientras que las opciones "me disgusta" y "me disgusta mucho" obtuvieron un 0% de respuestas.

Gráfico N°13: Grado de aceptación del sabor

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N°13 se observa que un 33,33% de la muestra indicó "me gusta mucho", un 53,33% "me gusta"; un 13,33% señaló la opción "ni me gusta ni me disgusta", mientras que las opciones "me disgusta" y "me disgusta mucho" obtuvieron un 0% de respuestas.

Gráfico N°14: Grado de aceptación del aroma

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N°14 se observa que un 20% de la muestra indicó "me gusta mucho", un 45% "me gusta"; un 35% señaló la opción "ni me gusta ni me disgusta", mientras que las opciones "me disgusta" y "me disgusta mucho" no fueron elegidas por ningún encuestado.

Gráfico N°15: Grado de aceptación de la textura

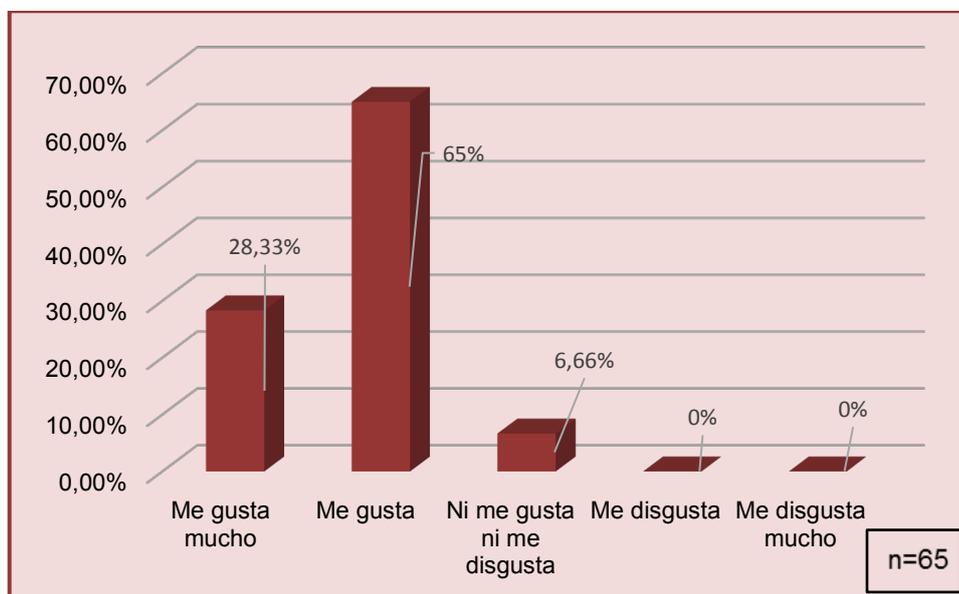
Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N°15 se puede ver que un 26,66% de la muestra indicó "me gusta mucho", un 43,33% "me gusta"; un 16% señaló la opción "ni me gusta ni me disgusta", mientras que la opción "me disgusta" estuvo elegida por dos personas (un 3,33% de la muestra seleccionada) y por último, la opción "me disgusta mucho" no fue elegida por ningún encuestado (0% de respuesta).

Gráfico N°16: Grado de aceptación según apariencia

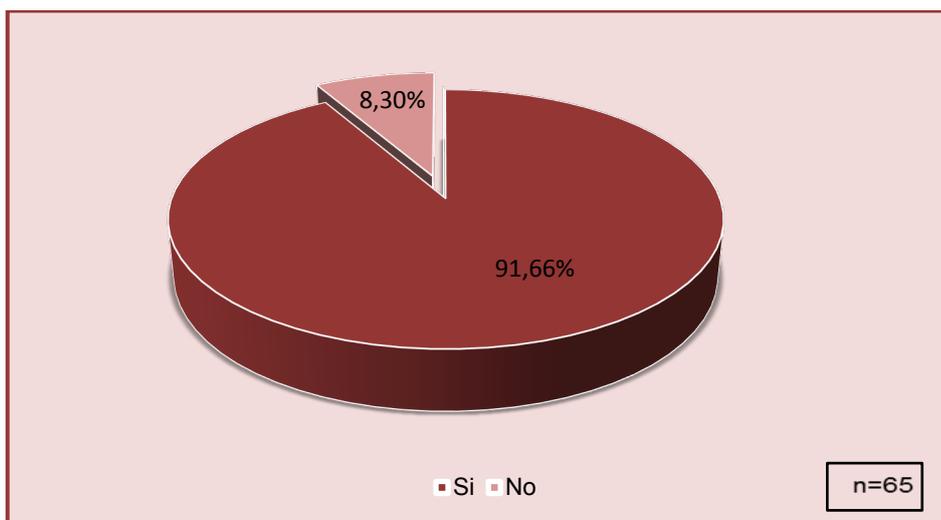
Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la valoración sensorial referida a la apariencia del aderezo, se observa que un 46,66% de la muestra indicó "me gusta mucho", un 36,66% "me gusta"; un 16,66% señaló la opción "ni me gusta ni me disgusta", mientras que las opciones "me disgusta" y "me disgusta mucho" no fueron elegidas por ningún encuestado.

Gráfico N°17: Grado de aceptación general de la muestra

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la aceptación general de la muestra ofrecida a degustar se pudo observar que un 28,33% de los encuestados respondió "me gusta mucho", un 65% optó por la respuesta "me gusta"; un 6,66% contestó "ni me gusta ni me disgusta". Por otra parte, las opciones "me disgusta" y "me disgusta mucho" no fueron elegidas por ningún participante.

Gráfico N°18: Inclusión del aderezo en dieta habitual

Fuente: Elaboración propia

Al indagar acerca de la inclusión del aderezo en la dieta habitual se pudo observar que un 91,66% del total de la muestra contestó que “Si” lo incluirían; mientras que un porcentaje menor (un 8,3%) respondió que no lo haría.

