



FACULTAD DE FARMACIA
ESCUELA DE NUTRICION Y DIETÉTICA

“FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DE PREPARACIONES SALUDABLES
E INNOVADORAS EN BASE A HORTALIZAS ORGÁNICAS
PROVENIENTES DE LA COMUNA DE QUILLOTA”

**Tesis para optar al Grado Académico de Licenciado en Nutrición y
Dietética y al Título de Nutricionista**

**VALERIA CABRERA LEIVA
FERNANDA CONTRERAS CORTÉS
MARÍA FERNANDA GRANADA BRAVO**

Director de Proyecto de Tesis: María Carolina Henríquez Lang
Co-director de Proyecto de Tesis: Daniela Pincheira Ruiz

2016

Índice

Resumen	3
Marco teórico.....	5
1. Hortalizas.....	5
Importancia de su consumo: Beneficios para la salud	9
Consumo a nivel nacional.....	21
Producción en Chile.....	23
2. Métodos de cocción	24
Objetivos	27
Materiales y métodos	28
1. Muestras	28
2. Formulación y elaboración de preparaciones culinarias	30
3. Evaluación de preferencia a nivel de laboratorio.....	32
4. Estimación valor nutricional de las preparaciones.....	33
5. Evaluación de preferencia de preparaciones en 2 grupos específicos	34
Resultados	37
1. Panel de laboratorio	37
1.1 Encuesta frecuencia de consumo de hortalizas	37
1.2 Análisis sensorial de las preparaciones	41
2. Grupo objetivo: Alumnos y Apoderados.....	46
2.1 Encuestas alumnos y apoderados	46
2.1.1 Encuesta frecuencia de consumo de hortalizas alumnos	46
2.1.2 Encuesta frecuencia de consumo de hortalizas apoderados	48
2.2 Análisis sensorial de las preparaciones	52
Discusión.....	60
1. Hortalizas utilizadas	60
2. Panel de laboratorio	61
3. Grupo objetivo: Alumnos y Apoderados.....	63
4. Métodos de cocción	69
5. Valor nutritivo y saludable de las preparaciones	70
Conclusiones.....	72
Bibliografía.....	73
Anexos.....	81
Anexo 1. Costo, información nutricional y diagramas de flujos de preparaciones elaboradas	81
Anexo 2. Encuesta frecuencia de consumo de hortalizas.....	109
Anexo 3. Análisis de aceptabilidad sensorial	111
Anexo 4. Encuesta de frecuencia de consumo de hortalizas para niños	113
Anexo 5. Análisis de aceptabilidad sensorial	114

Resumen

“Formulación y elaboración de preparaciones saludables e innovadoras en base a hortalizas orgánicas provenientes de la comuna de Quillota”

Las hortalizas proveen de micronutrientes tales como vitaminas y minerales, además proporcionan compuestos bioactivos que incluyen fitoquímicos y fibra dietética. El objetivo de esta investigación es formular, elaborar y evaluar la preferencia de preparaciones saludable e innovadoras en base a hortalizas provenientes de la comuna de Quillota. Para lograr aquello, se seleccionaron hortalizas de bajo consumo por parte de la población chilena, con las cuales se desarrollaron 15 preparaciones cocidas y no convencionales. Éstas se sometieron a evaluación por un grupo no entrenado de funcionarias voluntarias de la Universidad de Valparaíso, que las evaluaron por medio de escala hedónica; esto permitió la selección de las 6 mejores. Las preparaciones seleccionadas fueron evaluadas por niños y sus respectivos apoderados, utilizando el mismo método. Se observó que los niños al evaluar las preparaciones fueron influenciados por los todos los parámetros organolépticos (color, olor, sabor, textura y apariencia), al contrario de los apoderados que sólo les afectó los parámetros asociados al gusto y olfato. Los resultados obtenidos indican que es factible incrementar el consumo de hortalizas en la alimentación diaria, dado que es determinante la forma en que se presentan las hortalizas en las preparaciones culinarias.

Abstract

“Formulation and elaboration of health and innovative preparations based on organic horticultural crops from Quillota city”

Horticultural crops provide micronutrients such as vitamins and minerals, in addition to providing bioactive compounds that include phytochemicals and dietary fiber. The objective of this investigation is to formulate, elaborate and evaluate the preference of healthy and innovative preparations based on horticultural crops from Quillota. To achieve this, the horticultural crops selected were those presented a low consumption in the Chilean population, with which 15 cooked and unconventional preparations were developed. An untrained group of 10 volunteer staff from the University of Valparaiso, evaluated these, using -a hedonic scale; this allowed the selection of the 6 better. The selected preparations were evaluated by children and their respective parents, using the same method. It was observed when evaluating the preparations, that children were influenced by all the organoleptic parameters (color, odor, taste, texture and appearance), unlike their parents who were only affected by the parameters associated with taste and smell. The results indicate that it is feasible to increase the consumption of horticultural crops in the daily food, since the way in which the horticultural crops are presented in the culinary preparations is determinant.

Marco teórico

1. Hortalizas

De acuerdo al Departamento de Agricultura de la FAO los alimentos denominados “hortalizas o verduras” incluyen algunas frutas, hojas, e inclusive tallos y flores. Muchas de las plantas de las que se toman estas partes comestibles no tienen relación botánica entre sí. Sin embargo, “hortaliza” es un vocablo útil en nutrición y en terminología doméstica ⁽¹⁾.

La definición agraria de hortaliza propuesta por Opazo (1992) considera a este grupo como un “cultivo de plantas delicadas, de rápida vegetación que se hace en pequeñas extensiones dándole el máximo de cuidados culturales y manteniendo el suelo constantemente ocupado para sacar el máximo de provecho” ⁽²⁾. Actualmente se define como “plantas herbáceas, de ciclo anual o bienal, de prácticas agronómicas intensivas, cuyos productos son usados en la alimentación humana al estado natural o procesados; presentan un alto contenido de agua, bajo contenido energético y una corta vida útil post cosecha” ⁽³⁾.

Desde el punto de vista botánico, hortaliza se define en base a tres criterios: forma de presentación, calidad y parte comestible de la planta, correspondiendo a frutos, bulbos, coles, hojas y tallos tiernos, inflorescencias, legumbres verdes, pepónides, raíces o tallos jóvenes ⁽⁴⁾.

La composición química de este grupo es muy variable, pues depende del tipo de hortaliza y lugar de procedencia, asimismo ésta estará influenciada según las condiciones de pre y post cosecha. Este grupo de alimento desde el punto de vista nutricional se caracteriza por su alto contenido de agua, el cual varía entre 80 - 90%; bajo contenido de

hidratos de carbono y proteínas, y casi nulo aporte de lípidos ⁽⁵⁾. Las hortalizas asimismo proveen de micronutrientes tales como vitaminas (vitamina C y vitaminas del complejo B) y minerales (potasio, calcio, magnesio, cobre, entre otros), y además proporcionan compuestos bioactivos que incluye fitoquímicos y fibra dietética ⁽⁶⁾.

Una de las vitaminas presentes en las verduras, que destaca por su importancia a nivel fisiológico es la vitamina C o ácido ascórbico. Este micronutriente es vital para el ser humano, pues no lo puede sintetizar, por lo tanto, lo debe obtener mediante el consumo de frutas y hortalizas ⁽⁷⁾. La vitamina C se necesita para el crecimiento y reparación de tejidos, participa en la cicatrización de heridas, conserva los vasos sanguíneos y el tejido conectivo, contribuye en la absorción del hierro, y además posee un importante papel antioxidante ⁽⁸⁾.

Los fitoquímicos son compuestos químicos de las plantas presentes en forma natural y biológicamente activos. Son responsables del olor, color y sabor de las plantas y actúan como un sistema de defensa natural para su protección contra infecciones, invasión microbiológica y enfermedades ⁽⁹⁾. Los fitoquímicos presentes en frutas, verduras, cereales, legumbres y frutos secos se dividen en 6 grandes grupos: compuestos fenólicos, alcaloides, compuestos nitrogenados, compuestos organosulfurados, fitoesteroles y carotenoides ⁽¹⁰⁾, tal como se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Clasificación general de fitoquímicos.

Fuente: Liu RH ⁽¹⁰⁾.

Los compuestos fenólicos (o polifenoles) están compuestos de un anillo aromático que posee un grupo hidroxilo, representan el grupo mayor de fitoquímicos; a la vez se clasifican en subgrupos dentro de los cuales se encuentran: ácidos fenólicos, flavonoides, estilbenos, cumarinas y taninos ⁽¹⁰⁾. Los polifenoles son productos secundarios del metabolismo de las plantas, actúan como metabolitos esenciales para el crecimiento y reproducción de estas, y como agentes protectores frente a la acción de patógenos, siendo secretados como mecanismo de defensa ⁽¹¹⁾. Los compuestos fenólicos constituyen un amplio grupo de sustancias químicas, englobando a más de 8000 compuestos distintos. Poseen propiedades antioxidantes y están implicados en la salud humana, teniendo un rol

en la prevención del riesgo de cáncer, enfermedad cardiovascular y otras patologías de carácter inflamatorio ⁽¹²⁾.

Los flavonoides constituyen el grupo más importante de los compuestos fenólicos, la estructura de los flavonoides corresponde a dos anillos benceno unidos a través de un anillo pirona o pirán heterocíclico. Las variaciones en el anillo pirona permite identificar más de 5000 flavonoides, los cuales se han clasificado como flavonoles, flavonas, flavanoles (catequinas), flavononas, antocianidinas e isoflavonas ⁽¹²⁾. Las antocianidinas proporcionan colores únicos en algunas hortalizas, frutas y granos enteros, generando tonalidades que va desde el rojo hasta el azul ⁽¹³⁾.

Por otra parte, otro grupo de fitoquímicos de gran relevancia son los carotenoides, gran parte de este grupo posee un esqueleto carbonado de 40 átomos de carbono. Los carotenoides se clasifican en hidrocarburos (carotenos) y sus derivados oxigenados (xantofilas) ⁽¹⁴⁾. β -caroteno y licopeno son carotenos y se caracterizan por ser muy solubles en grasa; luteína y zeaxantina pertenecen a la clase de carotenoides denominados xantofilas, siendo más polares que los carotenos ⁽¹⁵⁾. Dentro de las funciones fisiológicas, se ha asociado que algunos carotenoides presentan una actividad antioxidante en la célula al actuar en la neutralización de especies reactivas de oxígeno y nitrógeno producidas como parte del metabolismo celular; también ser fuente de pro-vitamina A, la cual se convierte en vitamina A cuando el organismo requiera de esta, pues es esencial para la promoción de crecimiento, desarrollo embrionario y función visual; y además los carotenoides, participan en la señalización intracelular, interviniendo en la expresión de ciertos genes o actuando como inhibidores de estos ⁽¹⁶⁾.

Los carotenoides se encuentran en frutas, verduras, granos enteros y en otros tipos de plantas. Existen más de 600 carotenoides diferentes, los cuales se han identificado en colores amarillo, rojo y naranja. Las hortalizas de color naranja-amarillo como por ejemplo: zanahoria, zapallo y pimentón rojo, son buena fuente de β -caroteno. Las hortalizas de hoja verde, incluida la espinaca, brócoli y repollo, son ricas fuentes de luteína y zeaxantina. Mientras que el tomate, respecto a las hortalizas, es la principal fuente de licopeno ⁽¹⁰⁾.

Según el Codex Alimentarius (2009) el concepto de fibra dietética se define como “Polímeros de hidratos de carbono (CHO) con 10 o más unidades monoméricas, que no son hidrolizadas por la enzimas endógenas del intestino delgado humano y pertenecen a las siguientes categorías:

a) Polímeros de CHO comestibles que se encuentran en forma natural en los alimentos consumidos.

b) Polímeros de CHO que han sido obtenidos desde materias primas a través de procesos físicos, enzimáticos y químicos.

c) Polímeros de CHO sintéticos” ⁽¹⁷⁾.

La fibra dietética se puede clasificar según el grado de solubilidad, en soluble e insoluble. La fibra soluble corresponde a aquellas fibras viscosas que son fermentadas totalmente en el colon; y fibra insoluble, aquellas fibras que tienen por función aumentar el volumen, pero que sólo pueden ser fermentadas en el colon limitadamente ⁽¹⁸⁾.

Importancia de su consumo: Beneficios para la salud

Las frutas y verduras son componentes esenciales de una dieta saludable, y un consumo diario y suficiente podría contribuir a la prevención de enfermedades importantes,

como las cardiovasculares y algunos cánceres. En general, se calcula que cada año podrían salvarse 1,7 millones de vidas si se aumentará lo suficiente el consumo de frutas y verduras. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un consumo mínimo de 400 gramos de frutas y verduras por día ⁽¹⁹⁾. En Chile esta recomendación se traduce a 5 porciones de frutas y verduras al día, estas a la vez deben ser de distinto color, pues cada color se asocia a un beneficio fisiológico específico, lo cual ha sido demostrado por algunos estudios, entre los que destacan los siguientes:

- Se ha determinado que el consumo de hortalizas pertenecientes al color “blanco” como por ejemplo cebolla, puerro, ajo, coliflor, pepino, achicoria y champiñones disminuye el riesgo de desarrollar algún accidente cardiovascular ⁽²⁰⁾.

- Los flavonoides son los pigmentos colorantes más sobresalientes en las frutas y hortalizas de color rojo intenso y/o morado, dentro del grupo de los flavonoides se encuentran las antocianinas, a las cuales se les han atribuido propiedades de quimiopreención ⁽²¹⁾.

- Los pigmentos carotenoides son responsable de la coloración naranja-rojo de ciertas hortalizas como, por ejemplo: zanahoria, tomate y pimentones. Los carotenoides se han asociado en la prevención de enfermedades degenerativas como aterosclerosis, cáncer, cataratas y degeneración macular relacionada con la edad ⁽²²⁾.

- Los compuestos responsables del color verde en las hortalizas son los glucosinolatos, los cuales han sido relacionados con una reducción de la prevalencia de ciertos tipos de cáncer ⁽²³⁾.

Las frutas, hortalizas y otros alimentos de origen vegetal son ricos en fitoquímicos bioactivos, los cuales proporcionan beneficios a la salud que van más allá de la nutrición

básica, al estar involucrados en la reducción del riesgo de desarrollo de enfermedades crónicas. Este beneficio saludable está atribuido a la sinergia o interacciones de los compuestos bioactivos y otros nutrientes en los alimentos enteros ⁽¹³⁾. Importante mencionar que la acción de los fitoquímicos se atribuye solamente al consumo variado de alimentos en forma íntegra, pues se han estudiado los compuestos bioactivos por sí solos como suplementos en ensayos clínicos, y estos no demuestran beneficios consistentes como los que se observan al consumir una dieta rica en frutas, hortalizas y granos enteros ⁽¹⁰⁾.

Un estudio realizado en Valparaíso demostró que consumir frutas y verduras en cantidades mayores de 400 gramos al día, tendría un efecto protector en la presión arterial tanto sistólica como diastólica; debido a que el consumo adecuado de frutas y hortalizas reduce la presión arterial a través del mejoramiento de la función endotelial por el aporte de potasio, magnesio y fibra dietética. El elevado contenido de potasio de estos alimentos aumenta la natriuresis y además provoca una vasodilatación al aumentar la actividad de la bomba Na^+/K^+ ⁽²⁴⁾.

Se sugiere que el ácido ascórbico podría prevenir enfermedades cardiovasculares, enfermedades crónicas de base inflamatoria y enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y Parkinson. El ácido ascórbico participa en la producción de colágeno, además de participar en la regulación de los factores de transcripción que controlan la expresión de importantes genes del metabolismo. El principal rol que se le atribuye a la vitamina C es de antioxidante, pues protege a las células contra el estrés oxidativo, destruyendo las especies reactivas de oxígeno (ROS) generadas por el metabolismo celular ⁽⁷⁾. El ácido ascórbico actúa como coadyuvante, aumentando la resistencia de la vitamina E al estrés oxidativo,

además de tener un importante rol como cofactor enzimático, participando en la síntesis de catecolaminas, carnitina y colesterol ⁽²⁵⁾.

Los polifenoles son compuestos bioactivos que están de manera abundante en la dieta, a los cuales se les atribuye un papel en la prevención de enfermedades degenerativas; sin embargo, la biodisponibilidad difiere notablemente de un polifenol a otro, por lo que los polifenoles más abundantes en nuestra dieta no son necesariamente los que conducen a las más altas concentraciones de metabolitos activos. El ácido gálico y las isoflavonas son los polifenoles con mayor absorción, seguido de catequinas, flavanonas, y glucósidos de quercetina; los polifenoles que se absorben menos son las proantocianidinas, las catequinas del té, y las antocianinas ⁽²⁶⁾.

Un beneficio biológico que se ha asociado a los flavonoides es el mejoramiento del perfil lipídico, pues disminuye los niveles del colesterol total y la oxidación de colesterol-LDL, y a la vez aumenta los niveles de colesterol-HDL; además disminuyen la agregación plaquetaria y la síntesis de eicosanoides ⁽²⁷⁾. Los flavonoides han sido considerados inicialmente como antioxidantes, pero actualmente tanto los flavonoides como sus metabolitos in vivo se consideran como moléculas de señalización, pues ejercen efectos moduladores en las células a través de acciones selectivas sobre diferentes componentes de la cascada intracelular de señalización involucradas con algunas funciones como crecimiento, proliferación y apoptosis celular ⁽²⁸⁾. Tanto los polifenoles como tal o sus metabolitos in vivo en lugar de actuar como antioxidantes químicos, generan señales para la producción de ciertas enzimas, induciendo la actividad de NfR2 que mantiene la vía de señalización para las enzimas protectoras contra el daño oxidativo y participación en la reparación celular ⁽²⁹⁾.

Estudios de intervención en humanos han evidenciado que ciertos polifenoles o alimentos ricos en polifenoles pueden reducir algunos factores de riesgo en enfermedades cardiovasculares ⁽³⁰⁾. La disfunción endotelial es un evento temprano en el desarrollo de aterosclerosis, se ha sugerido que determinados flavonoides de la dieta pueden mejorar la función endotelial y el mecanismo principal de esta acción es el aumento de la producción de óxido nítrico (NO) el cual se caracteriza por su función vasodilatadora. Por consiguiente, los flavonoides al mejorar la función endotelial también contribuyen a reducir la presión arterial ⁽²⁹⁾.

Por otro lado, algunos estudios epidemiológicos han demostrado que un alto consumo de frutas y hortalizas ricas en carotenoides se ha relacionado con un menor riesgo de cáncer, esta asociación ha sido más consistente entre β -caroteno y cáncer de pulmón ⁽³¹⁾. Lo anterior ha sido demostrado sólo con el consumo del alimento íntegro, pues en distintos estudios en los cuales han utilizado un suplemento de β -caroteno, éste no mostró ningún efecto sobre el riesgo de cáncer ⁽³²⁾.

Existen varios mecanismos por los que un carotenoide puede actuar en la prevención del cáncer: como pro-vitamina A, el carotenoide tendría un efecto sobre la diferenciación y la proliferación celular. También, la función antioxidante de los carotenoides podría prevenir el daño de los radicales libres hacia las células y su ADN. Por otra parte, el efecto inmunomodulador podría mejorar la vigilancia de las células inmunes en la tumorigénesis y además limitar la expansión clonal de las células iniciadas ⁽¹⁵⁾.

Asimismo, una ingesta alta en licopeno disminuye el riesgo de cáncer de próstata ⁽¹⁶⁾. El licopeno se encuentra en el tomate fresco y en los productos derivados a base de tomate. El consumo de cinco o más tomates a la semana se asoció con un riesgo de cáncer

de próstata significativamente disminuido ⁽¹⁵⁾, esta cifra correspondería a una disminución del riesgo entre 30 a 40%. En otro estudio se encontró que, el consumo de dos a cuatro porciones de salsa de tomate a la semana reduce en un 35% el riesgo de cáncer de próstata y una reducción del 50% cáncer de próstata avanzado, es decir, extra prostático ⁽³³⁾. Importante mencionar que al someter el tomate a un proceso culinario, por ejemplo preparar una salsa de tomate, este método de cocción facilita la ruptura de las células del tejido y vuelve al licopeno cinco veces más biodisponible ⁽³⁴⁾.

Estos fitoquímicos se han asociado también a una disminución de los niveles de colesterol-LDL y su oxidación, la que contribuiría al desarrollo de una lesión aterosclerótica ⁽²⁷⁾. Por tanto, a los carotenoides se les ha atribuido una función protectora contra las enfermedades cardiovasculares ⁽¹⁵⁾.

Finalmente, los carotenoides están relacionados con la visión, pues los principales carotenoides que se encuentran en la retina y cristalino es la luteína y zeaxantina, ambos carotenoides cumplen un rol protector como antioxidantes, debido a que protegen de enfermedades oculares, tales como degeneración macular relacionada con la edad, cataratas, y otros trastornos que causan ceguera ⁽³⁵⁾.

Respecto a la fibra dietética, a nivel del estómago la fibra soluble como consecuencia de su viscosidad, enlentece el vaciamiento gástrico y aumenta la distensión prolongando la sensación de saciedad; a nivel del intestino delgado la fibra soluble enlentece el tránsito intestinal, además aumenta el espesor de la capa de agua que han de traspasar los solutos para alcanzar la membrana del enterocito, lo que provoca una disminución en la absorción de glucosa, lípidos y aminoácidos. Asimismo, se producirá una disminución en la absorción de los ácidos biliares ya que estos se unen a los residuos

fenólicos y urónicos en la matriz de los polisacáridos. Esto puede alterar la formación de micelas y la absorción de las grasas. Como consecuencia de la depleción de ácidos biliares pueden disminuir los niveles de colesterol, al utilizarse éste en la síntesis de novo de nuevos ácidos biliares ⁽³⁶⁾.

El consumo habitual y adecuado de fibra dietética confiere beneficios sobre distintas enfermedades gastrointestinales como por ejemplo estreñimiento pues se produce un aumento del volumen fecal y el consiguiente estiramiento de la pared intestinal, estimulan los mecanorreceptores, produciendo reflejos de propulsión y evacuación; con respecto a la diarrea la fibra soluble fermenta en el intestino grueso generando ácidos grasos de cadena corta (AGCC) principal fuente de energía del colonocito, estos AGCC al ser absorbidos están implicados en el arrastre de sodio y agua, contribuyendo de esta manera al mantenimiento de la función de barrera intestinal ⁽³⁷⁾. El butirato es un AGCC que se ha estudiado con mayor énfasis, pues es considerado indispensable para el mantenimiento de las funciones del colon, en especial la zona distal, lugar donde el colonocito es más dependiente del butirato ⁽³⁸⁾. La colitis ulcerosa es una enfermedad inflamatoria del intestino que afecta con mayor agresividad al colon distal, Roediger (1980) propuso que en esta enfermedad existía un defecto en la oxidación de los AGCC por parte del colonocito ⁽³⁹⁾ por tanto, se ha visto que una ingesta adecuada de fibra dietética permite un efecto beneficioso, pues la fibra soluble es fermentada lentamente a lo largo de todo el colon, lo cual incrementa la concentración de butirato en el colon distal ⁽³⁶⁾. Asimismo, la enfermedad diverticular se ha asociado con un bajo consumo de fibra dietética, pues al haber un residuo insuficiente, el colon responde con la generación de contracciones más fuertes para poder propulsar distalmente el volumen pequeño del contenido intestinal, y en

este caso la fibra insoluble ayudaría a disminuir la presión intraluminal del colon, evitando la formación sacular a través de la pared intestinal ⁽⁴⁰⁾. Por último, respecto al cáncer colon-rectal, se ha asociado que los AGCC y en especial el butirato, poseen una función protectora por sus efectos sobre la proliferación celular, la apoptosis y en la expresión genética ⁽³⁶⁾. In vitro, la adición de butirato a cultivos de células de carácter neoplásico inhibe la proliferación y estimula la diferenciación. El butirato acidifica el contenido del colon e inhibe la actividad de la 7- α -dihidroxilasa bacteriana, que convierte los ácidos biliares primarios en secundarios, algunos de los cuales se consideran pro-carcinogénicos ⁽⁴¹⁾.

Actualmente, existe una alta prevalencia de enfermedad cardiovascular, esta es atribuible en gran medida a la forma de vida, que a menudo es sedentaria e incluye una dieta alta en grasas saturadas y azúcares, y baja ingesta de ácidos grasos poliinsaturados, frutas y verduras. El consumo de fibra dietética se ha asociado a un mejoramiento del perfil lipídico; los mecanismos que se han propuesto para explicar los beneficios de la fibra dietética estarían relacionados con la capacidad de limitar la absorción del colesterol intestinal y con la acción quelante sobre las sales biliares. Asimismo, se ha visto que el propionato, tras ser absorbido desde el colon a la circulación portal, puede actuar inhibiendo la HMG-CoA reductasa, disminuyendo así la síntesis endógena de colesterol ⁽⁴²⁾.

En los últimos treinta años múltiples estudios han demostrado que el consumo de fibra dietética podría reducir los niveles de glicemia en pacientes con diabetes tanto tipo 1 como tipo 2. La Asociación Americana de Diabetes (ADA) sigue recomendando un consumo de fibra dietética entre 20-35 g/día tanto soluble como insoluble para mantener un mejor control glicémico e insulínico. Se ha observado que la fibra soluble es la más eficaz

en el control de la glicemia. Los mecanismos que se proponen son: retraso en el vaciamiento gástrico; disminución en la absorción de glucosa al quedar atrapada por la viscosidad de la fibra y ser entonces menos accesible a la acción de la amilasa pancreática; producción de AGCC, el propionato influiría en la neoglucogénesis reduciendo la producción hepática de glucosa, y el butirato podría actuar reduciendo la resistencia periférica a la insulina, al reducir la producción de factor de necrosis tumoral alfa ($TNF\alpha$), ya que este factor disminuye la señalización intracelular del receptor de insulina en adipocito ⁽³⁶⁾.

A continuación, se presenta un cuadro descriptivo de hortalizas, considerando aquellas que se utilizarán en el desarrollo de la investigación, detallando sus características y propiedades.

