

Kumquat: La naranja Dorada

MILAGROS BETHULAR
Tutora: Lic. María Carla Caló
Tutora Metodológica:
Dra. Vivian Minnaard
Asesoramiento Metodológico

Universidad Fasta
Facultad de Ciencias
Médicas
Lic. en Nutrición
Mar del Plata 2021

“Porque no vivo ni en mi pasado ni en mi futuro. Tengo sólo el presente, y eso es lo único que me interesa. Si puedes permanecer siempre en el presente serás un hombre feliz. La vida será una fiesta para ti, un gran festival, porque la vida es el momento en que vivimos ahora.”

Paulo Coelho.

*A mis papas que me apoyaron desde el momento cero.
A toda mi familia y amigos que siempre me alentaron y ayudaron para seguir adelante.*

- A mi familia, por ayudarme y apoyarme durante todos estos años.
- A mis amigos de la vida y de la facultad, que me acompañaron y motivaron durante toda la carrera.
 - A María Carlón, mi profesora de Trabajo Final, quien me ayudó y me guió.
 - A mi tutora Carla Caló.
 - A Vivian Minnaard, quien me asesoró, ayudó y aconsejó.
- A todos los que en algún momento de esta larga etapa estuvieron presentes.

Introducción: Los quinotos, o kumquats, también llamado naranja enana o “golden orange”, es un árbol frutal perteneciente a la familia de las Rutáceas. Se incluyeron en el género *Citrus* hasta aproximadamente 1915, cuando fueron separados en el género *Fortunella*, que abarca seis especies asiáticas. Son una excelente fuente de nutrientes y fitoquímicos, que incluyen ácido ascórbico, carotenoides, flavonoides y aceites esenciales.

Objetivo: Determinar el grado de aceptación de las mermeladas de quinoto, el porcentaje de nutrientes y el grado de información sobre el fruto en los alumnos de cuarto año de Licenciatura en Nutrición de la Universidad Fasta de Mar del Plata en el año 2019.

Materiales y métodos: El presente trabajo de investigación se lleva a cabo en tres etapas. La primera es cuasi experimental, ya que se diseñará una mermelada de quinotos con distintos porcentajes de cáscara. Los dos productos se presentan a un panel de expertos quienes seleccionan según caracteres organolépticos. En la siguiente etapa se procede a analizar la mermelada seleccionada por el panel de expertos en el laboratorio A de análisis bioquímicos en la ciudad de Mar de Plata, para determinar la vitamina C presente en el producto. Posteriormente se envía al laboratorio B para determinar proteínas por el método Kjeldahl, humedad por el método de secado en estufa al aire, cenizas, por calcinación en mufla, grasas por extracción con solvente en equipo SER 148 y carbohidratos y valor energético por cálculo. La tercera etapa es descriptiva, ya que se realiza una encuesta dirigida a estudiantes de cuarto año de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad Fasta de la ciudad de Mar del Plata en el año 2019 para describir el grado de información de los beneficios del consumo de quinotos.

Resultados: Los resultados obtenidos fueron positivos, donde el 57,1% de la población afirmó que reemplazaría su mermelada habitual por la mermelada de quinotos. En cuanto a las propiedades nutricionales del quinoto, el 61,9% contestó que no las conocía. El 61,9% respondió que es un fruto rico en carbohidratos y fibra; el 66,67% que no es un fruto alto en proteínas; el 70% que cubre las necesidades diarias de vitamina C (en 100 g de alimentos); el 84,21% que es rico en antioxidantes; el 42,19% determinó que aporta Calcio y Potasio, siendo dichas respuestas correctas. Mientras que el 10,52% aseguró que el quinoto no es rico en carotenoides.

Conclusión: La búsqueda permanente de variedad de alimentos con diferentes propiedades permiten promocionar el consumo de una mermelada de quinotos que cumple en alto porcentaje las recomendaciones de vitamina C.

Palabras clave: Quinoto - Kumquat - Mermelada - Vitamina C - Ácido ascórbico

Introduction: Kumquats, or kumquats, also called dwarf orange or "golden orange", is a fruit tree belonging to the Rutaceae family. They were included in the genus Citrus until about 1915, when they were separated into the genus Fortunella, which encompasses six Asian species. They are an excellent source of nutrients and phytochemicals, including ascorbic acid, carotenoids, flavonoids, and essential oils.

Objective: To determine the degree of acceptance of kumquat jams, the percentage of nutrients and the degree of information about the fruit in the fourth-year students of the Bachelor of Nutrition at the Fasta University of Mar del Plata in 2019.

Materials and methods: This research work is carried out in three stages. The first is quasi experimental, since a kumquat jam will be designed with different percentages of peel. The two products are presented to a panel of experts who select according to organoleptic characteristics. In the next stage, the jam selected by the panel of experts in laboratory A for biochemical analysis in the city of Mar de Plata is analyzed to determine the vitamin C present in the product. Subsequently, it is sent to laboratory B to determine proteins by the Kjeldahl method, humidity by the drying method in an air oven, ashes, by calcination in a muffle, fats by solvent extraction in SER 148 equipment and carbohydrates and energy value by calculation. The third stage is descriptive, since a survey is carried out aimed at fourth-year students of the Bachelor's degree in Nutrition at the Fasta University of the city of Mar del Plata in 2019 to describe the degree of information on the benefits of the consumption of kumquats.

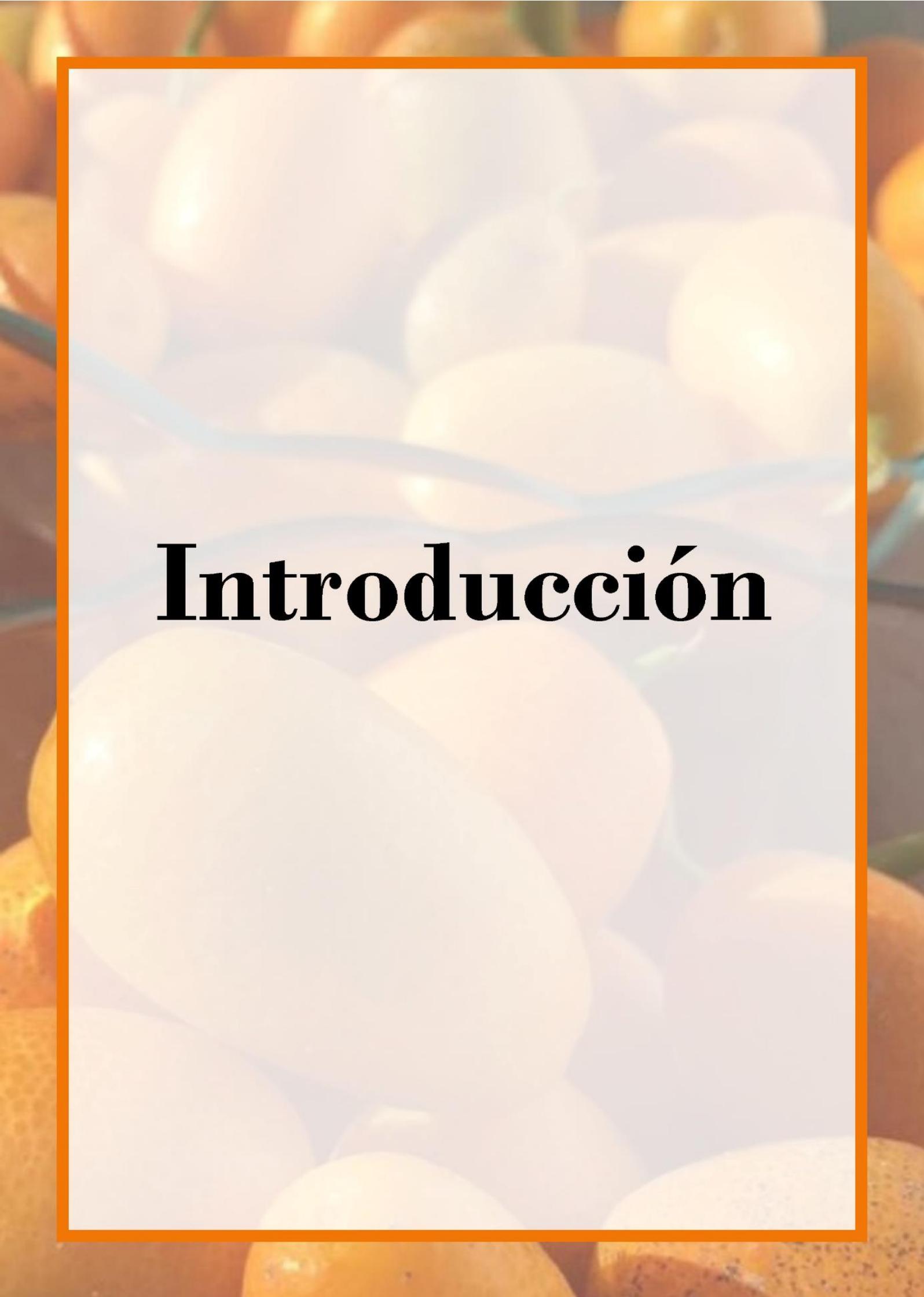
Results: The results obtained were positive, where 57.1% of the population affirmed that they would replace their usual jam with kumquats jam. Regarding the nutritional properties of kumquat, 61.9% answered that they did not know them. 61.9% answered that it is a fruit rich in carbohydrates and fiber; 66.67% that it is not a high protein fruit; 70% that covers the daily needs of vitamin C (in 100 g of food); 84.21% that is rich in antioxidants; 42.19% determined that it contributes Calcium and Potassium, said answers being correct. While 10.52% assured that kumquat is not rich in carotenoids.

Conclusion: The permanent search for a variety of foods with different properties allows promoting the consumption of a kumquat jam that meets a high percentage of vitamin C recommendations.

Keywords: Quinoto - Kumquat - Jam - Vitamin C - Ascorbic acid

Índice

Introducción	1
Capítulo I: “El kumquat”	5
Capítulo II: “Vitaminas y antioxidantes”	18
Diseño metodológico	29
Análisis de datos	33
Conclusiones	43
Bibliografía	47



Introducción

Los quinotos, o kumquats, también llamado naranja enana o “golden orange”, es un árbol frutal perteneciente a la familia de las Rutáceas. Según Morton (1987)¹ se incluyeron en el género *Citrus* hasta aproximadamente 1915 cuando el Dr. Walter T. Swingle los separó en el género *Fortunella*, que abarca seis especies asiáticas.

Presenta siete especies, de las cuales Meiwa, *Fortunella crassifolia*, y Nagami, *Fortunella margarita* son las de mayor importancia en los países de Oriente y Occidente, respectivamente. Es originario del continente Asiático, siendo China el país de mayor producción y consumo.

Casati y Pacheco (2015)² afirman que

“Es la especie de cítricos de menor tamaño (apenas alcanza los 3 ó 4 cm. de longitud), de color anaranjado. Tiene una forma ovoide y la pulpa está dividida, generalmente, en 4 gajos. Posee elevado valor energético, vitamina C, ácido fólico y minerales como potasio, magnesio y calcio”.

Se dice que el kumquat forma parte de los alimentos saludables, proporcionando grandes beneficios para la salud humana. Existe un creciente interés por los compuestos fenólicos de los alimentos. Muchos de éstos han demostrado tener importantes acciones biológicas en el ser humano. Entre ellos, los flavonoides son conocidos por su acción antioxidante, efecto antiviral, antiinflamatorio y antialérgico (Razeto, 2007)³. Diversos datos experimentales han demostrado la acción antiproliferativa y anti- carcinogénica, así como el papel de agente quimiopreventivo de los flavonoides (Martínez et al., 2002)⁴.

La cáscara es de color amarillo dorado a naranja rojizo, con glándulas sebáceas grandes y conspicuas, carnosas, gruesas, fuertemente adherentes, comestibles, la capa externa picante, la capa interna dulce; la pulpa es escasa, en 3 a 6 segmentos, no muy jugosa, de ácido a subácido; contiene semillas pequeñas y puntiagudas o algunas veces ninguna; son verdes por dentro (Morton, 1987)⁵.

¹ Los quinotos fueron descritos en la literatura china en 1178 d. C. Un escritor europeo en 1646 mencionó que la fruta le había sido descrita por un misionero portugués que había trabajado 22 años en China.

² Las actividades agroindustriales localizadas en los contextos regionales de Argentina y su relación con procesos económicos, sociales y políticos ocurridos a diferentes escalas comenzaron a despertar cierto interés para ser aprovechados turísticamente.

³ El objetivo fue diseñar una línea de flujo para la elaboración de kumquat apertizado y evaluar el efecto de la preparación del fruto y del tratamiento térmico, sobre las características físicas, químicas y sensoriales, luego del “cut out”.

⁴ En un principio, fueron consideradas sustancias sin acción beneficiosa para la salud humana, pero más tarde se demostraron múltiples efectos positivos debido a su acción antioxidante y eliminadora de radicales libres.

⁵ Julia Francis McHugh Morton fue una escritora y botánica estadounidense. Fue profesora universitaria de biología, y directora del Morton Collectanea en la Universidad de Miami.

Hay cuatro variedades de kumquats: Frutas Nagami, *Fortunella margarita*, Frutas Meiwa, *Fortunella margarita*, Marumi Kumquat, *Fortunella japonica Swing*, y Hong Kong, *Fortunella hindsii* (Abobatta, 2018)⁶.

Según los análisis publicados por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos⁷ el valor alimenticio por 100 g de porción comestible (cruda) de quinoto es de 274 kcal, con un alto contenido de carbohidratos, 72.1 g en total.

Los quinotos frescos, especialmente la variedad de “Meiwa”, pueden comerse crudos. Para conservarlos, se debe esperar hasta que pierdan algo de su humedad y, así, adquieren un sabor más rico. También, las frutas se conservan fácilmente enteras en almíbar (Morton, 1987).

La cosecha para exportación de estos frutos se realiza durante los meses de Junio a Agosto, mientras que la cosecha para el consumo interno se hace desde Julio hasta principios de Septiembre.

Surge el problema de investigación.

¿Cuál es el grado de aceptación de las mermeladas de quinoto, el porcentaje de nutrientes y el grado de información sobre el fruto en los alumnos de cuarto año de Licenciatura en Nutrición de la Universidad Fasta de Mar del Plata en el año 2019?

El objetivo general es:

- Determinar el grado de aceptación de las mermeladas de quinoto, el porcentaje de nutrientes y el grado de información sobre el fruto en los alumnos de cuarto año de Licenciatura en Nutrición de la Universidad Fasta de Mar del Plata en el año 2019.

Los objetivos específicos son:

- Indagar el grado de aceptación de las mermeladas de quinoto.
- Identificar el porcentaje de nutrientes presentes en la mermelada de quinotos mediante análisis bioquímico.
- Examinar el grado de información sobre el fruto en los alumnos de cuarto año de Licenciatura en Nutrición.

⁶ El kumquat crece en las regiones donde el clima es demasiado frío para otras frutas cítricas, incluso la mandarina Satsuma, y tolera las condiciones del mar que otras variedades de cítricos no podrían.

⁷ Es una unidad ejecutiva del Gobierno Federal de los EE. UU. Su propósito es desarrollar y ejecutar políticas de ganadería, agricultura y alimentación.

Hipótesis:

- El 50% de los alumnos encuestados aceptan incorporar mermelada de quinotos en su consumo habitual.

Capitulo 1

El Kumquat

El Código Alimentario Argentino (2010)⁸ define a un alimento como,

“...toda sustancia o mezcla de sustancias naturales o elaboradas que ingeridas por el hombre aporten a su organismo los materiales y la energía necesarios para el desarrollo de sus procesos biológicos. La designación "alimento" incluye además las sustancias o mezclas de sustancias que se ingieren por hábito, costumbres, o como coadyuvantes, tengan o no valor nutritivo.”

El Doctor Pedro Escudero (1938)⁹ define Alimento a:

“...toda sustancia natural que incorporada al organismo llena una función de nutrición”. Y a la nutrición como “el resultado de una serie de funciones armónicas cuya finalidad es conservar la materia. Vida, vigor, reproducción, espíritu, sociedad y moral dependen de ella”.

Para vivir y llevar a cabo todas las funciones metabólicas, los seres humanos necesitan nutrirse a través del aporte continuo de energía, suministrada por los alimentos y que se obtiene de la oxidación de los macronutrientes. Palencia (s.f.)¹⁰ establece que para conseguirlo debe proporcionar a su cuerpo las sustancias requeridas, lo que se hace posible mediante la alimentación. La alimentación incluye varias etapas: Selección, Preparación e Ingestión de los alimentos. Además, para que la alimentación pueda ser considerada sana, debe ser Suficiente, Completa, Armónica y Adecuada¹¹. Se considera suficiente la alimentación que proporciona las cantidades óptimas de la energía y los nutrientes esenciales para la vida.

En cada sociedad, el consumo de alimentos está condicionado y también limitado por un conjunto de reglas, restricciones, atracciones y aversiones, significados, creencias y sentimientos, que se entrelazan con otros aspectos de la vida social. La alimentación tiene un profundo significado cultural y la nutrición tiene solo un significado científico (Girolamni y González, 2008)¹².

⁸ Es un conjunto de disposiciones higiénico-sanitarias, bromatológicas y de identificación comercial que fue puesto en vigencia por la Ley 18.284, reglamentada por el Decreto 2126/71, y cuyo Anexo I es el texto del C.A.A. Se encuentra en permanente actualización que establece las normas que deben cumplir las personas físicas o jurídicas, los establecimientos, y los productos que en ellos se producen, elaboran y comercializan.

⁹ Pedro Escudero es quién creó la primera carrera de nutrición, fundó el Instituto Municipal de la Nutrición (actual Escuela de Nutrición de la Universidad de Buenos Aires), la Escuela de Dietas y el Curso Superior de Médicos Dietólogos y presidió el primer Instituto de América Latina dedicado al estudio de enfermedades relacionadas con la nutrición.

¹⁰ Las recomendaciones de macronutrientes se establecen en función de la cantidad de energía, expresada como kilocalorías, que cada uno de ellos debe proporcionar diariamente.

¹¹ Pedro Escudero fue el creador de las llamadas 4 Leyes de la Alimentación, adoptadas a nivel global. Ellas son: Ley de la Cantidad, Ley de la Calidad, Ley de la Armonía y Ley de la Adecuación.