Gráfico N°19: Motivo de inclusión del aderezo a la dieta

Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse, del total de encuestados que dijeron que incluirían al aderezo en su alimentación (un 91,66% del total de la muestra), un porcentaje del 45,45% respondió que lo haría porque este posee “buen sabor”; otro 36,36% contestó que si “por sus beneficios para la salud”; mientras que un porcentaje menor respondió de manera positiva respondiendo “porque me gusta”. Debe destacarse que si bien un 7,27% de los encuestados respondió positivamente a la pregunta, se limitó a indicar por qué.

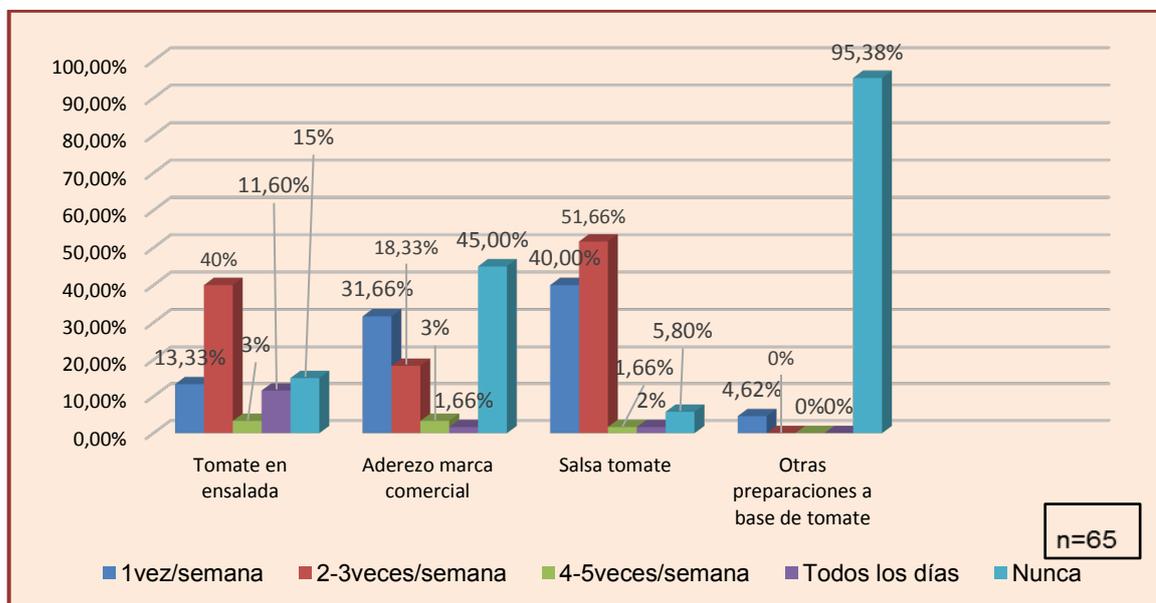
Gráfico N°20: Motivo de no inclusión del aderezo a la dieta



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N°20 puede observarse que del porcentaje de encuestados que contestó que no incluiría al aderezo rico en licopeno en su alimentación (8,3%, equivalente a 5 personas), un 20% (correspondientes a 1 persona) contestaron que no lo harían porque “me gustan más otros aderezos”, mientras que la respuesta “no consumo aderezos” estuvo representada por un 80% (correspondientes a 4 personas).

Gráfico N°21: Frecuencia de consumo de alimentos fuente de licopeno



Fuente: Elaboración propia

Al indagar sobre la frecuencia de consumo de algunos alimentos fuente de licopeno, se pudo observar que para el caso del tomate en ensalada un 13,33% indicó que lo consume una vez por semana, un 40% (siendo el mayor porcentaje de la muestra analizada) coincidió consumirlo de dos a tres veces en la semana, así como también un 20% dijo incorporarlo de

cuatro a cinco veces por semana, Por otra parte, un 11,6% de los encuestados contestó que lo consume todos los días , mientras que la opción “nunca” obtuvo un 15% de respuestas. En relación a la cantidad consumida de este alimento, se pudo constatar que del total de la muestra que dijo consumirlo (un 84,93%) un 73% corresponde a la opción “una unidad chica”, un 7,69% a la opción “dos unidades chicas” y por último un 4,24% aseguró consumir “tres unidades chicas”

Para el caso del aderezo a base de tomate que se comercializa de forma tradicional, se pudo identificar que un 31,66% lo consume una vez por semana, un 18,33% lo hace de dos a tres veces en la semana, un 3,33% de cuatro a cinco veces, un 1,66% refirió consumirlo todos los días, y por último la opción “nunca” fue elegida por un 45% de la muestra.

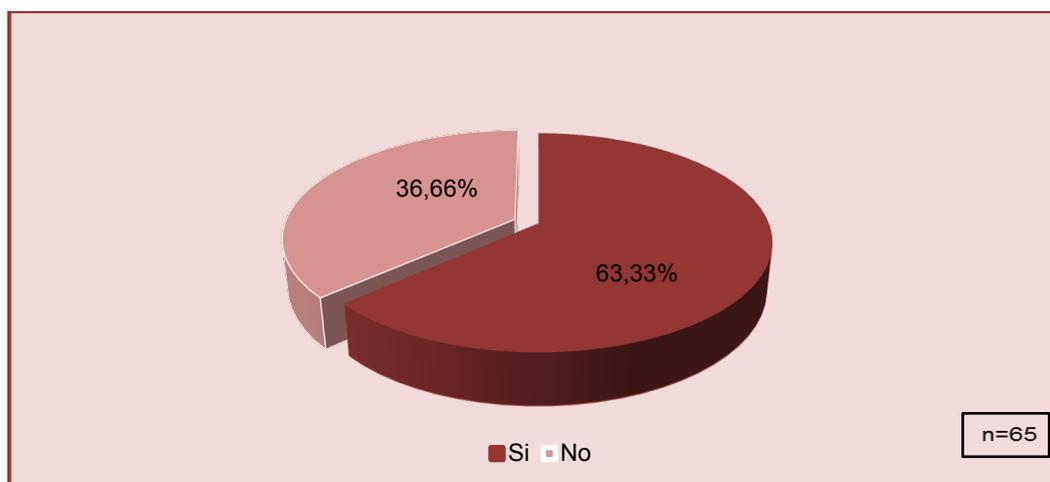
Del total de encuestados que contestaron que lo consumen (un 55%), un porcentaje del 51% indicó que consume “una cucharada sopera”, y un 4% “dos cucharadas soperas”.