Tabla 1. Tabla descriptiva de hortalizas seleccionadas

Hortaliza	Características/ propiedades
<p>Zanahoria (<i>Daucus carota</i>) Familia: Umbelífera</p>	<p>Fuente de β - caroteno, este actúa como pro-vitamina A, presenta las siguientes propiedades: Otorga un aumento de resistencia frente a los procesos oxidativos, su consumo se asocia a menor daño de ADN, mayor actividad reparadora, y prevención de enfermedades degenerativas ⁽¹⁾.</p>
<p>Coliflor (<i>Brassica oleracea var. Botritis</i>) Familia: Cruciferae o Brassicaceae</p>	<p>Fuente de Vitamina C, minerales, fibra dietética, además de fitoquímicos como glucosinolatos y compuestos fenólicos como quercetina y kaempferol, pertenecientes al grupo de los flavonoles ⁽²⁾. En un estudio realizado por Campas y cols (2009) se definió una correlación significativa entre la actividad antioxidante y el ácido ascórbico y los polifenoles totales presentes en la coliflor (P< 0,001).</p>
<p>Zapallo italiano (<i>Curcubita pepo</i>) Familia: Cucurbitaceae</p>	<p>Capacidad antioxidante otorgada por el contenido de vitamina C y carotenoides como α-caroteno y luteína, además es fuente de fibra dietética, mayoritariamente de tipo insoluble. Mejora el tránsito intestinal, previniendo el estreñimiento. Sus semillas son muy valoradas por su alto contenido de proteínas, vitamina E y minerales como hierro, zinc, magnesio y potasio ⁽³⁾.</p>

¹ Meléndez A, Vicario I, Heredia F. Importancia nutricional de los pigmentos carotenoides. Arch. Latinoam. Nutr. 2004, 149-154.

² Simón A. Ácido ascórbico, polifenoles totales y actividad antioxidante en distintos cultivares de coliflor mínimamente procesada. Obtenido de Sociedad Española de Ciencias Hortícolas. ITEA Información Técnica Económica Agraria. 2008. 1109-1114.

³ San Martín M. Estudio de prefactibilidad para la producción de zapallo cucurbita máxima en el cantón Arenillas y su comercialización al mercado externo (Tesis de pregrado). UTMACH. Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias. Machala. Ecuador. 2014.

<p>Brócoli (<i>Brassica oleracea itálica</i>)</p> <p>Familia: Brassicaceae</p>	<p>Es un alimento rico en vitaminas C, K, también posee compuestos bioactivos: β -caroteno, α-tocoferol, glucosinolatos y fibra dietética ⁽⁴⁾. Contiene la enzima mirosinasa encargada de catalizar la hidrólisis de glucosinolatos a isotiocianatos. Los isotiocianatos son compuestos anticancerígenos, siendo el más poderoso el sulforafano, el cual además presenta propiedades antimicrobianas ⁽⁵⁾.</p>
<p>Pimentón (<i>Capsicum annuum</i>)</p> <p>Familia: Solanaceae</p>	<p>Capacidad antioxidante otorgada por carotenoides (capsantina, capsorrubina), compuestos fenólicos, flavonoides y ácido ascórbico. Se ha asociado a este grupo de compuestos ciertas funciones protectoras contra diversas enfermedades ⁽⁶⁾.</p>
<p>Espinaca (<i>Spinacea oleracea</i>)</p> <p>Familia: Amaranthaceae</p>	<p>Buen aportador de fibra dietética, vitamina C, minerales como el hierro y pro- vitamina A (β - caroteno) además es buena fuente de luteína y zeaxantina ⁽⁷⁾. Se ha visto que la zeaxantina y la luteína son carotenoides esenciales en la retina del ojo humano, una dieta rica en zeaxantina y luteína se ha asociado a la reducción del riesgo de desarrollar cataratas y degeneración macular ⁽⁸⁾.</p>
<p>Betarraga (<i>Beta vulgaris L.</i>)</p> <p>Familia: Chenopodiáceas</p>	<p>Contiene betalaínas como la betacianina (pigmento rojo) que le da su pigmentación característica, ácido ascórbico, retinol, y carotenoides, que le otorgan una alta capacidad antioxidante ⁽⁹⁾. Se ha descrito que el consumo de betarraga tiene un efecto preventivo ante el cáncer ⁽¹⁰⁾.</p>

⁴ Moon J. Analysis and anti-helicobacter activity of sulforaphane and related compounds present in broccoli (*Brassica oleracea L.*) sprouts. J. Agric. Food Chem. 2010. 58:6672 - 6677

⁵ Campas O, Bueno C, Martínez D, Camacho F, Villa A, Rodríguez J, López J, Sánchez D. Contenido de sulforafano (1-isotiocianato-4(metilsulfinil)-butano) en vegetales crucíferos. Arch. Latinoam. Nutr. 2009. 59(1): 95 – 100.

⁶ Medina L. Antioxidant activity of peppers (*Capsicum annuum L.*) extracts and characterization of their phenolic constituents. Interciencia. 2012. 37(8): 586-593.

⁷ Liu RH. Health-promoting components of fruits and vegetables in the diet. Adv. Nutr. 2013. 4:384S-392S.

⁸ Meléndez A, Vicario I, Heredia F. Importancia nutricional de los pigmentos carotenoides. Arch. Latinoam. Nutr. 2004. 54(2). 149-155.

⁹ Moreno B. El consumo de nitrato y su potencial efecto benéfico sobre la salud cardiovascular. Rev. Chil. Nutr. 2015. 42(2):199-205.

¹⁰ Kapadia GJ. Chemoprevention of lung and skin cancer by *Beta vulgaris* (beet) root extract. Cancer Lett., 1996. 100(1-2):211-214.

<p>Cebolla (<i>Allium cepa</i>)</p> <p>Familia: Amaryllidaceae</p>	<p>Gran contenido de flavonoides como la quercetina, compuestos organoazufrados y alto contenido de inulina. El consumo de alimentos con inulina es beneficioso, ya que este compuesto no se digiere ni absorbe a nivel del intestino delgado, fermenta a nivel de colon y estimula selectivamente el desarrollo de los bacilos lácticos que son denominados probióticos y son beneficiosos para la integridad intestinal ⁽¹¹⁾.</p>
<p>Tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>)</p> <p>Familia: Solanáceas</p>	<p>Se caracteriza por el contenido de licopeno, el cual es un carotenoide que carece de actividad de pro-vitamina A. Posee propiedades antiinflamatorias y quimioterapéuticas sobre las enfermedades cardiovasculares, neurodegenerativas y algunos tipos de cáncer, ya que es capaz de inhibir la proliferación celular debido a que tiene un importante potencial antioxidante capaz de eliminar el oxígeno singlete y los radicales peroxilo derivados del estrés oxidativo. Un factor importante que mejora la biodisponibilidad del licopeno es la sinergia que se produce con otros compuestos antioxidantes, como vitaminas E y C ⁽¹²⁾.</p>
<p>Acelga (<i>Beta vulgaris var. cycla</i>)</p> <p>Familia: Amarantheaceae</p>	<p>Buen aportador de fibra dietética, vitamina C, hierro y buena fuente de β - carotenos como zeaxantina y luteína. Consumo de alimentos ricos en β - caroteno se ha relacionado como factor protector ante el riesgo de padecer cáncer de piel, ya que el β -caroteno inhibe a las especies reactivas de óxido de nitrógeno (ERON) y al oxígeno singlete producido por la peroxidación lipídica en los liposomas y en los sistemas biológicos, actuando como agente fotoprotector que bloquea las reacciones fotoquímicas en la epidermis las cuales involucran al oxígeno singlete y a radicales de oxígeno generados por la exposición a la radiación UV ⁽¹³⁾.</p>

¹¹ Araya H, Lutz M. Alimentos funcionales y saludables. Rev. Chil. Nutr. 2003. 30(1):8-14.

¹² Cruz R, González J, Sánchez P. Propiedades funcionales y beneficios para la salud del licopeno. Nutr. Hosp. 2013. 28(1). 6-15.

¹³ Carranco M, Cavo M, Pérez Mc Gil F. Carotenoides y su función antioxidante: Revisión. Arch. Latinoam. Nutr. 2011. 61(3):233-241.

Consumo a nivel nacional

La Encuesta Nacional de Salud 2009-2010 indicó que sólo un 15,7% de la población nacional total consume 5 o más porciones de frutas y verduras al día ⁽⁴³⁾.

En relación al consumo por edad, se clasificaron 4 grupos etáreos: 15 a 24 años, 25 a 44 años, 45 a 64 años y mayores o igual a 65 años; el porcentaje de cumplimiento del consumo de las 5 porciones al día corresponde a 13% (15-24 años), 14% (25-44 años), 20% (45-64 años) y 17% (≥ 65 años). El grupo con mayor consumo corresponde a mujeres con un 18,4%, mientras que los hombres sólo consumían un 13% de la recomendación ⁽⁴³⁾.

Según la Encuesta Nacional de Consumo Alimentario 2014 (ENCA) las hortalizas de mayor consumo por las personas son: tomate, lechuga y zanahoria ⁽⁴⁴⁾.

El bajo consumo de frutas y verduras en la población chilena es un hecho incuestionable, lo cual ha quedado manifestado en diversas investigaciones:

Un estudio realizado en las ciudades de Arica, Santiago y Chillán, con una muestra de 463 madres de escolares y 412 profesores de enseñanza básica indicó que sólo un 10,3% de las madres y un 4,1% de profesores consumían 5 porciones de frutas y verduras al día. Consiguientemente dentro de las respuestas que constituían una barrera para el consumo de la recomendación, se encontraban las siguientes: falta de tiempo, olvido en comer, que no quitan el hambre y flojera para realizar su preparación ⁽⁴⁵⁾. En tanto que Meléndez y cols (2011) determinaron las motivaciones y barreras respecto al consumo de frutas y verduras en 323 madres de preescolares de nivel socioeconómico (NSE) medio bajo, asistentes a Centros de Atención Primaria de Salud. Del total de las madres, sólo un 5% consumía las 5 porciones diarias de frutas y verduras, mientras que un 61% consumía entre 1 o 2 porciones

diarias. Las motivaciones de las madres para consumir la recomendación de 5 al día fueron: me gusta, para prevenir enfermedades, me facilitan la digestión, me hacen sentir bien. En cuanto a las barreras, estas fueron: se me olvida comerlas, son caras, no acostumbro a comerlas, no me quitan el hambre y no tengo tiempo para prepararlas ⁽⁴⁶⁾.

Mardones y cols (2009) identificaron un grupo de 955 estudiantes universitarios, de los cuales sólo un 3,1% de los hombres y 7,3% de las mujeres consumían las 5 porciones diarias recomendadas de frutas y verduras; pues la mayoría consumían entre 1 a 2 porciones, según el sexo que presentaban este consumo, 69,5% eran hombres y 54,3% mujeres ⁽⁴⁷⁾.

Es importante destacar el trabajo de Olivares y cols (2007), quienes realizaron un estudio en el cual se determinó el estado nutricional, el nivel de actividad física y el consumo de algunos alimentos en mujeres escolares de 3° a 8° Básico, perteneciente a distintos niveles socioeconómicos (NSE) de la Región Metropolitana. Se observó que no hay diferencias entre el NSE bajo y NSE medio alto respecto al consumo de frutas y verduras, el cual en ambos era bajo pues sólo consumían el 50% de lo recomendado por la OMS, es decir, sólo consumían 200 gramos de frutas y verduras ⁽⁴⁸⁾.

Por otro lado, Zacarías y cols (2009) evaluaron la frecuencia de consumo de frutas y verduras junto con el conocimiento del mensaje “5 al día”, en 1897 adultos entre 17 y 60 años que se encontrarán en centros de salud pública y supermercados en la Región Metropolitana. Los resultados revelaron que la forma más frecuente del consumo de frutas es entera ya sea fresca o cocida; mientras que la forma preferida del consumo de verduras es como ensaladas crudas, y poca gente consumía guisos de verduras. Asimismo, el consumo de las 5 porciones de frutas y verduras era bajo, representando sólo un 7,7% del

total de la muestra; mientras que alrededor del 60% de la población consumía entre 1 a 2 porciones al día. En cuanto al conocimiento del mensaje “Consuma 5 porciones de frutas y verduras al día” sólo un 9,4% de la población señaló conocer este mensaje. Es importante mencionar que en la fecha que se realizó este estudio aún no comenzaba en el país la campaña de promoción de “5 porciones de frutas y verduras al día”⁽⁴⁹⁾.

Producción en Chile

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), la estimación de la superficie cultivada de hortalizas a nivel nacional en el año 2013 y 2014 fue de 67.297,1 y 69.651,9 hectáreas respectivamente. Mientras que la estimación de superficie cultivada de hortalizas en la región de Valparaíso en el año 2013 y 2014 fue de 8.148,6 y 7.989,7 hectáreas, respectivamente⁽⁵⁰⁾.

Dentro de las hortalizas que se cultivan en la Región de Valparaíso se encuentran: acelga, ají, ajo, alcachofa, apio, arveja verde, betarraga, brócoli, cebolla de guarda, cebolla temprana, choclo, coliflor, espárrago, espinaca, haba, lechuga, melón, orégano, pepino de ensalada, pimiento, poroto granado, poroto verde, repollo, sandía, tomate consumo fresco, zanahoria, zapallo italiano, zapallo temprano y de guarda⁽⁵¹⁾.

La Región de Valparaíso se caracteriza por la existencia de microclimas y suelos de muy buena calidad en los valles interiores, lo cual ofrece condiciones favorables para el desarrollo de la agricultura tanto convencional como orgánica. La agricultura orgánica se define según la Norma Técnica Chilena de Producción Orgánica (2016), como “Sistema integral de producción silvoagropecuaria basado en prácticas de manejo ecológico, cuyo

objetivo principal es alcanzar una productividad sostenida en base a la conservación y/o recuperación de los recursos naturales de acuerdo a lo establecido en esta norma ⁽⁵²⁾”.

2. Métodos de cocción

Con respecto, a sus características culinarias, las hortalizas se pueden consumir solas o ser incorporadas en algunas preparaciones, como guisos, tortillas, budines, entre otras; además las hortalizas se pueden integrar a las preparaciones ya sean crudas o utilizar algún método de cocción para consumirlas.

Entre los métodos de cocción existen varios tipos de tratamiento por calor, los cuales son utilizados habitualmente por la población para preparar los alimentos. La cocción consiste en aplicar calor a un producto con el fin de mejorar sus características organolépticas y aumentar la digestibilidad, además permite eliminar posibles microorganismos y enzimas contenidos en el alimento. Hoy en día existen varios métodos de cocción, tales como cocción en agua, al vapor, microondas, saltear, rostizar, freír, entre otros ^{(53) (54)}.

Al someter a un alimento a cocción se producirán diversos cambios tanto físicos, químicos y biológicos, los cuales pueden afectar la calidad nutricional y organoléptica del alimento. Estos cambios pueden ser negativos o positivos. Entre los efectos negativos se encuentran la pérdida de nutrientes por el tratamiento térmico aplicado, como disminución del contenido de fibra dietética o las pérdidas a nivel organoléptico, por ejemplo, pérdida de turgencia o pérdida de coloración del alimento ⁽⁵⁵⁾.

Por otro lado, al someter a los alimentos a temperatura se generarán ciertos beneficios, dentro de los cuales destacan los siguientes:

1. Aumenta la seguridad alimentaria, pues al someter al alimento a temperatura se eliminan ciertos patógenos que puede contener el alimento, ya sea de manera adquirida o propia ⁽⁵⁶⁾.

2. Incrementa la digestibilidad de ciertos compuestos, por ejemplo, en el caso de verduras sometidas a cocción se produce desnaturalización de las proteínas, esto facilitaría la proteólisis, aumentando así su digestibilidad en comparación con la misma verdura sin cocinar ⁽⁵⁶⁾.

3. Genera una destrucción de la membrana celular, provocando una liberación de ciertos compuestos que se encontraban contenidos en ella, como es el caso de los polifenoles y carotenoides, produciendo un aumento de la biodisponibilidad ⁽⁵⁶⁾.

Como se ha mencionado con anterioridad, los beneficios del consumo de hortalizas son variados y ampliamente demostrado desde el punto de vista científico, sin embargo, el consumo de éstas por parte de la población chilena es precaria. Debido a lo anterior surge la necesidad de promover el consumo de hortalizas en la población, tratando de cumplir de esta manera con la recomendación de 5 porciones al día (400 g) repartidas entre frutas y verduras. El consumo adecuado de hortalizas va en directo beneficio para la salud, pues disminuye los altos índices de enfermedades no transmisibles que afectan hoy en día a la población.

A través de la formulación y elaboración de preparaciones saludables e innovadoras en base a hortalizas orgánicas, se pretende destacar este tipo de agricultura como un buen método de cultivo, debido a que es un tipo de agricultura sustentable con el medio ambiente, pues colabora con el cuidado del planeta y aspira a ser una práctica de mínimo impacto ambiental. Además, no utiliza productos químicos que pueden ser nocivos para la salud de las personas ⁽⁵⁷⁾ ⁽⁵⁸⁾.

Según los antecedentes entregados anteriormente, la forma principal de consumo de hortalizas es de manera cruda en ensaladas. En esta investigación se formularon y elaboraron preparaciones en las cuales se incorporó de manera innovadora hortalizas sometidas a tratamiento térmico, que no se utilizan comúnmente por parte de la población, con el objetivo de incentivar el consumo de éstas en distintas preparaciones.

Objetivos

Objetivo general: Formular, elaborar y evaluar la preferencia de preparaciones saludables e innovadoras en base a hortalizas provenientes de la comuna de Quillota.

Objetivos específicos:

- Formular y elaborar preparaciones saludables e innovadoras con hortalizas que destaquen por su valor nutritivo y saludable.
- Seleccionar las preparaciones de mayor preferencia según panel de laboratorio.
- Evaluar en niños y tutor a cargo de su alimentación el nivel de preferencia de las preparaciones culinarias seleccionadas.

Materiales y métodos

1. Muestras

1.1 Hortalizas seleccionadas

1.1.1 Se utilizaron las siguientes hortalizas: acelga, betarraga, brócoli, cebolla, coliflor, espinaca, tomate, pimentón, rúcula, cebolla, zanahoria y zapallo italiano.

1.1.2 Las hortalizas orgánicas utilizadas fueron provistas por el Centro Agroecológico El Vergel, perteneciente a la Universidad de Valparaíso; este se encuentra ubicado en la localidad de El Boco, comuna de Quillota, Región de Valparaíso. Las hortalizas seleccionadas se cultivaron bajo condiciones agroecológicas, es decir se utilizaron condiciones sustentables, que disminuyen al mínimo el uso de insumos externos, ya que estos son sustituidos por procesos naturales.

A continuación, se detalla en la Tabla 2 los precios de las hortalizas utilizadas según los puntos de venta más concurridos de la ciudad de Valparaíso como Mercado Cardonal de Valparaíso, Supermercados Cencosud y Walmart, como también del Centro Agroecológico El Vergel, donde se puede observar que tiene los precios más económicos respecto a los demás.

Tabla 2. Precio de hortalizas en distintos puntos de venta

Hortaliza	Medida	Mercado Cardonal Valparaíso	Supermercado	Centro “El Vergel”
Zapallo italiano	Unidad	\$200	\$490	\$200
Cebolla	Kilo	\$700	\$980	\$500
Betarraga	Kilo	\$700	\$1130	\$450
Coliflor	Unidad	\$650	\$899	\$600
Espinaca	500 g	\$500	\$1559	\$400
Rúcula	200 g	\$1000	\$1049	\$500
Brócoli	Unidad	\$650	\$899	\$600
Zanahoria	Kilo	\$400	\$690	\$500
Tomate	Kilo	\$800	\$1690	\$500

Fuente: www.jumbo.cl, www.lider.cl, cotización Mercado Cardonal y Centro Agroecológico El Vergel

1.1.3 Las hortalizas orgánicas se cosecharon en estado de madurez óptima y se seleccionaron bajo condiciones óptimas de calidad, es decir, la materia prima no debió presentar: daño físico, pudriciones, cavidades, grietas, o daños causados por insectos u otros parásitos.

1.2 Preparación de muestras

1.2.1 Las hortalizas orgánicas se trasladaron en vehículo desde el Centro Agroecológico El Vergel hasta las dependencias de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Valparaíso, el día previo a ser utilizadas.

1.2.2 Las hortalizas se seleccionaron y se eliminaron aquellas que no cumplieron con los estándares de calidad, se realizó limpieza en seco de forma superficial, para luego almacenar en bolsas independientes,

correctamente rotuladas y se mantuvieron refrigeradas entre 0 - 5°C hasta su utilización.

1.2.3 Al día siguiente, se realizó lavado superficial de las hortalizas con solución de CQF Sanitizer (desinfectante de alto espectro), con el objetivo de disminuir la carga microbiológica inicial, eliminando el exceso de partículas resultantes de la cosecha. Posterior a esto, se realizó un enjuague con agua, para poder utilizarlos inmediatamente.

2. Formulación y elaboración de preparaciones culinarias

2.1 Se diseñaron 25 preparaciones nutritivas y saludables, a continuación, se detallan según tipo hortaliza predominante:

Acelga:

- Queque verde

Betarraga:

- Flan de betarraga
- Panqueque de betarraga
- Vienesita de betarraga
- Hamburguesa de betarraga

Brócoli:

- Flan de brócoli
- Hamburguesa de brócoli
- Nuggets de brócoli

Coliflor:

- Hamburguesa de coliflor
- Nuggets de coliflor
- Pizzeta de coliflor
- Sandwich de coliflor

Espinaca:

- Crepes de espinaca

- Empanada de espinaca

Pimentón:

- Omelette de pimentón
- Pimentón relleno

Rúcula:

- Crepes de rúcula

Zanahoria:

- Nuggets de zanahoria
- Panqueque de zanahoria
- Queque de zanahoria

Zapallo italiano

- Albóndigas de zapallo italiano
- Flan de zapallo italiano
- Papas fritas saludables
- Sandwich de zapallo italiano
- Tortitas esponjosas

En estas preparaciones se integró de manera innovadora las hortalizas orgánicas junto con otros ingredientes utilizados habitualmente (leche, huevo, pan rallado, carnes magras, queso rallado, entre otros).

2.1.1 De 25 preparaciones realizadas, se seleccionaron las 15 mejores, según el criterio de los integrantes de esta tesis en conjunto con el equipo colaborador compuesto por las docentes a cargo de la dirección y co-dirección del proyecto. Las 15 preparaciones seleccionadas fueron: albóndigas de zapallo italiano, crepes de espinaca, crepes de rúcula, flan de betarraga, flan de brócoli, flan de zapallo italiano, hamburguesa de coliflor, nugget de brócoli, nugget de coliflor, panqueque de betarraga, panqueque de

zanahoria, papas fritas saludables de zapallo italiano, pizzeta de coliflor, sandwich de zapallo italiano, y tortita esponjosa de zapallo italiano.

2.2 Se utilizaron distintos métodos de cocción (hervido, horneado, salteado y en microondas) para realizar las preparaciones seleccionadas anteriormente.

2.3 Para cada preparación se elaboró el diagrama de flujo en el cual se detalla cada una de las etapas involucradas en la realización de las preparaciones, incluyendo el procedimiento preliminar que abarca el sanitizado de las materias primas, gramaje, tipos de cortes de las hortalizas, equipamiento y utensilios, además se especifica el método de cocción, temperaturas y tiempos utilizados (Ver Anexo 1).

3. Evaluación de preferencia a nivel de laboratorio

3.1 Se solicitó autorización al Comité de Bioética para la Investigación de la Facultad de Farmacia, de la Universidad de Valparaíso para realizar la evaluación.

3.2 Se aplicó una encuesta de frecuencia de consumo a las personas dispuestas a evaluar las preparaciones; fue criterio de exclusión el que las personas refieran no consumir hortalizas por desagrado (Ver Anexo 2).

3.3 A partir de las personas que cumplieron con lo anterior, se conformó un Panel de laboratorio con 10 personas voluntarias, sexo femenino, no entrenadas, que se encontraban a diario en las dependencias de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Valparaíso.

3.4 Se realizaron 4 sesiones entre las 10:00 y 11:30 horas, donde se evaluaron las características organolépticas de cada preparación como color, olor, sabor, textura, apariencia y aceptabilidad general, estas jornadas de evaluación se llevaron a cabo

en las dependencias de la Facultad de Farmacia. Las muestras se dispusieron en recipientes individuales para cada integrante del panel, cabe destacar que probaron una muestra a la vez y como referencia se contó con una muestra de cada preparación rotulada con el número de serie.

3.5 El método de evaluación se realizó a través de un test de preferencia. El test seleccionado fue Escala Hedónica, que es una prueba de respuesta subjetiva que consiste en una escala de 1 a 7 puntos donde el evaluador debe elegir el puntaje para cada característica que es evaluada. Las opciones consideradas son: “1=Me disgusta extremadamente”, “2=Me disgusta mucho”, “3=Me disgusta ligeramente”, “4=Ni me gusta ni me disgusta”, “5=Me gusta un poco”, “6=Me gusta mucho”, “7=Me gusta extremadamente”. Además, se solicitó que realizaran por escrito sugerencias sobre las preparaciones. (Ver Anexo 3). Se consideró como aceptable un puntaje \geq 5, el cual corresponde a “Me gusta un poco”.

3.6 Los datos obtenidos en la evaluación sensorial, fueron introducidos en una base de datos creada en el programa Excel de Microsoft Office donde los resultados se sometieron a prueba de ANOVA y posteriormente a test de Tukey. Se estableció “aceptabilidad general” como parámetro de selección final para elegir las 6 preparaciones con mayor preferencia.