¹² En condiciones de normalidad, cada individuo tiene un patrón de alimentación muy similar a la de otros miembros de la comunidad en la que vive.

La mayoría de las guías alimentarias desarrolladas en diferentes países y las recomendaciones de instituciones como la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹³ difunden como principio de una alimentación saludable el concepto de preferencia por alimentos de alta densidad de nutrientes. Por ese motivo es necesario el desarrollo de una dieta variada y equilibrada entre los grupos de alimentos, y en ella, las frutas y verduras son de gran importancia. En Argentina, el bajo consumo en frutas y hortalizas, se debe a múltiples factores, el alto costo, su poca disponibilidad, la escasa diversidad en la oferta, la falta de propaganda sobre sus beneficios, los daños que presentan rápidamente, la necesidad de preparación previas al consumo y a que se deben consumir en un corto tiempo luego de ser adquiridas (Bello y Cocco, s.f.)¹⁴.

Aguirre (2004)¹⁵ afirma que

“una característica importante de la alimentación, desde el punto de vista antropológico, es que las formas culturales de comer terminaron condicionando la necesidad biológica de hacerlo”.

Por ello, para entender por qué la gente elige comer lo que come, hay que tener en cuenta factores de tipo: biológico, las necesidades y capacidades del organismo del comensal junto a características de los alimentos que se transformarán en su comida; ecológico-demográfico, cantidad y calidad de alimentos que se pueden producir en un hábitat determinado para sostener cuánta población y con qué calidad de vida; tecnológico-económico, los circuitos de producción–distribución y consumo que hacen que los alimentos lleguen al comensal; socio-políticos, relaciones que condicionan el acceso a los alimentos según clases, sectores o grupos. Debido a esto, resulta imposible describir el acto de comer como un hecho meramente biológico, ni tampoco como un acto puramente cultural, estos aspectos están unidos de una manera indivisa y esto nace de las características propias de la especie humana como especie social.

La fortificación es una forma de procesamiento de alimentos que se ha definido como la adición de uno o más nutrientes a un alimento a fin de mejorar su calidad para las personas que lo consumen, generalmente con el objeto de reducir o controlar una carencia de nutrientes; basado en el nivel de consumo del alimento seleccionado, la efectividad de la fortificación, y el potencial de exposición a niveles excesivos de vitaminas y minerales. Es importante tener una imagen clara sobre la situación local: carencias de nutrientes, hábitos

¹³ Es el Organismo de la Organización de las Naciones Unidas especializado en gestionar políticas de prevención, promoción e intervención en salud a nivel mundial.

¹⁴ Hoja de Información Técnica sobre el aprovechamiento de subproductos y residuos de la agroindustria.

¹⁵ El hecho que necesitemos comer y que para ello tratemos de procurarnos alimentos según nuestras necesidades y preferencias parece algo “evidente” que no merece reflexión. Es esta cotidianidad del acto alimentario lo que lo opaca naturalizándolo y lo saca de la esfera de la reflexión.

alimentarios, prácticas de preparación de los alimentos, facilidades para el procesamiento de alimentos, prácticas de mercadeo, entre otros. Entre ellos, se destaca el empleo del ácido ascórbico en la fortificación de alimentos actualmente, como una de las soluciones para restaurar pérdidas por el procesamiento y combatir los efectos de su carencia. A nivel mundial se han fortificado alimentos tales como bebidas lácteas, de mijo y de avena, yogures, té, agua de coco, leches maternas, papas, hongos comestibles, pulpa de frutas y jaleas. Presentan muy buenas cualidades porque la incorporación de este micronutriente resulta muy sencilla y garantizan su biodisponibilidad (Bastías & Cepero, 2016)¹⁶.

La vitamina C tiene por función principal prevenir el escorbuto que es una enfermedad caracterizada por la aparición de ulceraciones y hemorragias en las encías, dolores musculares y anemia (Doll & Ricou, 2013)¹⁷. Su efecto beneficioso está siendo vinculado con tratamientos para el cáncer, la prevención de enfermedades cardiovasculares y desarrollo de cataratas. Además, contrarresta la inflamación y el daño oxidativo del sistema nervioso (Grosso et al., 2013)¹⁸.

La vitamina C se encuentra casi exclusivamente en vegetales y frutas frescas y, al ser soluble en agua, apenas se acumula en el organismo por lo que es importante un aporte diario. Es muy sensible a la luz, temperatura y oxígeno degradándose fácilmente durante el procesamiento y almacenamiento de los alimentos (Marsanasco et al., 2011)¹⁹.

Los quinotos, o kumquats, también llamados naranjas enanas o “golden orange”, provienen de un árbol frutal perteneciente a la familia de las Rutáceas. Según Morton (1987)²⁰ se incluyeron en el género *Citrus* hasta aproximadamente 1915 cuando el Dr. Walter T. Swingle los separó en el género *Fortunella*, que abarca seis especies asiáticas. Los cítricos cultivados pertenecen botánicamente al orden de las Geraniales, familia de las Rutáceas, y a los géneros *Citrus*, *Fortunella* y *Poncirus*. Comúnmente se denominan con el término genérico de *Citrus* a individuos pertenecientes también a los géneros *Fortunella* (kumquats) y *Poncirus* (trifolio). La clave para la determinación de los tres géneros es la siguiente: *Poncirus*, hojas

¹⁶ El ensayo realizado tuvo por objetivo establecer una panorámica del empleo del ácido ascórbico en la fortificación de alimentos como una de las soluciones de restaurar pérdidas por el procesamiento y combatir los efectos de su carencia.

¹⁷ Reporte de un caso de deficiencia severa de vitamina C en un adulto gravemente enfermo.

¹⁸ El objetivo de esta revisión es abordar los posibles efectos de la vitamina C en las etapas experimentales y clínicas en la prevención de enfermedades degenerativas.

¹⁹ Se diseñaron transportadores de liposomas a base de fosfatidilcolina de soja de vitaminas E y C donde, éstas están protegidas contra el calor por los lípidos, manteniendo su actividad. La encapsulación de vitamina C fue más alta en el sistema con ácido esteárico después de 72 h de diálisis.

²⁰ Los quinotos fueron descritos en la literatura china en 1178 d. C. Un escritor europeo en 1646 mencionó que la fruta le había sido descrita por un misionero portugués que había trabajado 22 años en China.

caducas y trifoliadas; *Fortunella*, ovario con 3, 5 ó 6 carpelos; y *Citrus*, ovario con 8 ó más carpelos (INTA, s.f.).

El kumquat también se describió en una lista de plantas en Japón en 1712, como en Europa y América del Norte desde mediados del siglo XIX, y en Hawaii antes de la década de 1880. También se cultiva en América Central y del Sur, Sudáfrica, el sur de la India y Australia (Manner et al., 2006)²¹.

Razeto (2007)²² establece que el fruto del kumquat es de pequeño tamaño, 3 a 4 cm de largo y 2 a 3 cm de ancho, su peso está en un rango de 5 a 20 g y se caracteriza por poseer una piel fina, aromática y dulce, lo que permite que el fruto se consuma entero.

En cuanto al exocarpio de los quinotos, este es carnoso, dulce y comestible con un aroma típico debido a la presencia de flavonoides y terpenoides (Koyasako et al., 1983)²³. Los aceites esenciales representan un valor agregado para la fruta de kumquat porque, además de su contribución al sabor, juegan un papel importante en la salud humana, como otros fitoquímicos no nutritivos como los polifenoles y los flavonoides (Schirra et al., 2007)²⁴. Existe un creciente interés por los compuestos fenólicos de los alimentos. Los flavonoides son conocidos por su acción antioxidante, efecto antiviral, antiinflamatorio y antialérgico (Razeto, 2007)²⁵.

Se presentan varias especies, de las cuales Meiwa, *Fortunella crassifolia*, y Nagami, *Fortunella margarita*, son las de mayor importancia en los países de Oriente y Occidente, respectivamente. En cuanto a la especie *Fortunella margarita*, esta es de corteza lisa, con buen color, poseen algunas semillas. El jugo es ácido y la corteza es dulce, cuya combinación le da un sabor muy particular y agradable (Garavello, 2019)²⁶.

²¹ Originario del sudeste de China y Malasia tropical, el kumquat (amkwat en cantonés) fue honrado tanto por la realeza como por los campesinos.

²² El objetivo fue diseñar una línea de flujo para la elaboración de kumquat appertizado y evaluar el efecto de la preparación del fruto y del tratamiento térmico, sobre las características físicas, químicas y sensoriales, luego del “cut out”.

²³ Se encontraron 120 compuestos y se identificaron 71 compuestos volátiles en el aceite esencial de kumquat. Se utilizó una técnica de destilación / extracción simultánea para obtener el aceite esencial de la fruta.

²⁴ El presente estudio investigó la influencia de un baño de agua caliente, un tratamiento estándar y efectivo para el control de la descomposición de los cítricos en la postcosecha, en las propiedades nutricionales y relacionadas con las propiedades de los kumquats.

²⁵ Como conclusión del estudio, el fruto fresco de kumquat posee una alta concentración de fenoles totales, la cual se distribuye en forma similar entre la piel y pulpa del fruto.

²⁶ Colección: Investigación, desarrollo e innovación.

Imagen 1. Fruto de *Fortunella margarita*- Kumquat Nagami.



Fuente: Tomado de Four Winds (s.f)

La variedad Meiwa florece en tres rubores. Cuando madura en Diciembre, la fruta de la primera floración es la más grande y de la más alta calidad. La fruta de la segunda descarga es aceptable, pero la de la tercera descarga es demasiado pequeña para comercializar. Por lo tanto, es importante que los productores aumenten la floración en la primera descarga. Sin embargo, el almacenamiento en frío puede prolongar la vida poscosecha de los quinotos durante algunas semanas (Kassim, 2016)²⁷.

Este fruto posee una composición muy rica de nutrientes; contiene antioxidantes, tales como la vitamina C y vitamina E, y minerales, calcio, magnesio y potasio, es rico en compuestos fenólicos (flavonoides), en carotenoides y aporta una cantidad significativa de fibra dietaria.

A continuación se presenta la composición química del kumquat Nagami.

Tabla 1. Composición química del Kumquat, *Fortunella margarita*.

Nutrientes	Cantidades cada 100 g
Carbohidratos	15.9 g
• De los cuales azúcares totales	• 9.36 g
Proteínas	1.88 g
Grasas	0.86 g
Calorías	71 kcal
Fibra dietética	6.5 g
Calcio	62 mg
Potasio	186 mg
Magnesio	20 mg
Ácido ascórbico	43.9 mg

Fuente: Recuperado de (USDA, s.f.)²⁸

²⁷ Se requieren técnicas innovadoras y convenientes para tratar la fruta de kumquat después de la cosecha para reducir las pérdidas que se producen cuando la fruta se transporta sin tratar a las empacadoras.

²⁸ Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Es una unidad ejecutiva del Gobierno Federal de los EE. UU. Su propósito es desarrollar y ejecutar políticas de ganadería, agricultura y alimentación.

Los suelos deben tener una buena oxigenación y aireación, se adapta bien a las texturas medias y permeables. En cuanto a la salinidad del extracto debe ser menor a 2 mmhos/cm (Pruebas et al., 2011)²⁹. Los kumquats rara vez se cultivan a partir de las semillas, ya que no les va bien en sus propias raíces. En China y Japón se injertan en la naranja trifoliada (Morton, 1987)³⁰.

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) brinda una técnica para la injertación³¹. Recomienda que el injerto se realice en Noviembre o Diciembre, si la planta ha alcanzado el grosor de un lápiz en la zona del injerto. Los portainjertos establecidos para los quinotos son: mandarina cleopatra, lima rampour y citrus trifolia. El sistema de injerto sugerido es el de "T" invertida, practicando la incisión transversal al tronco a unos 15 cm. de altura. Se desata la atadura a los quince días aproximadamente, ya que mayores tiempos lleva esta formación de callos o cierres del injerto. Para estimular la brotación de la yema³², se realiza una incisión de unos 3 mm. de espesor del tronco por encima de la posición ésta, abarcando tres cuartas partes de la circunferencia. Cuando se desarrolla la yema, se descopa totalmente el plantín a unos 20-30 cm. del injerto, atándose el eje al tronco. Posteriormente, pueden hacerse tutores de caña que sobresalgan unos 50 cm del suelo. Cuando el brote alcanza el nivel del portainjerto se elimina el tallo sobrante del plantín, cortándolo con tijera al ras de la unión.

Swingle (1915)³³ expresa que se presentan como arbustos o pequeños árboles con ramas jóvenes angulosas y la mayoría son redondeadas. Las hojas son unifolioladas, bastante gruesas y puntiagudas. Los brotes desarrollan varias yemas en las axilas de cada hoja y también una espina. La presencia de espinas se considera, generalmente, como un carácter juvenil de la planta, pero hay genotipos que presentan espinas siendo adultos, por ejemplo el limón, y genotipos que no presentan espinas en su fase juvenil como el mandarino cleopatra. Se consideran también caracteres juveniles la forma de la hoja alargada y el peciolo prominente (Peña et al., s.f)³⁴.

²⁹ La Fundación Chile planteó un proyecto de innovación tecnológica, que fue enfocado a probar experimentalmente alternativas productivas en rubros hortofrutícolas nuevos para la región, a fin de validar y demostrar su viabilidad productiva y comercial.

³⁰ Ha sido el mejor portainjerto para kumquats en el norte de Florida y California.

³¹ Sistema de reproducción.

³² Pequeños órganos de forma ovalada o cónica. Dan lugar a brotes y flores, según su constitución.

³³ Las hojas son decididamente diferentes a las de cualquier otro kumquat, siendo mucho más gruesas y dobladas en el nervio central para tener forma de V en secta cruzada.

³⁴ Los cítricos son una baya denominada hesperidio, las cuales se generan como consecuencia del crecimiento y desarrollo del ovario.

Imagen 2. Árbol *Fortunella margarita*, Kumquat Nagami.



Fuente: Tomado de (Waltatas, s.f.)

Con respecto a las condiciones de desarrollo, en cuanto a las temperaturas, se correlacionan con promedios más altos y un tiempo total de luz solar durante el período de floración, con el alto contenido de flavonoides. También, se ha sugerido que el secado a altas temperaturas podría emplearse como un método efectivo para liberar compuestos fenólicos unidos de los cítricos y aumentar su actividad antioxidante. Por ende, se dice que el tratamiento térmico podría mejorar el contenido de fenoles totales hasta un 45% y las actividades antioxidantes de la cáscara de kumquat (Lou et al., 2017)³⁵.

Los cítricos son frutos no climatéricos, es decir que solo alcanzan la maduración cuando aún están unidos a la planta, ya que no presentan un aumento en la respiración y en la producción de etileno después de la cosecha (Martínez et al., 2017)³⁶. Éste último compuesto, aumenta la permeabilidad de las membranas y acelera el metabolismo activando las enzimas oxidativas e hidrolíticas y, también, inactivando los inhibidores de estas enzimas. Es preciso evitar la acumulación de esta hormona vegetal gaseosa por ventilación, a fin de prolongar la conservación de las frutas (Albrecht et al., 2019)³⁷.

El quinoto se debe dejar madurar en la planta pues, si se las cosecha verde, se frena el proceso de crecimiento y maduración. La fruta en la planta es un alimento estéril en su interior, pero desde el momento que se cosecha hasta su consumo, comienza la fase de envejecimiento, deshidratación, pérdida de nutrientes, y posterior descomposición,

³⁵ Se concluye que los flavonoides de las frutas inmaduras son responsables de la mayoría de las actividades antioxidantes contra DPPH (-79%) y ABTS + (-93%) (ácido 2,2'-azino-bis (ácido 3-etilbenzotiazolina-6-sulfónico, actividades antioxidantes del jugo de kumquat)).

³⁶ Como resultado de esta búsqueda, la información servirá para que los investigadores generen conocimiento o propongan materiales vegetales sobresalientes con una técnica de manejo postcosecha más efectiva y aplicable, lo que impactaría en la economía de países cuya principal actividad es la agricultura.

³⁷ Si este compuesto, producido por una fruta madura, se acumula en las cercanías de frutas todavía no maduras, desencadena rápidamente el conjunto de reacciones asociadas a la maduración. Por lo tanto, a mayor respiración, mayor maduración y menor vida útil del alimento.

debiéndose tener en cuenta ciertos cuidados. Tanto los golpes y presiones dañan el tejido vegetal así como los procesos de manipulación, almacenamiento y transformación que también afectan su integridad (INTA, s.f.)³⁸.

Abobatta (2018)³⁹ indica que los quinotos requieren una oscilación entre 26° y 37° C. Pueden llegar a tolerar de 10 a 15 grados de escarcha sin tener lesiones, debido a que el árbol entra en latencia invernal durante varias semanas para evitar lesiones por frío. Como se ha nombrado anteriormente, los frutos cítricos no son climatéricos, en consecuencia, durante la maduración, el flavedo verde transforma los cloroplastos en cromoplastos ricos en carotenoides. La maduración de la pulpa se caracteriza por un descenso de la acidez y un aumento en el contenido de azúcares (Peña et al., s.f)⁴⁰. Los frutos de maduración temprana alcanzan los valores de calidad interna antes de obtener su color característico y presentan su momento óptimo de cosecha cuando comienza el cambio de color. Cada variedad tiene un momento óptimo diferente y partidas de la misma variedad, con el mismo tono de color pueden dar respuestas diferentes debido a factores climáticos, de cultivo o situación geográfica. La influencia climática es importante ya que, a mayores temperaturas en el período de crecimiento, la madurez se acelera siendo necesario, para que los frutos comiencen su viraje de color en el árbol, que las temperaturas nocturnas desciendan por debajo de 12 °C (Vázquez et al., 2015)⁴¹.