En cuanto al consumo de salsa de tomate en distintas preparaciones, se pudo observar que un 40% la incluye una vez a la semana, un 51,66% lo hace de dos a tres veces por semana, mientras que un 1,66% la consume de cuatro a cinco veces en la semana. Por otra parte, la opción “todos los días” obtuvo también un 1,66%; y la opción “nunca” un 5,8%.

En este caso, del total de participantes que contestó que lo incluiría en la dieta habitual(un 94,74%), un 25% indicó que consume “una cucharada sopera”, mientras que un 49,12% optó por “dos cucharadas soperas”. Por último, un 20,62% indicó “tres cucharadas soperas”.

Luego se evaluó el consumo de tomate en otras posibles preparaciones. Para este caso, se encontró que un 4,62% las consume una vez por semana, mientras que las opciones “dos a tres veces”, “cuatro a cinco veces” y “todos los días” no estuvieron representadas por ningún participante de la muestra, a diferencia de la opción “nunca” que fue la elegida por la mayoría de los encuestados(un 95,38%).

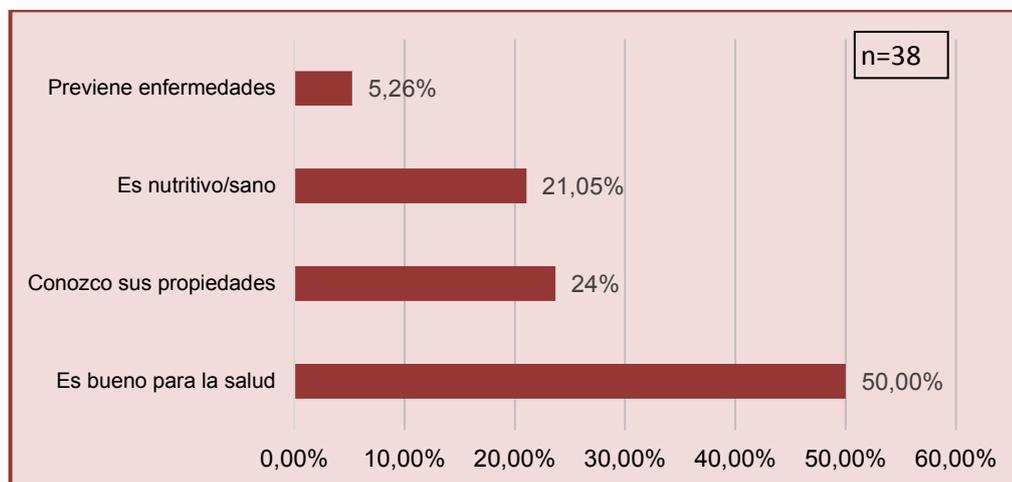
Gráfico N° 22: Importancia del consumo diario de alimentos fuente de licopeno



Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que del total de la muestra un 63,33% respondió que “Si” es importante la inclusión de alimentos fuente de licopeno a la dieta cotidiana, mientras que un 36,66% eligió la opción “No”.

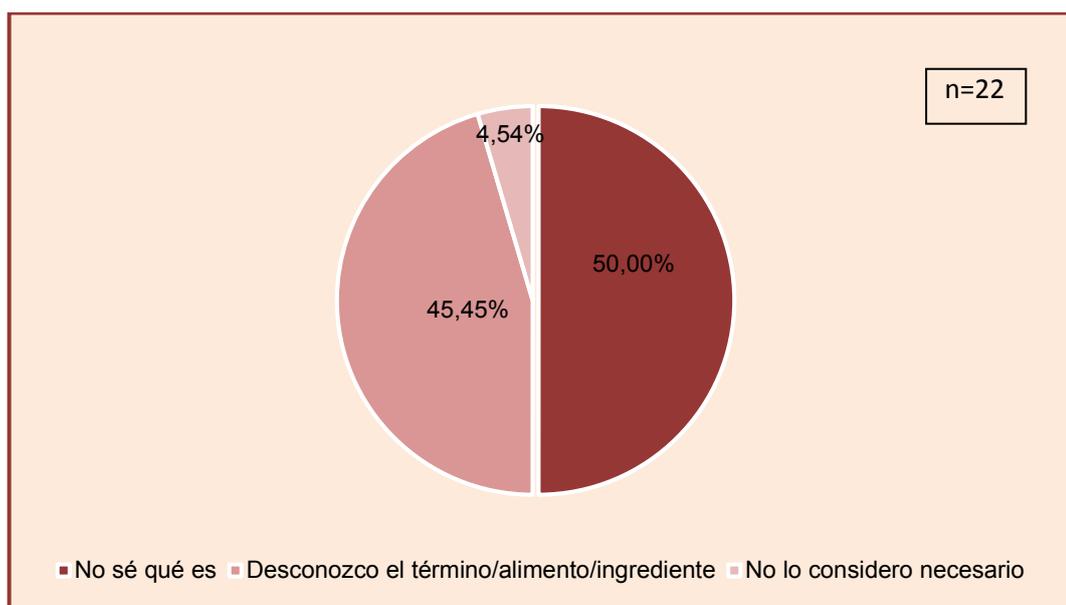
Gráfico N°23: Es importante el consumo de alimentos fuentes de licopeno



Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse en el gráfico N°23, del total de la muestra que contestó que considera importante el consumo de alimentos fuente de licopeno (un 63,33%) el 50% de ella respondió porque “es bueno para la salud”; mientras que un 24% dijo porque “conozco sus propiedades”; un 21,05% indicó que es importante porque “es nutritivo/sano”, y un porcentaje menor (5,26%) eligió esta opción porque “previene enfermedades”.