4. Estimación valor nutricional de las preparaciones

4.1 Para determinar el valor nutritivo de las preparaciones, se utilizó información nutricional declarada por el fabricante de cada producto elaborado (leche, queso, jamón, pan rallado, crema de leche, salsa de tomate, harina de linaza, avena,

manjar). En cambio para hortalizas y huevo, la información nutricional fue extraída del libro “Porciones de Intercambio y Composición Química de los Alimentos de la pirámide Alimentaria Chilena”. Con el fin de estimar el contenido total de energía y macronutrientes (proteínas, carbohidratos, lípidos), en conjunto con el contenido fibra dietética (soluble + insoluble) de cada hortaliza, que permita finalmente estimar composición química de las preparaciones realizadas.

5. Evaluación de preferencia de preparaciones en 2 grupos específicos

5.1 Para validar las preparaciones de mayor preferencia, se definió como grupo específico niños con los tutores a cargo de su alimentación.

5.2 El grupo se compuso por apoderados y alumnos pertenecientes a los cursos de 2°, 3° y 4° básico de la Escuela Básica Villa Monte ubicada en la comuna de Viña del Mar, Región de Valparaíso, quienes fueron invitados previamente a participar de la evaluación en las reuniones de apoderados y los que quisieron participar tuvieron que responder una encuesta sobre frecuencia de consumo de hortalizas (Ver Anexo 2). De igual manera, los niños que fueron autorizados a participar tuvieron que responder una breve encuesta sobre su habitual consumo de hortalizas el primer día que se realizó la evaluación (Ver Anexo 4). Para ambos no fue criterio de exclusión para participar en la actividad el no consumo de hortalizas frecuentemente, pero si se consideró como variable en los resultados.

La cantidad de alumnos participantes fue de 32 niños (50% mujeres y 50% hombres), mientras que el número de apoderados que participó fue de 19 personas (84,2% mujeres y 15,8% hombres). Es importante aclarar que la menor

conurrencia de apoderados se debió a factores externos, puesto que se contactó al apoderado días previos a las evaluaciones utilizando medios como vía telefónica, mensajes de texto, comunicaciones entregadas a los niños y carteles dispuestos en la entrada de la escuela.

5.3 La evaluación fue por medio de escala hedónica, para los tutores fue la misma escala que se utilizó para el panel de laboratorio, donde el tutor debió elegir el puntaje para cada característica que fue evaluada. Las opciones consideradas fueron: “1=Me disgusta extremadamente”, “2=Me disgusta mucho”, “3=Me disgusta ligeramente”, “4=Ni me gusta ni me disgusta”, “5=Me gusta un poco”, “6=Me gusta mucho”, “7=Me gusta extremadamente”(Ver Anexo 3), en cambio, para los niños se utilizó una escala de 5 puntos donde debieron elegir la expresión facial que más representó su apreciación para cada característica organoléptica, éstas fueron las mismas características evaluadas anteriormente en el panel de laboratorio, también hubo espacio dentro de la evaluación para que justificaran por qué les gustó o no la preparación (Ver Anexo 5).

Con fines de interpretación se homologaron ambas evaluaciones, se comprimió la escala de 7 puntos de los apoderados a una de 5 puntos, considerando los siguientes parámetros: el puntaje 7 de la evaluación de los apoderados corresponde al puntaje 5 de la evaluación de los alumnos, continuando con lo anterior el puntaje 6 y 5 equivale al 4, el puntaje 4 se asemeja al 3, el puntaje 3 y 2 se iguala al puntaje 2 y finalmente el puntaje 1 de apoderados corresponde al puntaje 1 en escala de alumnos.

5.4 Las preparaciones se realizaron en la tarde del día previo a la evaluación, éstas se almacenaron porcionadas en recipientes plásticos herméticos y rotuladas en el refrigerador del laboratorio de técnicas culinarias de la escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Valparaíso. El día de la evaluación, las muestras se trasladaron en vehículo hasta el establecimiento educacional.

5.5 Se realizaron 3 sesiones de degustación, donde se evaluaron 2 preparaciones por día, el lugar físico fue el casino del recinto educacional. La evaluación de los alumnos, se llevó a cabo en horario de clases entre las 09:00 y 11:30 horas. Para que la actividad se realizara de manera correcta, se destinó horarios por curso para realizar la evaluación, cada curso se dividió en tres grupos compuestos de 3 a 4 niños, donde cada evaluadora se hizo cargo de un grupo. Mientras que la evaluación de los tutores se realizó a las 15:00 horas previo al retiro de su pupilo, la actividad se llevó a cabo al igual que en los alumnos, en el casino del recinto educacional.

5.6 Los datos obtenidos se ingresaron en tabla Excel de Microsoft Office, donde los resultados se sometieron a prueba de ANOVA y posteriormente a test de Tukey. Se considerará valor significativo $p < 0,05$.

A partir de estos resultados se determinó el nivel de aceptación de las preparaciones por parte de los grupos objetivos, considerando un puntaje ≥ 5 como aceptable en el en los apoderados, que corresponde a “Me gusta un poco” y un puntaje ≥ 4 como aceptable en los alumnos, que significa “Me gustó”.

Resultados

1. Panel de laboratorio

1.1 Encuesta frecuencia de consumo de hortalizas

De los datos obtenidos de la encuesta sobre el consumo de hortalizas, aplicada a los 10 participantes del panel de laboratorio, se observan los siguientes resultados.

En la Figura 2 se muestran distintas hortalizas y su consumo por parte del panel de laboratorio.

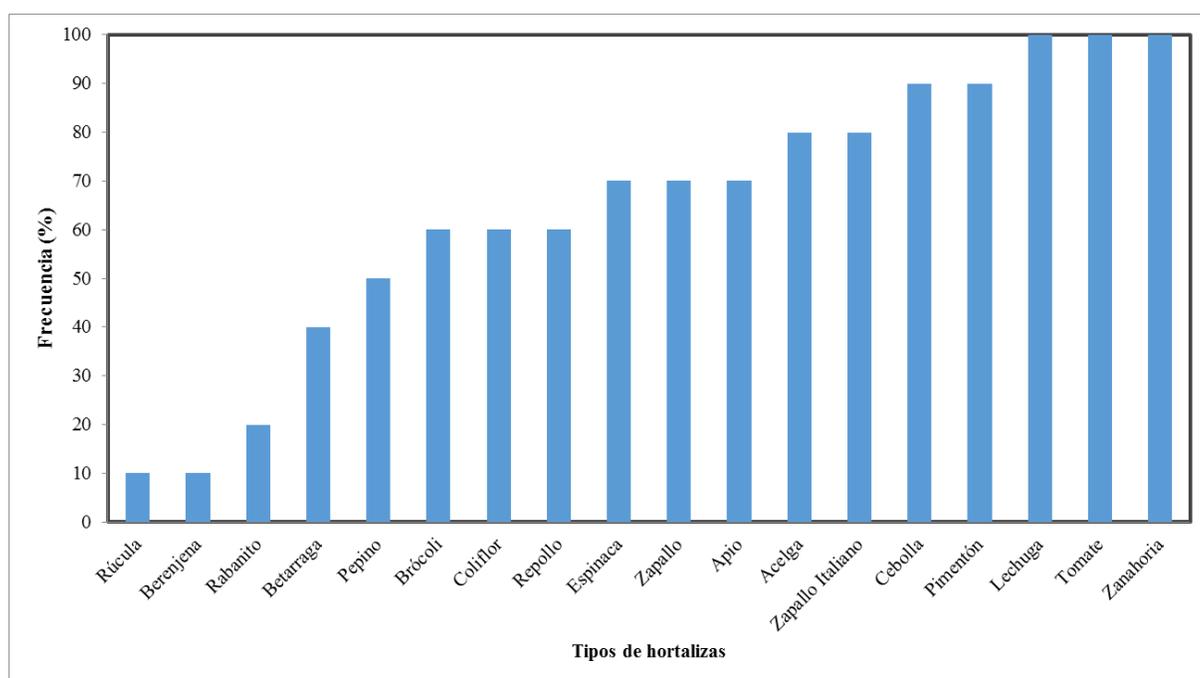


Figura 2. Tipos de hortalizas consumidas por el panel de laboratorio

Según la Figura 2 lechuga, tomate y zanahoria son consumidas por el 100% de los integrantes; luego sigue pimentón y cebolla con un 90% de consumo por parte del panel.

Por otro lado, las hortalizas menos consumidas son rúcula y berenjena, obteniendo una ingesta de sólo un 10% de cada una; seguida por rabanito con un 20% de consumo y

betarraga con un 40%; por último, el 50% de la muestra refiere consumir pepino habitualmente.

En la Figura 3 se indica la frecuencia de consumo semanal de hortalizas por parte del panel de laboratorio.

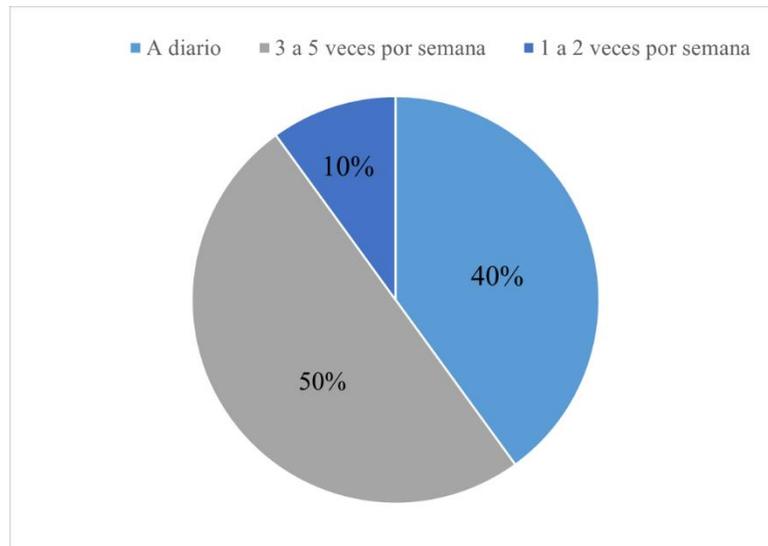


Figura 3. Consumo semanal de hortalizas del panel de laboratorio

De acuerdo a la Figura 3, el 50% del panel declara consumir hortalizas con una frecuencia de 3 a 5 veces por semana, un 40% de los integrantes consume a diario, mientras que sólo un 10% consume hortalizas entre 1 a 2 veces por semana.

En la Figura 4 se observa el modo de consumo de las hortalizas por parte del panel, si estas se consumen crudas, cocidas o de ambas formas.

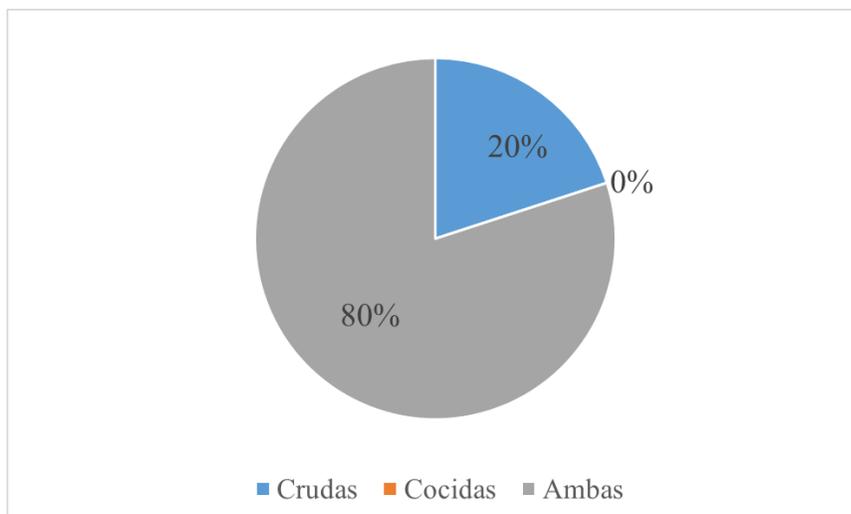


Figura 4. Modo de consumo de hortalizas del panel de laboratorio

Tal como se señala en la Figura 4, un 80% del panel de laboratorio indica que consume hortalizas de manera cruda como cocidas, sin embargo, el 20% declara consumirlas sólo de manera cruda diariamente, mientras que ningún integrante del panel consume hortalizas sólo en preparaciones cocidas.

En la Figura 5 se muestra la frecuencia de consumo semanal de hortalizas, tanto crudas como cocidas por el panel de laboratorio.

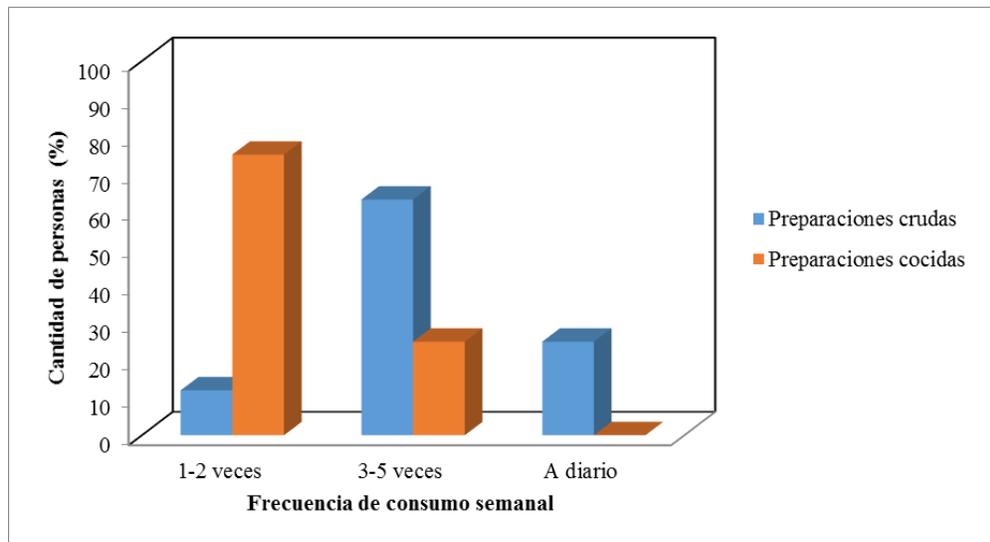


Figura 5. Frecuencia de consumo de ambas preparaciones (crudas - cocidas) del panel de laboratorio

Respecto al 80% de los integrantes del panel de laboratorio que declaro consumir hortalizas cocidas como crudas, se observa en la Figura 5 la distribución de la frecuencia de consumo de ambas preparaciones.

En cuanto a las preparaciones cocidas un 75% indica que las consume entre 1 a 2 veces a la semana, un 25% las consume entre 3 a 5 a la semana, y 0% las consume diariamente.

Continuando, un 63% consume las hortalizas de manera cruda con una frecuencia entre 3 a 5 veces a la semana, un 25% indica que las consume diariamente y sólo un 12% las consume entre 1 a 2 veces a la semana.

Los tipos de preparaciones cocidas consumidas frecuentemente por parte del panel de laboratorio se detallan en la Figura 6.

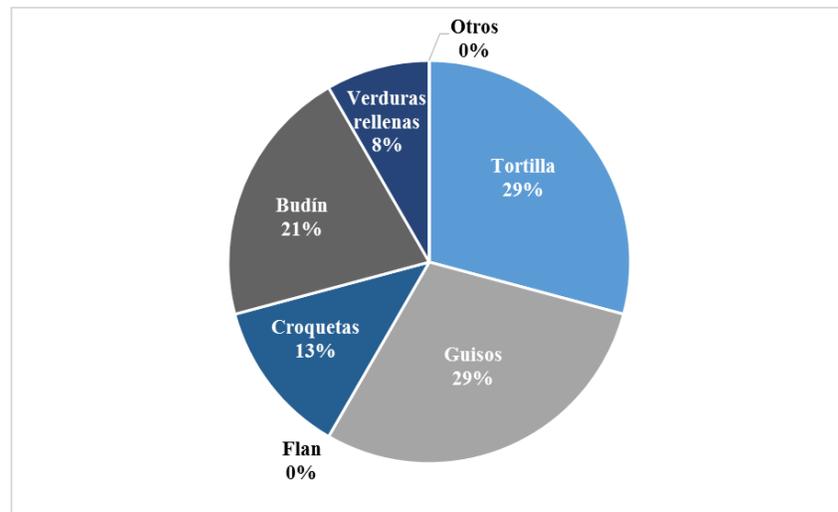


Figura 6. Tipos de preparaciones cocidas consumidas por panel de laboratorio

Como se observa en la Figura 6, las 3 preparaciones más consumidas por parte de los integrantes del panel de laboratorio son tortillas, guisos y budines.

1.2 Análisis sensorial de las preparaciones

En la Tabla 3 se muestran los resultados del análisis sensorial de cada preparación, detallando parámetros de color, olor, sabor, textura, apariencia y aceptabilidad general.

Tabla 3. Evaluación sensorial y nivel de aceptabilidad en las preparaciones elaboradas en base a hortalizas orgánicas de panel de laboratorio

Preparaciones	Color	Olor	Sabor	Textura	Apariencia	Aceptabilidad general
Panqueques de zanahoria	6,40 ± 0,69 ^a	5,80 ± 1,13 ^a	6,60 ± 0,51 ^a	6,50 ± 0,52 ^a	6,50 ± 0,52 ^a	6,40 ± 0,52 ^a
Tortitas esponjosas de zapallo italiano	6,10 ± 0,73 ^a	6,10 ± 0,87 ^a	6,40 ± 0,51 ^a	6,30 ± 0,48 ^{ab}	6,40 ± 0,51 ^a	6,40 ± 0,51 ^{ab}
Panqueque betarraga	5,70 ± 0,82 ^a	6,10 ± 0,73 ^a	6,30 ± 0,48 ^a	6,30 ± 0,48 ^{ab}	5,70 ± 1,05 ^a	6,40 ± 0,51 ^{ab}
Papas fritas saludables	6,30 ± 0,48 ^a	6,40 ± 0,51 ^a	6,30 ± 0,48 ^a	6,30 ± 0,48 ^{ab}	6,40 ± 0,51 ^a	6,30 ± 0,48 ^{ab}
Pizzeta coliflor	6,20 ± 0,78 ^a	6,30 ± 0,67 ^a	6,10 ± 0,73 ^{ab}	6,20 ± 0,63 ^{ab}	6,30 ± 0,67 ^a	6,20 ± 0,78 ^{ab}
Flan de zapallo italiano	5,90 ± 0,87 ^a	5,60 ± 0,96 ^a	6,10 ± 0,73 ^{ab}	6,10 ± 0,56 ^{ab}	6,00 ± 0,47 ^a	6,20 ± 0,63 ^{ab}
Nuggets de coliflor	6,10 ± 0,73 ^a	5,90 ± 0,99 ^a	5,00 ± 1,35 ^{abc}	6,10 ± 0,73 ^{ab}	6,10 ± 0,73 ^a	6,20 ± 0,78 ^{ab}
Albóndigas zapallo italiano	5,80 ± 0,91 ^a	6,10 ± 0,56 ^a	6,10 ± 0,56 ^{ab}	6,10 ± 0,56 ^{ab}	6,20 ± 0,78 ^a	6,00 ± 0,66 ^{ab}
Bocaditos zapallo italiano	6,20 ± 0,91 ^a	6,00 ± 0,81 ^a	6,10 ± 0,56 ^{ab}	6,20 ± 0,78 ^{ab}	5,90 ± 1,19 ^a	6,00 ± 0,94 ^{ab}
Flan de brócoli	5,90 ± 1,19 ^a	5,80 ± 1,22 ^a	5,70 ± 1,25 ^{abc}	6,00 ± 0,81 ^{ab}	5,70 ± 1,25 ^a	5,90 ± 0,99 ^{ab}
Nuggets brócoli	5,80 ± 0,78 ^a	5,30 ± 1,05 ^a	5,30 ± 0,82 ^{abc}	5,20 ± 1,13 ^b	5,90 ± 0,87 ^a	5,80 ± 0,78 ^{ab}
Crepes de rúcula	5,80 ± 0,78 ^a	5,30 ± 0,82 ^a	4,80 ± 1,22 ^{bc}	5,50 ± 1,08 ^{ab}	6,00 ± 0,66 ^a	5,80 ± 0,63 ^{ab}
Crepes de espinaca	6,10 ± 0,56 ^a	5,30 ± 1,25 ^a	5,20 ± 1,03 ^{abc}	5,80 ± 0,78 ^{ab}	6,30 ± 0,67 ^a	5,60 ± 0,69 ^{ab}
Hamburguesa coliflor	6,00 ± 0,66 ^a	5,50 ± 1,26 ^a	5,60 ± 1,17 ^{abc}	5,60 ± 1,17 ^{ab}	6,10 ± 0,73 ^a	5,60 ± 1,17 ^{ab}
Flan de betarraga	5,50 ± 1,43 ^a	5,30 ± 1,31 ^a	4,30 ± 1,70 ^c	5,40 ± 1,34 ^{ab}	5,40 ± 1,34 ^a	5,20 ± 1,31 ^b

Los resultados se expresan como promedio ± DE, n= 10

Letras distintas en el superíndice, indican diferencias significativas (p<0,05) en cada columna (ANOVA, Tukey).

Los resultados de la Tabla 3 indican que no existen diferencias significativas en cuanto a los parámetros de color, olor y apariencia entre las preparaciones, mientras que sí se observan diferencias significativas respecto a los parámetros de sabor, textura y aceptabilidad general entre las preparaciones ($p < 0,005$), es importante mencionar que no existe diferencia significativa, entre las opiniones de los jueces del panel de laboratorio, es decir, entre ellos opinaron de forma similar en cuanto a los parámetros de color, olor, sabor, textura, apariencia y aceptabilidad.

En cuanto al parámetro de sabor, se distingue una diferencia significativa entre preparaciones ($p < 0,01$), siendo los panqueques de zanahoria la mejor evaluada y el flan de betarraga el peor evaluado.

En el parámetro de textura, existen diferencia significativa entre el panqueque de zanahoria y los nuggets de brócoli ($p < 0,05$), siendo estos evaluados como la mejor y peor preparación respectivamente.

Respecto al parámetro de aceptabilidad general existen diferencias significativas ($p < 0,05$) entre el panqueque de zanahoria, el mejor evaluado, y el flan de betarraga, el cual obtuvo la evaluación más baja.

Por último, cabe mencionar que en cada evaluación se incluyó una pregunta donde se solicitó que respondieran si las preparaciones que degustaron les parecían innovadoras, en la cual se obtuvo una respuesta afirmativa por el 100% del panel de laboratorio en todas las preparaciones.

Algunos comentarios respecto a las preparaciones fueron:

- “Sí, porque es una forma nueva de incluir verduras a los niños y así coman más variedad”.

- “Me encantó el flan de zapallo italiano, en general todo lo que prepararon con zapallo italiano, pues no sabía lo que comía (No me gusta el zapallo italiano)”.
- “En general muy buena presentación y sabores. Mucha dedicación y esmero en las preparaciones”.
- “Sí, muy innovadoras, los panqueques, las “papas fritas” ya que daban la impresión de ser lo que normalmente se preparan, pero finalmente las verduras pasaron sin darnos cuenta de qué estaban hechas las preparaciones”.
- “Ricas e innovadoras, buena forma de entregárselas a los niños y atractivas a la vista”.

Los resultados obtenidos indicaron que las 6 preparaciones seleccionadas considerando el parámetro de aceptabilidad general fueron: tortita esponjosa de zapallo italiano, panqueque de betarraga, papas fritas saludables de zapallo italiano, pizzeta de coliflor, flan de zapallo italiano y nuggets de coliflor.

Mencionar que si bien el panqueque de zanahoria fue también uno de los mejores evaluados, esta preparación no se incluyó dentro de la selección debido a que no presentaba diferencia significativa respecto al panqueque de betarraga, siendo éste último seleccionado con el propósito de dar mayor énfasis al consumo de esta hortaliza que no es comúnmente preferida por parte de la población.

En la Tabla 4 se señala para las 6 preparaciones seleccionadas, la porción de consumo recomendada, la cantidad de hortalizas y el aporte nutricional de cada preparación.

Tabla 4. Estimación de aporte nutricional de preparaciones por porción de consumo recomendada

Preparación	Porción de consumo recomendada	Aporte de hortaliza	Aporte energético (kcal)	Carbohidratos (g)	Lípidos (g)	Proteínas (g)	Fibra Dietética (g)
Flan de zapallo italiano	1 trozo 6 cm*6 cm	50 g	142 kcal	4	11,5	6,3	0,5
Nuggets de coliflor	5 unidades	125 g	166 kcal	15,3	10,7	12,2	1,6
Panqueques de betarraga	2 unidades	40 g	245 kcal	32,5	8,2	11,7	3,5
Papas fritas saludables de zapallo italiano	10 unidades	230 g	202 kcal	11,7	12,6	13,3	3,1
Pizzeta de coliflor	2 unidades	132 g	278 kcal	10,9	10,1	12,6	3,3
Tortitas esponjosas de zapallo italiano	1 unidad	86 g	133 kcal	18,6	4,2	5,8	2,4

Como se observa en la Tabla 4, el contenido calórico de las preparaciones varía desde 133 kcal a 278 kcal, considerando que la preparación que contiene 278 kcal corresponde a la pizzeta de coliflor, la cual lleva como ingredientes queso y jamón, aumentando de esta manera el aporte de calorías.

2. Grupo objetivo: Alumnos y Apoderados

2.1 Encuestas alumnos y apoderados

2.1.1 Encuesta frecuencia de consumo de hortalizas alumnos

A partir de los datos obtenidos de la encuesta de consumo de hortalizas realizada a los 32 alumnos participantes entre 2° y 4° básico de la Escuela Villa Monte se obtuvieron los siguientes resultados:

En la Figura 7 se observa el consumo de hortalizas por parte de los alumnos.