Tras la recolección, las frutas sufren numerosos cambios físico-químicos determinantes de su calidad. La maduración organoléptica es un proceso drástico en la vida de la fruta: se transforma un tejido fisiológicamente maduro pero no comestible en otro visual, olfatorio y gustativamente atractivo. Esto supone una serie de cambios metabólicos, modificaciones de aspecto y atributos de calidad. Señala el final del desarrollo del fruto y el comienzo de su senescencia. Se considera que existen tres conceptos de madurez. La madurez de cosecha o comercial corresponde a la etapa fisiológica en el desarrollo de la fruta en la cual ésta se desprende del árbol y puede llegar a desarrollar su madurez de consumo. La madurez fisiológica, aquella que ocurre cuando la fruta se encuentra fisiológicamente en su máximo estado de crecimiento y desarrollo, y todas sus partes (especialmente la semilla) están formadas, maduras y aptas para su reproducción. Y por último la madurez de consumo,

³⁸ Cosecha y postcosecha de frutas para la venta. La cosecha es una práctica de gran importancia tanto para los productores como para los consumidores.

³⁹ El kumquat crece en las regiones donde el clima es demasiado frío para otras frutas cítricas, incluso la mandarina Satsuma, y tolera las condiciones del mar que otras variedades de cítricos no podrían.

⁴⁰ El quinoto está compuesto de dos regiones: el pericarpio, que constituye la piel y el endocarpio o pulpa. El primero, está compuesto por una piel externa coloreada llamada flavedo, y una piel interna, generalmente blanca, llamada albedo.

⁴¹ La primera condición para cosechar un fruto cítrico es que cumpla los requisitos de calidad interna autorizados para su comercialización.

la cual corresponde al momento del desarrollo fisiológico del fruto en que todas las características sensoriales propias de este, como el sabor, el color, el aroma, la textura y la consistencia, son completas y armónicas (Hernández, 2010)⁴².

En Argentina, las familias que viven en zonas suburbanas o rurales, cuentan con espacio para realizar una pequeña quinta en la que implantan diversos frutales: los cítricos, vid, durazneros, ciruelos, perales, ananás, quinotos y nísperos son los más comunes. Las familias acceden a estos plantines de diferentes formas, como la autoproducción, el intercambio, la compra en viveros de la zona y una parte mínima es facilitada por el Pro-Huerta⁴³. Más allá de que desde el proyecto se realice una asistencia mínima de plantines, la idea es trabajar con el componente reforzando la importancia de contar con plantas de buena calidad, realizar las podas de formación y fructificación, un manejo sanitario mínimo y abonados periódicos, para lograr de esta forma una mejor producción (Scherf y Krindges, s.f.)⁴⁴.

El INTA señala que la siembra de los cítricos puede coincidir con la madurez de los frutos, entonces se debe extraer las semillas pudiéndose sembrar inmediatamente, caso contrario se la guarda en bolsas pequeñas de polietileno (previo secado en sombra, lugares frescos, parte inferior de la heladera por ejemplo). La siembra se realiza en surcos separados a 25 cm., y las semillas una al lado de la otra a una profundidad de 4 cm. Los quinotos, específicamente, deben tener una distancia de plantación (en metros) de 4 x 2 ó 5 x 3. Se tienen que regar diariamente hasta la emergencia, luego espaciado. Por último, se cubre con una media sombra o enramado en caso de calores fuertes en primavera.

La cosecha de los cítricos se realiza a mano, dependiendo del destino de los mismos, se pueden utilizar tijeras específicamente diseñadas para tal fin, que cortan el pedúnculo del fruto al ras del cáliz. En otros casos, la cosecha se realiza a tirón, lo que reduce sensiblemente la calidad del fruto y su vida poscosecha. Es por ello que si bien esta técnica reduce los costos por su rapidez, no es recomendable (Bello et al., s.f.)⁴⁵.

⁴² En el Tratado de Nutrición, 2ª Edición, se considera la composición y el valor nutritivo de los principales sistemas alimentarios, así como de los aditivos, los nuevos ingredientes y los complementos alimentarios y los alimentos funcionales.

⁴³ El Pro-Huerta es una política pública, implementada por el INTA y el Ministerio de Desarrollo Social de la Nación a través del Plan Nacional de Seguridad Alimentaria. Es un Programa de políticas públicas que promueve las prácticas productivas agroecológicas para el autoabastecimiento, la educación alimentaria, la promoción de ferias y mercados alternativos con una mirada inclusiva de las familias productoras.

⁴⁴ "El Pro Huerta y el Enfoque Agroecológico". Estrategias y experiencias para el trabajo en extensión. Experiencia realizada en Misiones, Argentina.

⁴⁵ Recomendaciones en la cosecha, además dependerá de la especie y variedad.

La cosecha de quinotos en Argentina para exportación se realiza entre los meses de Junio y Agosto, mientras que la cosecha para consumo interno, entre Julio hasta principios de Septiembre (Fecier, s.f.)⁴⁶.

Los cítricos son los árboles frutales de mayor importancia económica en el mundo, con una producción que excedió los 105 millones de toneladas en 2005 en una superficie mayor a 7,6 millones de hectáreas (FAO, 2006)⁴⁷. En Argentina, los cítricos son un importante cultivo regional de frutas con dos regiones principales de producción, el Noroeste (NO) y el Noreste (NE) del país. Los datos actuales indican 140,000 hectáreas de arboledas comerciales (Federcitrus, 2015)⁴⁸.

Rodríguez (2012)⁴⁹ establece que la actividad citrícola en Argentina tiene dos grandes regiones en el Norte, las cuales son muy distintas en el desarrollo productivo como en el empleo de los sistemas de comercialización, denominándose NOA (Noroeste) a la región que existe en el área de las provincias de Tucumán, Salta, Jujuy, Santiago del Estero y Catamarca. La otra región es el NEA (Nordeste) y es la del Litoral Paraná que se extiende en un área geográfica muy dispersa y se prolonga desde Misiones hasta el Delta entrerriano y las Islas del Tigre en Buenos Aires. En el marco de esta zona se encuentra Bella Vista como centro, siendo una de las más antiguas del país, por las buenas condiciones naturales que posee, lo que permite el uso de varias combinaciones de injertos y portainjertos que se pueden realizar con muy bajos riesgos. Estas situaciones especiales, como el hecho de tener un transporte marítimo a través del río Paraná, permitió que fuera cuna de la producción masiva de citrus, que al hacer una descripción del desarrollo que tuvo la actividad en esta área.

La cadena citrícola es uno de los complejos más importantes del sector frutícola argentino. De las más de 600.000 hectáreas cultivadas de frutas, el 22% aproximadamente (130.816 hectáreas) corresponde a cítricos, constituidos según su importancia por: limones, naranjas, mandarinas, pomelos, y en muy pequeñísima escala, quinotos. La estructura productiva de la citricultura comprende un alto desarrollo de la cadena, que involucra desde la plantación y cosecha donde se deben tener numerosos y estrictos cuidados, hasta el empaque, la conservación en frío de la fruta para su consumo fresco, el procesamiento de la fruta, y su venta en el mercado interno y externo. En Argentina, la cadena citrícola se divide en tres fases, una de producción primaria, otra industrial, y una tercera fase transversal a las

⁴⁶ Federación del Citrus de Entre Ríos.

⁴⁷ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Organismo especializado de la ONU.

⁴⁸ El objetivo principal que motivó a la creación de la Federación Argentina del Citrus es el de buscar soluciones y alternativas que mejoren las perspectivas de la actividad citrícola en la República Argentina.

⁴⁹ El área de Bella Vista desde hace muchos años es cuna de la citricultura comercial en Argentina, que al igual que la provincia de Tucumán, iniciaron la producción masiva con tal propósito.

otras dos, la comercialización. Cada una de esas fases tiene diferentes eslabones productivos. Mientras la fase primaria abarca la producción de material reproductivo y plantines en viveros, su plantación, el control de la plantación y la posterior cosecha de la fruta, la fase industrial está integrada por el empaque de la fruta para exportación y el procesamiento de los desechos o la fruta que se destinará a la elaboración de subproductos (jugos concentrados, aceites esenciales, cáscara deshidratada, entre otros). En la fase de comercialización se destacan las ventas tanto al mercado interno como externo de productos frescos y elaborados. A su vez, para que la cadena funcione, hay un conjunto de servicios colaterales necesarios, que van desde la conservación en frío de los productos, el transporte, y logística, hasta proveedores de agroquímicos, fertilizantes, maquinaria agrícola, accesorios para riego, o servicios de reparaciones, entre muchos otros (Fecier, s.f.)⁵⁰.

Como otros cítricos, los kumquats se pueden confitar, marinar, preparar como mermelada, agregar a la ensalada de frutas y conservar como un todo en jarabe de azúcar (almíbar), o usado con fines decorativos. En los últimos años, los quinotos han ganado popularidad como guarnición para bebidas de cóctel, incluido el martini como reemplazo de la aceituna, la cual es más familiar. En China, por ejemplo, se ha utilizado durante mucho tiempo en la medicina herbal tradicional, especialmente para los resfriados y la tos (Güney et al., 2015)⁵¹. Los aceites generales de los cítricos son utilizados mayormente en perfumería, aromaterapia y, también, en la industria alimentaria. Estos aceites se obtienen de distintas maneras, entre ellas, de las cortezas de los frutos por el método de expresión o por destilación de las flores (Rodríguez et al., 2001)⁵².

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca⁵³ (s.f.) explica que las condiciones agro-climáticas de la provincia de Tucumán han permitido el desarrollo de una amplia diversidad de cultivos frutihortícolas y, en consecuencia, hace ya muchos años que se elaboran distintas conservas. Actualmente en la región se producen frutas en almíbar, dulces y mermeladas de variedades de frutas y verduras, incluyendo el quinoto. Dentro de las especialidades es factible producir frutas secas, escurridas, glaseadas y abrillantadas.

El INTA junto con el SENASA (2008)⁵⁴, crearon un catálogo donde se ha establecido la producción del quinoto. Como fruta fresca y como dulce se produce en el Noreste de

⁵⁰ Descripción general de la cadena Citrícola.

⁵¹ En este estudio, los frutos de cinco especies de kumquat se compararon en función de sus lípidos, ácidos grasos y perfiles volátiles.

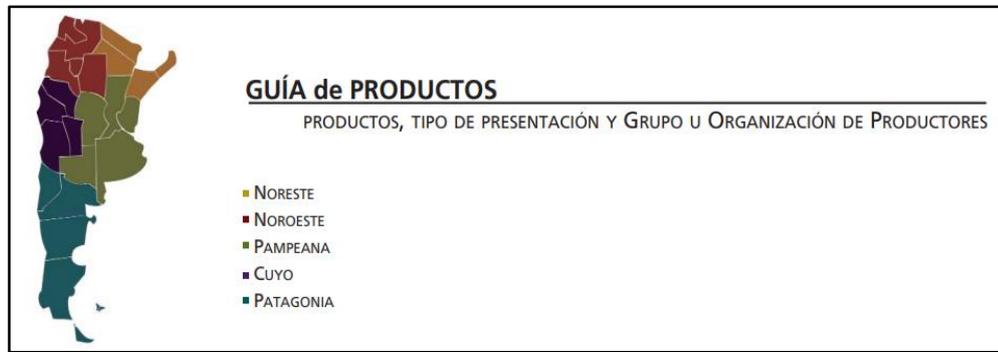
⁵² En este artículo se destacan características, ecología y usos populares de distintas especies de la familia de las rutáceas. Resulta relevante que son muchas y diversas las formas en que se han empleado y se emplean en la botánica popular.

⁵³ El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Argentina es el organismo gubernamental responsable de diseñar y ejecutar planes de producción, comercialización y sanidad en el ámbito agropecuario, pesquero y ganadero.

⁵⁴ El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria es el organismo sanitario del estado argentino encargado sobre todo de la fiscalización y certificación de los productos y subproductos.

Argentina, mientras que los quinotos en almíbar se encuentran en la región Pampeana del país.

Imagen 3. Zona de productos, tipo de presentación y grupo u organización de productores de quinotos en Argentina.



Fuente: SENASA (2008)⁵⁵

Imagen 4. Zonas de producción. Formosa, Misiones, Corrientes, Entre Ríos y Buenos Aires.



Fuente: Adaptado de CENCEA (s.f)⁵⁶

⁵⁵ Catálogo de Productos de la Agricultura Familiar Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria IV. Congreso Internacional de la Red Sial.

⁵⁶ Cámara de exportadores de citrus del NEA.

Capítulo 2

Vitaminas y Antioxidantes

La ANMAT (s.f.)⁵⁷ define a las vitaminas como:

“compuestos orgánicos nutricionalmente esenciales para el organismo, ya que regulan procesos metabólicos y no pueden ser sintetizadas por el cuerpo. Las más conocidas son A, C, D y B.”

El descubrimiento de las vitaminas permitió el nacimiento del campo de la nutrición. Se introdujo el término vitamina para describir un grupo de micronutrientes esenciales que en general satisfacen los criterios siguientes: en primer lugar, compuestos orgánicos (o clase de compuestos) diferente a las grasas, los hidratos de carbono y las proteínas; en segundo los componentes naturales de los alimentos, presentes habitualmente en cantidades muy pequeñas; en tercero, no sintetizados por el cuerpo en cantidades suficientes para satisfacer las necesidades fisiológicas normales; en cuarto lugar, esenciales, en cantidades muy pequeñas, para una función fisiológica normal (es decir, mantenimiento, crecimiento, desarrollo y reproducción), en quinto y último lugar, su ausencia o insuficiencia produce un síndrome de deficiencia específico (Mahan et al., 2013)⁵⁸.

Cuando se clasificó a las vitaminas por primera vez, a cada una se la denominó con una letra del alfabeto. Después, ha habido la tendencia a cambiar las letras por nombres químicos. El uso del nombre químico se justifica cuando la vitamina tiene una fórmula química conocida, como con las principales vitaminas del grupo B. Sin embargo, es conveniente incluir ciertas vitaminas en un mismo grupo, inclusive aunque no se relacionen químicamente, pues tienden a aparecer en los mismos alimentos (FAO, s.f.)⁵⁹.

Hay dos tipos de vitaminas, las liposolubles y las hidrosolubles. Las primeras se absorben en los enterocitos y, en forma de quilomicrones, pasan al sistema linfático. Se transportan unidas a proteínas o a lipoproteínas y se almacenan en el hígado, tejido adiposo o muscular. Se eliminan por la bilis o por las heces. En cambio, las hidrosolubles se absorben en el intestino delgado, pasan a la sangre portal, donde pueden circular libres, ligadas a proteínas o en el interior de los enterocitos y suelen eliminarse por la orina (Miñana, 2015)⁶⁰.

⁵⁷ Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica es un organismo descentralizado de la Administración Pública Nacional creado en agosto de 1992, mediante el decreto 1490/1992.

⁵⁸ Aunque las vitaminas tienen pocas similitudes químicas, sus funciones metabólicas se han descrito clásicamente en una de cuatro categorías generales: estabilizadores de la membrana, donantes y aceptadores de átomos de hidrógeno y electrones, hormonas y coenzimas.

⁵⁹ Capítulo 11: Vitaminas. En esta publicación se describen en detalle solamente la vitamina A, cinco de las vitaminas B, la vitamina C y la vitamina D.

⁶⁰ Se revisa la estructura, funciones, fuentes dietéticas, recomendaciones nutricionales, deficiencia y exceso de las vitaminas hidrosolubles y liposolubles. Asimismo, se revisan las funciones, recomendaciones dietéticas y patología derivada de la deficiencia o exceso de oligoelementos.

Tabla 2. Diferenciación de vitaminas.

VITAMINAS HIDROSOLUBLES	VITAMINAS LIPOSOLUBLES
<ul style="list-style-type: none"> • Vitamina C • Complejo B: B1, B2, B6, B12, Niacina, Ácido Fólico, Ácido pantoténico y Biotina 	<ul style="list-style-type: none"> • Vitamina A • Vitamina D • Vitamina E • Vitamina K

Fuente: Adaptado de Chazi (2005)⁶¹.

Las vitaminas son sustancias orgánicas necesarias en el proceso biológico para sustentar la vida. Dentro de ellas, el ácido ascórbico (AA) o vitamina C participa en el desarrollo de los tejidos conectivos, el metabolismo de lípidos y vitaminas, la síntesis de hormonas y neurotransmisores, la función inmune y en la cicatrización de las heridas. Es esencial para la biosíntesis de moléculas y sustancias que inhiben la peroxidación de los fosfolípidos de membrana y actúa en el proceso de desintoxicación de radicales libres (Bastías & Cepero, 2016)⁶².

La vitamina C es un antioxidante capaz de prevenir la formación de radicales libres, encargados de ocasionar deterioro celular. Es imprescindible en la formación y mantenimiento del colágeno, necesario para mantener unidas las células del tejido conectivo. Este tejido constituye un tercio de la proteína corporal, actuando como ligamento y sostén de la piel, músculos, cartílagos, discos vertebrales, paredes de los capilares, huesos, dientes y encías. El ácido ascórbico colabora además en el aprovechamiento de los hidratos de carbono y aminoácidos, y en la absorción de hierro a partir de fuentes no animales. Dado que acelera la producción y movilidad de glóbulos blancos, tendría efecto preventivo respecto a la gripe, resfríos y ciertos tipos de cáncer. El cuerpo humano es incapaz de sintetizar vitamina C, por lo tanto debe ser incorporada a través de la dieta o como suplemento vitamínico. Dado que la vitamina C tiene la particularidad de perderse con facilidad en los procesos de almacenamiento y cocción de los alimentos, es importante el consumo de la fruta fresca (Campos et al., 2015)⁶³.