Gráfico N°24: Motivo por el cual considera poco importante el consumo de alimentos fuente de licopeno



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N°24 puede observarse que del total de encuestados que respondió que no es importante el consumo de alimentos fuente de licopeno (un 36,66% del total de la muestra analizada), un 50% de ellos indicó porque “no sé qué es”, mientras que un 45,54% contestó “Desconozco el término/alimento/ingrediente”



Conclusión

El estilo de vida y los hábitos alimentarios de nuestra sociedad influyen en determinados patrones de consumo en relación a la industria alimentaria. Es común, escoger alimentos o productos procesados priorizando características como sabor, apariencia, palatabilidad y practicidad al momento del consumo; dejando en segundo plano la composición nutricional que poseen dichos productos y que pueden contener sustancias que, consumidas de forma excesiva, pueden ser perjudiciales para la salud. Entre ellas, pueden mencionarse las grasas saturadas, alimentos con alto contenido de azúcares simples, o con alto contenido en sodio, y que, por el contrario; poseen una escasa cantidad de nutrientes que resultan beneficiosos para el desarrollo de las funciones normales del organismo, tales como fibra, vitaminas, minerales, antioxidantes, entre otros.

En las últimas décadas ha habido un importante incremento de las enfermedades crónicas no transmisibles responsables del mayor porcentaje de defunciones en nuestro país, como es el caso de la obesidad, la diabetes, la hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares y neurodegenerativas. La mismas pueden estar influenciadas por factores medioambientales y genéticos, pero también por factores de riesgo modificables relacionados con la alimentación, la actividad física, el tabaquismo, el consumo excesivo de alcohol.

En este contexto, emerge un nuevo enfoque dentro del área de alimentación, entendida como “nutrición óptima”, el cual tiene una finalidad terapéutica y preventiva haciendo hincapié en la promoción de salud. Es por ello, que surge el concepto de los llamados alimentos funcionales; productos naturales o procesados que contienen elementos que permiten desarrollar determinadas funciones en el organismo. Teniendo en cuenta este cambio de perspectiva, resulta de suma importancia el trabajo interdisciplinario entre los profesionales encargados del proceso productivo que va desde la manipulación de materias primas hasta la venta al consumidor final. Entre dichos profesionales, el Licenciado en Nutrición desempeña un rol fundamental, ya que puede intervenir en la industria alimentaria, ya sea desde el área de investigación, el desarrollo y lanzamiento de nuevos productos con cualidades nutricionales como las mencionadas anteriormente, efectuando control de calidad durante la producción, y por sobre todo en lo relacionado a la educación nutricional, es decir, facilitando la comunicación y transmisión de nuevos conocimientos sobre la importancia de consumir alimentos saludables.

Por lo expuesto, para el presente trabajo se decidió diseñar un aderezo a base de tomate, ya que es un producto de alcance masivo y que puede consumirse de forma habitual en nuestra comunidad, teniendo en cuenta además la elección de ingredientes saludables en remplazo de los utilizados de forma convencional para la elaboración de los mismos.

La decisión de elaborar este producto a partir de tomate está directamente relacionada con el alto contenido de licopeno que este posee, considerándolo una buena forma de incluirlo en la dieta habitual.

Mediante un análisis bioquímico realizado en un laboratorio de la ciudad de Buenos Aires, se determinó que 100 gr de aderezo contienen 19,5 mg de licopeno. Este valor puede ser comparado con los valores propuestos por algunos investigadores, según Waliszewski y Blasco, un aderezo convencional de estas características ofrecido en el mercado, contiene 16 mg/100 gr de producto; mientras que otros (Nguyen y Schwarts) han determinado en uno de sus estudios una concentración de entre 9,90 y 13,44 mg de licopeno en 100 gr de base húmeda. Por otra parte, se calculó el aporte calórico del mismo y se obtuvo que aporta un total de 50,4kcal/100gr de alimento; mientras que el aportado por la versión comercial es de 101 kcal/100gr (según USDA⁶⁹).

En cuanto a la calidad de nutrientes que este producto confiere podemos mencionar también el aporte de ácidos grasos monoinsaturados, antioxidantes, fibra, ácidos orgánicos. Por otra parte, en contraposición con el aderezo ofrecido en el mercado, vale destacar que este no contiene sal agregada, por lo cual el aporte de sodio es muy bajo. Para dar sabor a la preparación se optó por condimentos aromáticos: cilantro, pimienta, orégano, y mostaza en polvo. Por otro lado, para dar consistencia a la preparación se utilizó gelatina sin sabor por su propiedad gelificante y espesante, sin la necesidad de añadir aditivos sintéticos, y se eligió miel líquida para saborizar en lugar de azúcar de mesa permitiendo de esta manera reducir el aporte de calorías vacías provenientes de los azúcares simples.

En la siguiente etapa de este trabajo, se efectuó la degustación del aderezo a una muestra seleccionada de 65 alumnos estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA, obteniéndose como resultados que un 75% de los encuestados no conoce al licopeno y solo un 45% contestó que es un pigmento. También se obtuvo que un 86,66% consume aderezos habitualmente, siendo el más elegido la mayonesa (46,66%), y en segundo lugar el aderezo a base de tomate convencional (un 25%). Por otra parte, se pudo determinar que tuvo una buena aceptación general dado que un 65% de la muestra respondió “me gusta mucho” mientras que un 28,33% optó por la opción “me gusta.” En cuanto al interrogante relacionado con la inclusión del aderezo en la dieta habitual se encontró que un 91,66% efectivamente lo incluiría, siendo el parámetro más aceptado el del sabor; mientras, que el motivo más frecuente, por el cual un porcentaje menor contestó que no lo incluiría se debe a que no consumen aderezos habitualmente.