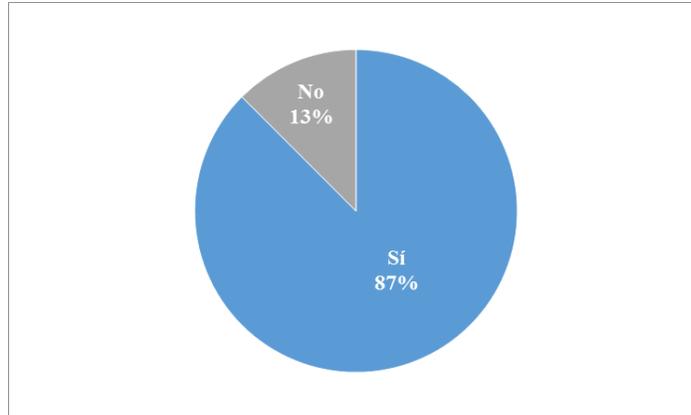


Figura 7. Consumo de hortalizas de alumnos

De acuerdo a la Figura 7 se observa que, el 87% de los alumnos declaran consumir hortaliza, en discrepancia al 13% que indicó que no las consumían.

El consumo de distintas hortalizas por parte de los alumnos se detalla en la Figura 8.

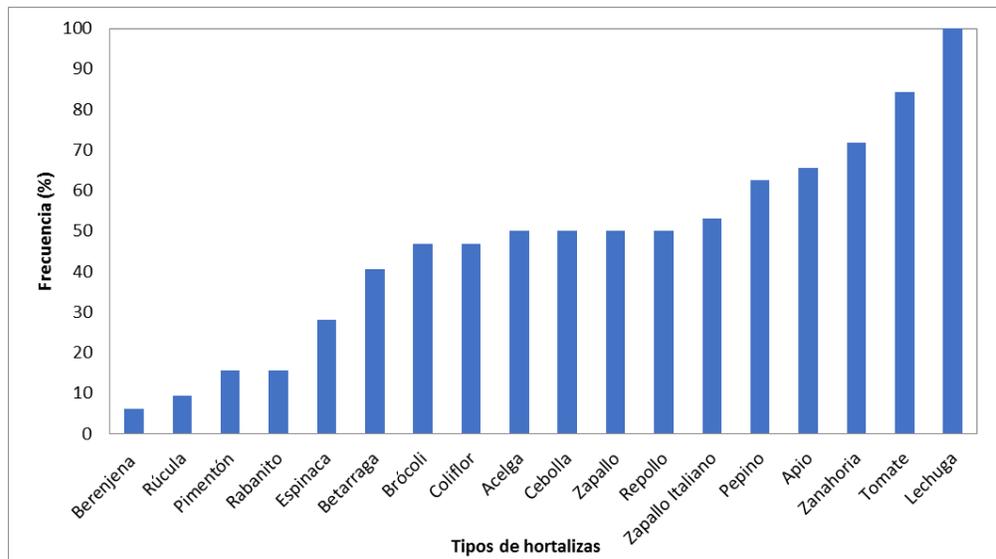


Figura 8. Tipos de hortalizas consumidas por alumnos

Como se observa en la Figura 8 las hortalizas más consumidas son lechuga, tomate y zanahoria con un 100, 84 y 72% de las preferencias por parte de los alumnos, respectivamente, mientras que las menos consumidas son berenjena, rúcula, pimentón y rabanito, con un 6, 9 y 16% de las preferencias por parte de los alumnos, respectivamente.

En la Figura 9 se muestran los distintos tipos de preparaciones en las cuales los alumnos consumen hortalizas.

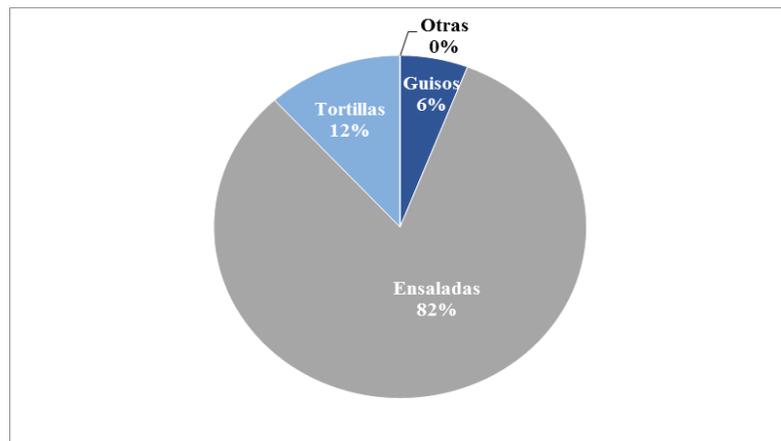


Figura 9. Modo de consumo de hortalizas de alumnos

Como se observa en la Figura 9, un 82% de los alumnos consumen hortalizas crudas en preparaciones como ensaladas; y sólo un 18% en preparaciones cocidas como tortillas o guisos.

2.1.2 Encuesta frecuencia de consumo de hortalizas apoderados

A partir de los datos obtenidos de la encuesta de consumo de hortaliza realizada a 19 apoderados de alumnos entre 2 ° y 4 ° básico de la Escuela Villa Monte se obtuvieron los siguientes resultados:

El consumo de hortalizas por parte de los apoderados y el tipo de éstas que consumen habitualmente se detalla en la Figura 10 y 11, respectivamente.

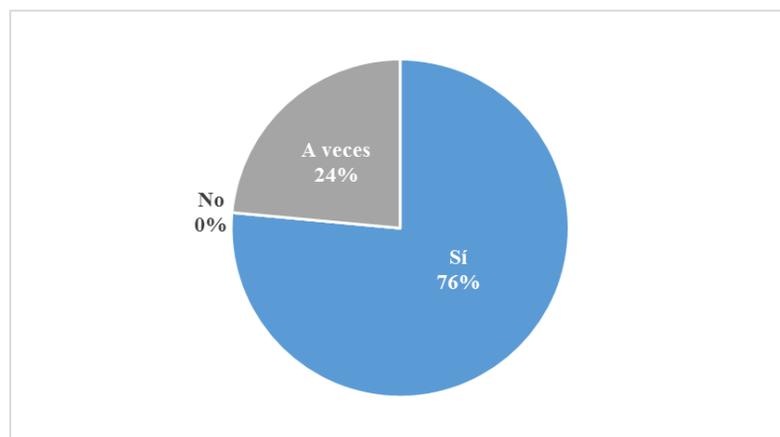


Figura 10. Consumo de hortalizas de apoderados

De acuerdo a la Figura 10 se aprecia que sólo un 76% consume hortalizas, mientras que un 24% declara consumirlas sólo a veces dentro de su alimentación cotidiana.

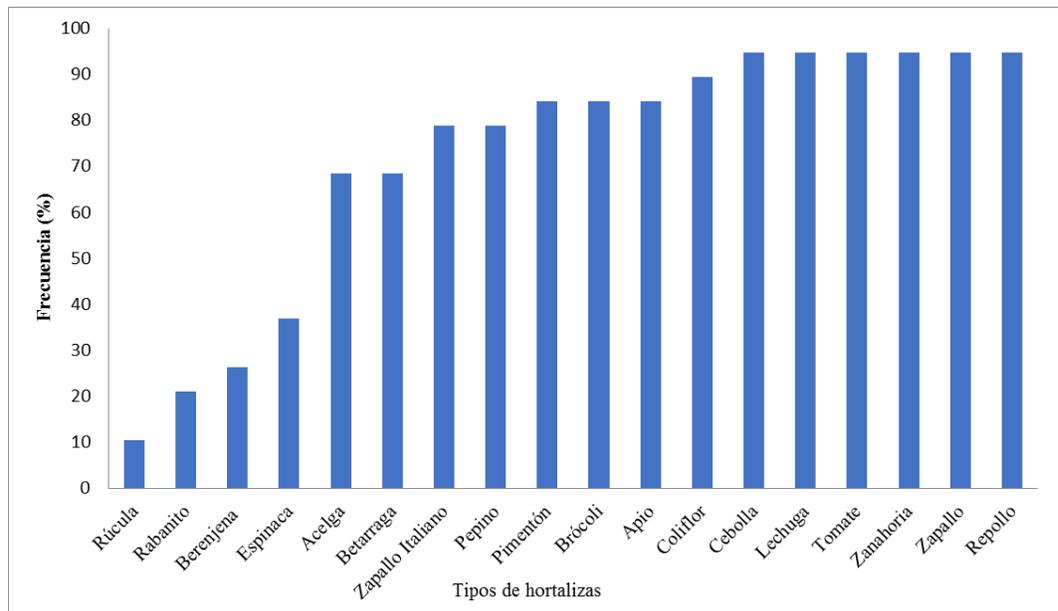


Figura 11. Tipos de hortalizas consumidas por apoderados

Como se observa en la Figura 11 las hortalizas más consumidas son lechuga, tomate, zanahoria, zapallo, repollo y cebolla con un 95% de preferencia por parte de los apoderados; mientras que las menos consumidas son rúcula, rabanito y berenjena con un 11, 21 y 26% de las preferencias.

El modo de consumo de las hortalizas por parte de los apoderados (cruda, cocida o ambas), se observa en la Figura 12.

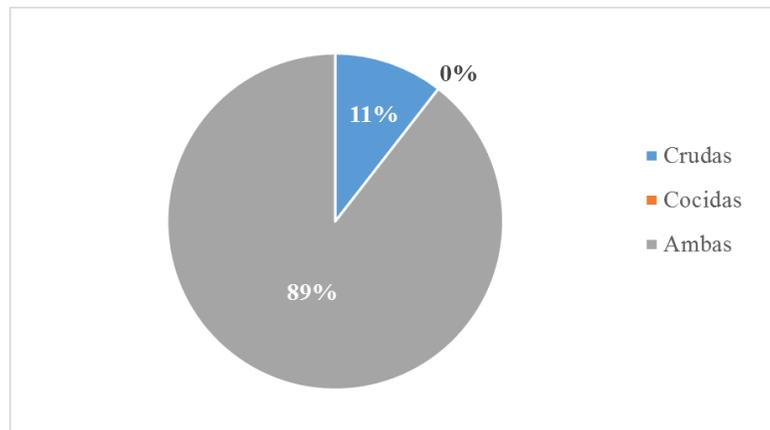


Figura 12. Modo de consumo de hortalizas de apoderados

Respecto a la Figura 12, los resultados indican que un 89% de los apoderados declara consumir las hortalizas tanto de manera cruda como cocidas, mientras que un 11% de apoderados declara consumirlas sólo de manera cruda entre 3 a 5 veces a la semana.

En la Figura 13 se muestra la frecuencia de consumo semanal de hortalizas por parte de los apoderados, que las consumen tanto de manera cruda como cocida.

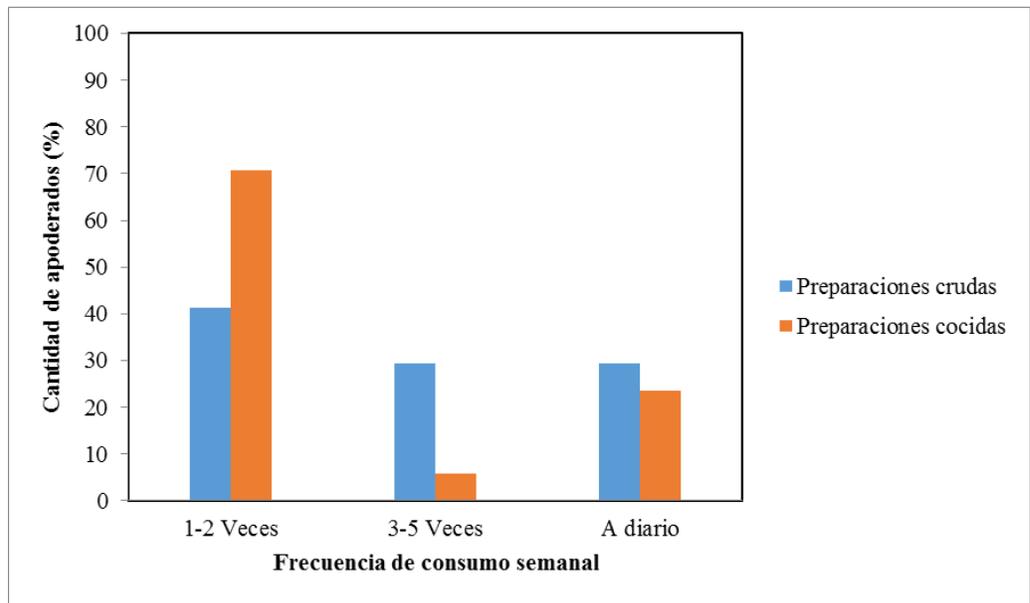


Figura 13. Frecuencia de consumo de ambas preparaciones (crudas- cocidas) de apoderados

De acuerdo la Figura 13, se observa que la mayor frecuencia de consumo se realiza entre 1 a 2 veces por semana tanto de manera cruda (42% de los apoderados), como cocidas (70% de los apoderados).

Los tipos de preparaciones en base a hortalizas cocidas que los apoderados declararon consumir de manera frecuente se detallan en la Figura 14.

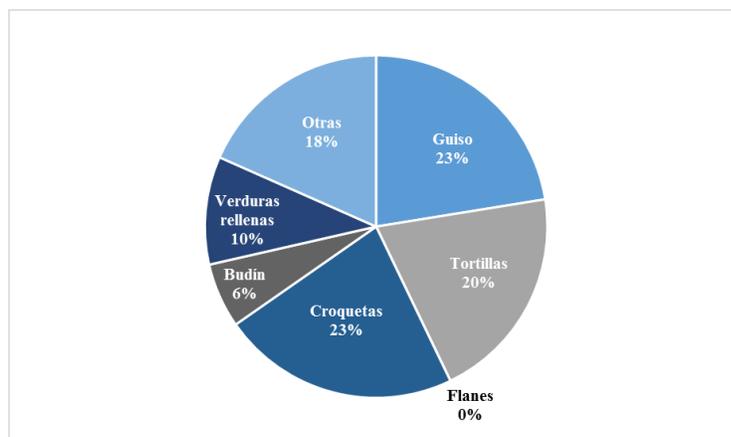


Figura 14. Tipos de preparaciones cocidas consumidas por los apoderados

Tal como se observa, en la Figura 14 los tipos de preparaciones cocidas más consumidas por los apoderados son croquetas, y guisos (23%) y tortillas (20%); en contraste con las menos consumidas que son flan (0%), budín (6%) y verduras rellenas (10%).

2.2 Análisis sensorial de las preparaciones

En las Tablas 5 y 6 se muestran los resultados del análisis sensorial por parte de alumnos y apoderados de cada preparación, detallando parámetros de color, olor, sabor, textura, apariencia y aceptabilidad general.

Tabla 5. Evaluación sensorial y nivel de aceptabilidad en las preparaciones elaboradas en base a hortalizas orgánicas de los alumnos

Preparaciones	Color	Olor	Sabor	Textura	Apariencia	Aceptabilidad general
Nuggets de coliflor	3,71 ± 1,22 ^{ab}	3,21 ± 1,40 ^{abc}	3,87 ± 1,26 ^a	4,00 ± 1,07 ^a	3,98 ± 1,23 ^a	4,21 ± 1,09 ^a
Pizzetas de coliflor	4,37 ± 1,18 ^a	4,03 ± 1,20 ^a	4,12 ± 1,38 ^{ab}	4,09 ± 1,35 ^a	4,03 ± 1,37 ^a	4,21 ± 1,31 ^a
Tortitas esponjosas de zapallo italiano	3,87 ± 1,56 ^{ab}	3,78 ± 1,49 ^{ab}	3,12 ± 1,71 ^{ab}	3,40 ± 1,60 ^{ab}	3,90 ± 1,46 ^{ab}	3,81 ± 1,49 ^{ab}
Panqueque de betarraga	4,09 ± 1,37 ^a	3,34 ± 1,59 ^{abc}	3,06 ± 1,70 ^a	3,25 ± 1,68 ^{ab}	4,06 ± 1,29 ^a	3,37 ± 1,64 ^{abc}
Flan de zapallo italiano	3,59 ± 1,36 ^{ab}	2,90 ± 1,55 ^{bc}	2,65 ± 1,59 ^b	3,46 ± 1,52 ^{ab}	2,90 ± 1,65 ^{bc}	3,06 ± 1,38 ^{bc}
Papas fritas saludables zapallo italiano	2,87 ± 1,69 ^b	2,63 ± 1,63 ^c	2,53 ± 1,58 ^b	2,78 ± 1,60 ^b	2,78 ± 1,62 ^c	2,68 ± 1,57 ^c

Los resultados se expresan como promedio ± DE, n= 32

Letras distintas en el superíndice indican diferencias significativas (p<0,05) en cada columna. (ANOVA, Tukey)

Tabla 6. Evaluación sensorial y nivel de aceptabilidad en las preparaciones elaboradas en base a hortalizas orgánicas de los apoderados

Preparaciones	Color	Olor	Sabor	Textura	Apariencia	Aceptabilidad general
Flan de zapallo italiano	6,05 ± 0,91 ^a	6,15 ± 0,68 ^{ab}	6,26 ± 0,56 ^{ab}	6,31 ± 0,58 ^a	6,68 ± 0,58 ^a	6,73 ± 0,45 ^a
Papas fritas saludables zapallo italiano	6,00 ± 0,81 ^a	6,63 ± 0,57 ^a	6,57 ± 0,60 ^a	6,52 ± 0,69 ^a	6,52 ± 0,84 ^a	6,73 ± 0,45 ^a
Pizzetas de coliflor	6,21 ± 1,27 ^a	6,05 ± 1,43 ^{ab}	6,15 ± 1,16 ^{ab}	6,15 ± 1,21 ^{ab}	6,57 ± 1,01 ^a	6,68 ± 0,47 ^a
Tortitas esponjosas de zapallo italiano	5,74 ± 1,14 ^a	5,57 ± 1,38 ^b	5,78 ± 1,22 ^{ab}	5,78 ± 1,18 ^{ab}	6,26 ± 0,80 ^a	6,21 ± 0,91 ^{ab}
Nuggets de coliflor	5,37 ± 1,16 ^a	5,47 ± 1,34 ^b	5,73 ± 0,87 ^{ab}	6,21 ± 0,97 ^{ab}	6,05 ± 1,54 ^a	6,21 ± 0,97 ^{ab}
Panqueque de betarraga	5,63 ± 1,01 ^a	5,57 ± 1,16 ^{ab}	5,36 ± 1,30 ^b	5,31 ± 1,45 ^b	5,94 ± 1,77 ^a	5,52 ± 1,38 ^b

Los resultados se expresan como promedio ± DE, n= 19

Letras distintas en el superíndice indican diferencias significativas (p<0,05) en cada columna. (ANOVA, Tukey)

Los resultados obtenidos en la Tabla 5, indican que existen diferencias significativas en todos los parámetros de análisis sensorial ($p < 0,05$).

En cuanto al parámetro de color se señala que hay diferencias significativas entre las preparaciones ($p < 0,01$), siendo pizzeta de coliflor y panqueques de betarraga las preparaciones mejores evaluadas en comparación a las papas fritas saludables de zapallo italiano.

En el parámetro olor ($p < 0,01$), la pizzeta de coliflor presentó diferencia significativa con papas fritas saludables y flan de zapallo italiano.

En cuanto al parámetro de sabor ($p < 0,01$) hubo diferencia significativa entre las preparaciones, siendo nuggets de coliflor y panqueque de betarraga las mejores evaluadas respecto a papas fritas saludables y flan de zapallo italiano.

En el parámetro de textura ($p < 0,01$), las preparaciones mejores evaluadas fueron pizzeta de coliflor y nuggets de coliflor en comparación a papas fritas saludables de zapallo italiano

Respecto al parámetro de apariencia ($p < 0,01$), las preparaciones que obtuvieron mejor evaluación fueron panqueques de betarraga, pizzeta de coliflor y nuggets de coliflor, presentando diferencia significativa respecto a papas fritas saludables y flan de zapallo italiano

En cuanto al parámetro de aceptabilidad general las preparaciones mejores evaluadas por parte de los alumnos fueron nuggets de coliflor y pizzeta de coliflor, mientras que las preparaciones peores evaluadas fueron papas fritas saludables y flan de zapallo italiano ($p < 0,01$).

Por último, es fundamental mencionar que la opinión entre los jueces, en este caso, de los alumnos, presentó diferencia significativa al momento de evaluar los parámetros de color, sabor, textura, apariencia y aceptabilidad general ($p < 0,05$). En cambio, en la evaluación de olor, la opinión de los jueces no fue estadísticamente significativo, por lo tanto, opinaron de manera similar.

Los resultados obtenidos por parte de los apoderados en el análisis sensorial (Tabla 6), indican que no existen diferencias significativas entre las preparaciones en cuanto a color y apariencia. Por el contrario, se observan diferencias significativas en olor, sabor, textura y aceptabilidad general ($p < 0,05$).

En el parámetro de olor ($p < 0,05$) la preparación mejor evaluada fueron las papas fritas saludables de zapallo italiano, en contraste con los nuggets de coliflor y tortitas esponjosas de zapallo italiano.

Respecto al parámetro de sabor ($p < 0,01$), hubo diferencia significativa entre papas fritas saludables de zapallo italiano y panqueque de betarraga.

En cuanto al parámetro de textura ($p < 0,05$) las preparaciones mejores evaluadas fueron las papas fritas saludables y flan de zapallo italiano, a diferencia del panqueque de betarraga que fue la peor evaluada.

Continuando con el parámetro de aceptabilidad general ($p < 0,01$) las preparaciones mejores evaluadas fueron las papas fritas saludables, flan de zapallo italiano y pizzeta de coliflor, en contraste con los panqueques de betarraga que obtuvieron menor evaluación

En cuanto a la opinión entre los jueces, en los apoderados, se observó que hubo diferencia significativa en la evaluación de color, olor, sabor, textura, apariencia y

aceptabilidad general, por lo tanto, tuvieron opiniones diversas en el momento de evaluar ($p < 0,05$).

Por último, es importante mencionar que en cada evaluación que se realizó a los apoderados, se incluyó una pregunta donde se solicitó que respondieran si las preparaciones que degustaron les parecieron innovadoras, pregunta en la cual se obtuvo una respuesta afirmativa por el 100% de los evaluadores para todas las preparaciones.

Sólo con fines de interpretación se homologaron escalas hedónicas de niños y apoderados, con el objetivo de visualizar si concuerda la opinión de los alumnos con su apoderado. La escala hedónica de los padres se redujo de una escala de 7 puntos a una de 5 puntos.

En la Tabla 7 se presentan los datos homologados por preparación del parámetro de aceptabilidad general de alumnos y su respectivo apoderado.

Tabla 7. Homologación de aceptabilidad general entre pareja de alumno-apoderado

		Nuggets de coliflor		Panqueque de betarraga		Tortitas esponjosas de zapallo italiano		Pizzeta de coliflor		Flan de zapallo italiano		Papas fritas saludables de zapallo italiano	
		Evaluación alumno	Evaluación apoderado	Evaluación alumno	Evaluación apoderado	Evaluación alumno	Evaluación apoderado	Evaluación alumno	Evaluación apoderado	Evaluación alumno	Evaluación apoderado	Evaluación alumno	Evaluación apoderado
Alumno 1	Apoderado 1	4	5	1	5	4	5	1	4	2	5	2	5
Alumno 2	Apoderado 2	5	5	4	5	4	4	5	5	3	4	4	4
Alumno 3	Apoderado 3	4	5	5	4	5	4	5	5	5	4	1	5
Alumno 4	Apoderado 4	5	5	5	4	5	5	4	5	3	5	4	5
Alumno 5	Apoderado 5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5
Alumno 6	Apoderado 6	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
Alumno 7	Apoderado 7	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	1	5
Alumno 8	Apoderado 8	5	4	1	3	3	4	5	5	3	5	2	5
Alumno 9	Apoderado 9	5	3	1	1	5	5	5	4	4	5	1	5
Alumno 10	Apoderado 10	4	5	1	4	1	3	4	4	3	5	5	4
Alumno 11	Apoderado 11	5	4	1	3	1	4	5	5	1	5	2	5
Alumno 12	Apoderado 12	5	5	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5
Alumno 13	Apoderado 13	2	4	3	4	1	4	1	4	1	5	1	5
Alumno 14	Apoderado 14	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5
Alumno 15	Apoderado 15	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	4	4
Alumno 16	Apoderado 16	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	3	4
Alumno 17	Apoderado 17	4	4	5	4	5	5	5	5	3	5	1	5
Alumno 18	Apoderado 18	1	4	4	4	4	4	2	4	3	4	1	4
Alumno 19	Apoderado 19	4	4	5	4	1	4	5	4	1	5	1	5

La Tabla 7 muestra la cantidad de duplas (alumno y su apoderado) que evaluaron de manera positiva las preparaciones (≥ 4 puntos), las cuales se detallan a continuación: 8 (42,1 %) duplas en papas fritas saludables, 9 (47,3%) en flan de zapallo italiano, 12 (63,2%) en panqueque de betarraga, 14 (73,7%) en tortitas esponjosas, 16 (84,2%) en pizzetas de coliflor y nuggets de coliflor. Cabe destacar que fue solo una pareja en la que ambos evaluaron de manera negativa la preparación de panqueques de betarraga (≤ 3 puntos). En el resto de las parejas los alumnos evaluaron de manera negativa las preparaciones y los apoderados de manera positiva.

Discusión

1. Hortalizas utilizadas

La selección de hortalizas se realizó según el criterio de los autores de esta tesis, el cual se basó en la utilización de hortalizas que no son consumidas habitualmente por la población chilena tales como betarraga, brócoli, coliflor, espinaca, rúcula, zapallo italiano. Es importante mencionar que se utilizó zanahoria en la formulación de las preparaciones, a pesar de ser una de las hortalizas más consumidas. Otra excepción al listado anterior, fue la berenjena, que, si bien no es consumida habitualmente, el tiempo de cosecha de esta hortaliza no corresponde a los meses en los que se realizarían las evaluaciones al panel de laboratorio y grupos objetivos del establecimiento escolar. De estas 7 hortalizas que se utilizaron para realizar las 15 preparaciones, sólo se usaron 3 hortalizas, las cuales están integradas en las 6 preparaciones evaluadas por los grupos objetivos, el resto de las hortalizas no se utilizó, ya que las preparaciones que las contenían no fueron seleccionadas por el panel de laboratorio. Importante mencionar que, si bien el panqueque de zanahoria fue la preparación mejor evaluada por el panel de laboratorio en cuanto al parámetro de aceptabilidad general, esta no se incluyó en las preparaciones seleccionadas para evaluar en los grupos objetivos, debido a que la zanahoria se encuentra dentro de las hortalizas más consumidas por la población chilena, además no hubo diferencia significativa entre esta preparación respecto al panqueque de betarraga, por lo que se seleccionó esta última considerando que no es una hortaliza comúnmente consumida.