La vitamina C se absorbe directamente, existen numerosos mecanismos de absorción como el transporte activo acoplado al sodio y la difusión simple y facilitada, a diferencia de otros micronutrientes este se absorbe hasta el 90 % de lo ingerido, es decir su

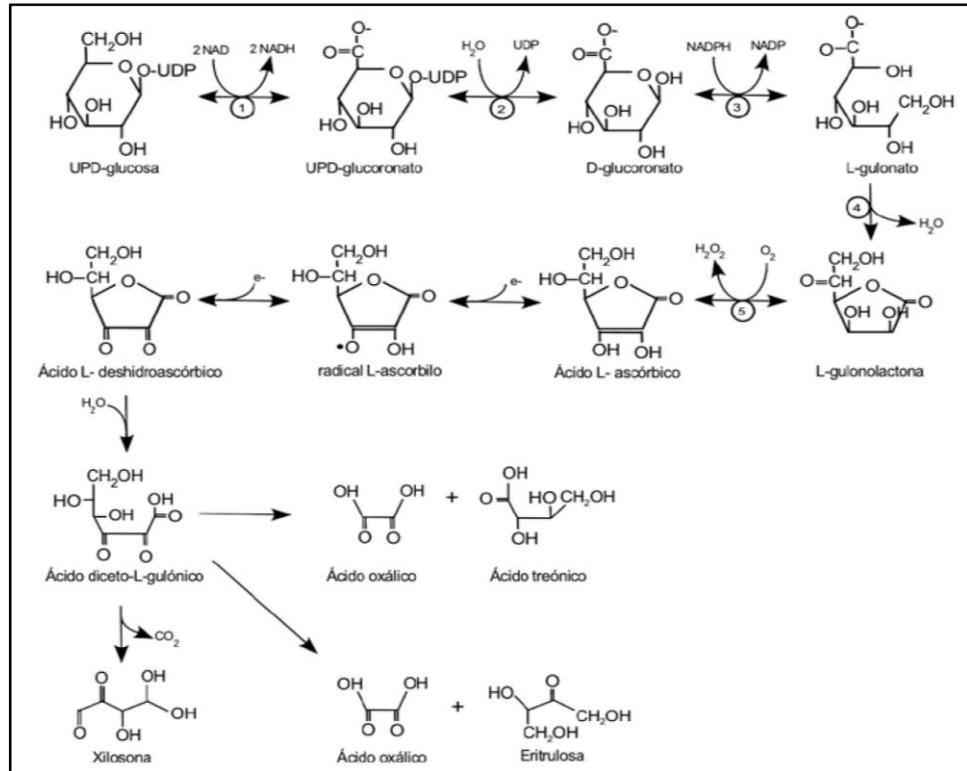
⁶¹ El descubridor de las vitaminas fue el polaco Casimir Funk (1884-1976), su experiencia fue posible gracias a los estudios efectuados previamente por el médico Christian Eijkman (1855- 1930), que había investigado la importancia del cascabello del arroz en la curación y prevención del beriberi, una enfermedad neurológica debida a carencias alimentarias y particularmente difundida en Asia.

⁶² El presente ensayo tuvo por objetivo establecer una panorámica de las tendencias en los últimos años, del empleo del ácido ascórbico en la fortificación de alimentos como una de las soluciones de restaurar pérdidas por el procesamiento y combatir los efectos de su carencia.

⁶³ La presente investigación refiere al tema determinación cuantitativa de plomo y cadmio en zumos de naranja, que se desarrolla en base a análisis toxicológicos de metales en frutas, utilizando como método la Espectrofotometría de Absorción Atómica con horno de grafito.

biodisponibilidad es óptima. El ácido ascórbico viaja libre en el plasma o al interior de los eritrocitos, su eliminación es regulada por el riñón por lo que un riñón normal garantiza la baja probabilidad de que haya toxicidad en el organismo (Ramírez et al., 2019)⁶⁴.

Imagen 5. Metabolismo de la vitamina C⁶⁵.



Fuente: Villagrán (2019).

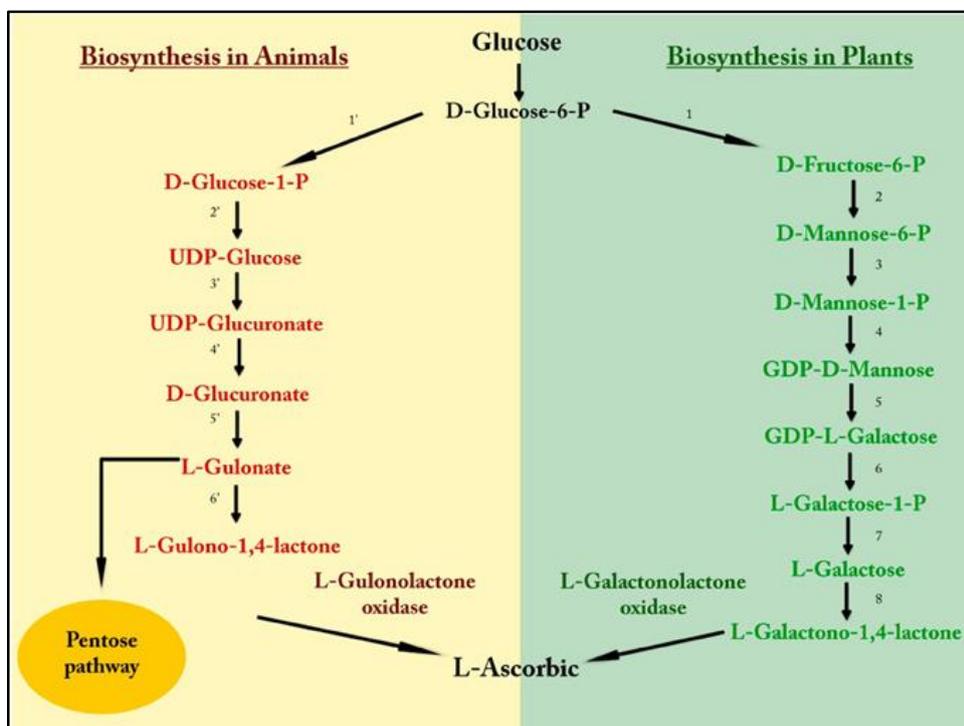
Las plantas y muchos animales tienen la capacidad de sintetizar ácido ascórbico a través de varias vías de biosíntesis. En peces, anfibios, reptiles y especies de aves que pertenecen a órdenes taxonómicos más antiguos, las enzimas involucradas en la biosíntesis de vitamina C se encuentran principalmente en los riñones, mientras que en mamíferos y especies de aves de órdenes más recientes estas enzimas se encuentran principalmente en el hígado. Sin embargo, especies como los peces teleósteos, algunas aves paseriformes, conejillos de indias y algunos primates como los humanos, han perdido la capacidad de sintetizar ácido ascórbico. La enzima responsable de esta deficiencia es la L-gulonolactona

⁶⁴ El objetivo de este trabajo de investigación es recopilar información científica que evidencian la importancia del consumo de hierro y vitamina C en la anemia. Se indica un efecto relevante de la vitamina C en la anemia, no sólo al facilitar la absorción del hierro, sino también al contrarrestar la inmunosupresión causada por la anemia.

⁶⁵ Se presenta la síntesis de vitamina C a partir de UDP-glucosa y su degradación hasta productos de 4 y 5 carbonos. Los humanos carecen de la enzima que cataliza la última etapa en la síntesis de ácido ascórbico, etapa 5. 1: UDP-glucosa deshidrogenasa, 2: Ácido glucurónico UDP hidrolasa, 3: Glucoronato reductasa, 4: Aldonolactolasa, 5: L-gulonolactona oxidasa. UDP: Uridina difosfato, NAD: Nicotinamida dinucleótido, NADP: Nicotinamida dinucleótido fosfato.

oxidasa⁶⁶, que está altamente mutada en humanos a pesar de tener el gen que codifica la proteína, denominado pseudogen. Por esta razón, estas especies requieren ácido ascórbico de la dieta, principalmente el sintetizado por las plantas (Figuroa & Rivas, 2015)⁶⁷.

Imagen 6. Biosíntesis de la vitamina C⁶⁸.



Fuente: Figuroa y Rivas (2015).

Dentro de las manifestaciones clínicas por carencia de esta vitamina se pueden encontrar los siguientes síntomas y signos: cansancio y debilidad, encías inflamadas que sangran fácilmente en la base de los dientes, hemorragias en la piel, otras hemorragias, por ejemplo, sangrado nasal, sangre en la orina o en las heces, estrías hemorrágicas debajo de las uñas o hemorragias subperiósticas, demora en la cicatrización de las heridas, anemia (FAO, s.f.)⁶⁹. Aunque el escorbuto es una enfermedad relativamente rara, la inflamación y sangrado de las encías es bastante frecuente en ciertas regiones geográficas y puede deberse a falta de vitamina C. La carencia subclínica de vitamina C también puede ocasionar una

⁶⁶ Las aves y la mayor parte de los mamíferos sintetizan el ácido ascórbico en el hígado, donde la enzima L-gulonolactona oxidasa convierte la glucosa en ácido ascórbico. Los humanos y algunos otros primates no son capaces de sintetizar la L-gulonolactona oxidasa debido a un defecto genético, y son por tanto incapaces de fabricar ácido ascórbico en el hígado.

⁶⁷ Esta revisión aborda la farmacocinética de la vitamina C y su participación en procesos neurofisiológicos, así como su papel en el mantenimiento del equilibrio redox.

⁶⁸ El metabolito inicial de ambas vías es la glucosa, que a través de una secuencia de reacciones que implica un gasto de energía por parte de la célula, sintetiza el ácido L-ascórbico.

⁶⁹ El escorbuto ahora parece ser relativamente poco común. Ningún país informa que dicha enfermedad es un problema importante de salud, pero en cambio se verifican epidemias en los campos de refugiados, durante hambrunas y a veces en las cárceles.

cicatrización lenta de las heridas o úlceras. Además, la anormalidad en los niveles de vitamina C puede también contribuir a la anemia durante el embarazo.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)⁷⁰ estableció que en 1497, Vasco da Gama describió los síntomas del escorbuto. Poco a poco se hizo evidente que dicha enfermedad atacaba sólo a quienes no consumían alimentos frescos. En 1747 James Lind, de Escocia, demostró que se podía evitar o curar con el consumo de frutas cítricas. Este hallazgo llevó a la introducción de alimentos frescos, sobre todo, los cítricos. A partir de allí fue menos común. Sin embargo, en el siglo XIX, empezaron a encontrarse casos entre niños menores de un año que recibían leche enlatada, que se había introducido hacía poco, en vez de leche materna o leche fresca de vaca. La leche preservada contenía suficientes carbohidratos, grasa, proteína y minerales, pero el calor para procesarla destruía la vitamina C, y por lo tanto se verificaron casos en los niños. Más adelante se descubrió que la vitamina C era el ácido ascórbico, que ya se había identificado (FAO, s.f.)⁷¹. La deficiencia de ácido ascórbico sólo se presenta cuando ha sido eliminada de la dieta por un periodo de uno a tres meses y la reserva corporal baja a menos de 350 mg, alcanzando concentraciones menores a 17 µM en plasma (Villagrán et al., 2019)⁷².

McPhee y Papadakis (2017)⁷³ reconocen al escorbuto como una enfermedad de relativa baja prevalencia general, con predominio en ciertos subgrupos en particular. Especialmente afecta a toda persona con alguna deficiencia alimenticia, insuficiencia renal, así como a los fumadores, pero incluso con estos factores de riesgo es poco probable su presentación. En lactantes es conocida como enfermedad de Barlow. Clínicamente su inicio es insidioso, con sintomatología general, depresión y debilidad; en su etapa más avanzada el cuadro se torna florido con hemorragias, encías sangrantes, petequias, púrpura y cicatrización anormal de las heridas. El estadio terminal se caracteriza por edema, oliguria, neuropatía, hemorragia intracerebral y muerte.

El ácido ascórbico es una sustancia blanca cristalina, muy soluble en agua. Tiende a oxidarse con facilidad. No la afecta la luz, pero el calor excesivo la destruye, sobre todo cuando se encuentra en una solución alcalina. Como es un agente antioxidante y reductor

⁷⁰ El célebre navegante y explorador portugués, Vasco da Gama, describió los síntomas del escorbuto entre los marineros de su viaje histórico desde Europa hasta la India, bordeando el extremo sur de África; más de la mitad de sus tripulantes falleció a causa de la enfermedad.

⁷¹ Capítulo 11 de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: Vitaminas.

⁷² En esta revisión se presentan en forma resumida aspectos biológicos que determinan la homeostasis de la vitamina C y se discute la información disponible sobre sus posibles efectos benéficos y su ingesta, en diversos países con especial énfasis en algunos grupos de riesgo.

⁷³ El texto hace hincapié en las características prácticas del diagnóstico clínico y el tratamiento del paciente en todos los campos de la medicina interna y en especialidades de interés para los profesionales de atención primaria y subespecialistas que proporcionan cuidados generales.

poderoso, puede por lo tanto reducir la acción perjudicial de los radicales libres y es también importante para mejorar la absorción del hierro no-hemínico en alimentos de origen vegetal.

Tabla 3. Requerimientos diarios de vitamina C.

Infantes	35 mg
1 a 14 años	50 mg
Adultos	60 mg
Embarazo	80 mg
Lactancia	100 mg

Fuente: Adaptado de INTA (s.f.)

Tabla 4. Recomendaciones sobre la cantidad de ingesta diaria de vitamina C para diferentes grupos etarios.

Grupo Etario	Ingesta Mínima Diaria
Adultos	30 mg
Lactantes de 0 a 6 meses	25 mg
Infantes de 7 meses a 6 años	30 mg
Niños de 10 a 18 años	40 mg
Adultos de 19 a 65 + años	45 mg
Embarazadas	55 mg
Mujeres lactando	70 mg
Adultos sanos	100 mg
Adultos y niños mayores de 4 años	60 mg
Niños – Adultos sanos	15-120 mg
Adultos sanos	12 mg
Lactantes	40 mg
Niños de 1 a 3 años	15 mg
Niños de 9 a 13 años	45 mg
Mujeres mayores de 19 años	75 mg
Hombres mayores de 19 años	90 mg

Fuente: Adaptado de USDA (s.f)

Los requerimientos de ingesta diaria se pueden cumplir fácilmente mediante el consumo de jugos (Özkan et al., 2004)⁷⁴, o con dietas ricas en frutas y vegetales con mínimo procesamiento porque la degradación de la vitamina C se produce tanto en condiciones aeróbicas como anaeróbicas (Mercali et al., 2012)⁷⁵. Dicha vitamina se encuentra

⁷⁴ Se estudió la degradación del ácido ascórbico en jugos de naranja, uva y granada, y néctar de cereza agria a 20, 30 y 40 ° C, con o sin la adición de peróxido de hidrógeno (H₂O₂).

⁷⁵ Se evaluó la degradación de la vitamina C durante el calentamiento óhmico y convencional. Para gradientes de bajo voltaje, ambas tecnologías exhibieron una degradación similar. Los gradientes de alto voltaje durante el calentamiento óhmico indujeron una mayor degradación de la vitamina C.

particularmente en las frutas cítricas, frutillas, tomates, vegetales verdes o papas (Torres et al., 2002)⁷⁶. Es lábil al calor y, por tanto, se puede destruir con facilidad en los tratamientos térmicos, especialmente en presencia de oxígeno (Carou y Farró, 2006)⁷⁷.

El reino vegetal es la principal fuente dietética de flavonoides para los humanos, y en particular, productos como los cítricos y sus jugos poseen grandes cantidades de flavonoides, ricos y variados (Gattuso et al., 2007)⁷⁸. Robbins (2003)⁷⁹ indica que los ácidos fenólicos representan aproximadamente un tercio de los compuestos fenólicos en los alimentos vegetales, y se presentan en formas libres y ligadas.

Los posibles efectos beneficiosos de los cítricos se deben a los micronutrientes (incluidos la fibra dietética, el potasio y el folato), los ingredientes funcionales, los nutraceuticos antioxidantes y las sustancias fitoquímicas que contienen. Estos componentes de las frutas, especialmente cuando se ingieren diariamente, han exhibido varios potenciales para modular el metabolismo humano de una manera que puede ayudar en la prevención de enfermedades crónicas y degenerativas (Lv et al., 2015)⁸⁰.

Los compuestos bioactivos presentes en los cítricos intervienen, en mayor o menor medida, en una de las principales causas de muerte en la sociedad actual: las enfermedades cardiovasculares (ECV). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las ECV son un grupo de desórdenes del corazón y de los vasos sanguíneos, entre los que destacan la cardiopatía coronaria y los accidentes cerebrovasculares. Estos trastornos se originan a partir de un proceso vascular inflamatorio crónico que afecta a la pared de las arterias de mediano calibre y que termina produciendo disfunción endotelial, la arteriosclerosis. Aunque sea una enfermedad sistémica estimulada por numerosos factores genéticos (hipercolesterolemia familiar), ambientales (humo del tabaco, sedentarismo, alimentación) y fisiológicos (diabetes, hipertensión), la principal causa son las altas concentraciones plasmáticas de lipoproteínas de baja densidad (LDL). Los estudios Health Professionals Follow-up Study y Cambridge Heart Antioxidant Study concluyeron que un consumo elevado de antioxidantes disminuye la

⁷⁶ Se indica que una alimentación balanceada, donde se contemple un consumo adecuado de grasas y 4 o más raciones de frutas y vegetales son una forma de proveer al organismo de Vitaminas.

⁷⁷ Esta nueva edición adquiere categoría de Tratado de Nutrición y Salud Pública, fruto de la experiencia de los últimos 12 años, analizando las necesidades de España y Latinoamérica en este campo. El artículo citado se encuentra en el sexto capítulo del libro: "Nutrición comunitaria".

⁷⁸ Esta revisión explorará dos aspectos, el primero se enfocará en técnicas analíticas para la caracterización de jugos de diferentes frutas cítricas con respecto a su contenido de flavonoides, concentrándose en los métodos más utilizados (LC-MS y LC-MS-MS); y la segunda parte analiza los datos reportados en la literatura sobre la composición de los jugos cítricos.

⁷⁹ Esta revisión es una compilación de las diferentes metodologías y técnicas utilizadas en el análisis de ácidos fenólicos en alimentos y algunas fuentes no alimentarias, generadas en los campos de investigación entre 1982 y 2002.

⁸⁰ Los múltiples metabolitos secundarios en los cítricos proporcionan una base racional para diversas actividades biológicas. Entre ellos, los flavonoides exhiben más bioactividades en comparación con otros metabolitos secundarios.

aparición de enfermedades arterioescleróticas. La mayoría de los compuestos bioactivos tienen acción complementaria, por lo que la obtención del efecto beneficioso para la salud va a depender de la cantidad de la ingesta y de su variedad, de manera que se aporte el mayor número de compuestos diferentes. Se dieron a conocer la existencia de un sinergismo entre la rutina, ácido ascórbico y terpineno en la inhibición de la oxidación de las LDL. Los compuestos fenólicos pueden prevenir la trombosis, inhibiendo la agregación plaquetaria, la permeabilidad y la fragilidad (Díaz, 2016)⁸¹.