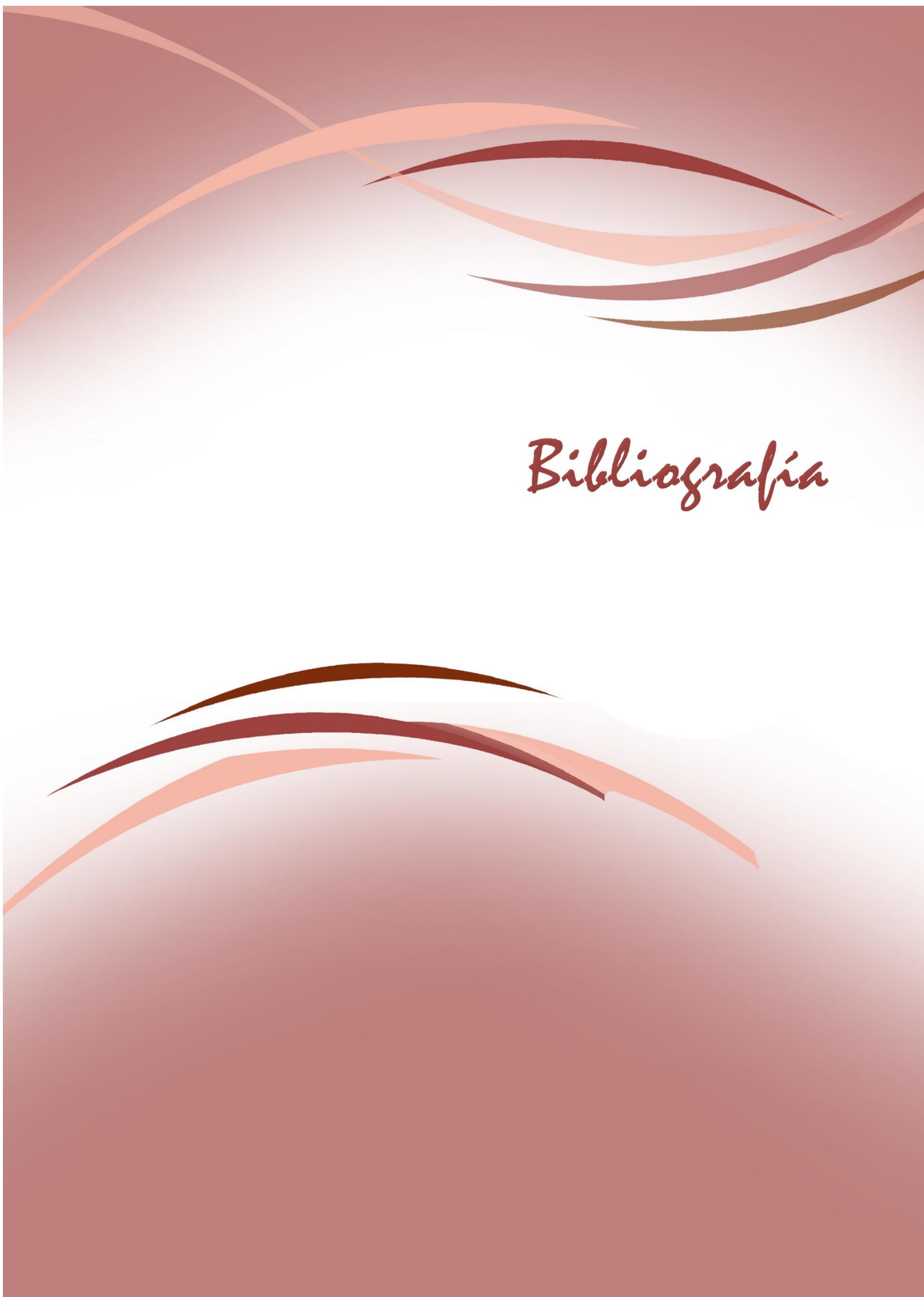
Por último, se indagó sobre la importancia de consumir alimentos ricos en licopeno y se determinó que un 63,33% lo considera importante ya que es bueno para la salud,

⁶⁹ United States Department of Agriculture food.

mientras que un 36,66% contestó que no, siendo la fundamentación más frecuente “porque no lo conozco”. En este sentido, vale desatacar una vez más la importancia de los Licenciados en Nutrición como educadores y comunicadores en materia de alimentación para lograr un alcance óptimo del conocimiento al común de la población; indagando así sobre nuevos temas y formándose de manera continua; y por otro lado incentivar nuevas investigaciones y proyectos futuros en miras de proteger la salud de los individuos y mejorar su calidad de vida.

A partir de esta investigación surgen nuevos interrogantes para seguir trabajando en futuras investigaciones para ampliar cada vez más el conocimiento acerca de los beneficios que posee el licopeno:

- ¿Cuáles son los beneficios que posee el licopeno en la prevención y tratamiento de enfermedades de la piel?
- ¿Cómo se relaciona el poder antioxidante del licopeno con patologías como artritis reumatoidea?
- Investigar la relación entre el consumo de alimentos fuente de licopeno y la prevención de complicaciones en pacientes con diabetes mellitus.