Las hortalizas utilizadas en las 6 preparaciones que se dieron a degustar a los grupos objetivos fueron zapallo italiano, coliflor y betarraga; como se indica en la Tabla 4 la

porción de consumo en cada preparación intenta acercarse a la porción recomendada de consumo de cada una de las hortalizas, en este caso 150 g, 110 g y 90 g para zapallo italiano, coliflor y betarraga respectivamente, según porción de consumo establecidos para cada hortaliza por Urteaga y Taibo (1990) ⁽⁵⁹⁾. A pesar que en algunos casos la porción referencial de consumo de cada preparación no cumplía con la porción recomendada de la hortaliza, de igual modo se considera un avance para acercar e incorporar de una manera distinta e innovadora las hortalizas en la dieta de las personas.

2. Panel de laboratorio

Según los resultados obtenidos en la Figura 4, el 80% del panel de laboratorio indica que consume tanto preparaciones de hortalizas crudas como cocidas, de estos la mayor frecuencia de consumo de preparaciones cocidas fue sólo de 1 a 2 veces por semana como se observa en la Figura 5 en contraste con la frecuencia de consumo de preparaciones con hortalizas crudas que fue sobre 3 veces a la semana. Similares resultados reporto Zacarías y cols (2009) ⁽⁴⁹⁾, quienes señalan que la manera preferida para consumir hortalizas por parte de la población chilena es de manera cruda en ensaladas.

Las hortalizas más consumidas por el panel fueron tomate, lechuga y zanahoria, lo cual concuerda con lo indicado en la Encuesta de Consumo Alimentario 2014 (ENCA) ⁽⁴⁴⁾ realizada a la población chilena.

Lo anterior se vio reflejado en la evaluación del panqueque de zanahoria, debido a que, en el parámetro de aceptabilidad general, fue uno de los que obtuvo el mayor puntaje y al compararla con el flan de betarraga que recibió el puntaje más bajo, se observa que existe diferencia significativa entre ellas ($p < 0,05$).

A pesar que sólo el 40% del panel consumía betarraga de manera habitual, el panqueque de betarraga fue también uno de los mejores evaluados en el parámetro de aceptabilidad general, este logró un puntaje mayor en contraste al flan de betarraga, el cual obtuvo la peor evaluación, aunque no hubo diferencia significativa entre ellas. Lo anterior se explica por el tipo de preparación, pues el panqueque es una preparación más conocida que el flan por parte de las personas, además los panqueques se presentaron rellenos con manjar, lo cual podría haber afectado la evaluación de manera positiva por parte del panel de laboratorio.

Otras preparaciones que obtuvieron baja evaluación en cuanto al parámetro de aceptabilidad general fue el crepes de rúcula, esto se explica porque sólo el 10% de las personas consumía rúcula habitualmente. De la misma manera el crepes de espinaca tuvo baja aceptación, pero no fue debido al consumo habitual de la hortaliza, sino que fue el relleno con el cual se presentó, el cual era de sabor “demasiado fuerte” según lo comentado por integrantes del panel.

Respecto al análisis sensorial, es importante mencionar que los parámetros no visuales como sabor, textura y aceptabilidad general, son los que prevalecieron en el panel de laboratorio ante la evaluación subjetiva de las preparaciones presentadas. Con lo anterior, se puede inferir que este grupo, al ser compuesto de personas adultas, estos ya tienen un criterio más formado para juzgar comparado a grupos etarios de menor edad, por lo tanto la forma en que se presentan las preparaciones en cuanto a parámetros de apariencia y color no debiese influir en su decisión final.

3. Grupo objetivo: Alumnos y Apoderados

Como podemos observar en los resultados obtenidos en la Figura 7, el 87% de los alumnos de la Escuela Villa Monte, declara consumir hortalizas de manera regular, mientras que un 13% declara no consumir hortalizas. Datos que concuerdan con el estudio realizado por Aranceta y cols. ⁽⁶⁰⁾, quienes obtuvieron resultados similares, pues un 87% de los niños declaro consumir hortalizas de manera regular. Importante mencionar que las hortalizas con mayor consumo por parte de los alumnos son lechuga (100%), tomate (84%) y zanahoria (72%) (Figura 8); estos resultados se ven reflejados con los obtenidos en la ENCA 2014 ⁽⁴⁴⁾. Al relacionar el consumo de hortalizas de los alumnos con el de los apoderados, se observa que las 3 hortalizas más consumidas por parte de los alumnos (lechuga, tomate y zanahoria), coinciden con 3 de las 6 hortalizas más consumidas por los apoderados que son: lechuga, tomate, zanahoria, repollo, cebolla, zapallo, todas ellas con 95% de las preferencias. De manera similar ocurre con las hortalizas menos consumidas por los alumnos, ya que las 3 menos consumidas por ellos son; berenjena (6%), rúcula (9%) y pimentón (16%), lo que concuerda con 2 hortalizas menos preferidas por los apoderados, las cuales son rúcula (11%), rabanito (21%) y berenjena (26%).

Sólo un 18% de la muestra de alumnos declara consumir hortalizas en preparaciones cocidas, mientras que un 82% consume las hortalizas crudas, estos datos se ven reflejados en las evaluaciones de los alumnos, ya que a pesar de que las preparaciones propuestas sí eran innovadoras, se obtuvo un puntaje bajo en la mayoría de estas, lo cual se observó en el parámetro de aceptabilidad general, cuyos valores se encontraron en el rango de $2,68 \pm$

1,57 y $3,81 \pm 1,49$, correspondiendo a las preparaciones de papas fritas saludables y tortitas esponjosas de zapallo italiano, respectivamente.

En lo que respecta a las preparaciones en base a coliflor, en la Figura 8 se observa que el 47% de los niños declara consumir esta hortaliza, pese a que la coliflor en nuestro estudio no es una de las hortalizas más consumida por parte de los alumnos participantes, si fueron estas preparaciones las que se llevaron la mejor evaluación, como es el caso de la pizzeta de coliflor que fue la preparación que obtuvo el mayor puntaje en todos los parámetros evaluados (color, olor, sabor, textura, apariencia y aceptabilidad general). En cuanto a los nuggets de coliflor, esta preparación destacó en la textura y aceptabilidad general, aunque estos parámetros no demuestran diferencia significativa entre sí. Ambas preparaciones fueron las mejores evaluadas en el parámetro de aceptabilidad general. Lo cual se explica debido a que la coliflor se incorporó en las preparaciones de manera rallada, y de esta forma es más fácil cocinar con ella, además que el modo de presentación de las preparaciones también influyó en la evaluación, los nuggets se montaron en forma de pescado, lo cual resultaba atractivo de consumir por los alumnos, y algo similar ocurrió con la pizzeta, pues se presentó a los niños en forma de trozo de pizza, en esta se incorporaron distintos ingredientes como tomate, queso, salsa, jamón, por lo que los niños asociaban la preparación a un trozo de pizza convencional, lo cual explica la mayor preferencia de esta preparación.

En cuanto al zapallo italiano según la Figura 8, el 53% de los niños declara consumirlo. Sin embargo, las preparaciones en base a esta hortaliza, fueron evaluadas con bajo puntaje, como es el caso de las tortitas esponjosas y el flan de zapallo italiano, cuyo puntaje refleja que ambas preparaciones fueron indiferentes para los alumnos en el

parámetro de aceptabilidad general. Mientras que las papas fritas saludables de zapallo italiano, fue la preparación que recibió el puntaje más bajo en todos los parámetros. Esta evaluación baja se puede explicar principalmente por la utilización de un horno microondas para recalentar las preparaciones, ya que el producto quedó totalmente distinto a diferencia del que degustó el panel de laboratorio, el cual se sirvió inmediatamente. Al recalentar la preparación en el colegio se perdió turgencia y crocancia, lo cual afectó la textura, apariencia y consistencia de la preparación.

La betarraga es consumida por un 41% de los alumnos de la muestra (Figura 8); respecto al panqueque de betarraga, esta preparación fue indiferente para los alumnos en los parámetros de sabor, olor, textura y aceptabilidad general, lo cual se puede explicar por las características propias de la betarraga, pues esta hortaliza contiene betalaína la cual es un compuesto inestable cuando se somete a temperaturas superiores a 25°C ⁽⁶¹⁾ lo que claramente afecta sus características sensoriales. Otro factor que influye en el sabor de manera negativa son los microorganismos presentes en las tierras de cultivo, ya que estos producen un compuesto llamado geosmina «aroma de la tierra» la cual otorga sabor terroso al cultivo final ⁽⁶¹⁾. Lo señalado anteriormente, podría explicar el bajo puntaje obtenido en la evaluación de esta preparación por parte de los alumnos.

Respecto a los resultados del grupo de apoderados, en la Figura 13 se observa que el 53% de los apoderados declara comer hortalizas a diario, ya sea en preparaciones con hortalizas crudas o cocidas. Esto concuerda con el resultado de la Encuesta de Calidad de Vida y Salud (ENCAVI) del año 2006, la cual arrojó que el 52% de la población adulta chilena reconoció comer verduras todos los días, además menciona que las personas que menos consumen son los que tiene entre 15 y 44 años, por otra parte es importante

mencionar que el consumo de hortalizas es directamente proporcional al nivel socioeconómico (NSE), pues los que pertenecen a un menor quintil, consumen menor cantidad de hortalizas que los que pertenecen a uno mayor ⁽⁶²⁾.

En relación al consumo de hortalizas (Figura 11), las hortalizas de mayor consumo coinciden con los resultados arrojados por la ENCA 2014 ⁽⁴⁴⁾. Respecto al consumo de coliflor, zapallo italiano y betarraga, este corresponde a un 89%, 79% y 68% de los apoderados que formaron parte del panel no entrenado.

Las cifras anteriores se vieron reflejadas en los altos puntajes que obtuvieron las preparaciones, ya que en general todas fueron bien evaluadas por parte de los apoderados, además de esta buena evaluación todos los apoderados destacaron la innovación de las preparaciones, indicando que es una buena manera de incorporar las hortalizas en la dieta los niños.

La preparación que obtuvo mejor evaluación en general (olor, sabor, textura y aceptabilidad general) fueron las papas fritas saludables de zapallo italiano, en contraste con lo que se observó anteriormente en la evaluación de los alumnos; esto último se explica por el método de recalentamiento utilizado el cual no influyó en la decisión de los apoderados. Se puede inferir que el aspecto visual reflejado en los parámetros de color y apariencia no son determinantes en el momento de evaluar las preparaciones por parte de los apoderados, a diferencia de los aspectos relacionados con el gusto y el olfato, que determinan los parámetros de olor, sabor y textura, los cuales finalmente influyen en la evaluación y determinan la aceptabilidad general de la preparación.

Los panqueques de betarraga, fue la preparación que obtuvo menor puntuación en todos los parámetros, y al igual que en los niños, esta preparación pudo haber estado

influenciada por la alteración de la betalaína y la presencia de geosmina. Importante mencionar que este bajo puntaje, pudo haber sido afectado por otro factor externo como el horario en que se efectuó la evaluación en los padres, debido a que las preparaciones no pudieron ser refrigeradas, lo cual alteró el contenido de manjar, ya que gran parte de este se disolvió en la masa de los panqueques.

En general, en la evaluación de un alimento son los sentidos los que determinan la aceptación o rechazo de este. Así, los sentidos químicos que corresponden al olfato y gusto, suelen ser concluyentes en una valoración subjetiva del alimento, mientras que los sentidos físicos como vista, oído y tacto juegan un papel secundario. Por lo tanto, el aroma y sabor serán los que definen la decisión final del consumidor ⁽⁶³⁾. Lo anterior se correlaciona con el grupo de apoderados de la Escuela Villa Monte, pues para ellos existe una diferencia significativa en los parámetros de olor y sabor en cuanto a las preparaciones presentadas.

Distinto ocurre con los niños, pues para ellos existe una diferencia significativa en todos los parámetros (olor, sabor, textura, apariencia y aceptabilidad general), esto significa que, para el grupo de alumnos, todo influye al momento de evaluar las preparaciones, desde los parámetros visuales como los no visuales. La explicación de lo anterior, podría deberse principalmente a la neofobia, que corresponde al miedo a probar alimentos nuevos, esto ha sido considerado como característico de una etapa del desarrollo de los niños; o también se puede deber a un trastorno de evitación/restricción de la ingesta de alimentos, lo cual parece ser un trastorno que normalmente se presenta en la infancia o niñez, pero que también puede aparecer o persistir en la edad adulta ⁽⁶⁴⁾. Lo mencionado anteriormente, se vio reflejado en el grupo objetivo de alumnos, debido a que muchos niños probaban con desconfianza las preparaciones sólo por el hecho de no saber de lo que estaba compuesta.

Por otro lado, es importante señalar el papel de los padres o tutores a cargo de la alimentación de los niños, ya que es fundamental para mantener o disminuir la neofobia ⁽⁶⁴⁾. Se ha visto que los niños al observar a su progenitor y/o hermanos comiendo y disfrutando de los alimentos estimulan al niño a consumirlos debido al efecto de modelo. La imitación se ha asociado a una mayor aceptación de nuevos alimentos por parte de los niños y a una mayor ingesta de alimentos saludables ⁽⁶⁴⁾. Debido a lo anterior, es importante que los padres incluyan en su dieta diaria hortalizas de distintos tipos y colores, a fin que los niños se encuentren familiarizados con este grupo de alimentos. La literatura indica que los niños aprenden en poco tiempo a conectar la sensación de placer o de aversión con el gusto de los alimentos, desarrollando sus preferencias; y este aprendizaje como se mencionó anteriormente, está claramente influenciado por los hábitos alimentarios de su familia, y en algunos casos, por reacciones emocionales derivadas de su relación con sus padres o cuidadores ⁽⁶⁵⁾.

Por último, relacionando los datos del panel de laboratorio con los apoderados, se realizó un ranking con las seis preparaciones seleccionadas con el fin de ser comparables. Se observó que no hay una relación marcada en cuanto al consumo de hortalizas con la evaluación de la preparación, ya que en los apoderados se observó claramente una preferencia hacia las preparaciones con zapallo italiano, que es una de las hortalizas más consumidas por parte de ellos y de esta manera evaluaron el flan de zapallo y papas fritas saludables con mayor puntaje en aceptabilidad general. En cambio, en el panel de laboratorio sólo la tortita esponjosa ocupó primer lugar en aceptabilidad general, ya que las otras preparaciones con zapallo italiano como las papas fritas saludables y flan de zapallo italiano se posicionaron en tercer y quinto lugar respectivamente.

En cuanto al panqueque de betarraga, el 40% del panel de laboratorio declara consumir esta hortaliza frecuentemente, y a pesar de no ser tan preferida, esta preparación se evaluó con buen puntaje obteniendo así el segundo lugar en aceptabilidad general. Lo que se opone totalmente a la evaluación de los apoderados, ya que ellos le otorgaron el puntaje más bajo en todos los parámetros, siendo que la betarraga es consumida frecuentemente por el 68% de ellos. Esto se explica por los factores externos que alteraron las características organolépticas que se señalaron anteriormente.

Respecto a la Tabla 7 se infiere que la opinión de los alumnos no está influenciada por la de los apoderados, pues, aunque los apoderados hayan evaluado bien las preparaciones, no necesariamente esto se ve reflejado en la preferencia del alumno.

4. Métodos de cocción

Al someter las hortalizas a cocción se logra mejorar sus características organolépticas y aumentar la digestibilidad de éstas; respecto a los métodos de cocción, principalmente se seleccionaron métodos domésticos y utilizados generalmente por la población, tales como, cocción en agua, cocción en microondas y cocción en horno convencional, se descartó el de inmersión en aceite, debido a que aumenta el aporte energético de las preparaciones, perdiendo el valor nutritivo otorgado por la hortaliza.

Los carotenoides son estables a temperaturas elevadas, al someter hortalizas que contengan carotenoides a cocción en agua, éstas incrementan su concentración, pues aumenta la liberación de β - caroteno desde la matriz, aumentando la biodisponibilidad de estos fitoquímicos ⁽⁶⁶⁾.

Los glucosinolatos se ven afectados por la cocción en agua, perdiéndose gran cantidad de estos fitoquímicos por lixiviación ⁽⁶⁷⁾.

5. Valor nutritivo y saludable de las preparaciones

Las 6 preparaciones evaluadas por los grupos objetivos, se componen por betarraga, zapallo italiano y coliflor, hortalizas que destacan por su alto valor nutritivo y saludable, debido a que contienen fitoquímicos que cumplen roles fundamentales en el organismo, tales como la betalaína, que es un fitoquímico que pertenece a la familia de los compuestos nitrogenados, presente en la betarraga, los cuales son pigmentos hidrosolubles. Lagunas y cols (2015), establecieron que estos pigmentos ejercen acciones, tales como, la reducción de la enfermedad coronaria, efectos anticancerígenos, antitumorales, antiinflamatorios; además del mejoramiento de la agudeza visual y del comportamiento cognitivo. Estos efectos terapéuticos de la betalaína están relacionados con su actividad antioxidante ⁽⁶⁸⁾.

En el caso del zapallo italiano, esta hortaliza es rica en luteína y zeaxantina; compuestos pertenecientes a la familia de los carotenoides, según lo expuesto por Olea y cols. (2012) su rol es mejorar la función visual protegiendo sus estructuras del daño oxidativo ya que, actúan bloqueando los radicales libres producidos ⁽⁶⁹⁾.

La coliflor posee sulforafano, que es un isotiocianato perteneciente a la familia de fitoquímicos azufrados, el cual ha demostrado propiedades antioxidantes y propiedades inhibitoras contra el colesterol hepático; estos efectos lo explican Castro y cols. (2014) ⁽⁷⁰⁾.

Respecto al valor nutritivo de las preparaciones realizadas que se detalló en la Tabla 4, se observa que al comparar el valor nutricional de una porción de pizzeta de coliflor (2 unidades, 132 g) con una porción de pizza convencional (100 g) se ve gran diferencia en

cuanto al aporte energético y de macronutrientes. Lo mismo ocurre al comparar, de 3 unidades de nuggets de coliflor con 3 unidades de nuggets de pollo, los cuales se detallan a continuación en la Tabla 8.

Tabla 8. Comparación nutricional nuggets de coliflor – nuggets de pollo

Aporte nutricional	Pizzeta de coliflor (2 unidades)	Trozo de pizza convencional (1 trozo de 100g)	Nuggets de coliflor (3 unidades)	Nuggets de pollo (3 unidades)
Energía (kcal)	278	385	99	151
Carbohidratos (g)	10,9	47,0	7,7	10,6
Proteínas (g)	12,6	14,0	5,3	8,0
Lípidos (g)	10,1	16,0	6,0	8,5
Fibra dietética (g)	3,3	-	2,2	-

La Tabla 8 ejemplifica claramente que tanto la pizzeta de coliflor como los nuggets de coliflor corresponden a sustitutos saludables de la pizza convencional como los nuggets de pollo respectivamente y se pueden incorporar en almuerzos o cenas, ya que aportan menor valor calórico, hidratos de carbono y lípidos, además ambas preparaciones aportan fibra dietética.

Conclusiones

Es factible desarrollar preparaciones innovadoras, con bajo aporte energético y alto valor saludable en base a hortalizas cocidas que sean de menor preferencia por parte de la población chilena.

En cuanto a la evaluación de las preparaciones se observó que, al momento de evaluarlas, en el grupo de los niños, existen diferencias significativas ($p < 0,05$) en todos los parámetros organolépticos de color, olor, sabor, textura y apariencia. A diferencia de los grupos de adultos (panel de laboratorio y apoderados), en los cuales se vio diferencia significativa ($p < 0,05$) en los parámetros organolépticos de sabor, olor y textura.

La forma de presentación de las hortalizas es determinante para incentivar el consumo de estas, lo anterior se vio reflejado en la investigación, debido a que todas las preparaciones obtuvieron una alta aceptabilidad por parte del panel de laboratorio y grupo de apoderados.

A raíz de esto nace la necesidad de seguir generando instancias donde se promueva el consumo de hortalizas de manera no convencional e innovadora para la población en general, con el objetivo de incrementar el consumo de hortalizas en la dieta diaria.

Bibliografía

- 1 <http://www.fao.org/>, Nutrición Humana en el Mundo en Desarrollo, 21 de Abril de 2016.
- 2 Opazo R. Agricultura. II parte. Monografía cultural de las diversas plantas agrícolas. Imprenta Santiago. Santiago. Chile. 1922. pp745.
- 3 Krarup C, Moreira I. Hortalizas de estación fría. Biología y diversidad cultural. P. Universidad Católica de Chile, VRA, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. 1998. Santiago, Chile. http://www.puc.cl/sw_educ/hort0498
- 4 Ros G, Periago M. Calidad y composición nutritiva de hortalizas, verduras y legumbres. En Tratado de Nutrición: Bases Fisiológicas y Bioquímicas de la Nutrición. Editor Gil A. 1° Edición, 2005. Cap. 2.7; pp 233.
- 5 Ros G, Periago M. Calidad y composición nutritiva de hortalizas, verduras y legumbres. En Tratado de Nutrición: Bases Fisiológicas y Bioquímicas de la Nutrición. Editor Gil A. 1° Edición, 2005. Cap. 2.7; pp 234 – 235.
- 6 Vázquez C. Alimentación y Nutrición: Manual Teórico-Práctico. Editorial Díaz de Santos. 2^{da} Edición. 2005. Cap. 11; pp 112.
- 7 Shashirekha MN, Mallikarjuna SE, Rajarathnam S. Status of bioactive compounds in foods, with focus on fruits and vegetables. Crit. Rev. Food Sci. Nutr., 2013, 55(10): 1324-1339.
- 8 <https://www.nlm.nih.gov>, Biblioteca Nacional de Medicina de los EE.UU., 22 de Abril de 2016.
- 9 Velásquez G. Fundamentos de alimentación saludable. Editorial Universidad de Antioquia. 1^{era} Edición. 2006. Cap. 1; pp 6.

- 10 Liu RH. Health-promoting components of fruits and vegetables in the diet. *Adv. Nutr.*, 2013, 4: 384S-392S.
- 11 Butler L. Protein polyphenol interactions: Nutritional aspects. *Proceedings of the 16th International Conference of Grape Polyphenol*, 1992, 16: 11-18.
- 12 Martínez-Valverde I, Periago MJ, Ros G. Significado nutricional de los compuestos fenólicos de la dieta. *Arch. Latinoam. Nutr.*, 2002, 50(1): 5-18.
- 13 Garzón GA. Las antocianinas como colorantes naturales y compuestos bioactivos: *Acta Biol. Colomb.*, 2008, 13 (3): 27-28.
- 14 Liu RH. Potential synergy of phytochemicals in cancer prevention: Mechanism of action. *J. Nutr.*, 2004, 134: 3479S-85S.
- 15 Krinsky N, Johnson E. Carotenoid actions and their relation to health and disease. *Mol. Asp. Med.*, 2005, 26: 459-516.
- 16 Stahl W, Sies H. Bioactivity and protective effects of natural carotenoids. *Biochim. Biophys. Acta.*, 2005, 1740: 101-107.
- 17 Directiva 2008/100/CE de la Comisión. *Diario Oficial de la Unión Europea*. Recuperado el 25 de Mayo de 2016. Obtenido de <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0100&from=ES>
- 18 Anderson J, Baird P, Davis R, Ferreri S, Knudtson M, Koraym A, Waters V, Williams C. Health benefits of dietary fiber. *Nutr. Rev.*, 2009, 67(4): 188-205.
- 19 <http://www.who.int/>, Informe sobre la salud en el mundo 2002, 22 de Abril de 2016.
- 20 Oude L, Verschuren M, Kromhout D, Ocke M, Geleijnse J. Colors of fruit and vegetables and 10-year incidence of stroke. *Stroke.*, 2011, 42: 3190-3195.

- 21 Cooke D, Steward WP, Gescher AJ, Marczylo T. Anthocyanins from fruits and vegetables – does bright colour signal cancer chemopreventive activity?. *Eur. J. Cancer.*, 2005, 41: 1931-1940.
- 22 Meléndez-Martínez A, Vicario I, Heredia F. Importancia nutricional de los pigmentos carotenoides. *Arch. Latinoam. Nutr.*, 2004, 54(2): 109-117.
- 23 Hounsome N, Hounsome B, Tomos D, Edwards-Jones G. Plant metabolites and nutritional quality of vegetables. *J. Food Sci.*, 2008, 73(4): 48-62.
- 24 Pienovi L, Lara M, Bustos P, Amigo H. Consumo de frutas, verduras y presión arterial. Un estudio poblacional. *Arch. Latinoam. Nutr.*, 2015, 65(1): 21-26.
- 25 Valenzuela A, Arteaga A, Rozowski J. Rol de la dieta mediterránea en la prevalencia del síndrome metabólico. *Rev. Chil. Nutr.*, 2007, 34(3): 202-212.
- 26 Manach C, Williamson G, Morand C, Scalbert A, Rémésy C. Bioavailability and bioefficacy of polyphenols in humans. I. Review of 97 bioavailability studies. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2005, 81: 230S-242S.
- 27 Penny M, Kris-Etherton, Hecker K, Bonanome A, Coval S, Binkoski A, Hilpert K, Griel A, Etherton T. Bioactive compounds in foods: Their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer. *Am. J. Med.*, 2002, 113(9B): 71S-88S.
- 28 Crozier A, Jaganath I, Clifford M. Dietary phenolics: Chemistry, bioavailability and effects on health. *Nat. Prod. Rep.*, 2009, 26: 1001-1043.
- 29 Croft K. Dietary polyphenols: Antioxidants or not? *Arch. Biochem. Biophys.*, 2016, 595: 120-124.