El contenido de ácido cítrico convierte al kumquat en una fruta con propiedades antisépticas sobre las vías digestivas y urinarias. Además, alcaliniza la orina por lo que beneficia a quienes tienen litiasis renal (sobre todo por sales de ácido úrico) y facilita la eliminación de ácido úrico, en situaciones de hiperuricemia y gota. Esta es una de las sustancias que le proporciona el sabor ácido (Veiga, 2020)⁸².

Los flavonoides tienen efectos anticancerígenos, cardioprotectores, antidiabéticos, neuroprotectores (Ordoñez-Gómez et al., 2018)⁸³, antialérgicos, antiaterogénicos, antiinflamatorios, antimicrobianos, antitrombóticos y efectos vasodilatadores, así como la capacidad para neutralizar las especies reactivas de oxígeno (ROS) y especies reactivas de nitrógeno (RNS) (Castro et al., 2016)⁸⁴. Compuestos tales como los fenoles, pigmentos y vitaminas contribuyen a retardar los daños producidos a nivel del sistema nervioso central, como consecuencia del envejecimiento de las células (Velasco et al., 2012)⁸⁵.

El contenido fenólico y flavonoide total de los extractos de la cáscara de los kumquats es mayor que los de la pulpa, y los extraídos de los kumquats inmaduros fueron mayores que los de los kumquats maduros (Lou et al., 2016)⁸⁶. El tratamiento térmico puede liberar algunos compuestos fenólicos de bajo peso molecular y, por lo tanto, aumentar la capacidad antioxidante de la cáscara de cítricos (Jeong et al., 2004)⁸⁷.

⁸¹ El objetivo del presente trabajo es examinar la evidencia científica publicada respecto a los compuestos bioactivos presentes en cítricos e identificar su relación con la salud, así como revisar la normativa actual de etiquetado de estos.

⁸² Por esta razón puede provocar molestias a quienes sufren hernia de hiato, acidez de estómago, gastritis y úlcera gástrica o duodenal.

⁸³ El objetivo de la investigación fue cuantificar los polifenoles y evaluar la capacidad antioxidante en las cáscaras y hojas de 12 variedades de cítricos.

⁸⁴ El objetivo del presente estudio fue evaluar los cambios en los flavonoides bioactivos, el comportamiento antioxidante y el efecto citoprotector in vitro de las cáscaras blancas y rosadas procesadas después del secado al horno (45 ° C – 60 ° C) y los tratamientos de liofilización.

⁸⁵ El objetivo de esta investigación fue elaborar una bebida fermentada (vino) a partir de jugo de diferentes variedades de pitahaya (*Hylocereus* spp).

⁸⁶ Los flavonoides eficaces que contribuyeron a la actividad antioxidante fueron 3',5'-di-C-β-glucopyranosyl phloretin (DGPP) y apigenina 8-C-neohesperidosido, que podría extraerse en grandes cantidades, por agua caliente a 90°C, de la cáscara de kumquat inmadura.

⁸⁷ El objetivo de esta investigación fue esclarecer la relación entre la temperatura de calentamiento y el tiempo en la actividad antioxidante del etanol o extractos de agua preparados a partir de cáscaras de cítricos.

A pesar de que los géneros *Citrus* y *Fortunella* comparten una relación taxonómica muy cercana, sus huellas digitales flavonoides son bastante diferentes. Los flavonoides preeminentes del género *Citrus* son flavona y glucósidos de flavona (Ballistreri et al., 2019)⁸⁸, mientras que en el género *Fortunella* la dihidrochalcona, floretina 3', 5'-di-C-glucósido (Ogawa et al., 2001)⁸⁹, es con mucho el compuesto más abundante.

En los quinotos se han notificado y cuantificado ocho flavonoides a saber: eriocitrina, narirutina, hesperidina, neohesperidina, luteolina, neoponcirina, poncirina y kaempferol extraídos con metanol / DMSO⁹⁰ (Kawail et al., 1999)⁹¹.

En la especie *Fortunella margarita*, Nagami, se halló que, estando aislada del flavedo de la fruta madura por destilación al vapor, contenía grandes cantidades de limoneno, algunos α -pineno, mirceno, ésteres de terpeno, aldehídos y alcoholes libres (Bernhard et al., 1961)⁹². Varios estudios condujeron a la composición de la cáscara de *F. margarita* o los aceites de la fruta. El limoneno fue siempre el componente principal. Sin embargo, su contenido varió sustancialmente de una muestra a otra. De hecho, se han reportado contenidos muy altos de este (más del 90% de toda la composición). Ha sido el componente principal del aceite de cáscara del *F. margarita* argentino (94.3%), además del mirceno (1.9%) y el geraniol (1.1%). Del mismo modo, los componentes volátiles extraídos del *F. margarita* coreano por un método SDE fueron limoneno (96.5%) y β -pineno (1.9%) (Sutour et al., 2016)⁹³.

En cuanto a la especie Swingle *Fortunella japonica*, kumquat de Marami o kumquat redondo, también se halló muy alto contenido de limoneno en la cáscara y en los aceites: 96.9% (en Japón) (Spanier et al., 2001)⁹⁴, mientras que el mirceno 1.8% (Choi, 2005)⁹⁵. Se aislaron ocho glucósidos flavonoides de las exfoliaciones de *Fortunella japonica* y algunos de

⁸⁸ Como conclusión, los niveles de flavonoides son más altos en las cáscaras que en los jugos. Por ende, un programa de mejoramiento que se centra en el contenido fitoquímico bioactivo de los cítricos representa una estrategia importante para la industria de los cítricos.

⁸⁹ La narirutina se identificó como un componente principal de las plantas del género *Fortunella*. Como resultado de la investigación, se demostró que esta "narirutina" es un nuevo glucósido de dihidrochalcona que se aisló de *F. margarita* como un flavonoide principal.

⁹⁰ Es un líquido orgánico incoloro usado como disolvente orgánico industrial, como criopreservante y como un medicamento.

⁹¹ En este estudio se realizó un análisis de cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) de 24 flavonoides en partes comestibles en especies representativas o económicamente importantes de *Citrus*, cultivares y parientes cercanos a los cítricos.

⁹² Se aisló el aceite esencial del epicarpio del quinoto maduro por destilación al vapor. Luego se examinó todo el aceite por medio de cromatografía gas-líquido y se identificaron provisionalmente algunos de los componentes presentes.

⁹³ Se han recopilado resultados de diversos trabajos relacionados con la composición de aceites esenciales de kumquat (EO) dónde se resumen en este estudio.

⁹⁴ Capítulo extraído del libro *Food Flavors and Chemistry: Advances of the New Millennium*. Los avances del nuevo milenio se centran principalmente en los sabores de los alimentos y su uso en los alimentos.

⁹⁵ Este estudio se realizó para determinar la composición del aceite de cáscara prensado en frío de kumquat, *Fortunella japonica* Swingle, y para determinar qué componentes volátiles son los principales responsables del aroma de este aceite.

estos compuestos se han considerado componentes importantes ya que tienen un efecto depresivo sobre la presión arterial (Kumamoto et al., 1985)⁹⁶.

La siguiente especie, Swingle *Fortunella crassifolia* (Meiwa kumquat), ha presentado que los aceites de la cáscara aislados de *F. crassifolia* contenían altas cantidades de limoneno, aunque más bajos que los observados para las especies anteriores. De hecho, los componentes principales de la cáscara fresca de *F. crassifolia* de Egipto fueron limoneno (74,6%) y mirceno (8,1%) (El-Sherbini et al., 2014)⁹⁷.

⁹⁶ En el presente trabajo, se informa la separación, purificación, determinación estructural y efectos hipotensores de los glucósidos flavonoides en la cáscara de quinoto.

⁹⁷ El objetivo de este estudio fue determinar algunos de los componentes del aceite esencial aislado de la cáscara de Swingle *Fortunella Crassifolia* por hidrodestilación, y probar la eficacia del aceite esencial en la actividad insecticida contra la mosca doméstica, *Muscadomestica*.



Diseño Metodológico

El presente trabajo de investigación se lleva a cabo en tres etapas. La primera es cuasi experimental, ya que se diseñarán dos mermeladas de quinotos con diferentes porcentajes de cáscara. Los productos obtenidos se presentan a un panel de expertos quienes seleccionan uno por sus caracteres organolépticos. En la siguiente etapa se procede a analizar la mermelada seleccionada por el panel de expertos en el laboratorio A de análisis bioquímicos en la ciudad de Mar de Plata, para determinar la vitamina C presente en el producto. Posteriormente se envía al laboratorio B para determinar proteínas por el método Kjeldahl, humedad por el método de secado en estufa al aire, cenizas, por calcinación en mufla, grasas por extracción con solvente en equipo SER 148 y carbohidratos y valor energético por cálculo. Y por último, la tercera etapa es descriptiva, debido a que se busca especificar propiedades importantes acerca de un fenómeno a estudiar, a través de la medición de variables que serán sometidas a análisis y se obtendrá información sobre lo que sucede en la población de estudio.

Es de tipo transversal, porque la recolección de datos es en un grupo de personas y un lugar determinado.

La población a estudiar, está conformada por estudiantes de cuarto año de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad Fasta de la ciudad de Mar del Plata.

La muestra seleccionada en forma no probabilística por conveniencia fue de 21 estudiantes.

Etapa 1

- A. Elaboración de dos mermeladas de quinotos con diferentes porcentajes de cáscara, 100% y 20% respectivamente.
- B. Presentación a panel de expertos las dos muestras con diferente porcentaje de cáscara de quinoto y su pulpa.

A continuación se detallarán las variables a utilizar para la población sujeta a estudio:

Variables asociadas al producto

Variable independiente

Porcentaje de cáscara en las mermeladas

- Definición conceptual: incorporación de diferentes cantidades de cáscara a las mermeladas.
- Definición operacional: incorporación de diferentes cantidades de cáscara a las mermeladas, siendo 2 muestras: una al 100% y otra al 20%.

Variable dependiente

Caracteres organolépticos de la mermelada

- Definición conceptual: Conjunto de descripciones de las características que tiene la materia en general, como por ejemplo su sabor, textura, olor, color.
- Definición operacional: Conjunto de descripciones de las características físicas que tienen las diferentes muestras de las mermeladas según los diferentes porcentajes de agregado de cáscara de quinoto en la degustación.
 - Color: sensación producida en el ojo por los rayos de luz que los cuerpos absorben y reflejan.
 - Sabor: sensación que produce el producto en las papilas gustativas presentes en la lengua.
 - Aroma: se refiere aquello que podemos percibir a través del órgano olfatorio.
 - Textura: características textiles del producto elaborado, cohesividad, viscosidad y elasticidad.
 - Apariencia: aspecto exterior de una cosa.

Composición química de la mermelada de quinoto:

- Definición conceptual: Especificación de diferentes elementos nutritivos y sus cantidades que contiene un alimento en una determinada porción. Los elementos nutritivos o nutrientes son aquellas sustancias químicas de los alimentos o del cuerpo que las células del organismo requieren para su crecimiento y funcionamiento.
- Definición operacional: Especificación de los diferentes elementos nutritivos y sus cantidades que contiene la mermelada de quinoto en 100 g. y por porción. Los elementos nutritivos o nutrientes son aquellas sustancias químicas de los alimentos o del cuerpo que las células del organismo requieren para su crecimiento y funcionamiento. Se determinará a través de un análisis químico el valor energético, la concentración de carbohidratos, azúcares, proteínas, grasas totales, fibra alimentaria y Vitamina C por porción y por 100 g. de alimento. Además, se realizará la comparación de la composición química de la mermelada de quinoto con la del fruto fresco.

Etapa 2

Se envían las muestras para el análisis bioquímico realizado en laboratorio especializado.

Etapa 3

Variables asociadas a la muestra sujeta análisis

Grado de información sobre los quinotos:

- Definición conceptual: Información que un individuo posee sobre las características y propiedades de un alimento y la cantidad consumida del mismo en un periodo determinado.
- Definición operacional: Información que poseen los alumnos de cuarto año de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad Fasta de Mar del Plata acerca de las características y propiedades de los quinotos; se obtiene mediante la realización de una encuesta.

Grado de aceptabilidad de la mermelada:

- Definición conceptual: Resultado de la interacción entre el alimento y el hombre en un momento determinado.
- Definición operacional: Resultado de la interacción entre la aceptación de la mermelada de quinotos de los alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA en el momento de la encuesta.

A continuación, se presenta el consentimiento informado que se utilizó al momento de la recolección de datos:

Consentimiento informado:

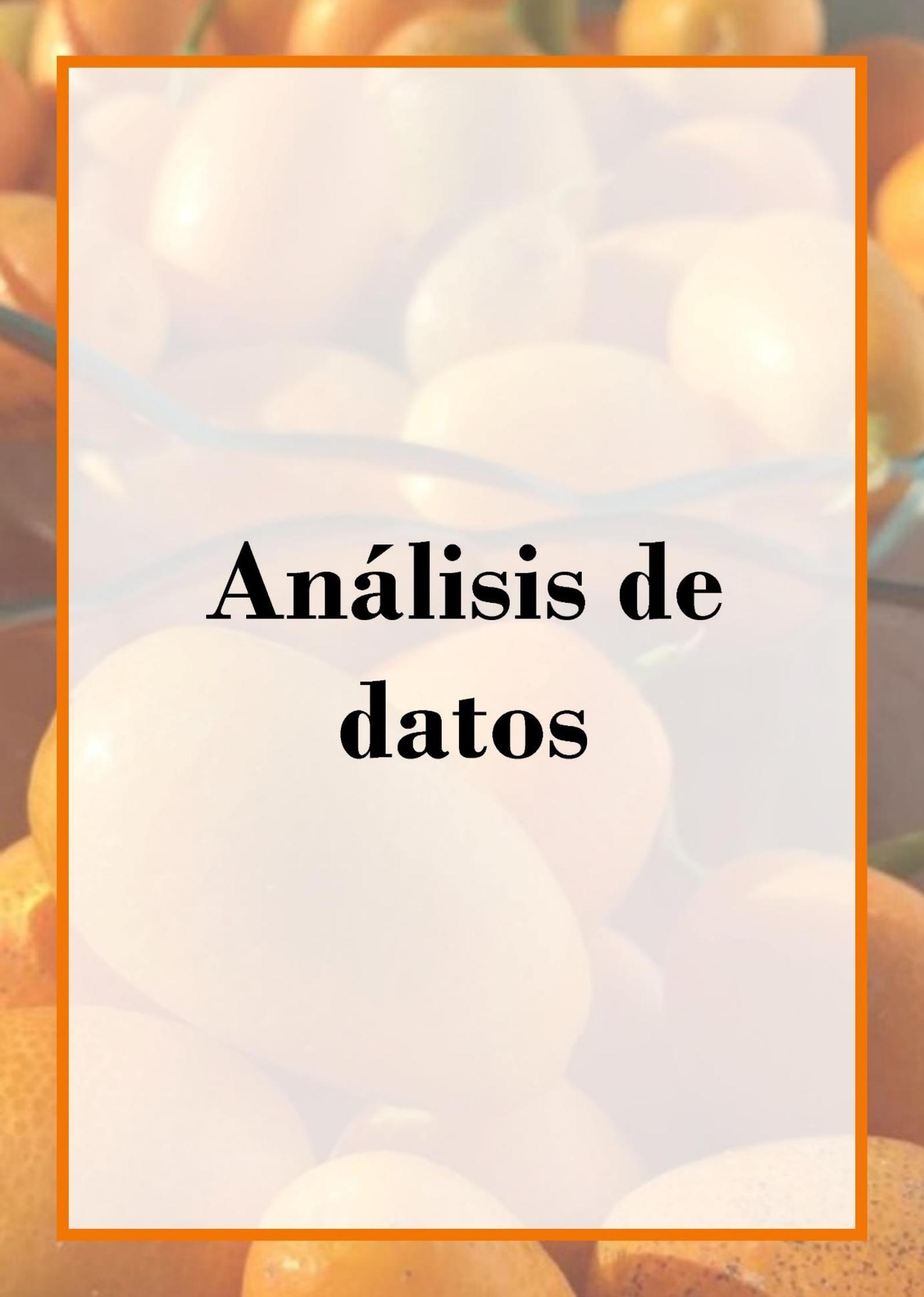
La siguiente encuesta pertenece al trabajo de investigación correspondiente a la Tesis de Licenciatura en Nutrición de la alumna Bethular, Milagros denominada Kumquat: la naranja dorada. Este estudio servirá para evaluar el grado de aceptación de la mermelada de quinotos y de la información sobre el fruto fresco en los alumnos de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Fasta del año 2019 mediante la degustación del mismo. Los resultados de esta encuesta serán utilizados de forma anónima y confidencial.

Yo, _____ en mi carácter de encuestado, habiendo sido informado y entendido los objetivos y características del estudio, acepto participar de esta encuesta.

Fecha: / /2020

Firma: _____

¡Gracias por su colaboración!



Análisis de datos

Etapa 1:

- A. Elaboración de dos mermeladas de quinotos con diferentes porcentajes de cáscara, 100% y 20% respectivamente.
- B. Presentación y degustación del panel de expertos.

Para poder llevar a cabo la primera etapa de este estudio, se realizaron dos muestras de mermelada, una con 50% de cáscara de quinoto y su pulpa, y la otra con 20% de cáscara y la pulpa. A continuación se muestra la receta que fue utilizada como base para elaborar las muestras.