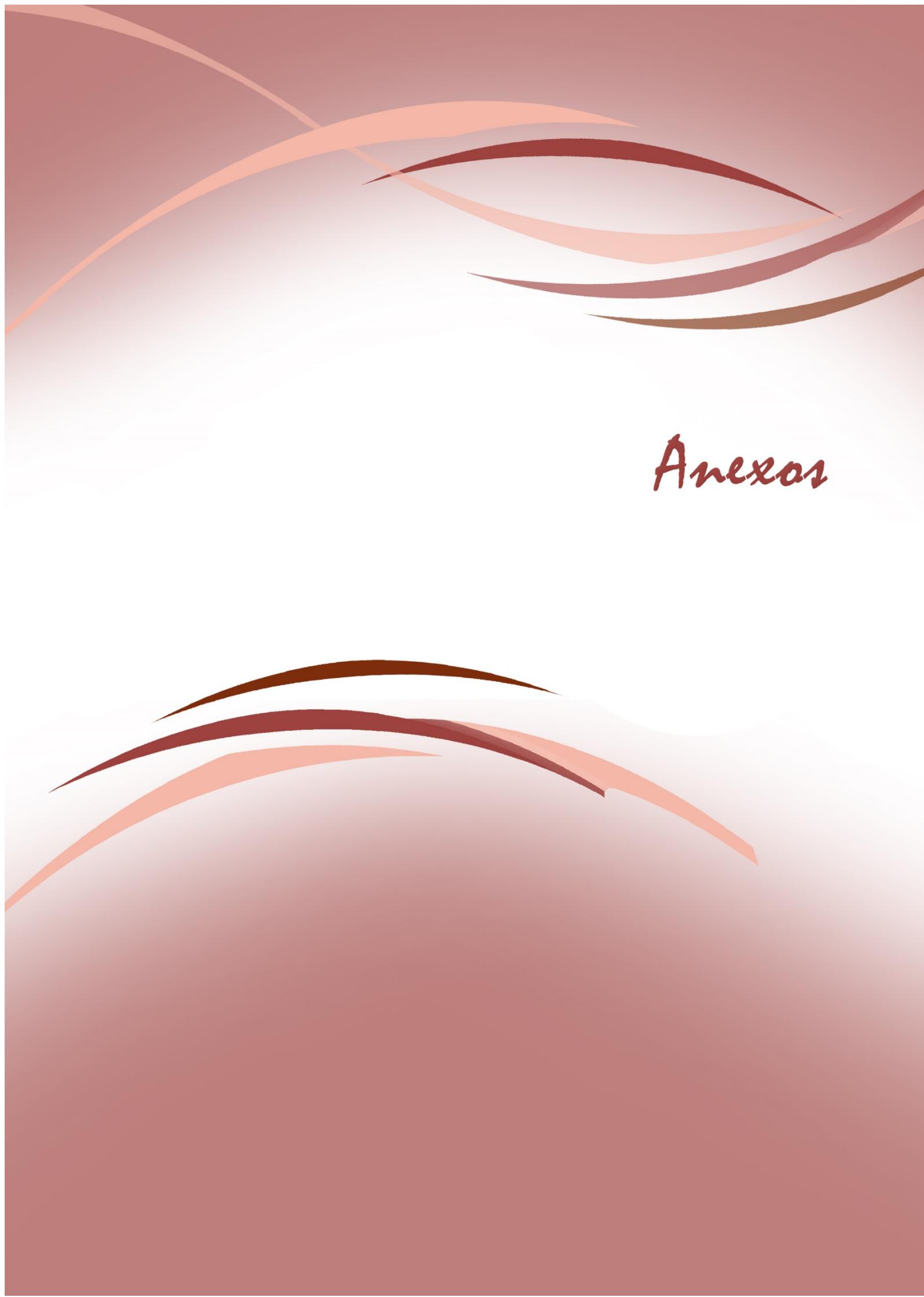


Bibliografía

-
- ❖ Aguilera Ortíz, M., Reza Vargas, M. d., Chew Madinaveitia, R. G., & Meza Velázquez, J. A. (2011). Propiedades funcionales de las antocianinas. *Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud*, 16-22.
 - ❖ Alvidrez Morales, A., Gonzales Martines, B., & Jimenez Salas, Z. (2002). *RESPYN*, 3.
 - ❖ Alvidrez Morales, A., Gonzales Martinez, B., & Jimenez Salas, Z. (2002). Tendencias en la produccion de alimentos: alimentos funcionales. *RESPYN*, 3.
 - ❖ Barberán, T. (2003). Los polifenoles de los alimentos y la salud. *Alimentacion, Nutrición y salud*, 41-53.
 - ❖ Bautista-Villarreal, N.-G. A., Amaya-Guerra, C., Báez-González, J., Espinoza-Mata, A., Rodríguez-Arzave, A., Miranda-Velázquez, L., . . . Cárdena-Ávila, M. (2016). Influencia del tipo y tiempo de cocci3n en la degradaci3n de clorofila en hortalizas. *Investigaci3n y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 411-416.
 - ❖ Beltrán, B., Estévez, R., Cuadrado, C., Jiménez, S., & Olmedilla Alonso, B. (2012). Base de datos de carotenoides para valoraci3n de la ingesta dietética de carotenos,xantófilas, y de vita. *Nutrici3n hospitalaria* , 1334-1336.
 - ❖ Bojórquez, R. M., Gallego, J. G., & Sánchez Collado, P. (2013). Propiedades funcionales y beneficios para la salud del licopeno. *Nutrici3n Hospitalaria*, 6-15.
 - ❖ Britos, Saraví, Chichizola, Silva, & Moyano. (2013). El estado de la alimentacion saludable en la Argentina. Buenas Prácticas para una alimentaci3n saludable de los argentinos. Edit. Facultad de Agronomía, Buenos Aires
 - ❖ Candelas Cadillo, M. G., Alanís-Guzmán, M. G., Justo, M. B., Del Río Olague, F., & García Díaz, C. (2005). Contenido de licopeno en jugo de tomate secado por aspersion. *Revista mexicana de ingeniería química*, 299-307.
 - ❖ Crowe, K. M., & Francis, C. (2013). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics. *Eat Right*, 1096-1103.
 - ❖ Dahul, M. C. (2006). Alimentos funcionales cardiosaludables con Omega 3,6 y 9.
 - ❖ Daprich, V., Castell, S., Rivas, Pérez Rodrigo, C., Aranceta Bartrina, J., & Serra Majem, L. (2004). *Guía de alimentaci3n saludable*. Madrid.