- 30 Hooper L, Kroon P, Rimm E, Cohn JS, Harvey I, Le Cornu K, Ryder J, Hall WL, Cassidy A. Flavonoids, flavonoid-rich foods, and cardiovascular risk: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2008, 88(1): 38-50.
- 31 Van Poppel G. Carotenoids and cancer: An update with emphasis on human intervention studies. *Eur. J. Cancer.*, 1993, 29A: 1335–134.
- 32 Omaye S, Krinsky N, Kagan V, Mayne S, Liebler D, Bidlack W. β -Carotene: Friend or foe? Symposium overview. *Fund. Appl. Toxicol.*, 1997, 40: 163-174.
- 33 Giovannucci E. A review of epidemiologic studies of tomatoes, lycopene, and prostate cancer. *Exp. Biol. Med.*, 2002, 227: 852-859.
- 34 Soriano JM. *Nutrición básica humana*. Universitat de València. 2006. Cap. 14.2; pp 274.
- 35 Bernstein P, Khachik F, Carvalho LS, Muir GJ, Zhao D, Katz NB. Identification and quantitation of carotenoids and their metabolites in the tissues of the human eye. *Exp. Eye Res.*, 2001, 72: 215-223.
- 36 Escudero E, González P. La fibra dietética. *Nutr. Hosp.*, 2006, 21(2): 61-72.
- 37 Meier R, Gassull M. Consensus recommendations on the effects and benefits of fibre in clinical practice. *Clin. Nutr. Suppl.*, 2004, 1: 73-80.
- 38 Corte L, Martínez H, Ortiz R. Efecto del consumo de la fibra dietética en la expresión cuantitativa del receptor de butirato GPR43 en colon de ratas. *Nutr. Hosp.*, 2011, 26(5): 1052-1058.
- 39 Roediger W. The colonic epithelium in ulcerative colitis: An energy deficiency disease? *Lancet*, 1980, 2: 712-715.

- 40 Aldoori W, Giovannucci E, Rockett H, Sampson L, Rimm E, Willett W. A prospective study of dietary fiber types and symptomatic diverticular disease in men. *J. Nutr.*, 1998, 128: 714-719.
- 41 Sastre A. Fibra y prebióticos: Conceptos y perspectivas. *Gastroenterol. Hepatol.*, 2003, 26(1): 1-12.
- 42 Riccioni G, Sblendorio V, Gemello E, Di-Bello B, Scotti L, Cusenza S, D'Orazio N. Dietary fibers and cardiometabolic diseases. *Int. J. Mol. Sci.*, 2012, 13(2): 1524-1540.
- 43 MINSAL. 2010. Encuesta Nacional de Salud ENS. Obtenido de <http://www.dinta.cl/wp-dintacl/wp-content/uploads/Presentacion-ENSsalud-2010.pdf>
- 44 MINSAL. 2014. Encuesta Nacional de Consumo Alimentario ENCA. Obtenido http://web.minsal.cl/sites/default/files/ENCA_FINAL_DIC_2014.pdf
- 45 Olivares S, Lera L, Mardones M, Araneda J, Olivares M, Colque M. Motivaciones y barreras para consumir 5 porciones de frutas y verduras al día en madres de escolares y profesores de enseñanza básica. *Arch. Latinoam. Nutr.*, 2009, 59(2): 166-173.
- 46 Meléndez L, Olivares S, Lera L, Mediano F. Etapas del cambio, motivaciones y barreras relacionadas con el consumo de frutas y verduras y la actividad física en madres de preescolares atendidas en centros de atención primaria de salud. *Rev. Chil. Nutr.*, 2011, 38(4): 466-475.
- 47 Mardones M, Olivares S, Araneda J, Gómez N. Etapas del cambio relacionadas con el consumo de frutas y verduras, actividad física y control de peso en estudiantes universitarios chilenos. *Arch. Latinoam. Nutr.*, 2009, 59(3): 304-309.

- 48 Olivares S, Bustos N, Lera L, Zelada ME. Estado nutricional, consumo de alimentos y actividad física en escolares mujeres de diferente nivel socioeconómico de Santiago de Chile. *Rev. Med. Chile.*, 2007, 135: 71-78.
- 49 Zacarías I, Rodríguez L, Lera L, Hill R, Domper A, González D. Consumo de verduras y frutas en centros de salud y supermercados, de la Región Metropolitana de Chile: Programa 5 al día. *Rev. Chil. Nutr.*, 2009, 36(2): 159-168.
- 50 <http://www.ine.cl/>, Instituto Nacional de Estadísticas, 23 de Abril 2016.
- 51 <http://www.odepa.cl/>, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, 23 de Abril de 2016.
- 52 <http://biblioteca.inicia.cl/> ,Instituto de Investigaciones Agropecuaria, 20 de Abril de 2016.
- 53 Kao F, Chiu Y, Chiang W. Effect of water cooking on antioxidant capacity of carotenoid - rich vegetables in Taiwan. *J. Food Drug Analys.*, 2014, 22: 202-209.
- 54 Palermo M, Pellegrini N, Fogliano V. The effect of cooking on the phytochemical content on vegetables. *J. Sci. Food Agric.*, 2013, 94: 1057–1070.
- 55 Fabbri A, Crosby G. A review of the impact of preparation and cooking on the nutritional quality of vegetables and legumes. *Int. J. Gastr. Food Sci.*, 2015, 3: 2-11.
- 56 Van Boekel M, Fogliano V, Pellegrini N, Stanton C, Scholz G, Lalljie S, Somoza V, Knorr D, Rao Jasti P, Eisenbrand G. A review on the beneficial aspects of food processing. *Mol. Nutr. Food Res.*, 2010, 54: 1215–1247.
- 57 Adasme-Berríos C. Who are the potential consumers of organic fruits and vegetables in Central Chile?: A CHAID approach. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo*, 2015, 47(1): 193-208.

- 58 Servicio Agrícola y Ganadero, Agricultura Orgánica Nacional: Bases Técnicas y Situación actual, Gobierno de Chile, Santiago, 2013.
- 59 Urteaga C, Taibo M. Porciones de intercambio y composición química de los alimentos de la pirámide alimentaria chilena. INTA. 2^{da} edición. 1999.
- 60 Aranceta J, Pérez C, Dalmau J, Gil A, Lama R, Martín M, Martínez V, Pavón P, Suárez L. El comedor escolar: Situación actual y guía de recomendaciones. An. Pediatr., 2008, 69(1): 72-88.
- 61 García F, Gandía F, Escribano J. Flores fluorescentes. Investigación y Ciencias, 2011, 50 – 57
- 62 MINSAL. 2006. II Encuesta de Calidad de Vida y Salud ENCAVI. Obtenido <http://www.crececontigo.gob.cl/wp-content/uploads/2013/06/ENCAVI-2006.pdf>
- 63 Mondino M, Ferrato J. El análisis sensorial, una herramienta para la evaluación de la calidad desde el consumidor. Revista Agromensajes de la Facultad. 2006. 18 (4). Obtenido de <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/18/7AM18.htm>
- 64 Maiz E, Maganto C, Balluerka N. Neofobia y otros trastornos restrictivos alimentarios en la infancia y consumo de frutas y verduras: revisión. Rev. Esp. Nutr. Comunitaria. 2014. 20 (4): 150-157.
- 65 Costell E. La aceptabilidad de los alimentos: Nutrición y placer. Arbor CLXVIII. 2001. 65-85.
- 66 Van Boekel M, Fogliano V, Pellegrini N, Stanton C, Scholz G, Lalljie S, Somoza V, Knorr D, Rao Jasti P, Eisenbrand G. A review beneficial aspects of food processing. Mol. Nutr. Food Res. 2010, 54: 1215-1247.

- 67 Palermo M, Pellegrini N, Fogliano V. The effects of cooking on the phytochemical content on the vegetables. *J. Sci. Food Agric.* 2013. 94: 157-170.
- 68 Laguna C, Valdivia C. Hábitos de consumo de zanahoria y remolacha en la población estudiantil del octavo grado del Instituto Nacional San Isidro. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Managua. Nicaragua. 2015
- 69 Olea J, Aragón J, Zapata M, Tur J. Características de la población con ingesta baja en luteína y zeaxantina en pacientes con degeneración macular asociada a la edad variante húmeda. *Arch. Soc Esp. Oftalmol.* 2012. 87 (4):112-118.
- 70 Castro I, De la O M, Martínez M. Two glucosinolates and their effects related to the prevention of cholesterol gallstones: A review. *Blacpma.* 2014. 13 (1): 1-9.

Anexos

Anexo 1. Costo, información nutricional y diagramas de flujos de preparaciones elaboradas

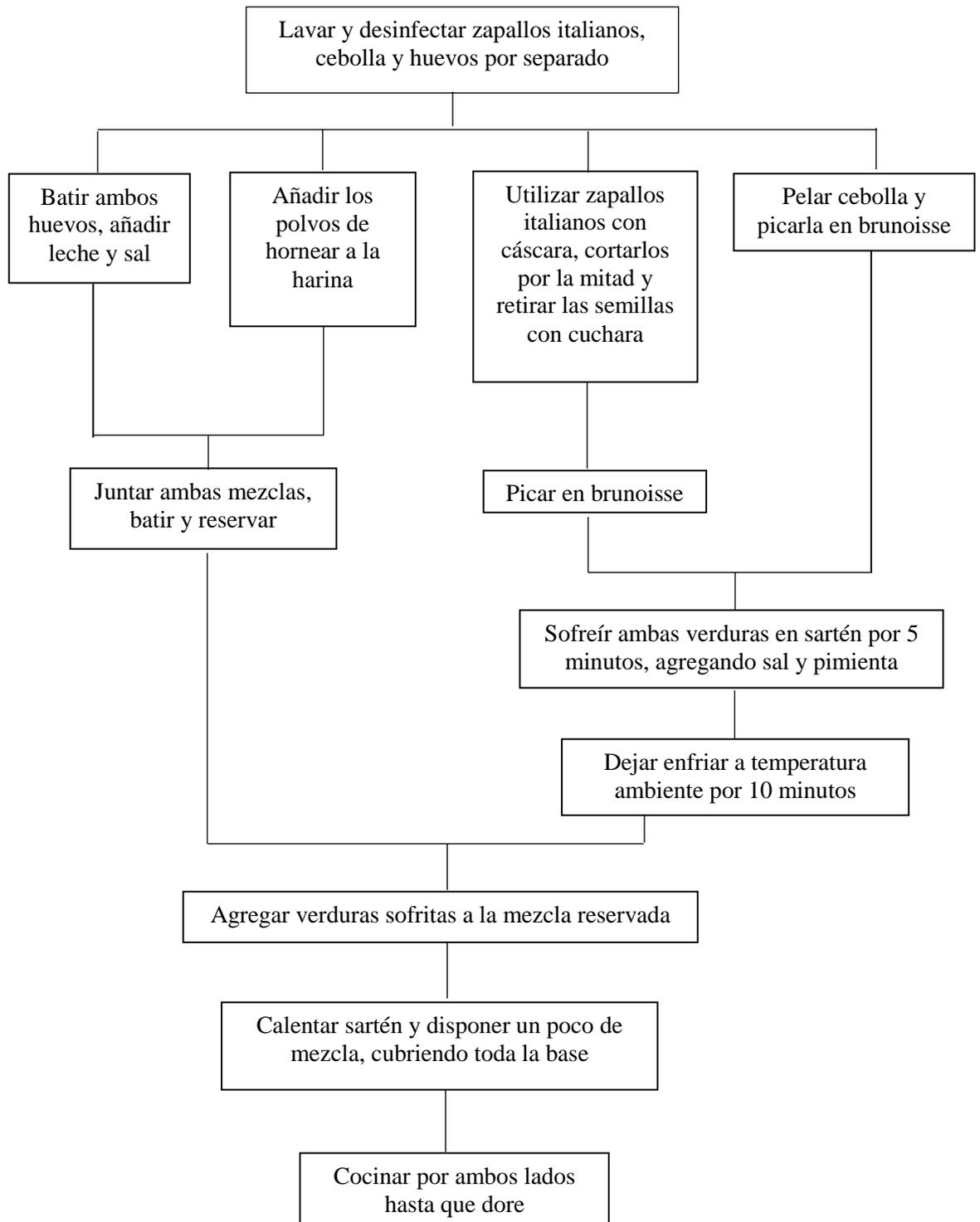
1. Diagramas de flujos

1.1 Preparación: Tortitas esponjosas de zapallo italiano



Equipamiento	Cocina
Materiales y utensilios	Cuchillo Cuchara Tabla para picar verduras Bowl Sartén
Tiempo de preparación	60 minutos
Número de porciones	7 unidades

Ingredientes	Cantidad	Medida casera	Costo (\$)	Energía (kcal)	Carbohidratos (g)	Lípidos (g)	Proteínas (g)	Fibra dietética (g)
Harina de trigo	100 g	1 taza	69	364	76,3	0,98	10,3	2,7
Leche descremada	230 cc	1 ½ taza	152	74	10,81	0,1	7,6	0
Huevos	130 g	2 unidades	297	208	5,2	13	17,55	0
Polvos de hornear	16 g	1 cucharada	64	8	3,9	0	0	0
Zapallo italiano	600 g	2 unidades regulares	400	96	23,58	0,3	3,83	12
Cebolla	120 g	1 unidad regular	60	46	10,36	0,19	1,39	1,92
Aceite de oliva	15 ml	3 cucharadita	117	135	0	14,96	0	0
Pimienta	0,2 g	1 pizca	5	0	0	0	0	0
Sal	0,2 g	1 pizca	0	0	0	0	0	0
TOTAL			1.164	931	130,15	29,53	40,67	16,62



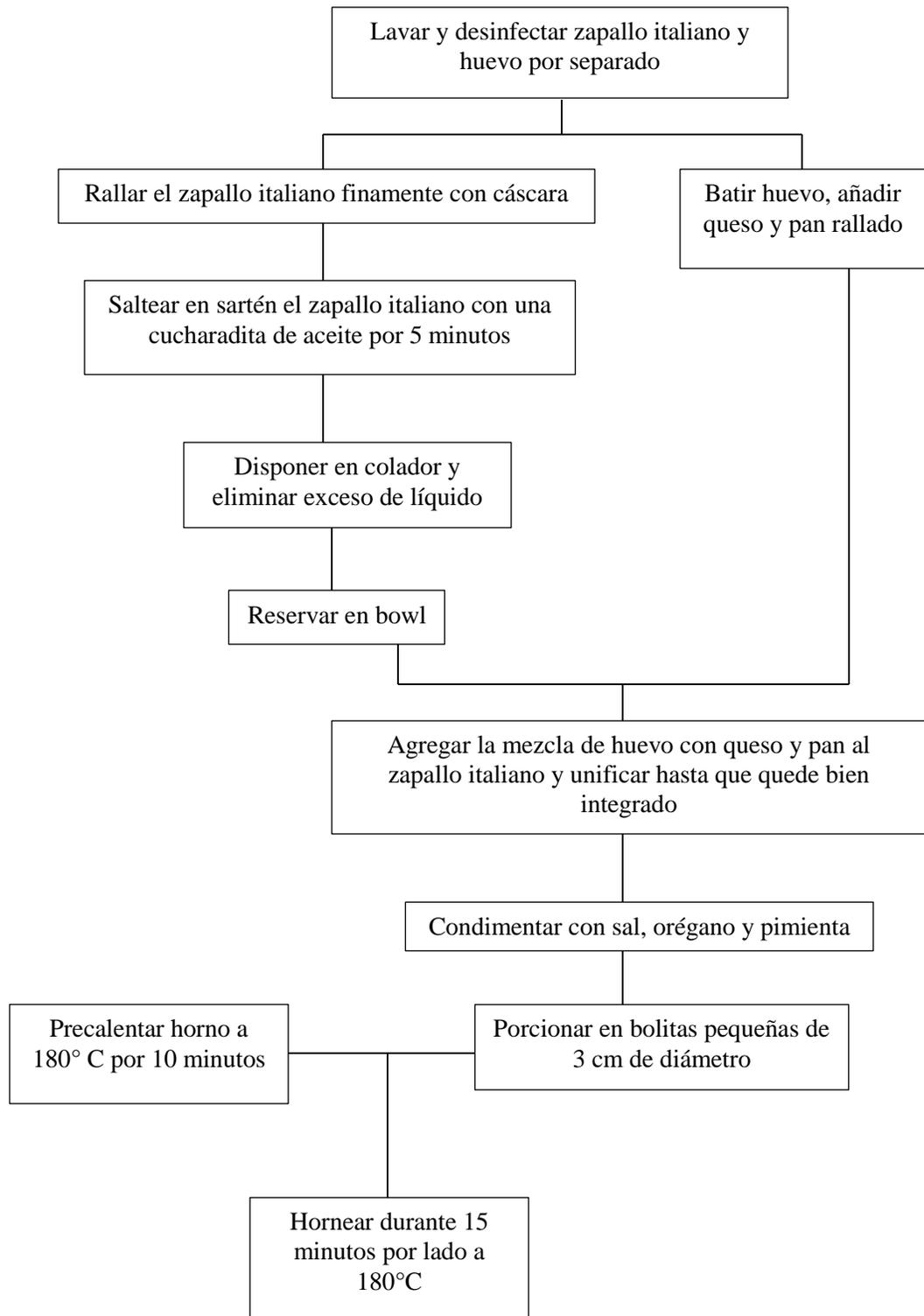
1.2 Preparación: Albóndigas de zapallo italiano



Equipamiento	Cocina Horno convencional
Materiales y utensilios	Tabla para picar verduras Rallador de verduras Bowl Colador Sartén
Tiempo de preparación	50 minutos
Número de porciones	12 unidades

Ingredientes	Cantidad	Medida casera	Costo (\$)	Energía (kcal)	Carbohidratos (g)	Lípidos (g)	Proteínas (g)	Fibra dietética (g)
Zapallo italiano	300 g	1 unidad regular	200	48	11,79	0,15	1,92	6
Huevo	65 g	1 unidad	149	104	2,6	6,5	8,78	0
Pan rallado	30 g	3 cucharadas	153	89	17	0,9	2,9	0
Queso rallado	40 g	3 cucharadas	595	186	0	12,04	19,48	0
Aceite de oliva	10 ml	2 cucharaditas	78	90	0	9,97	0	0
Orégano	0,2 g	1 pizca	2	0	0	0	0	0
Pimienta	0,2 g	1 pizca	5	0	0	0	0	0
Sal	0,2 g	1 pizca	0	0	0	0	0	0
TOTAL			1.182	517	31,39	29,56	33,08	0

* Pueden ser acompañadas por alguna salsa según su preferencia.

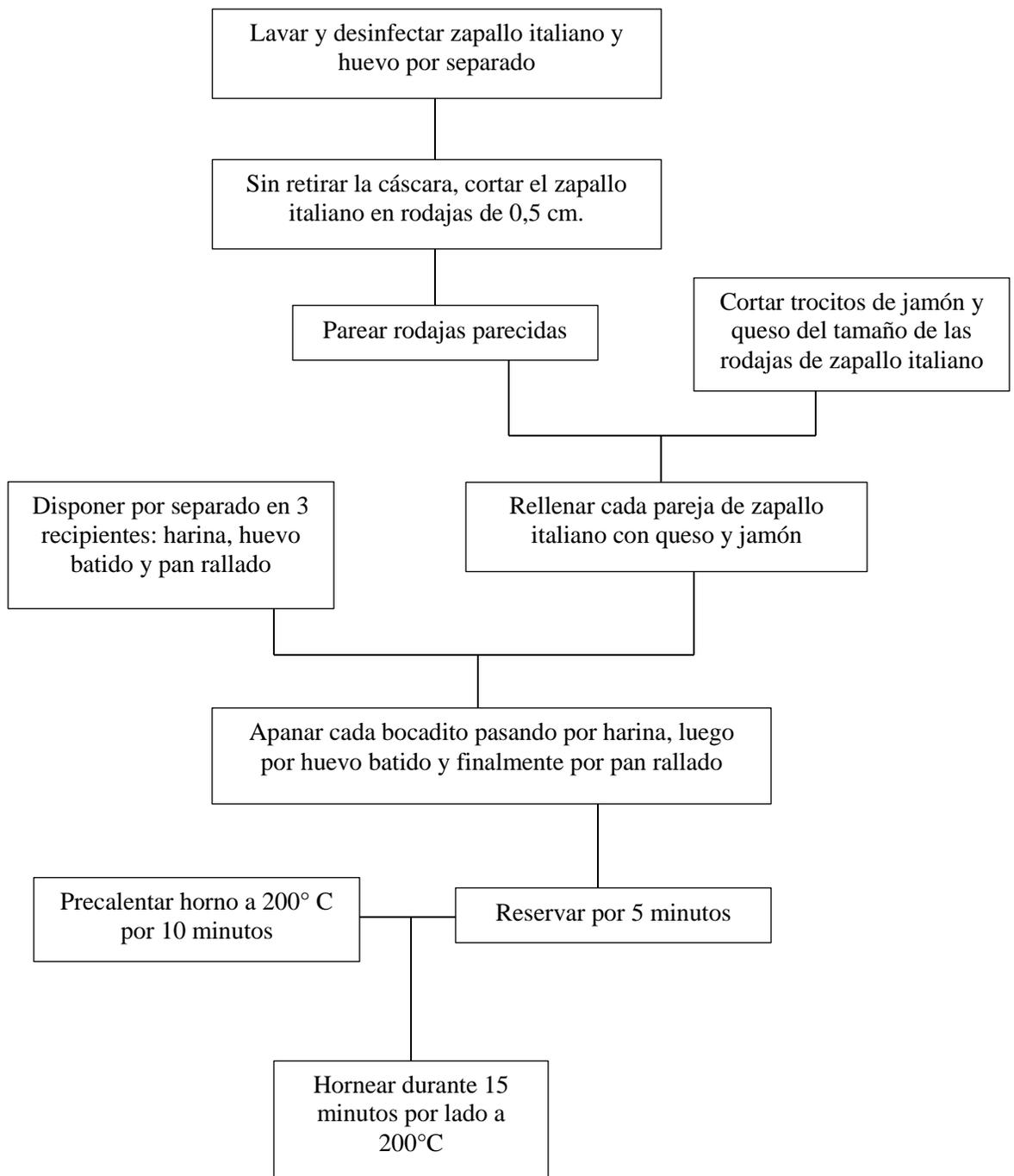


1.3 Preparación: Bocaditos de zapallo italiano



Equipamiento	Horno convencional
Materiales y utensilios	Cuchillos Tabla para picar verduras Tabla para picar carnes Bowls
Tiempo de preparación	50 minutos
Número de porciones	5 - 6 unidades

Ingredientes	Cantidad	Medida casera	Costo (\$)	Energía (kcal)	Carbohidratos (g)	Lípidos (g)	Proteínas (g)	Fibra dietética (g)
Zapallo italiano	300 g	1 unidad regular	200	48	11,79	0,15	1,92	6
Queso laminado	33 g	2 láminas	309	110	0,2	8,6	8,2	0
Jamón laminado	38 g	2 láminas	529	38	0	0,4	8,6	0
Huevo	65 g	1 unidad	149	104	2,6	6,5	8,78	0
Pan rallado	100 g	1 taza	384	298	58	3	9,6	0
Harina	100 g	1 taza	69	364	76,3	0,98	10,3	2,7
Aceite de oliva	5 ml	1 cucharadita	39	45	0	4,99	0	0
Sal	0,2 g	1 pizca	0	0	0	0	0	0
TOTAL			1679	1007	148,89	24,62	47,4	8,7

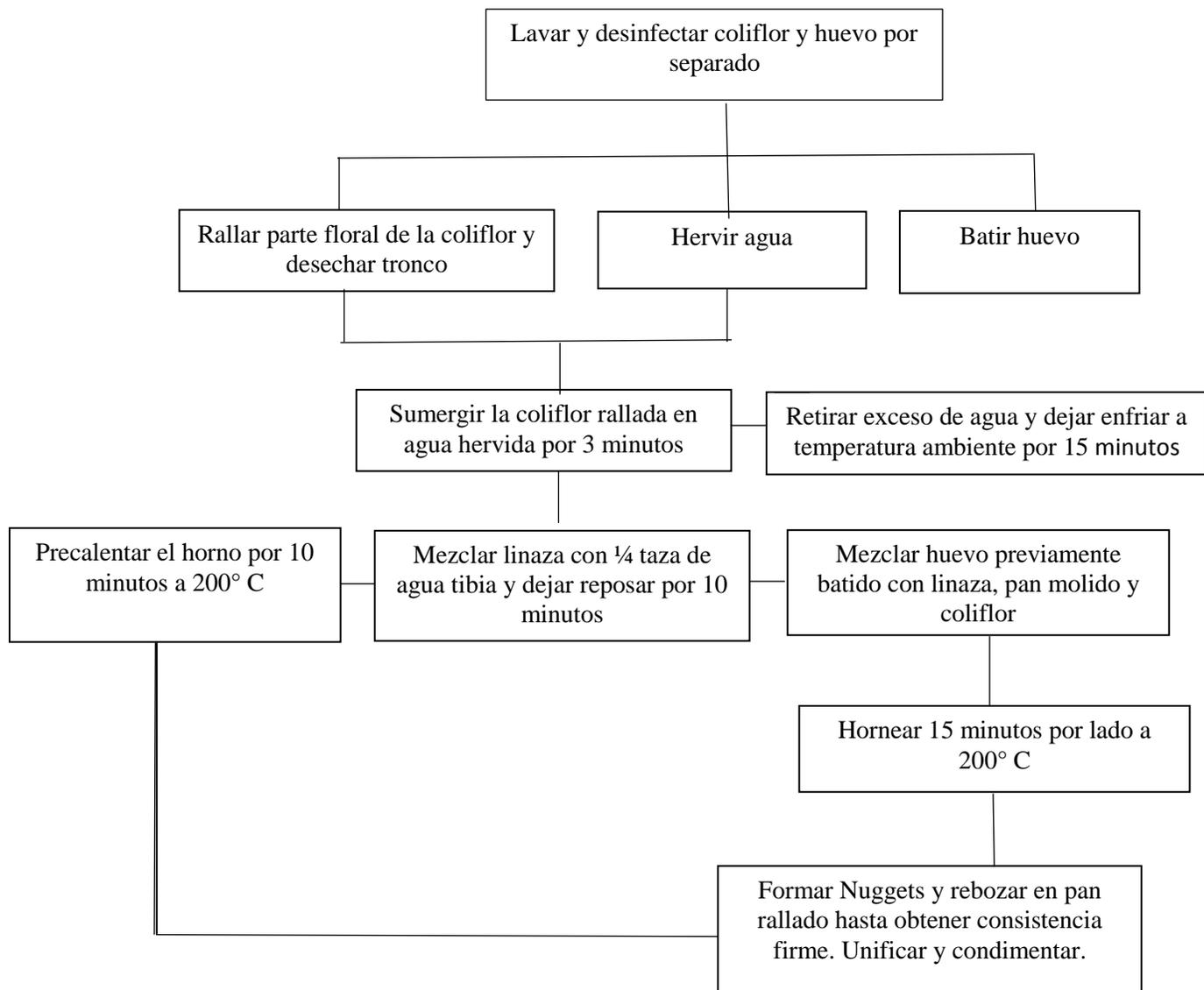


1.4 Preparación: Nuggets de Coliflor



Equipamiento	Hervidor de agua Horno convencional
Materiales y utensilios	Cuchillo Tabla para picar verduras Rallador de verduras Bowl
Tiempo de preparación	60 minutos
Número de porciones	8 unidades