Receta

Ingredientes:

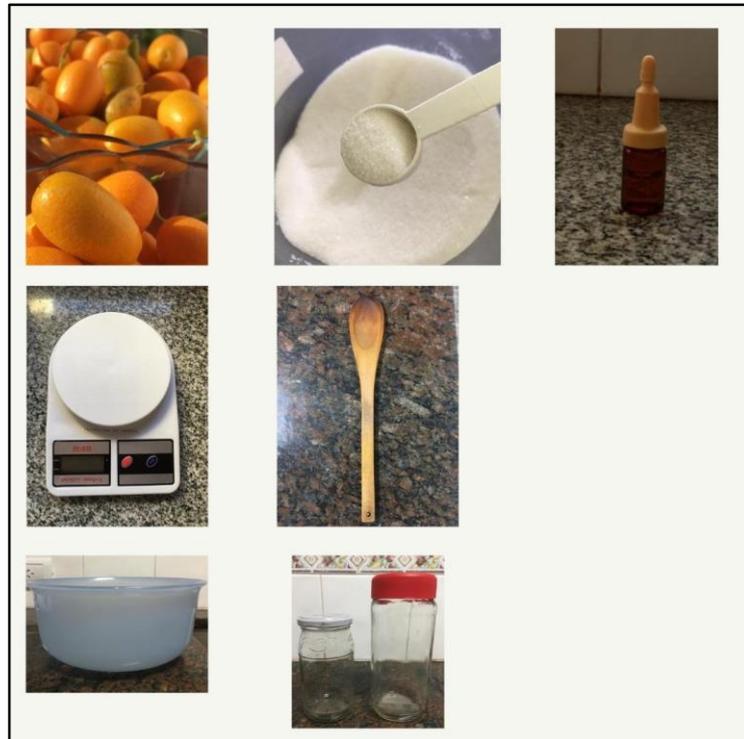
- 1 k quinotos
- 600 g azúcar
- Agua (hasta cubrir los quinotos)

Preparación:

- Lavar muy bien los quinotos.
 - Lavar bajo el chorro de agua potable fría uno por uno. Luego colocar en un bowl previamente lavado.
 - Utilizar la técnica de goteo de lavandina para limpiar los quinotos para que sea más simple la dosificación.
 - Hervir agua y desinfectar la bacha.
 - Llenar la bacha con agua potable fría. Sumergir los quinotos hasta cubrirlos, por 10 minutos aproximadamente.
 - Retirarlos y disponerlos en un bowl.
- Colocar los quinotos en una cacerola y agregar agua, suficiente para cubrirlos. Añadir sólo 3 cucharadas de azúcar (30 g).
- Llevar a fuego medio y dejar que hierva hasta que los quinotos se pongan tiernos. Aproximadamente 20 minutos.
- Retirar del fuego y esperar a que entibien.
- En la mermelada que lo requiera, quitar la cáscara, cortarlos a la mitad y quitar las semillas también.
- Volver a colocar en la olla y agregar lo que resta del azúcar y cubrirlo con agua.
- Llevarlo a fuego suave y dejar cocinar revolviendo de vez en cuando.

Para la elaboración del producto se utilizaron distintos utensilios e ingredientes los cuales se muestran a continuación.

Imagen N°7: *Ingredientes y utensilios utilizados para la elaboración de la mermelada.*



Fuente: Elaboración propia

Imagen N°8: *Proceso de elaboración de mermeladas.*

1er paso: Técnica de goteo.	
2do paso: Cubrir los quinotos con agua y agregar 30 g de azúcar.	
3er paso: Llevar a fuego 20 minutos. Esperar a que se entibien y quitar la cáscara y las semillas.	
4to paso: Colocar en la olla la pulpa, la cáscara y el azúcar restante.	
5to paso: Luego de mezclar por un tiempo, dejar enfriar y mixear.	
6to paso: Envasar en caliente y dejar enfriar los frascos boca abajo.	

Fuente: Elaboración propia

Las dos muestras fueron sometidas a degustación por un panel de cuatro expertos, quienes tuvieron que valorar en un principio las características organolépticas de cada una para los atributos de color, sabor, aroma, textura, apariencia y percepción general del producto, en un cuadro de escala hedónica de intensidad de agrado de cada una de ellas, las cuales correspondían a Me gusta mucho, Me gusta, Ni me gusta ni me disgusta y Me disgusta mucho.

Luego los expertos debieron valorar la aceptabilidad de las muestras y marcar con una cruz infiriendo la preferencia entre las muestras degustadas. A continuación se muestra el cuadro presentado al panel de expertos y sus resultados para cada muestra. La respuesta de cada evaluador se indica con una X de diferente color.

Muestra N°1

	Me gusta mucho	Me gusta	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta mucho
Color	X X X X			
Sabor	X	X X X		
Aroma	X	X X	X	
Textura	X X	X		X
Apariencia	X X	X		X
Percepción general del producto	X X	X	X	

Muestra N°2

	Me gusta mucho	Me gusta	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta mucho
Color	X	X X X		
Sabor	X X	X		X
Aroma	X	X X X		
Textura	X X	X		X
Apariencia	X	X X X		
Percepción general del producto	X	X X X		

Para el atributo “color” en la muestra N°1, se destaca que todos los expertos han indicado “Me gusta mucho”. Para la muestra N°2, tres de los cuatro expertos han señalado “Me gusta”, mientras que el primer experto ha seleccionado “Me gusta mucho” al igual que en la primera muestra. En cuanto al sabor, el segundo experto ha sido el único por optar “Me gusta mucho” en la primera muestra, el resto de los expertos indicaron “Me gusta”. En comparación con la segunda muestra, el primer y tercer experto han elegido la misma respuesta “Me gusta mucho”. Sólo el último experto indicó “Me disgusta mucho”. Continuando con el aroma, ambas muestras han obtenido un solo “Me gusta mucho”. El experto 4 indicó “Ni me gusta ni me disgusta” para la primera muestra, habiendo elegido “Me gusta” en la segunda muestra, al igual que los expertos 2 y 3. Los expertos 1 y 2 han seleccionado “Me gusta mucho” a los atributos de textura, apariencia y percepción general del producto de la primera muestra, siendo el experto 4 totalmente contrario para textura y apariencia, eligiendo “Me disgusta mucho”. La segunda muestra ha tenido más “Me gusta” para la percepción general del producto que la primera, siendo 3 y 1 respectivamente.

Luego de evaluar la opinión del panel degustador, la muestra N°2 fue la seleccionada para realizar la mermelada de quinotos.

Etapas 2:
Análisis bioquímico de la Muestra N°2

Con el propósito de analizar la composición química de la mermelada de quinotos, se han efectuado los análisis de laboratorios correspondientes.

Se tomó una muestra y se envió al laboratorio A de la ciudad de Mar del Plata donde se realizó dicho análisis. La vitamina a considerar fue la Vitamina C, la cual se analizó bajo la técnica de LC-MS/MS, que se utiliza para determinar con precisión la identidad y concentración de compuestos dentro de su muestra.

Imagen N°9: Contenido de Vitamina C en la mermelada de quinotos.

DETERMINACIONES	METODOLOGÍA
VITAMINA C	LC-MS/MS (LD: 0,05 ug/100ml)
♦ RESULTADOS OBTENIDOS:	
DETERMINACIONES	RESULTADOS
VITAMINA C <small>Finalizado el 05/11/2019</small>	34,5 mg / Kg

Fuente: Elaborado por reconocido laboratorio de la ciudad de Mar del Plata.

Posteriormente se envió la muestra para completar el análisis al laboratorio B.

Imagen N°10: Cantidad de proteínas, humedad, cenizas, grasas, carbohidratos y valor energético.

Determinación	Resultado	Unidad	Método	Fecha ejecución
Proteínas*	0,75	%	Kjeldahl	23/10/2019
Humedad	51,65	%	Secado en estufa de aire	22/10/2019
Cenizas	0,42	%	Calcinación en mufla	22/10/2019
Grasas	0,42	%	Extracción con solvente en equipo SER 148	28/10/2019
Carbohidratos	46,76	%	Cálculo	01/11/2019
Valor energético	193,8	Kcal/100g		01/11/2019

Fuente: Elaborado por reconocido laboratorio de la ciudad de Mar del Plata.

Etapa 3:

Análisis del grado de aceptación de la muestra por la población sujeta a análisis.

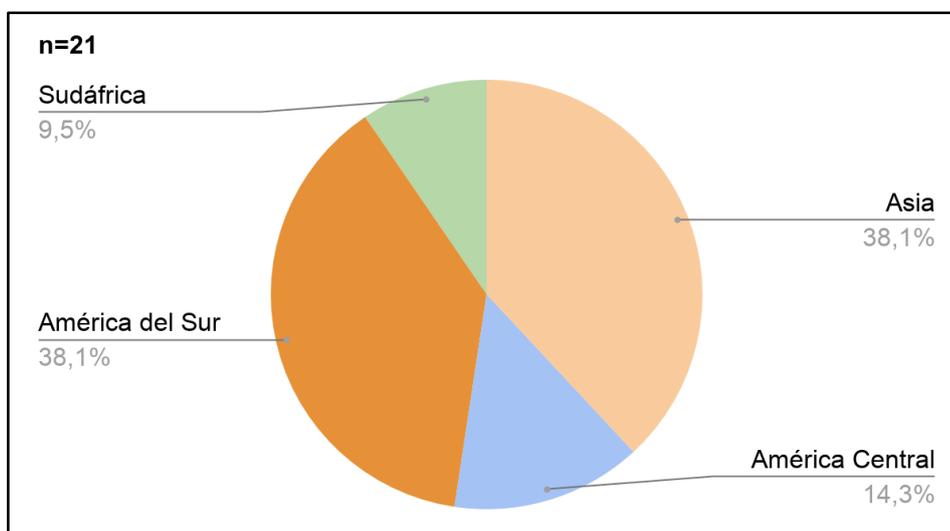
Para la presente investigación se desarrolla un trabajo de campo con el objetivo de determinar el grado de aceptación en cuanto a las características organolépticas de la mermelada de quinotos con 20% de cáscara, así como también indagar el grado de información que posee la muestra en estudio acerca de las propiedades que posee.

Como instrumento para cumplir dichos objetivos, se ha utilizado una encuesta online, y como complemento, se realizó la degustación de dicha mermelada.

La muestra está conformada por 21 estudiantes de 4to año de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA.

A continuación se presenta el análisis de los datos recolectados por medio de las encuestas realizadas.

Gráfico N°1: Origen del quinoto.

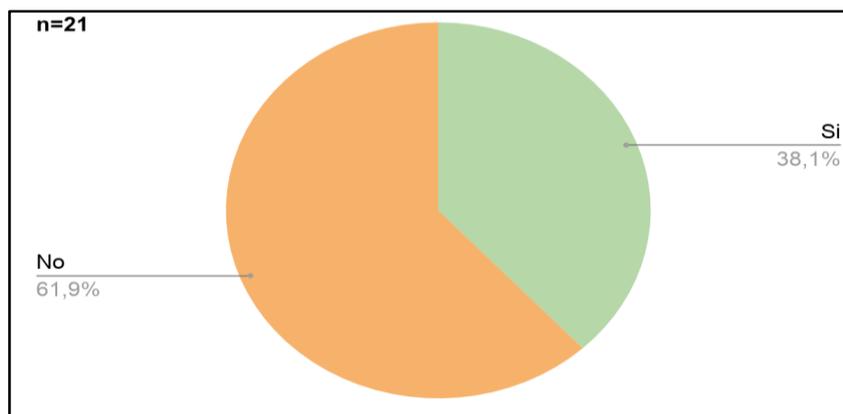


Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al origen, Asia y América del Sur fueron los más elegidos por los encuestados, con un 38,1% cada uno.

Luego se solicita a los encuestados que indiquen si conocen o no las propiedades nutricionales del quinoto, obteniéndose los resultados que se observan a continuación.

Gráfico N°2: Conocimiento de las propiedades nutricionales del quinoto.

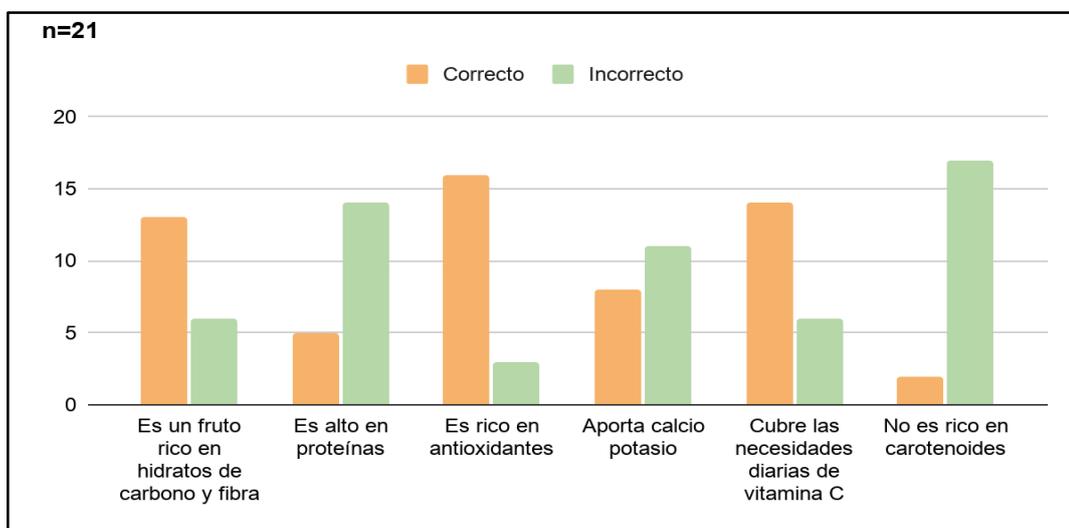


Fuente: Elaboración propia.

Del total de los alumnos encuestados, el 38,1% refiere conocer las propiedades nutricionales del quinoto. Este dato muestra que, si bien la población consume este fruto, tiene escaso conocimiento sobre las propiedades del mismo.

De las seis propiedades establecidas en la encuesta, las más acertadas fueron “Es rico en antioxidantes” y “No es rico en carotenoides” con un porcentaje de 84,2% y 89,47% respectivamente.

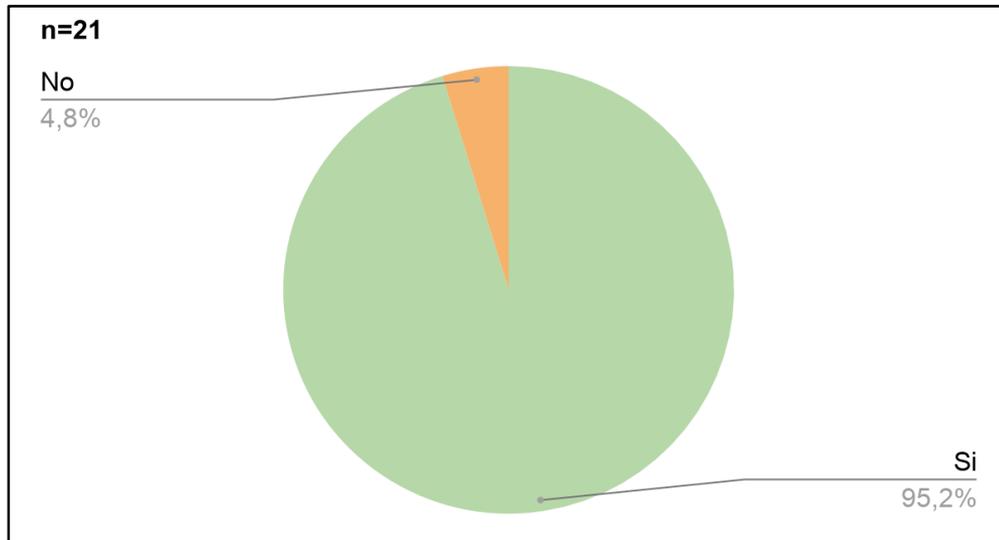
Gráfico N°3: Conocimiento acerca de las propiedades de los quinotos.



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a las propiedades, las más destacadas son “es rico en antioxidantes” y “cubre las necesidades diarias de vitamina C”, eso quiere decir de que la población se interesa mayormente por dichas propiedades que otras, no menos importantes.

Gráfico N°4: Consumo de quinoto.

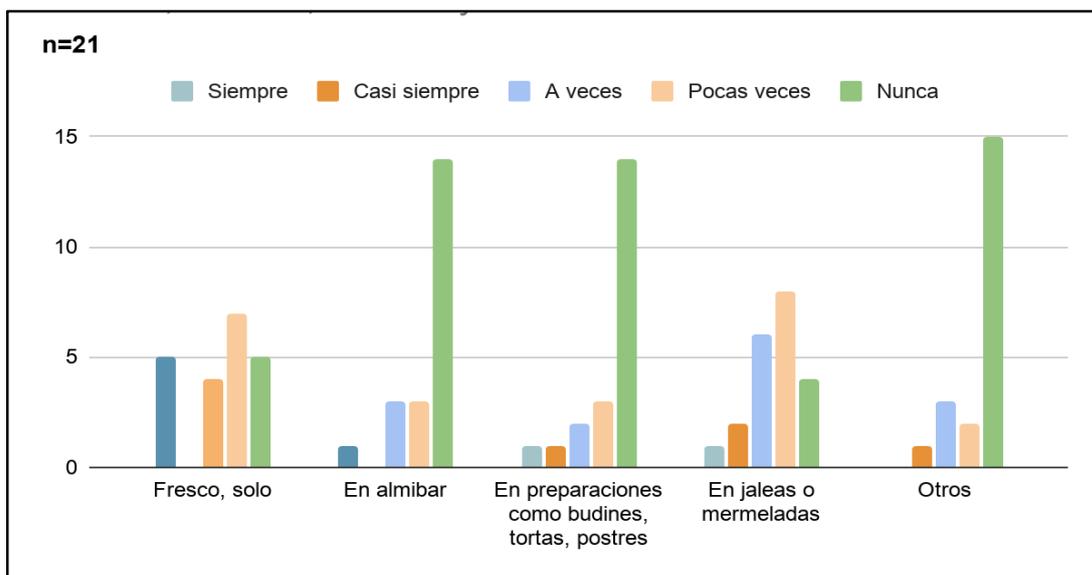


Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico anterior los resultados muestran que del total de encuestados la mayoría consume quinotos. Sólo un 4,8% no lo hace.

Se puede notar que el 95,2% de los encuestados consume dicha fruta aunque muchos de ellos no conocen las propiedades del mismo, según el gráfico n°2.

Gráfico N°5: Formas de consumo de quinoto.