-
- ❖ Ferrante, D., Linetzky, B., Konfino, J., King, A., Virgolini, M., & Laspiur, S. (2011). Encuesta nacional de factores de riesgo 2009: evolución de la epidemia de enfermedades crónicas no transmisibles en argentina. estudio de corte transversal. *Revista Argentina de Salud Pública*, 6.
 - ❖ González Rivas, M. (2004). Estudio de hábitos alimenticios en los estudiantes de la universidad de las Américas. Colección digital de tesis Univerisidad de las Américas Puebla, México.
 - ❖ Gragera, J., Gutierrez, J., Dasa, C., Esteban, A., Gil, C., & Gonzales, J. (2008). Evaluacion de parametros productivos y de calidad en cultivares de tomate de industria con alto contenido en licopeno. Centro de investigación Agraria “Finca La Orden-Valdesequera. Guadajira(Badajoz)
 - ❖ Iwasaki, A., & Gagnon, C. (1992). Formation of reactive oxygen species in spermatozoa of infertile patients. *Fertil Steril*.
 - ❖ Manchionni, M., Caporale, M., Conconi, A., & Porto, N. (2011). Enfermedades crónicas no transmisibles y sus factores de riesgo en Argentina: Prevalencia y prevención. *Banco Interamericano de Desarrollo*.
 - ❖ Martínez-Flórez, S., González-Gallego, J., M. Culebras, J., & y Tuñón, M. (2002). Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes. *Nutricion hospitalaria*, 271-278.
 - ❖ Mínguez Mosquera, M. I., Pérez Gálvez, A., & Méndez, D. H. (2006). *Pigmentos carotenoides en frutas y vegetales;mucho más que simples “colorantes” naturales*.
 - ❖ Palomo, I., Fuentes, E., Carrasco, G., Gonsales, D., & Moore-Carrasco, R. (2010). Actividad antioxidante, hipolipemiantey antiplaquetaria del tomate y el efecto de su procsamiento y almacenaje. *Revista chilena de nutrición* , 4.
 - ❖ Perdomo, F., Cabrera Fránquiz, F., Cabrera, J., & Serra Majem, L. (2012). Influencia del procedimiento culinario sobre la biodisponibilidad. *Nutricón Hospitalaria*, 1542-1546.
 - ❖ Periago, M. J., Martínez Valverde, I., Ros, G., Martínez, C., & López, G. (2001). Propiedades químicas, biológicas y valor nutritivo del licopeno. *AN VET. Murcia*, 51-56.
 - ❖ Rao, A., & Balachandran, B. (2003). Role of oxidative stress and antioxidants in neurodegenerative diseases. *Nutrition Neurosci*, 291-309.

- ❖ Rao, L., Makinno, E., Murray, T., Josse, R., Strauss, A., & Rao, A. (2007). Lycopene consumption decreases oxidative stress and bone resorption markers in postmenopausal women. *Osteoporos Int*, 109-115.
- ❖ Rodrigues Arsave, J. A., Rodrigues García, B. P., Hernandez Torres, M. A., & Velasques, L. G. (octubre de 2011). Contenido de licopeno en alimentos vegetales . *3er congreso de nutriología y Fa SP y N*.
- ❖ Sapag, J., Lange, I., Campos, S., & Piette, J. (2010). Estrategias innovadoras para el cuidado y el autocuidado de enfermedades crónicas en América Latina. *Revista Panam Salud Pública*, 1-9.
- ❖ Sarmiento, R. (2006). "Alimentos Funcionales, una nueva alternativa de alimentación". *Orinoquia*, 16-23.
- ❖ Silveira Rodriguez, M. B., Monereo Megías, S., & Molina Baena, B. (2003). Alimentos funcionales y Nutrición óptima. *Rev Esp Salud Pública* , 77: 317-331.
- ❖ Urango Marchena, L. A., Montoya Parra, G. A., Cuadros Quiroz, M. A., Henao, Carolina, D., Zapata, P. A., . . . Gomez, B. (2009). Efecto de los compuestos bioactivos de algunos alimentos en la salud. *Perspectivas de la nutrición humana*, 1.
- ❖ Vitale, A. A., Bernatene, E. A., & Pomilio, A. B. (2010). Carotenoides en quimioprevención : Licopeno. *Bioquímica clínica*, 195-198.
- ❖ Waliszewski, K. N., & Blasco, G. (2010). Propiedades nutraceuticas del licopeno. *Salud Publica Mex*, 52:254-265.



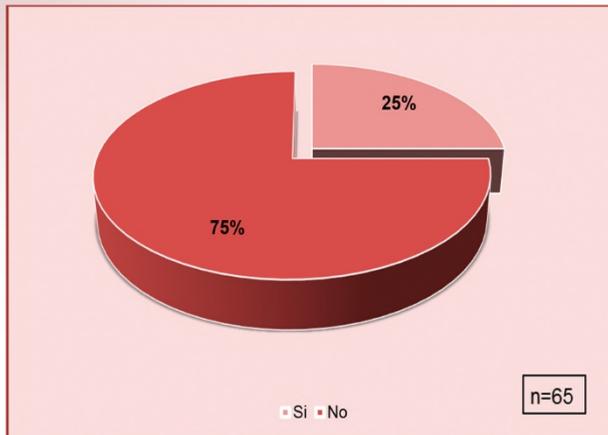
Anexos

A continuación, se observan fotos del momento de la degustación del aderezo y la realización de las encuestas.



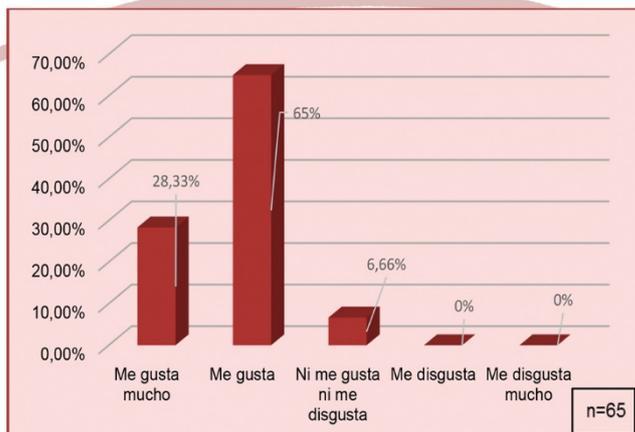
LICOPENO en aderezo

Grado de conocimiento acerca del licopeno



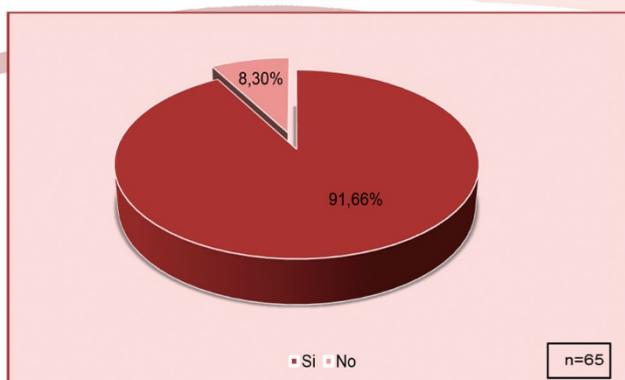
Fuente: Elaboración propia

Grado de aceptación general de la muestra



Fuente: Elaboración propia

Inclusión del aderezo en dieta habitual



Fuente: Elaboración propia

La presente investigación ha diseñado una versión nueva y saludable de un aderezo a base de tomate con el ingrediente bioactivo licopeno, mejorando su perfil nutricional y de salud. El licopeno es un pigmento perteneciente a la familia de los carotenoides, que da el color rojo característico a ciertos vegetales. Este posee numerosas propiedades y beneficios para la salud por lo que es muy recomendable la inclusión de alimentos que lo contengan en la dieta diaria.

Objetivo: Evaluar el grado de información sobre las propiedades y beneficios del licopeno, el grado de aceptación del aderezo elaborado a base de un alimento fuente de este pigmento, y la frecuencia de consumo de tomate en alumnos de la facultad de Ciencias Médicas de la universidad FASTA de Mar del Plata en el año 2017.

Materiales y métodos: El presente trabajo es de tipo descriptivo realizándose en tres etapas. En la primera se lleva a cabo la elaboración de un aderezo a base de tomate. A continuación se presentan tres muestras con distintas cantidades de tomate para ser degustadas ante un panel de expertos. En la siguiente etapa se somete a la muestra elegida a un análisis bioquímico con el objetivo de determinar la cantidad de licopeno en mg que posee, y se realiza una encuesta autoadministrada a 65 alumnos seleccionados en forma no probabilística por conveniencia para evaluar el grado de información que poseen los alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas sobre el licopeno y el grado de aceptación del aderezo.

Resultados: Se observó que un 75% de los encuestados no conoce al licopeno. Respecto al grado de aceptación del aderezo un 65% respondió "me gusta" luego de la degustación del mismo. Se determinó bioquímicamente que el aderezo contiene 19,5 mg de licopeno en 100 gr de alimento. Por otro lado, se obtuvo que un 40% de la muestra consume tomate en ensalada 2 a 3 veces por semana y un 11% lo hace todos los días. En cuanto al consumo de aderezo comercial de tomate un 45% afirmó que nunca lo consume mientras que un 31,66 lo hace una vez por semana. Para el caso de la salsa de tomate se obtuvo que un 40% lo consume solo una vez a la semana y un 51,55% lo hace de 2 a 3 veces por semana.

Conclusiones: Por su capacidad antioxidante el licopeno presenta numerosas propiedades y beneficios para el organismo. Consumir alimentos fuente de forma cotidiana ayuda a prevenir enfermedades crónicas no transmisibles, patologías cardiovasculares y neurodegenerativas. Una buena forma de incorporarlo es a través de un aderezo a base de tomate con alto contenido en este pigmento. A partir de los resultados obtenidos en la degustación del aderezo, se puede afirmar que el mismo puede posicionarse en el mercado como una propuesta saludable dentro de la variedad de aderezos ofrecidas actualmente.

REPOSITORIO DIGITAL DE LA UFASTA AUTORIZACION DEL AUTOR⁷⁰

En calidad de TITULAR de los derechos de autor de la obra que se detalla a continuación, y sin infringir según mi conocimiento derechos de terceros, por la presente informo a la Universidad FASTA mi decisión de concederle en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado la autorización para:

Publicar el texto del trabajo más abajo indicado, exclusivamente en medio digital, en el sitio web de la Facultad y/o Universidad, por Internet, a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.

Permitir a la Biblioteca que sin producir cambios en el contenido, establezca los formatos de publicación en la web para su más adecuada visualización y la realización de copias digitales y migraciones de formato necesarias para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

1. Autor:

Apellido y Nombre:

Tipo y N° de Documento:

Teléfono/s:

E-mail:

Título obtenido: Licenciatura en

2. Identificación de la Obra: TITULO de la obra (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación)

Fecha de defensa ____ / ____ /201

3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN BAJO CON LA LICENCIA Creative Commons (recomendada, si desea seleccionar otra licencia visitar <http://creativecommons.org/choose/>)



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

4. NO AUTORIZO: marque dentro del casillero

NOTA: Las Obras (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación) **no autorizadas** para ser publicadas en TEXTO COMPLETO, serán difundidas en el Repositorio Institucional mediante su cita bibliográfica completa, incluyendo Tabla de contenido y resumen. Se incluirá la leyenda "Disponible sólo para consulta en sala de biblioteca de la UFASTA en su versión completa"

Firma del Autor Lugar y Fecha

⁷⁰Esta Autorización debe incluirse en la Tesina en el reverso ó pagina siguiente a la portada, debe ser firmada de puño y letra por el autor. En el mismo acto hará entrega de la versión digital de acuerdo a formato solicitado.



Ingrediente bioactivo:

LICOPENO
en aderezo

TESIS DE LICENCIATURA
JULIETA AROSTEGUI