Ingredientes	Cantidad por porción	Medida casera	Costo total (\$)	Energía (Kcal)	Carbohidratos (g)	Lípidos (g)	Proteínas (g)	Fibra dietética (g)
Coliflor rallada	200 g	2 tazas	300	48	9,22	0,34	3,74	4,38
Huevo	50 g	1 unidad	192	80	2	5	6,7	0
Pan integral molido	20 g	¼ de taza	58	49	8,94	0,86	2,12	1,48
Linaza molida	20g	2 cucharadas	98	88	0,3	8	3,7	0
Agua	400 cc	2 tazas	0	0	0	0	0	0
Sal	0,2 g	Una pizca	0,1	0	0	0	0	0
TOTAL			648	265	20,4	14,2	16,2	5,8

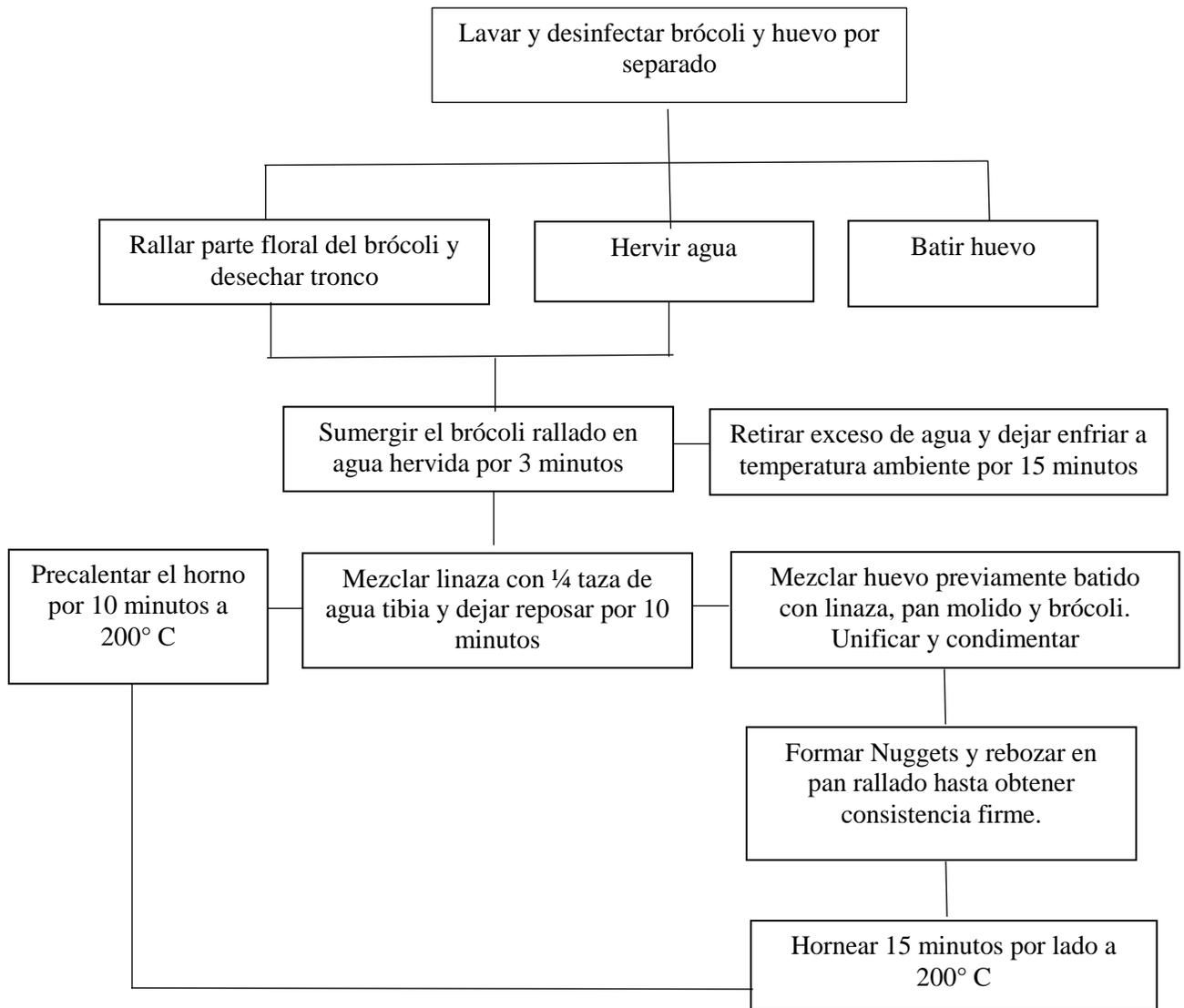


1.5 Preparación: Nuggets de Brócoli



Equipamiento	Hervidor de agua Horno convencional
Materiales y utensilios	Cuchillo Tabla para picar verduras Rallador de verduras Bowl
Tiempo de preparación	60 minutos
Número de porciones	12 unidades

Ingredientes	Cantidad por porción	Medida casera	Costo total (\$)	Energía (Kcal)	Carbohidratos (g)	Lípidos (g)	Proteínas (g)	Fibra dietética (g)
Brócoli rallado	200 g	2 tazas	300	48	9,22	0,34	3,74	4,38
Huevo	50 g	1 unidad	192	80	2	5	6,7	0
Pan integral molido	20 g	¼ de taza	58	49	8,94	0,86	2,12	1,48
Linaza molida	20g	2 cucharadas	98	88	0,3	8	3,7	0
Agua	400 cc	2 tazas	0	0	0	0	0	0
Sal	0,2 g	Una pizca	0	0	0	0	0	0
TOTAL			648	265	20,4	14,2	16,2	5,8

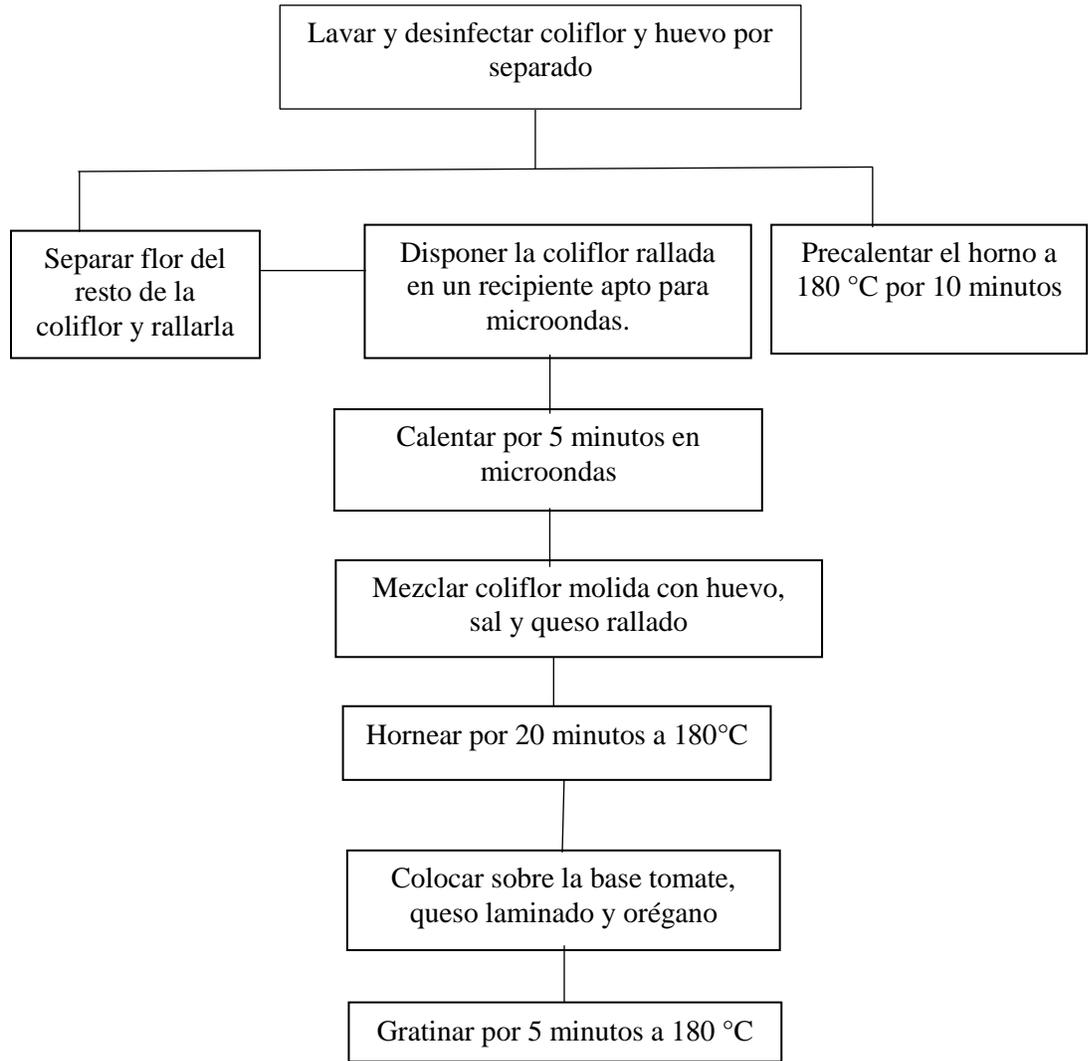


1.6 Preparación: Pizzeta de coliflor



Equipamiento	Procesadora de alimentos Horno convencional Microondas
Materiales y utensilios	Cuchillo Tabla para picar verduras Rallador de verduras Bowl Recipiente apto para microondas
Tiempo de preparación	40 minutos
Número de porciones	6 unidades

Ingredientes	Cantidad	Medida casera	Costo total (\$)	Energía (Kcal)	Carbohidratos (g)	Lípidos (g)	Proteínas (g)	Fibra dietética (g)
Coliflor	400g	1 unidad	600	96	18,4	0,7	7,8	8,7
Huevo	50 g	1 unidad	192	80	2	5	6,7	0
Queso rallado	50g	2 cucharadas	849	230	3,8	16,9	15,5	0
Queso laminado	25g	1,5 láminas	178	98	1,8	7,2	6,5	0
Tomate	150 g	1 unidad grande	160	32	6,9	0,5	1,3	1,35
Sal	0,2g	Una pizca	0,1	0	0	0	0	0
Orégano	0,2g	Una pizca	0,1	0	0	0	0	0
TOTAL			1979	836	32,9	30,3	37,8	10

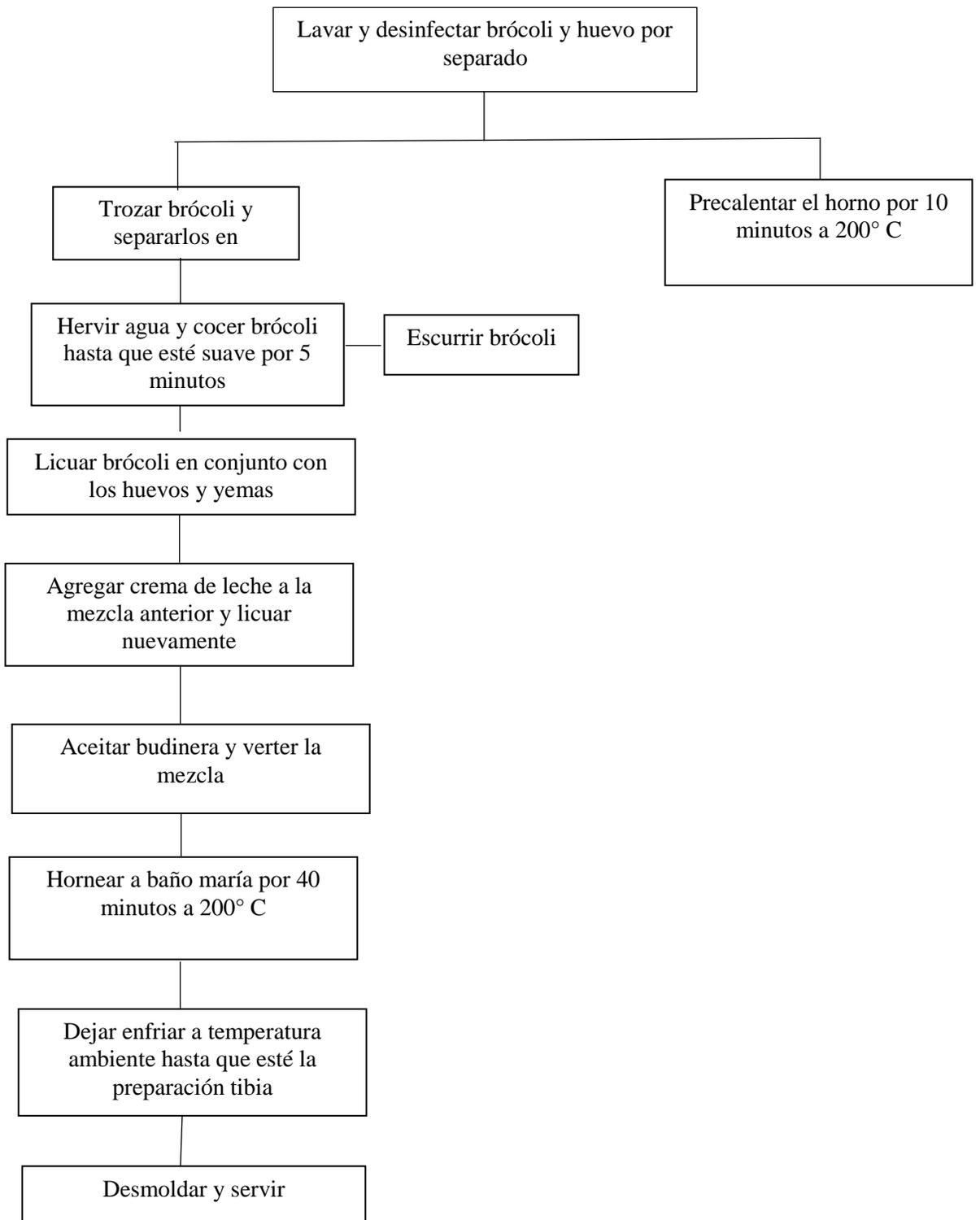


1.7 Preparación: Flan de Brócoli



Equipamiento	Horno convencional Licuadora Hervidor de agua
Materiales y utensilios	Tablas para picar verduras Cuchillo Espátula o mezquino Budinera o moldes individuales
Tiempo de preparación	70 minutos
Número de porciones	6 unidades

Ingredientes	Cantidad por porción	Medida casera	Costo total (\$)	Energía (Kcal)	Carbohidratos (g)	Lípidos (g)	Proteínas (g)	Fibra dietética (g)
Brócoli	400 g	1 unidad regular	600	112	20,2	10,4	11,2	8,76
Huevo	3 unidades	3 unidades	576	240	6	15	20,1	1,4
Yemas	2 unidades	2 unidades	384	110	1,2	9	5,4	0
Crema de leche	150 ml	¾ de taza	402	510	5,5	44	3,6	0
Aceite	10 ml	1 cucharada	135	90	0	9,9	0	0
Sal	0,2 g	Una pizca	0	0	0	0	0	0
TOTAL			1719	824	32,9	88,3	40,3	1,4

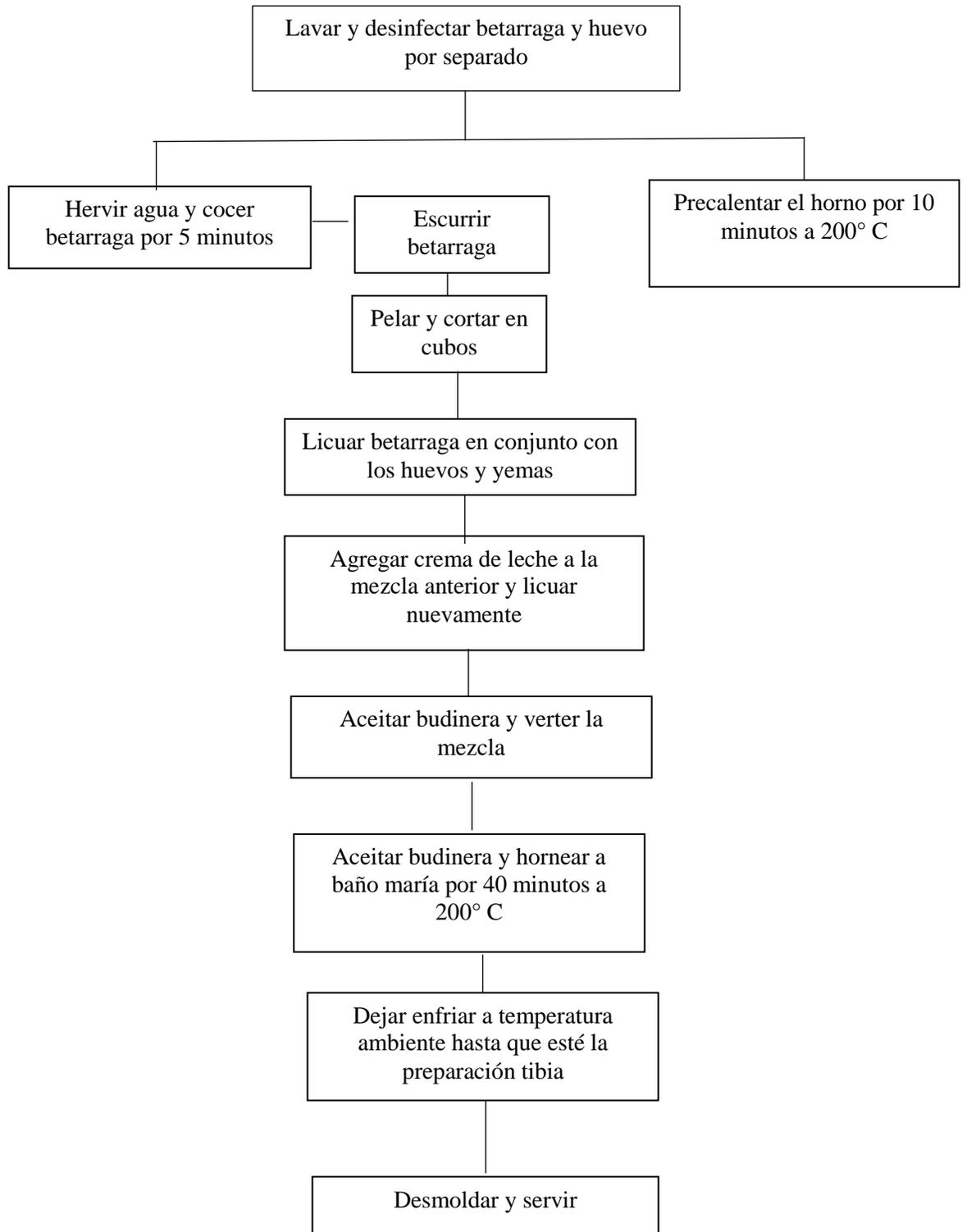


1.8 Preparación: Flan de Betarraga



Equipamiento	Horno convencional Licuadora Hervidor de agua
Materiales y utensilios	Tablas para picar verduras Cuchillo Espátula o mezuquino Budinera o moldes individuales
Tiempo de preparación	70 minutos
Número de porciones	6 unidades

Ingredientes	Cantidad por porción	Medida casera	Costo total (\$)	Energía (Kcal)	Carbohidratos (g)	Lípidos (g)	Proteínas (g)	Fibra dietética(g)
Betarraga	1200 g	6 unidades	520	324	65,5	2,4	30,8	36
Huevo	4 unidades	4 unidades	768	220	2,4	18	10,8	36
yemas	2 unidades	2 unidades	384	110	1,2	9	5,4	0
Crema de leche	150 ml	¾ de taza	402	510	5,5	44	3,6	0
Aceite	10 ml	1 cucharada	135	90	0	9,9	0	0
Sal	0,2	Una pizca	0	0	0	0	0	0
TOTAL			2209	1254	74,6	83,3	50,6	72

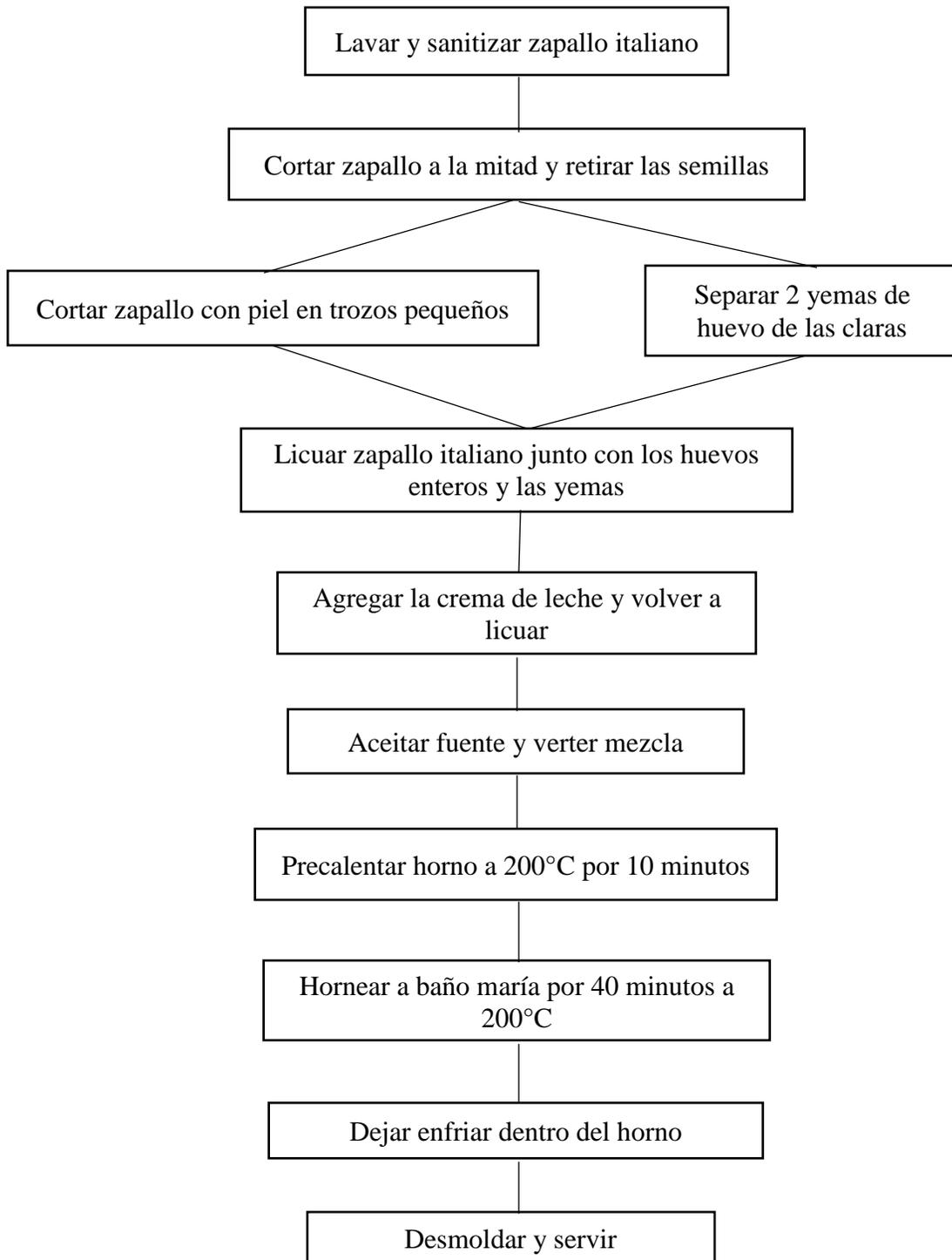


1.9 Preparación: Flan de zapallo italiano



Equipamiento	Juguera Horno
Materiales y utensilios	Cuchillo Cuchara Tabla para picar verduras Budinera
Tiempo de preparación	40 minutos
Número de porciones	6 porciones

Ingredientes	Cantidad	Medida casera	Costo (\$)	Energía (kcal)	Carbohidratos (g)	Lípidos (g)	Proteínas (g)	Fibra dietética (g)
Zapallo Italiano	300 g	1 unidad grande	200	56	11,6	0,56	4,64	3,06
Huevos	195 g	3 unidades	447	288	7,2	18	24,3	0
Yemas	30 g	2 unidades	298	110	0,27	9,8	4,95	0
Crema de leche	150 cc	¾ taza	374	374	5,4	37,5	3,75	0
Sal	0,5 g	1 pizca	0	0	0	0	0	0
Aceite	3 cc	1 cucharadita	39	27	0	2,99	0	0
TOTAL			1358	855	24,4	68,8	37,6	3,06