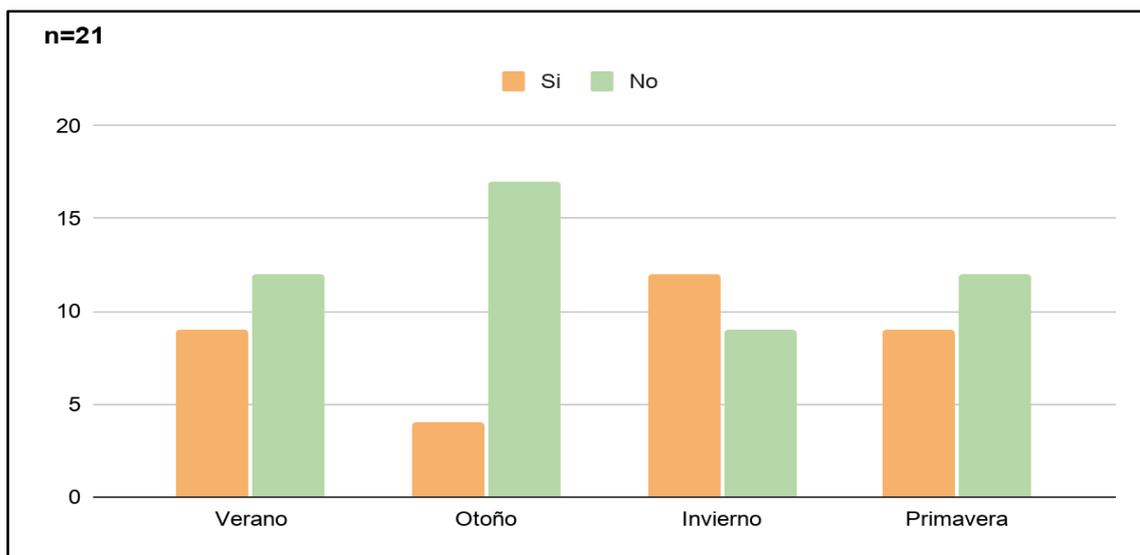


Fuente: Elaboración propia.

Dentro de las diferentes formas de consumo del quinoto, “En jaleas o mermeladas” fue la más elegida por la población estudiada, con un 80,95% en total.

En cuanto al consumo fresco del fruto, llama la atención la poca cantidad de consumo de la población estudiada, y, en cuanto a “preparaciones como budines, tortas o postres, es casi nula.

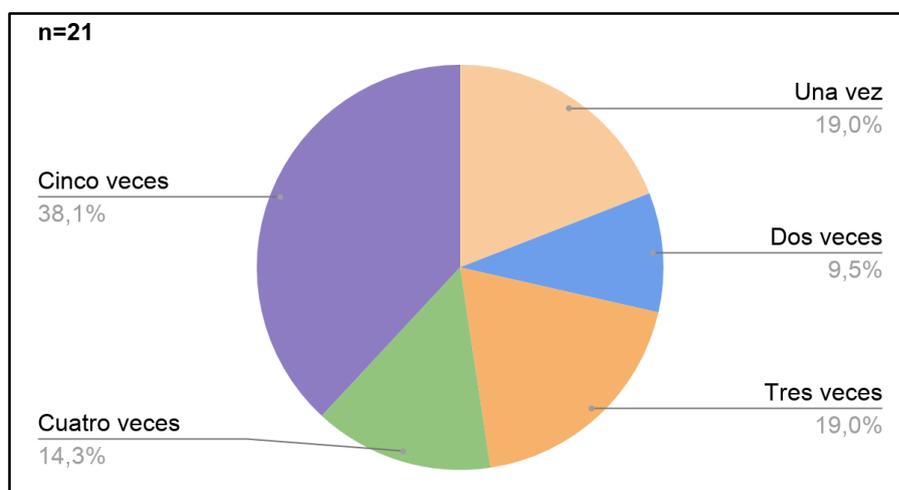
Gráfico N°6: Época de consumo de quinoto.



Fuente: Elaboración propia.

La época de consumo de quinotos en Argentina se da entre los meses de Junio y Agosto. Invierno, fue la estación más elegida con un 57,14%. Le siguen Primavera y Verano con el mismo porcentaje, 42,85%; y Otoño con un 19%.

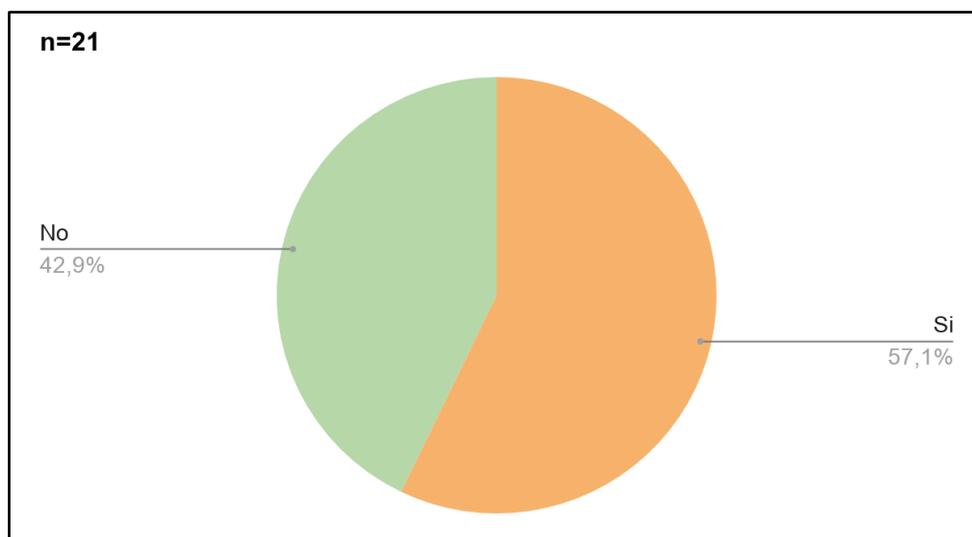
Gráfico N°7: Frecuencia de consumo de mermeladas durante la semana.



Fuente: Elaboración propia.

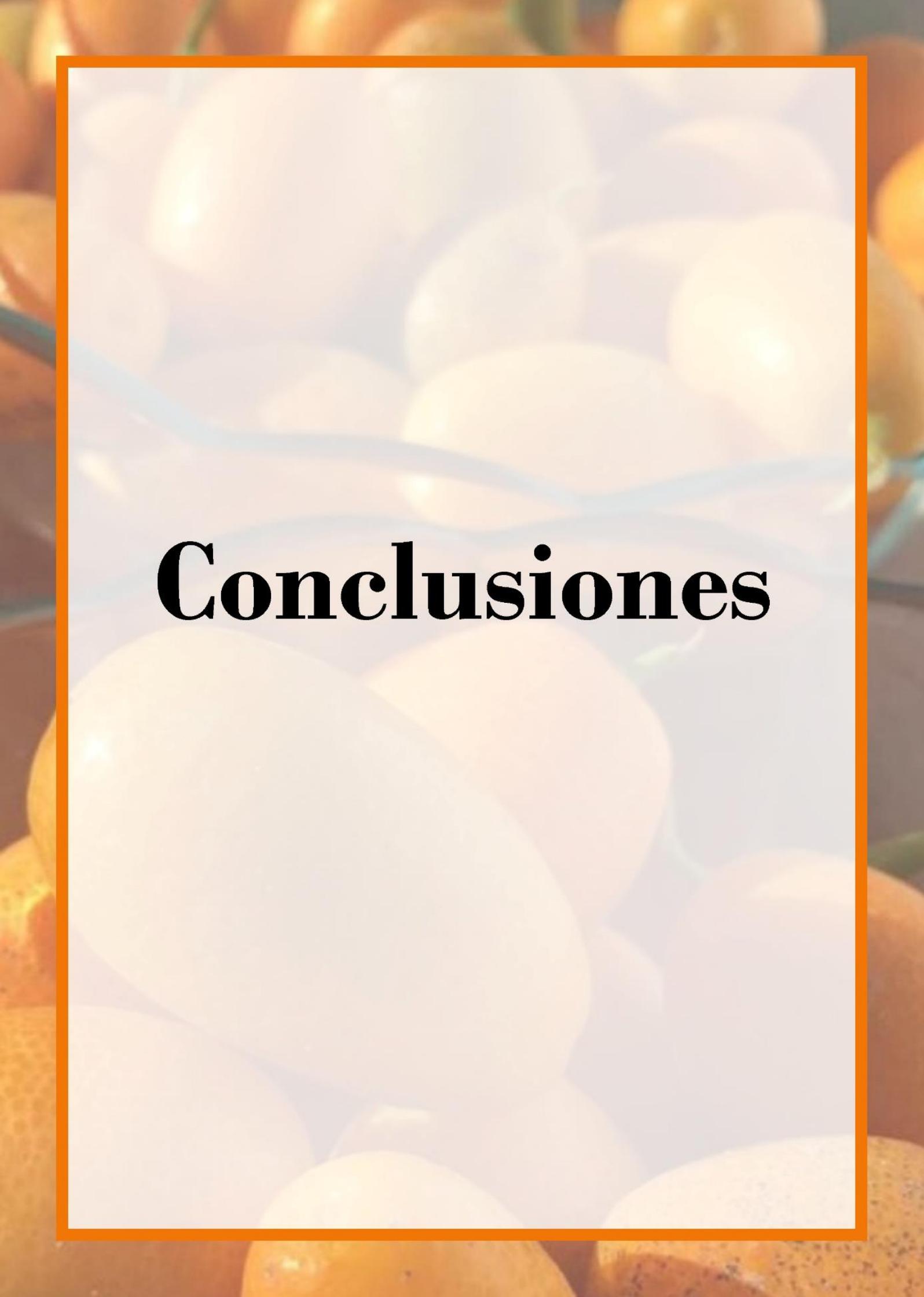
Según los encuestados, consumen mermelada entre tres y cinco veces semanales (19 y 38,1% respectivamente). Estos números se dan de dicha manera ya que en Argentina, es muy común el consumo de las mermeladas en los desayunos y meriendas.

Gráfico N°8: Reemplazo de mermelada habitual por la mermelada de quinotos.



Fuente: Elaboración propia.

Como conclusión, se puede decir que los resultados fueron positivos, debido a que a la mayoría de los alumnos encuestados les gustó la mermelada y reemplazarían la de consumo habitual por la mermelada de quinotos.

The background of the slide is a close-up photograph of several ripe, orange-colored fruits, likely oranges or tangerines, arranged in a woven basket. The lighting is warm, highlighting the texture of the fruit's skin and the shadows within the basket. The entire image is framed by a thick orange border.

Conclusiones

Las Guías Alimentarias para la Población Argentina (GAPA), elaboradas por el Ministerio de Salud de la Nación en el 2016, recomiendan un consumo diario de 5 porciones de frutas y verduras variadas en tipo y color. Según la Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (ENFR) 2018, solo el 6% de la población adulta cumple con la recomendación de consumo de cinco porciones de frutas y verduras.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), si la población mundial incrementara el consumo de frutas y verduras, podrían llegar a salvarse 1,7 millones de vidas.

Este patrón alimentario, en un contexto de crecimiento de la ingesta de productos procesados con altos contenidos de azúcar, grasas y/o sal, se asocia con una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad, diabetes, hipertensión, enfermedades cardiovasculares y algunos tipos de cáncer.

Para evitar numerosas enfermedades, como las anteriormente nombradas, se han comenzado a utilizar diferentes técnicas, como la fortificación, para obtener alimentos de mayor calidad. Dentro de la fortificación, el ácido ascórbico ha sido muy utilizado por la industria. La vitamina C se encuentra casi exclusivamente en vegetales y frutas frescas y, al ser soluble en agua, apenas se acumula en el organismo por lo que es importante un aporte diario.

A pesar de ello, en los últimos años, el consumidor se encuentra cada vez más preocupado por su salud, por lo que se informa y averigua continuamente. Esto ha llevado a un cambio en el paradigma en la innovación alimentaria y la composición de los alimentos, tanto en los profesionales como en los consumidores.

En consecuencia, se ha generado un mayor conocimiento de los ingredientes que llevan los alimentos, por ejemplo, que no tengan aditivos ni colorantes. Es por ello que en este contexto, el Licenciado en Nutrición ha tomado un papel importante en la innovación de alimentos.

En este trabajo se busca una opción nueva para un alimento de consumo diario como es la mermelada. Es una opción alternativa, casera, natural, sin conservantes ni colorantes y tiene un alto contenido de vitamina C. Para dicha investigación, se ha encuestado a estudiantes de la carrera de Licenciatura en Nutrición y así poder determinar el grado de aceptación de la mermelada de quinotos.

En la encuesta, uno de los objetivos fue saber el grado de conocimiento de las propiedades nutricionales de los quinotos, por esto se indagó: si los habían consumido alguna vez, en qué preparaciones y la época de consumo. Los datos más relevantes obtenidos a partir del análisis detallado de las encuestas son los siguientes: Se observa que los encuestados tienen poca información sobre el origen y las propiedades nutricionales del quinoto. Esto se debe, probablemente, a que no es una fruta que se consuma con frecuencia

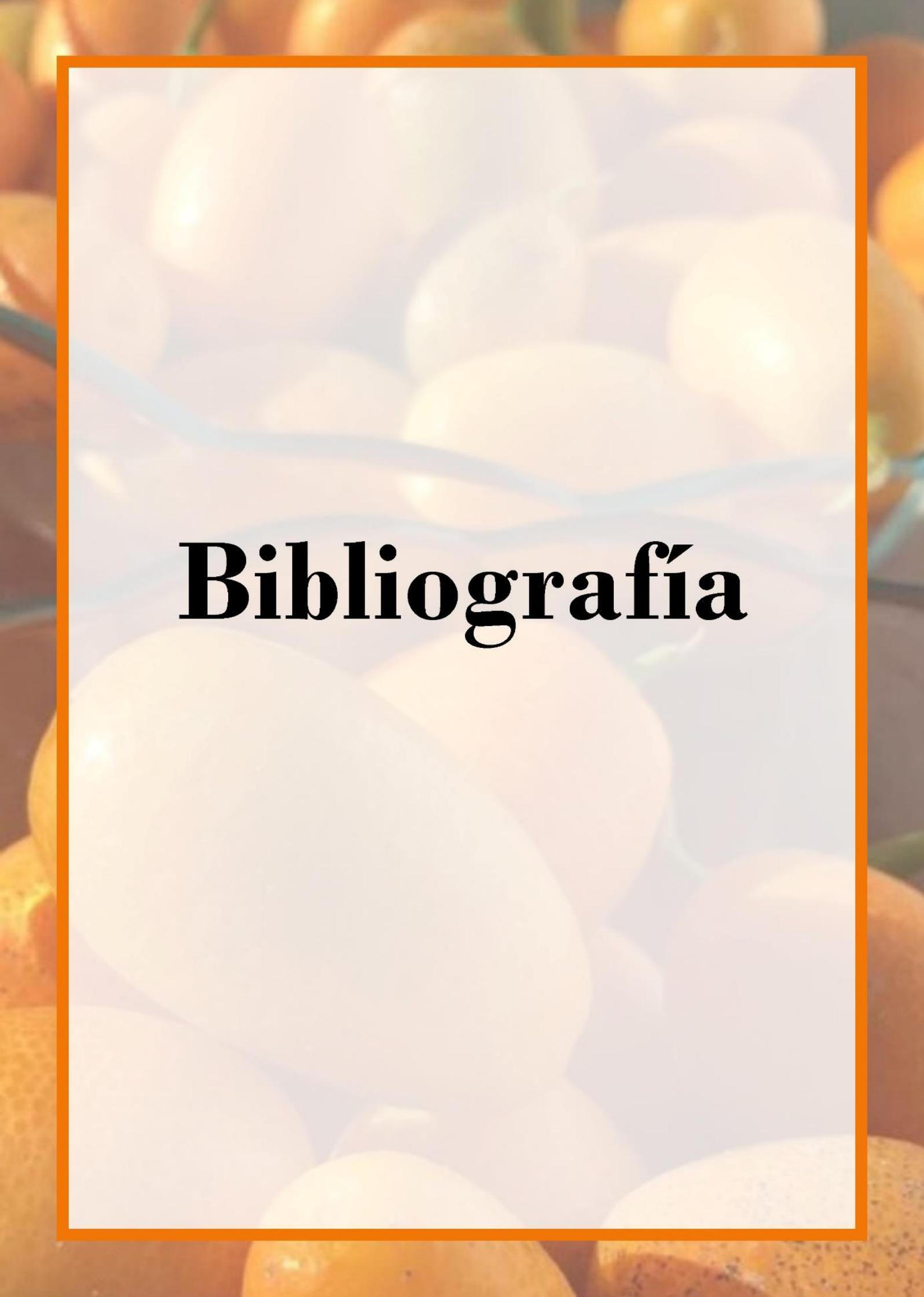
en nuestro país, a pesar de que tenga interesantes propiedades como lo son el alto grado en vitamina C, antioxidantes y fibra alimentaria. El 61,9% respondió que es un fruto rico en carbohidratos y fibra; el 66,67% que no es un fruto alto en proteínas; el 70% que cubre las necesidades diarias de vitamina C (en 100 g de alimentos); el 84,21% que es rico en antioxidantes; el 42,19% determinó que aporta Calcio y Potasio, siendo dichas respuestas correctas. Mientras que el 10,52% aseguró que el quinoto no es rico en carotenoides.

Una vez degustada la mermelada podemos concluir que tuvo una gran aceptación ya que el 57,1% de los encuestados reemplazarían su mermelada habitual por la mermelada de quinotos.

Finalmente, como profesional, se concluye que es imprescindible informar a la población la importancia que tiene el incorporar alimentos naturales y caseros a la vida cotidiana, reemplazándolos por los alimentos procesados de consumo diario. La mermelada de quinotos es una buena alternativa como cambio de la mermelada habitual, ya que es natural y no tiene ni aditivos ni conservantes. También puede utilizarse como agregado en preparaciones para aumentar el contenido de fibra y de vitamina C de las mismas, así también como su consumo más común, con tostadas o galletitas.

Surgen los siguientes interrogantes para futuras investigaciones:

- ¿Cómo varía el tiempo de conservación de una mermelada de quinotos si se reemplaza el azúcar por edulcorantes?
- ¿En qué tipos de patologías se podrían recomendar productos elaborados con quinoto?
- ¿Cómo se puede elaborar un producto funcional empleando quinotos?



Bibliografía

- Abobatta, W.F. (2018). Overview of Kumquat tree-management practice and varieties. *Open Acc J Agri Res: OAJAR-100005, (01)*, 1-4.
- Aguirre, P. (2004). *Ricos flacos y gordos pobres: la alimentación en crisis*. Buenos Aires, Argentina: Capital intelectual.
- Albrecht, C., Zizich, N., Garnero Zurlo, S., Scavuzzo, M. y Cervilla, N.S. (2019). *Manual De Frutas Y Hortalizas: Propiedades Físico- Químicas Y Condiciones De Manipulación Y Conservación*.
- A.N.M.A.T. (Septiembre de 2010). Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Recuperado de http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_I.pdf.
- ANMAT. (Sin fecha). Recuperado de http://www.anmat.gov.ar/Alimentos/alimentos_funcionales.asp
- Ballistreri, G., Fabroni, S., Romeo, F. V., Timpanaro, N., Amenta, M., & Rapisarda, P. (2019). Anthocyanins and Other Polyphenols in Citrus Genus: Biosynthesis, Chemical Profile, and Biological Activity. In *Polyphenols in Plants* (pp. 191-215). Academic Press.
- Bastías, J. M., & Cepero, Y. (2016). La vitamina C como un eficaz micronutriente en la fortificación de alimentos. *Revista chilena de nutrición*, 43 (1), 81-86.
- Bello, F. y Cocco, M. (Sin fecha). Cítricos mínimamente procesados. *Programa Nacional Agroindustria y Agregado de valor*. Recuperado de https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_concordia_citricos_minimamente_procesados.pdf
- Bello, F., Vázquez, D. y Almirón, N. (Sin fecha). Momento de cosecha. *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*. Recuperado de https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_concordia_momento_de_cosecha_citricos_0.pdf
- Bernhard, R. & Scrubis, B. (1961). The isolation and examination of the essential oil of the kumquat (*F. margarita* (Lour.) Swingle). *Journal of Chromatography*, 5, 137–141.
- Campos, G., Gretel, D., & Rea Rocha, M. (2015). *Determinación cuantitativa de plomo y cadmio en zumos de naranja de venta ambulatória en Cercado de Lima marzo–julio 2015*. Universidad INCA Garcilaso de La Vega, Lima, Perú.
- Carou, M. C. V., & Farró, J. S. (2006). Antioxidantes y salud. In *Nutrición y salud pública: métodos, bases científicas y aplicaciones* (pp. 788-800). Masson.
- Castro, L., Alañón, M., Rodríguez, V., Pérez, M., Hermosín, I., Díaz, M., Jordán, J., Galindo, M. & Arroyo, M. (2016). Bioactive flavonoids, antioxidant behaviour, and cytoprotective effects of dried grapefruit peels (*Citrus paradisi* Macf.). *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2016, 1-12.

- CENCEA. (Sin fecha). Recuperado de <http://www.cecnea.com/zonas-de-produccion/>
- Chazi, C. (2005). *Las vitaminas. La Granja*, 4(1), 51-54. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/4760/476047388007.pdf>
- Chen, M., Lin, H. y Lu, G. (2016). Entornos geográficos virtuales. *Enciclopedia Internacional de Geografía: Gente, Tierra, Medio Ambiente y Tecnología: Gente, Tierra, Medio Ambiente y Tecnología*, 1-11.
- Choi, H. S. (2005). Characteristic odor components of kumquat (*Fortunella japonica* Swingle) peel oil. *Journal of agricultural and food chemistry*, 53(5), 1642-1647.
- Díaz, L.D. (2016). *Compuestos Bioactivos en Cítricos*. Universidad Complutense de Madrid, España.
- Doll, S., & Ricou, B. (2013). Severe vitamin C deficiency in a critically ill adult: a case report. *European journal of clinical nutrition*, 67(8), 881–882. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2013.42>
- El-Sherbini, G.T. & Osman, N. (2014). Insecticidal effects of *Fortunella crassifolia* essential oil used against house fly (*Musca domestica*). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 3, 1-9.
- Fecier. (Sin fecha). Citricultura. Departamento de Estudios Económicos Economías Regionales Confederación Argentina de la Mediana Empresa (CAME). Recuperado de <https://www.fecier.org.ar/descargas/LaCitriculturaEstudiodelaCadenadeValor.pdf>
- FAO. (Sin fecha). Recuperado de <http://www.fao.org/3/w0073s/w0073s0f.htm>
- FAO. (2006). Recuperado de <http://faostat.fao.org/default.aspx>
- Federcitrus. (2015). The Argentine citrus industry. Recuperado de <http://www.federcitrus.org/noticias/upload/informes/Act%20Citricola%2015.pdf/>.
- Figueroa-Méndez, R. & Rivas-Arancibia, S. (2015). Vitamin C in health and disease: its role in the metabolism of cells and redox state in the brain. *Front Physiol*, 6: 397.
- Garavello, M. F., Beltran, V. M., & Kornowski, M. V. (2019). *Catálogo de variedades de kumquats*. Ediciones INTA.
- Gattuso, G., Barreca, D., Gargiulli, C., Leuzzi, U. & Caristi, C. (2007). Flavonoid composition of Citrus juices. *Molecules*, 12(8), 1641–1673.
- Girolami, D.H. y González Infantino, C. (2008). *Clínica y terapéutica en la nutrición del adulto*. Buenos Aires, Argentina, El Ateneo.
- Grosso, G., Bei, R., Mistretta, A., Marventano, S., Calabrese, G., Masuelli, L., Giganti, M. G., Modesti, A., Galvano, F., & Gazzolo, D. (2013). Effects of vitamin C on health: a review of evidence. *Frontiers in bioscience (Landmark edition)*, 18, 1017–1029. <https://doi.org/10.2741/4160>

- Güney, M., Oz, AT & Kafkas, E. (2015). Comparison of lipids, fatty acids and volatile compounds of various kumquat species using HS / GC / MS / FID techniques. *Revista de la Ciencia de la Alimentación y la Agricultura*, 95 (6), 1268-1273.
- Hernández Gil, A. (2010). *Tratado de Nutrición Tomo II: Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos*. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- INTA. (Sin fecha). Cartilla de frutales. Recuperado de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/cartilla_frutales_2deg_ano.pdf
- INTA. (Sin fecha). Clasificación botánica de los cítricos cultivados. Recuperado de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_manual_citricultura_cap1.pdf
- Jeong, S., Kim, S., Kim, D., Jo, S., Nam, K., Ahn, D. & Lee, S. C. (2004). Effect of heat treatment on the antioxidant activity of extracts from citrus peels. *Journal of agricultural and food chemistry*, 52(11), 3389-3393.
- Kassim, A. (2016). *Development of a small-scale in-field integrated postharvest citrus treatment unit*. (Doctoral dissertation).
- Kawai, S., Tomono, Y., Katase, E., Ogawa, K., & Yano, M. (1999). Quantitation of flavonoid constituents in Citrus fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47, 3565.
- Koyasako, A., & Bernhard, R. (1983). Volatile constituents of the essential oil of kumquat. *Journal of Food Science*, 48(6), 1807-1812.
- Kumamoto, H., Matsubara, Y., Irzuka, Y., Okamoto, K. & Yokoi K. (1985). Structure and hypotensive effect of flavonoid glycosides in kinkan (*Fortunella japonica*) peelings. *Agric Biol Chem*, 49, 2613–2618.
- Kwag, J. J., Kim, D. Y., & Lee, K. H. (1992). Volatile components of kumquat (*Fortunella margarita*). *Korean Journal of Food Science and Technology*, 24(5), 423-427.
- Lou, S., Lai, Y., Hsu, Y., & Ho, C. (2016). Phenolic content, antioxidant activity and effective compounds of kumquat extracted by different solvents. *Food chemistry*, 197, 1-6.
- Lou, S. & Ho, C. (2017). Phenolic compounds and biological activities of small-size citrus: Kumquat and calamondin. *Journal of food and drug analysis*, 25(1), 162-175.
- Lv, X., Zhao, S., Ning, Z., Zeng, H., Shu, Y., Tao, O., Xiao, C., Lu, C. & Liu, Y. (2015). Citrus fruits as a treasure trove of active natural metabolites that potentially provide benefits for human health. *Chemistry Central Journal*, 9(1), 68.
- Mahan, L.K., Escott-Stump, S. y Raymond, J.L. (2013). *Krause Dietoterapia 13ª edición*. Barcelona, España: Editorial Elsevier Barcelona.
- Manner, H., Buker, R., Smith, V., Ward, D., & Elevitch, C. R. (2006). Citrus (citrus) and Fortunella (kumquat). *Species Profile Pac. Isl. Agrofor*, 2, 1-35.

- Marsanasco, M., Márquez, A. L., Wagner, J. R., Alonso, S. D. V., & Chiaramoni, N. S. (2011). Liposomes as vehicles for vitamins E and C: An alternative to fortify orange juice and offer vitamin C protection after heat treatment. *Food Research International*, 44(9), 3039-3046.
- Martínez-González, M. E., Balois-Morales, R., Alia-Tejacal, I., Cortes-Cruz, M. A., Palomino-Hermosillo, Y. A., & López-Guzmán, G. G. (2017). Poscosecha de frutos: maduración y cambios bioquímicos. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 8 (SPE 19), 4075-4087.
- McPhee, S.J. y Papadakis, M.A. (2017). *Diagnóstico clínico y tratamiento*, México: McGraw-Hill.
- Mercali, G. D., Jaeschke, D. P., Tessaro, I. C., & Marczak, L. D. F. (2012). Study of vitamin C degradation in acerola pulp during ohmic and conventional heat treatment. *LWT-Food Science and Technology*, 47(1), 91-95.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Argentina. (Sin fecha). Recuperado de <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/revistas/nota.php?id=459>
- Miñana, I. V. (2015). Vitaminas y oligoelementos. *Pediatría Integral*, 19(5), 324.
- Morton, J. (1987). *Fruits of warm climates*. Miami: Creative Resource Systems.
- Ogawa, K., Kawasaki, A., Omura, M., Yoshida, T., Ikoma, Y., & Yano, M. (2001). 3', 5'-Di-C- β -glucopyranosyl phloretin, a flavonoid characteristic of the genus *Fortunella*. *Phytochemistry*, 57(5), 737-742.
- Ordoñez-Gómez, E. S., Reátegui-Díaz, D., & Villanueva-Tiburcio, J. E. (2018). Total polyphenols and antioxidant capacity of peel and leaves in twelve citrus. *Scientia Agropecuaria*, 9(1), 113-121.
- Özkan, M., Kırca, A., & Cemeroğlu, B. (2004). Effects of hydrogen peroxide on the stability of ascorbic acid during storage in various fruit juices. *Food chemistry*, 88(4), 591-597.
- Palencia-Mendoza, Y. (Sin fecha). Alimentación y salud claves para una buena alimentación.
- Peña, L., Cervera, M., Fagoaga, C., Romero, J., Ballester, A., Soler, N., Pons, E., Rodríguez, A., Pérez, J., Suárez, J. & Navarro, L. (Sin fecha). *Citrus sp. (Rutaceae)*. Valencia, España.
- Pruebas, E. y Valenzuela, J. (2011). Validación de nuevas alternativas hortofrutícolas para la I región. pp. 26.

- Ramirez-Luque, D.B., Huaman, R., & Lisset, N. (2019). *Consumo de hierro y vitamina C en la anemia*. Universidad Peruana Unión, Lima, Perú.
- Razeto, C. (2007). Desarrollo de kumquat (*Fortunella margarita*) appertizado en almíbar y evaluación de sus características físicas, químicas y sensoriales.
- Robbins, R. J. (2003). Phenolic acids in foods: an overview of analytical methodology. *Journal of agricultural and food chemistry*, 51(10), 2866-2887.
- Rodríguez, D. (2012). *Origen y Desarrollo de los Citrus en Bella Vista, Corrientes*. Corrientes, Argentina: Ediciones INTA, 2012.
- Rodríguez, J. F., & López, A. V. (2001). Catálogo, ecología y usos populares de las rutáceas presentes en la provincia de Albacete. *Sabuco: revista de estudios albacetenses*, (1), 163-180.
- Sahovaler, I. y Polack, O.L. (1994). Vitaminas solubles en agua. *Enciclopedia del Dr. Cormillot*, 3, 609-611. Ediciones Parma S.A.
- Scherf, M. y Krindges, J. (Sin fecha). El Pro-Huerta y el enfoque agroecológico. Recuperado de http://www.aader.org.ar/XV_Jornada/trabajos/espanol/Estrategias_y_experiencias/Experiencia/Trabajo%20174%20Completo.pdf
- Schirra, M., Palma, A., D'Aquino, S., Angioni, A., Minello, E.V., Melis, M. & Cabras, P. (2007). Influence of Postharvest Hot Water Treatment on Nutritional and Functional Properties of Kumquat (*Fortunella japonica* Lour. Swingle Cv. Ovale) Fruit (*Fortunella japonica* Lour. Swingle Cv. Ovale). *Revista de química agrícola y alimentaria*, 56 (2), 455-460.
- Senasa. (2008). Catálogo de Productos de la Agricultura Familiar. Recuperado de http://www.senasa.gob.ar/prensa/Home/AF/carpetas/AF_Argentina/Catalogo_productosAF_INTA.pdf
- Spanier, A.H., Shahidi, F., Parliment, T.H., Mussinan, C., Ho, C.T. & Tratras Contis, E. (2001). *Enantiomeric distribution of α -pinene, β -pinene, sabinene and limonene in various citrus essential oils*. In *Food, Flavors and Chemistry: Advances of the New Millennium*. Cambridge, UK, The Royal Society of Chemistry.
- Sutour, S., Luro, F., Bradesi, P., Casanova, J., & Tomi, F. (2016). Chemical Composition of the Fruit Oils of Five *Fortunella* Species Grown in the Same Pedoclimatic Conditions in Corsica (France). *Natural product communications*, 11(2), 1934578X1601100231.
- Swingle, W. (1915). A new genus, *Fortunella*, comprising four species of kumquat oranges. *Revista de la Academia de Ciencias de Washington*, 5 (5), 165-176.

- Torres, M., Márquez, M., Sutil de Naranjo, R., De Yépez, C., Leal de García, M., Muñoz, M., & Gómez, M. E. (2002). Aspectos Farmacológicos relevantes de las Vitaminas Antioxidantes (E, A y C). *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 21(1), 22-27.
- USDA. (2014). USDA National Nutrient Database for Standard Reference. Release 27. Full Report (All Nutrients). United States Department of Agriculture, Washington, DC.
- Vázquez, D. E.; Torres Leal, G.; Yommi, A.; Murray, R. (2015). Ediciones INTA.
- Velasco, C, Vidal, V., Guevara, J., Guevara, M., Carranza, P. H., & Beltrán, J. Á. G. (2012). Características antioxidantes, fisicoquímicas y microbiológicas de jugo fermentado y sin fermentar de tres variedades de pitahaya (*Hylocereus* spp). *Scientia Agropecuaria*, 3(4), 279-289.
- Veiga, J. M. F. (2020). *Guía de frutas tropicales*. España: Blurb.
- Villagrán, M., Muñoz, M., Díaz, F., Troncoso, C., Celis-Morales, C., & Mardones, L. (2019). Una mirada actual de la vitamina C en salud y enfermedad. *Revista chilena de nutrición*, 46(6), 800-808.

Desarrollo de una mermelada de quinotos con 20% de cáscara

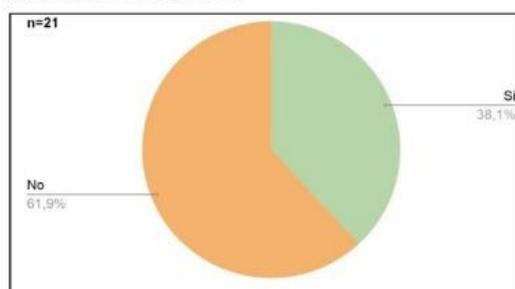


Objetivo: Determinar el grado de aceptación de las mermeladas de quinoto, el porcentaje de nutrientes y el grado de información sobre el fruto en los alumnos de cuarto año de Licenciatura en Nutrición de la Universidad Fasta de Mar del Plata en el año 2019.

Materiales y metodos: El presente trabajo de investigación se lleva a cabo en tres etapas. La primera es cuasi experimental, ya que se diseñará una mermelada de quinotos con distintos porcentajes de cáscara. Los dos productos se presentan a un panel de expertos quienes seleccionan según caracteres organolépticos. En la siguiente etapa se procede a analizar la mermelada seleccionada por el panel de expertos en el laboratorio A de análisis bioquímicos en la ciudad de Mar de Plata, para determinar la vitamina C presente en el producto. Posteriormente se envía al laboratorio B para determinar proteínas, humedad, grasas, carbohidratos y valor energético por cálculo. La tercera etapa es descriptiva, ya que se realiza una encuesta dirigida a estudiantes de cuarto año de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad Fasta de la ciudad de Mar del Plata en el año 2019 para describir el grado de información de los beneficios del consumo de quinotos.

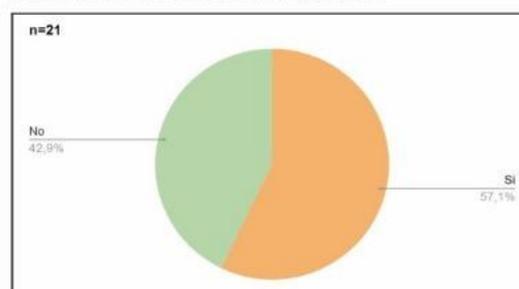
Resultados: Los resultados obtenidos fueron positivos, donde el 57,1% de la población afirmó que reemplazaría su mermelada habitual por la mermelada de quinotos. En cuanto a las propiedades nutricionales del quinoto, el 61,9% contestó que no las conocía. El 61,9% respondió que es un fruto rico en carbohidratos y fibra; el 66,67% que no es un fruto alto en proteínas; el 70% que cubre las necesidades diarias de vitamina C (en 100 g de alimentos); el 84,21% que es rico en antioxidantes; el 42,19% determinó que aporta Calcio y Potasio, siendo dichas respuestas correctas. Mientras que el 10,52% aseguró que el quinoto no es rico en carotenoides.

Gráfico N°2: Conocimiento de las propiedades nutricionales del quinoto.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N°8: Reemplazo de mermelada habitual por la mermelada de quinotos.



Fuente: Elaboración propia.

Conclusión: La búsqueda permanente de variedad de alimentos con diferentes propiedades permiten promocionar el consumo de una mermelada de quinotos que cumple en alto porcentaje las recomendaciones de vitamina C.



Facultad de Ciencias Médicas
Licenciatura en Nutrición