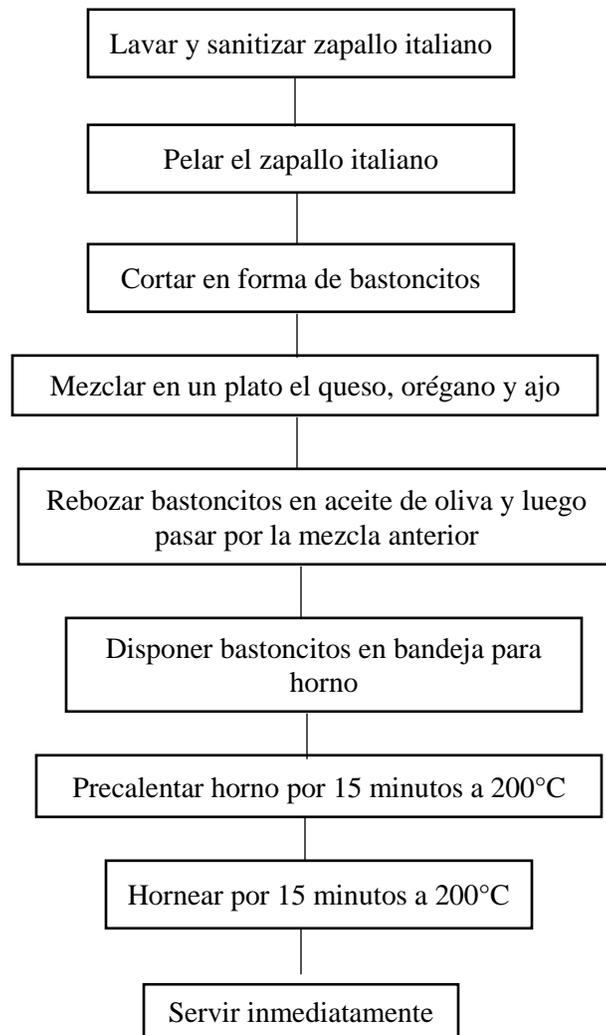


1.10 Preparación: “Papas Fritas” de Zapallo Italiano



Equipamiento	Horno convencional
Materiales y utensilios	Cuchillo Tabla para picar verduras Bowl
Tiempo de preparación	30 minutos
Número de porciones	40 unidades pequeñas

Ingredientes	Cantidad	Medida casera	Costo (\$)	Energía (kcal)	Carbohidratos (g)	Lípidos (g)	Proteínas (g)	Fibra dietética (g)
Zapallos italianos	900 g	3 unidades	600	168	34,8	1,68	13,9	12,2
Queso rallado	125 g	6 cucharadas colmadas	1951	575	9,6	42,3	38,8	0
Orégano seco	10 g	1 cucharada	125	6	0,9	0,2	0,2	0
Ajo en polvo	5 g	1 cucharadita	56	7	1,6	0,03	0,3	0
Aceite de oliva	6 cc	2 cucharadas	78	54	0	5,98	0	0
TOTAL			2810	810	46,9	50,2	53,2	12,2



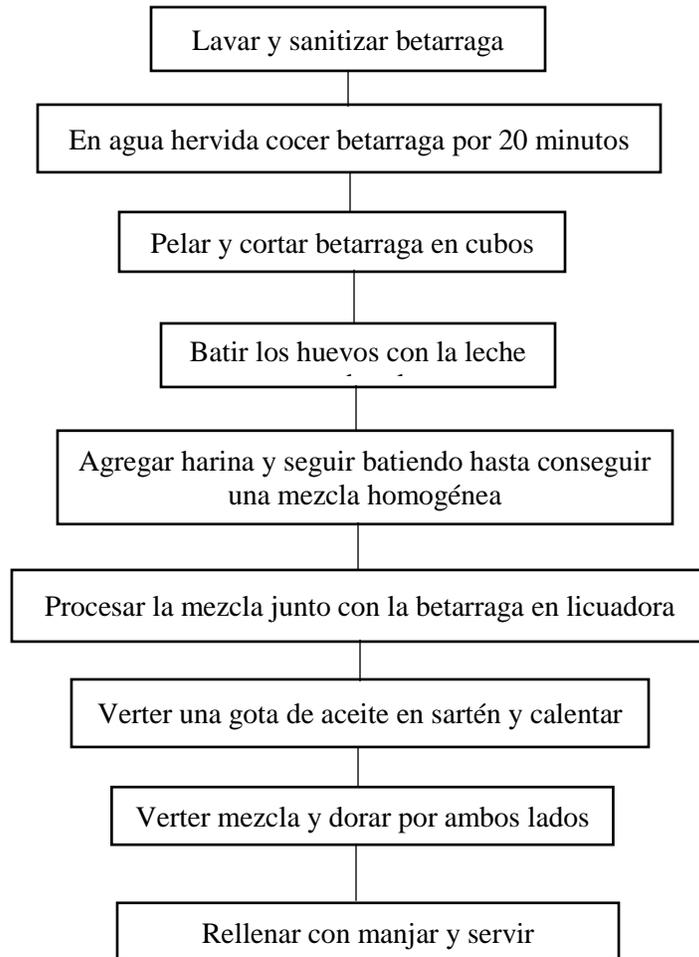
1.11 Preparación: Panqueques de betarraga



Equipamiento	Olla Juguera Sartén
Materiales y utensilios	Cuchillo Cuchara Tabla para picar verduras Bowl Batidor manual
Tiempo de preparación	20 minutos
Número de porciones	6 unidades grandes

Ingredientes para panqueque	Cantidad	Medida casera	Costo (\$)	Energía (kcal)	Carbohidratos (g)	Lípidos (g)	Proteínas (g)	Fibra dietética (g)
Betarraga	120 g	1 unidad regular	54	23	4,76	0,07	2,18	1,9
Leche	200 cc	1 taza	166	99	9,6	3,8	6,6	0
Harina de avena	80 g	1 taza	129	307	53,6	5,04	12,8	8,72
Huevos	130 g	2 unidades	298	160	4	10	13,5	0
Aceite de oliva	3 cc	1 cucharadita	39	27	0	2,99	0	0
TOTAL			686	616	71,9	21,9	35	10,6

Ingredientes para relleno	Cantidad	Medida casera	Costo (\$)	Energía (kcal)	Carbohidratos (g)	Lípidos (g)	Proteínas (g)	Fibra Dietética (g)
Manjar	30 g	6 cucharaditas	85	119	25,6	2,7	0	0



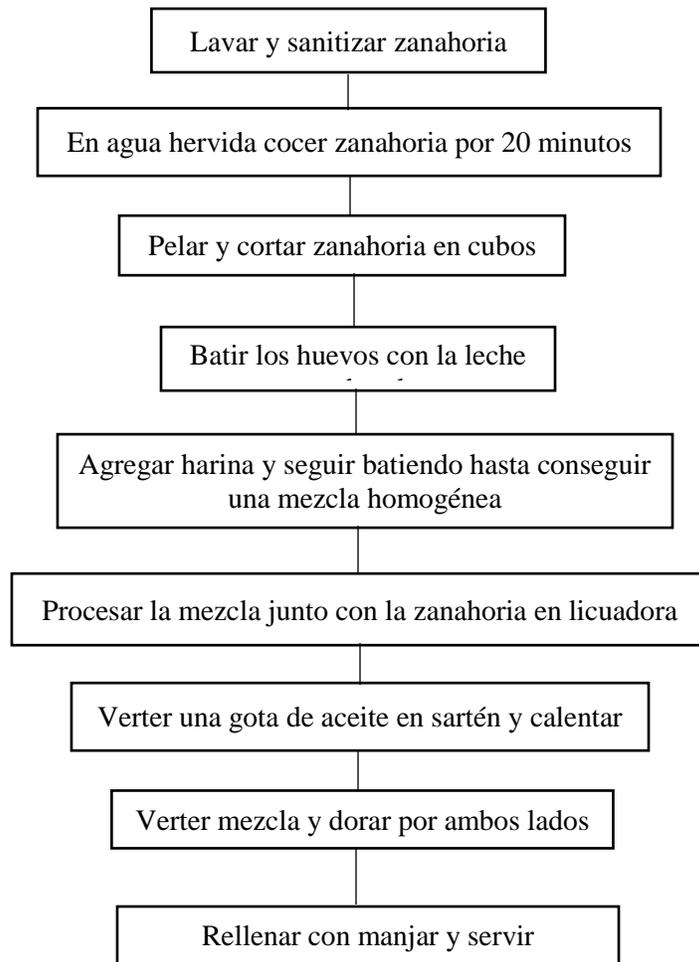
1.12 Preparación: Panqueques de zanahoria



Equipamiento	Olla Juguera Sartén
Materiales y utensilios	Cuchillo Tabla para picar verduras Bowl Batidor manual
Tiempo de preparación	20 minutos
Número de porciones	6 unidades grandes

Ingredientes	Cantidad	Medida casera	Costo (\$)	Energía (kcal)	Carbohidratos (g)	Lípidos (g)	Proteínas (g)	Fibra dietética (g)
Zanahoria cocida	150 g	1 unidad	75	65	15,1	0,29	1,55	6
Leche	200 cc	1 taza	166	99	9,6	3,8	6,6	0
Harina de avena	80 g	1 taza	129	307	53,6	5,04	12,8	8,72
Huevos	130 g	2 unidades	298	160	4	10	13,5	0
Aceite de oliva	3 cc	1 cucharadita	39	27	0	2,99	0	0
TOTAL			707	658	82,3	22,1	34,4	14,7

Ingredientes para relleno	Cantidad	Medida casera	Costo (\$)	Energía (kcal)	Carbohidratos (g)	Lípidos (g)	Proteínas (g)	Fibra dietética (g)
Manjar	30 g	6 cucharaditas	85	119	25,6	2,7	0	0



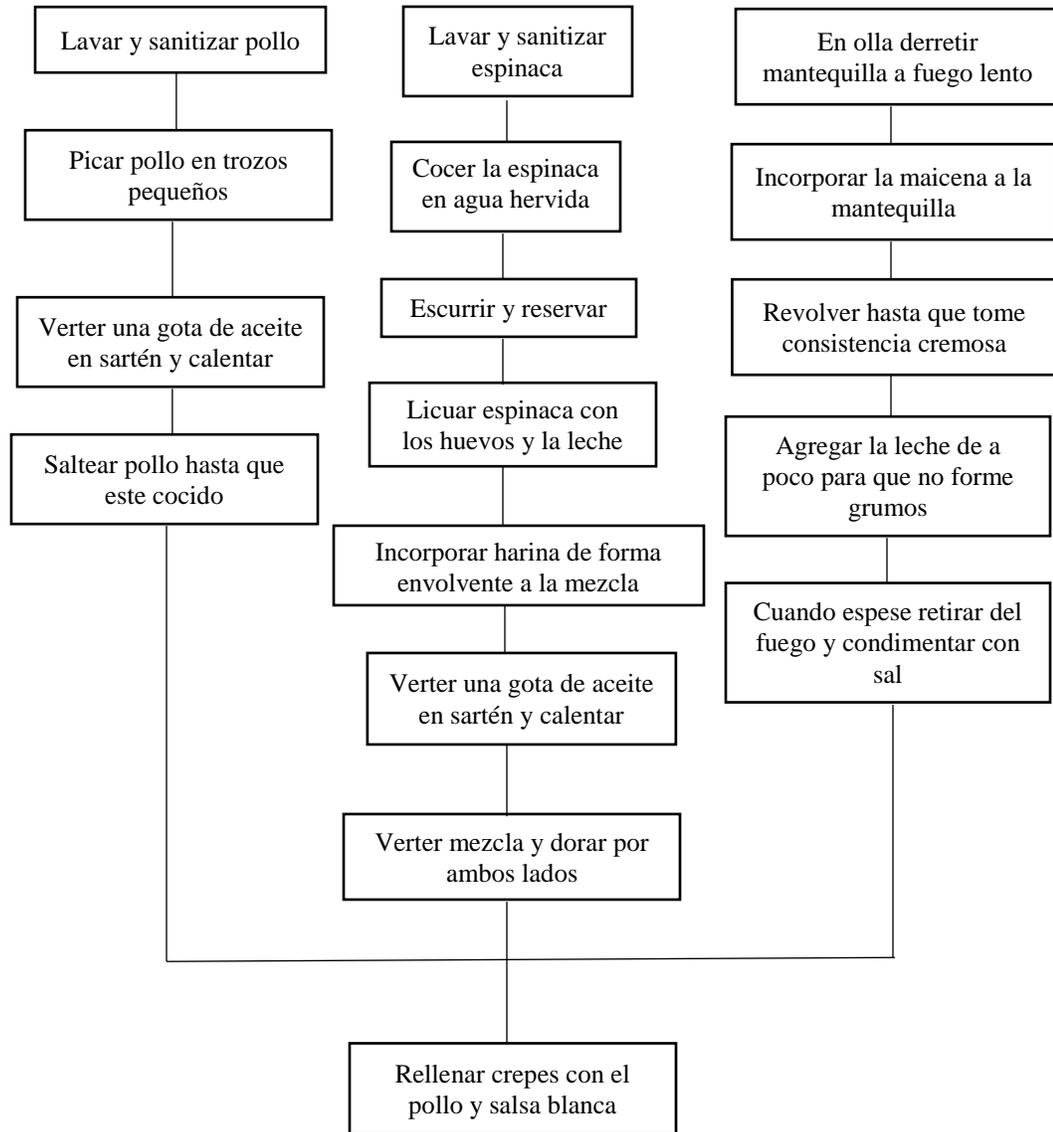
1.13 Preparación: Crepes de Espinaca



Equipamiento	Olla Juguera Sartén
Materiales y utensilios	Cuchillo Cuchara Tabla para picar verduras Bowl Batidor manual
Tiempo de preparación	50 minutos
Número de porciones	6 unidades grandes

Ingredientes para panqueque	Cantidad	Medida casera	Costo (\$)	Energía (kcal)	Carbohidratos (g)	Lípidos (g)	Proteínas (g)	Fibra dietética (g)
Espinaca cocida	120 g	1 taza	96	28	4,5	0,31	3,56	2,64
Leche	200 cc	1 taza	166	99	9,6	3,8	6,6	0
Harina de avena	80 g	1 taza	129	307	53,6	5,04	12,8	8,72
Huevos	130 g	2 unidades	298	160	4	10	13,5	0
Aceite de oliva	3 cc	1 cucharadita	39	27	0	2,99	0	0
Sal	0,5 g	1 pizca	0	0	0	0	0	0
TOTAL			728	621	71,7	22,1	36,4	11,3

Ingredientes para relleno	Cantidad	Medida casera	Costo (\$)	Energía (kcal)	Carbohidratos (g)	Lípidos (g)	Proteínas (g)	Fibra Dietética (g)
Champiñones	200 g	1 bandeja	990	33	6,17	0,57	2,6	1,56
Aceite de oliva	3 cc	1 cucharadita	39	27	0	2,99	0	0
Maicena	30 g	3 cucharadas	333	114	27,4	0,02	0,08	0,3
Leche	200 cc	1 taza	166	99	9,6	3,8	6,6	0
Mantequilla	20 g	1 cucharada	131	150	0,01	16,6	0,17	0
Sal	0,5 g	1 pizca	0	0	0	0	0	0
TOTAL			768	423	43,1	23,9	9,4	1,8



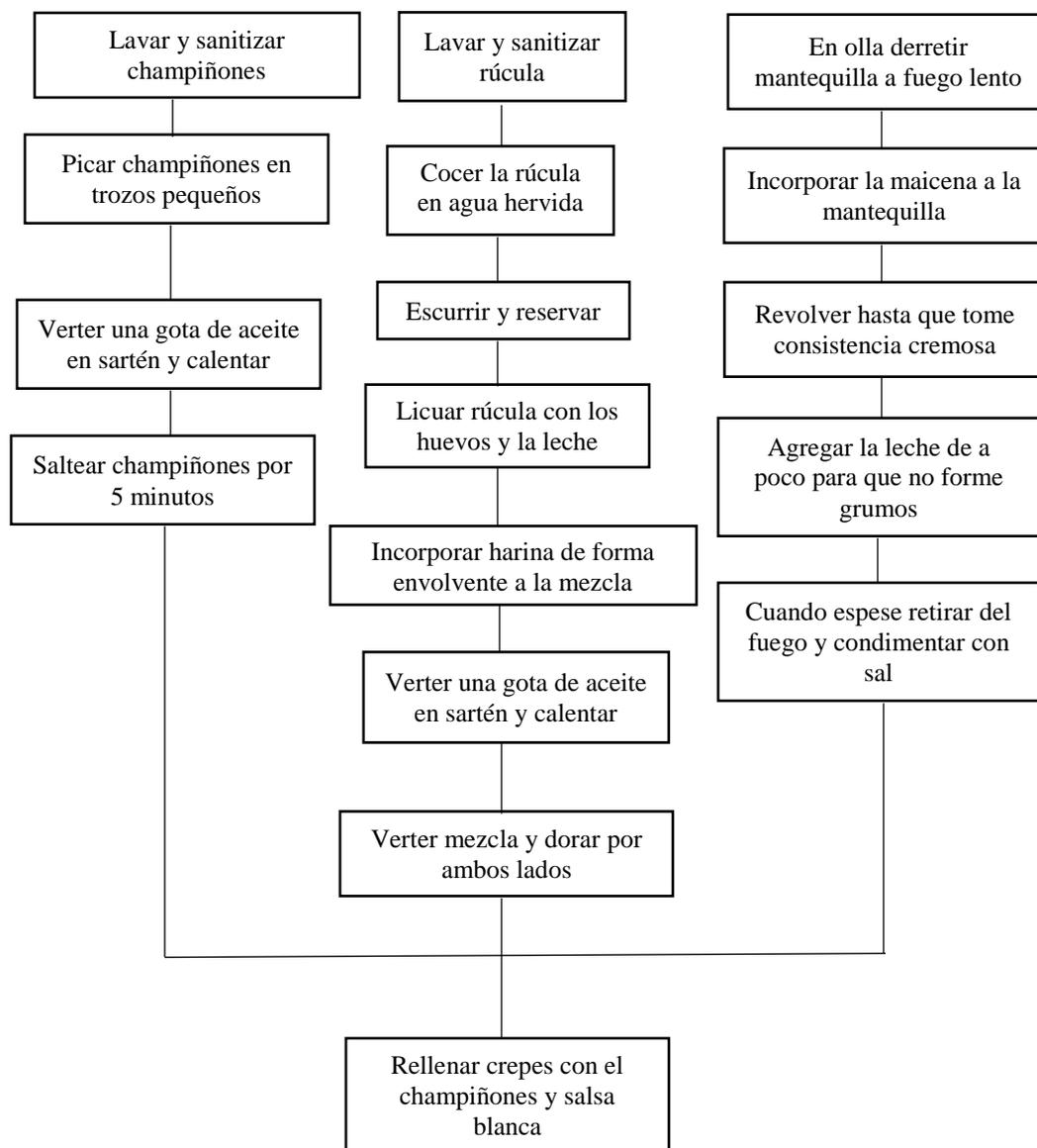
1.14 Preparación: Crepes de Rúcula



Equipamiento	Olla Juguera Sartén
Materiales y utensilios	Cuchillo Cuchara Tabla para picar verduras Tabla para cortar carnes Bowl Batidor manual
Tiempo de preparación	30 minutos
Número de porciones	6 unidades grandes

Ingredientes panqueque	Cantidad	Medida casera	Costo (\$)	Energía (kcal)	Carbohidratos (g)	Lípidos (g)	Proteínas (g)	Fibra dietética (g)
Rúcula cocida	120 g	1 taza	300	30	4,38	0,79	3,09	1,92
Leche	200 cc	1 taza	166	99	9,6	3,8	6,6	0
Harina de avena	80 g	1 taza	129	307	53,6	5,04	12,8	8,72
Huevos	130 g	2 unidades	298	160	4	10	13,5	0
Aceite de oliva	3 cc	1 cucharadita	39	27	0	2,99	0	0
Sal	0,5 g	1 pizca	0	0	0	0	0	0
TOTAL			932	623	71,58	22,6	35,9	10,6

Ingredientes relleno	Cantidad	Medida casera	Costo (\$)	Energía (kcal)	Carbohidratos (g)	Lípidos (g)	Proteínas (g)	Fibra Dietética (g)
Pollo	120 g	1 trozo	692	211	0	8,05	32,7	0
Aceite de oliva	3 cc	1 cucharadita	39	27	0	2,99	0	0
Maicena	30 g	3 cucharadas	333	114	27,4	0,02	0,08	0,3
Leche	200 cc	1 taza	166	99	9,6	3,8	6,6	0
Mantequilla	20 g	1 cucharada	131	150	0,01	16,6	0,17	0
Sal	0,5 g	1 pizca	0	0	0	0	0	0
TOTAL			1361	601	37,0	31,4	39,5	0,3



Anexo 2. Encuesta frecuencia de consumo de hortalizas

Nombre: _____ Fecha: _____

1. ¿Consumes hortalizas/verduras?

- a) Sí.
- b) A veces.
- c) No.

2. En caso que su respuesta a la pregunta anterior haya sido “NO” ¿Por qué no las consume?

- a) No sé cómo prepararlas.
- b) No tengo el tiempo necesario para prepararlas.
- c) No me gustan, me desagradan.
- d) Tienen un alto precio

3. Generalmente ¿cómo consume las hortalizas/verduras?

- a) En preparaciones frías/crudas.
 - ___ A diario.
 - ___ 3-5 veces a la semana.
 - ___ 1-2 veces a la semana.
- b) En preparaciones calientes.
 - ___ A diario.
 - ___ 3-5 veces a la semana.
 - ___ 1-2 veces a la semana.
- c) Ambas.
 - ___ A diario.
 - ___ 3-5 veces a la semana.
 - ___ 1-2 veces a la semana.

4. En caso que su alternativa a la pregunta anterior haya sido que consume hortalizas en preparaciones CALIENTES. Marque con una X el tipo de preparación consumida:

- | | |
|---|-----------------------|
| ___ Tortilla | ___ Croquetas/fritos |
| ___ Guisos | ___ Budín |
| ___ Flan de verdura | ___ Verduras rellenas |
| ___ Otros (Anote tipo de preparación que consume) | |

.....
.....
.....
.....

5. Marque con una X las hortalizas que consume:

- | | |
|---|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Acelga | <input type="checkbox"/> Berenjena |
| <input type="checkbox"/> Betarraga | <input type="checkbox"/> Brócoli |
| <input type="checkbox"/> Cebolla | <input type="checkbox"/> Coliflor |
| <input type="checkbox"/> Espinaca | <input type="checkbox"/> Tomate |
| <input type="checkbox"/> Pimentón | <input type="checkbox"/> Rabanito |
| <input type="checkbox"/> Rúcula | <input type="checkbox"/> Zanahoria |
| <input type="checkbox"/> Zapallo italiano | <input type="checkbox"/> Zapallo |
| <input type="checkbox"/> Lechuga | <input type="checkbox"/> Apio |
| <input type="checkbox"/> Pepino | <input type="checkbox"/> Repollo |

Anexo 3. Análisis de aceptabilidad sensorial

Nombre: _____ Fecha: _____

Número de preparación: _____

Marque la opción que más representa su opinión de acuerdo a cada ítem presentado.

NIVEL DE AGRADO	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	APARIENCIA	ACEPTABILIDAD GENERAL
Me disgusta extremadamente	1	1	1	1	1	1
Me disgusta mucho	2	2	2	2	2	2
Me disgusta ligeramente	3	3	3	3	3	3
Ni me gusta ni me disgusta	4	4	4	4	4	4
Me gusta un poco	5	5	5	5	5	5
Me gusta mucho	6	6	6	6	6	6
Me gusta extremadamente	7	7	7	7	7	7

¿Le gustó la preparación?

a) Sí, ¿Por qué?

b) No, ¿Por qué?

¿Le parecieron innovadoras las preparaciones? ¿Por qué?

Sí

No

Con el fin de mejorar, deje sus sugerencias

MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN

Anexo 4. Encuesta de frecuencia de consumo de hortalizas para niños

Nombre: _____ Fecha: _____

1. Consume regularmente hortalizas

- a) Si
- b) No

¿Por qué?

- a) No le gusta
- b) No le gusta como las preparan
- c) Por el aspecto (color, sabor, olor, textura)

2. Generalmente ¿cómo consume las hortalizas/verduras?

- d) Guisos
- e) Ensaladas
- f) Tortillas
- g) Otras ¿Cuáles? _____

3. Marque con una X las hortalizas que consume:

- | | |
|----------------------|---------------|
| ___ Acelga | ___ Berenjena |
| ___ Betarraga | ___ Brócoli |
| ___ Cebolla | ___ Coliflor |
| ___ Espinaca | ___ Tomate |
| ___ Pimentón | ___ Rabanito |
| ___ Rúcula | ___ Zanahoria |
| ___ Zapallo italiano | ___ Zapallo |
| ___ Lechuga | ___ Apio |
| ___ Pepino | ___ Repollo |

Anexo 5. Análisis de aceptabilidad sensorial

Nombre: _____ Fecha: _____

Número de preparación: _____

Escala Hedónica de expresiones faciales para niños de 5 puntos

COLOR					
	Odié	No me gustó	Indiferente	Me gustó	Me encantó
	1	2	3	4	5
SABOR					
	Odié	No me gustó	Indiferente	Me gustó	Me encantó
	1	2	3	4	5
OLOR					
	Odié	No me gustó	Indiferente	Me gustó	Me encantó
	1	2	3	4	5
TEXTURA					
	Odié	No me gustó	Indiferente	Me gustó	Me encantó
	1	2	3	4	5
APARIENCIA					
	Odié	No me gustó	Indiferente	Me gustó	Me encantó
	1	2	3	4	5
ACEPTABILIDAD GENERAL					
	Odié	No me gustó	Indiferente	Me gustó	Me encantó
	1	2	3	4	5

¿Le gustó la preparación?

a) Sí, ¿Por qué?

b) No, ¿Por qué?

MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN