



“Motivos y barreras del consumo de vegetales y desarrollo de un alimento a base de vegetales destinado a la población escolar.”

Estudiante de Doctorado en Química:
Ing. Alim. Laura Ma. Raggio Aonso



Directora de tesis: Dra. Adriana Gámbaro – Facultad de Química- UDELAR (Uruguay)

Co-Director de tesis: Dr. Luis Guerrero – IRTA (España)

SETIEMBRE 2020

“No puede haber mayor regalo que el dar tiempo y energía para ayudar a los demás sin esperar nada a cambio”

Nelson Mandela

RESUMEN

Los vegetales son alimentos que poseen un importante aporte de nutrientes como vitaminas, minerales, fibra alimentaria, fitoesteroles y flavonoides entre otros antioxidantes. Consumirlos en forma diaria, en la cantidad y calidad recomendadas, reporta beneficios para la salud que han sido ampliamente estudiados. La ingesta de estos alimentos durante los primeros años de vida posee un rol fundamental en el desarrollo de hábitos de alimentación saludables, ya que las prácticas de alimentación adquiridas durante la infancia tienden a persistir en la edad adulta. No obstante, a pesar de contar con amplia evidencia científica que demuestra la importancia del hábito del consumo de vegetales diarios, su ingesta a nivel mundial sigue siendo por debajo de lo recomendado. Es especialmente preocupante el bajo consumo de vegetales en niños y adolescentes, por lo que es relevante el estudio de las razones de rechazo de los mismos. Uruguay no escapa a esta situación que se observa a nivel mundial.

Los cambios en los estilos de vida han promovido modificaciones en los patrones de alimentación. Los padres buscan ofrecer una dieta saludable a sus hijos, y para ello, deben ofrecerles preparaciones con un alto contenido de vegetales y un bajo contenido de grasa, azúcar y energía. Incrementar la oferta de productos saludables en el mercado a base de vegetales, contribuirá al logro de estilos de vida y entornos saludables. Esto puede resultar difícil en ciertas situaciones, especialmente cuando el tiempo es limitado y se necesitan productos listos para consumo que sean saludables, por lo que existe la necesidad de desarrollar productos a base de vegetales para niños, teniendo en cuenta cuales son las razones de rechazo de los mismos.

El uso de la técnica *focus group* permitió explorar los factores que afectan el consumo de vegetales en un grupo de niños uruguayos en edad escolar, e identificar opciones del prototipo a desarrollar. Los niños confirmaron que los factores sensoriales (sabor, apariencia y textura) son potentes agentes de motivación del consumo de vegetales. Influyen en dicho consumo, la persona que cocina, así como su creatividad al hacerlo. A su vez, por medio de

cuestionarios aplicados a un grupo de padres con niños de 6 a 12 años de Uruguay, se evaluó la relación e interacción entre la frecuencia de consumo de vegetales de padres e hijos, los conocimientos nutricionales y el interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud en los padres de familia. Los factores parentales estudiados presentaron una correlación positiva para algunos de los vegetales estudiados. Esto evidencia la necesidad de estudiar el efecto del entorno familiar en cada tipo de vegetal y no de manera generalizada y menos aún agrupada con las frutas. Al analizar los resultados de la encuesta de CN de los padres y la frecuencia de consumo de los vegetales estudiados, se encontró una relación positiva débil significativa de los CN sobre el consumo de tomate, lechuga y brócoli. A pesar de conocer los beneficios para la salud que trae el consumo de vegetales, se observó que aquellos padres con menor nivel de CN, presentaron menor FCV y están interesados en aumentar dicho consumo. Los hábitos alimentarios, así como los CN de los padres y el interés de consumir vegetales son determinantes de la conducta alimentaria de sus hijos. Mientras los padres sean modelos positivos, deben exponer a sus hijos a una variedad de opciones alimenticias saludables para que persistan en la edad adulta.

El cuestionario diseñado para padres de niños de 6 a 12 años, permitió cuantificar las razones de bajo consumo de 18 vegetales. Dentro de las razones del bajo consumo, son la falta de hábito en el hogar y aspectos sensoriales como el color, el aroma, el sabor o la textura. Se pudieron establecer las razones de las diferencias entre los vegetales y no de forma agregada como se describe en la mayoría de las publicaciones. Según la población encuestada y los 18 vegetales estudiados se puede concluir que los vegetales de color naranja generan un mayor agrado por parte de los niños. Por el contrario, hay un rechazo generalizado al color verde y sabores amargos. Si a algún integrante de los adultos de la familia no le gusta algún vegetal, se limita directamente su consumo familiar. Además, suele relacionarse con un desconocimiento sobre la forma de cocinarlo. Se destaca la importancia de conocer como se realizan ciertas preparaciones, especialmente de aquellas que permite el “camuflaje” de ciertos vegetales para que los niños los consuman.

Se diseñó una metodología para el desarrollo del prototipo. Se utilizaron para el desarrollo, los resultados obtenidos del estudio con niños por medio de *focus groups* y de los cuestionarios realizados a padres de niños de 6 a 12 años. Se desarrolló un prototipo a base de vegetales destinado a niños utilizando la tecnología *sous-vide*, listo para su consumo, con alto contenido de fibra y de Vitamina A y con una vida útil de 28 días. El ajuste de las formulaciones se llevó a cabo por medio de métodos descriptivos rápidos con jueces semi-entrenados del panel de Facultad de Química (UdelaR) y el ajuste de la formulación por medio de escalas JAR con niños de 6 a 12 años. Este prototipo, representa una opción para aquellas familias que desean brindarles un alimento saludable a sus hijos.

Agradecimientos

Me gustaría agradecer a Rodri, quien estuvo conmigo en este proceso desde el inicio, apoyándome y dándome para adelante. A mis queridos Juli y Pipe, que nacieron durante el desarrollo de mis estudios de posgrado y me acompañaron a su manera mientras pasaba horas en el escritorio.

A mi padre por ayudarme a cumplir mis objetivos como persona y estudiante. Familiares y amigos, quienes siempre colaboraron con apoyo y palabras de aliento, así como tiempo para cuidar a los niños mientras estudié y escribí la tesis. A mi hermana Raquel, gracias.

A mis tutores Adriana y Luis gracias por guiarme, brindarme su tiempo y apoyo durante todo este trabajo.

A mis compañeros de la Escuela de Nutrición, donde aprendí y crecí profesionalmente.

Un gran agradecimiento a los padres y madres de cientos de niños que participaron en los cuestionarios como en las evaluaciones del producto final, al Colegio y Liceo Santa Elena que me abrió sus puertas para que pudiera realizar las evaluaciones del producto final, así como a los compañeros que forman parte del panel de jueces semi-entrenados, Departamento de Alimentos de la Facultad de Química. Además, agradezco también a la Fundación Ricaldoni – Santander Universidades por la financiación de la parte de desarrollo de la tesis y al programa PEDECIBA Química.

Índice General

RESUMEN.....	3
Agradecimientos.....	6
Índice General.....	7
Abreviaciones.....	11
INTRODUCCIÓN GENERAL.....	13
Situación epidemiológica nutricional.....	13
Verduras, hortalizas y vegetales.....	14
Comportamiento alimentario.....	19
Conducta alimentaria en niños.....	20
Importancia del desarrollo de un producto novedoso en base a vegetales.....	22
CAPÍTULO 1:.....	26
1. INTRODUCCIÓN.....	27
1.1. Estudio de los factores que afectan el consumo de alimentos en niños.....	27
1.1.1. Cuestionarios utilizados en la investigación.....	29
1.1.1.1. Conocimientos nutricionales (CN) de los padres.....	29
1.1.1.2. Frecuencia de consumo de vegetales de padres e hijos.....	31
1.1.1.3. Interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud.....	32
1.2. Relación entre la frecuencia de consumo de vegetales de padres e hijos con los CN de los padres y el interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud en padres de familias con niños de 6 a 12 años.....	33
2. OBJETIVOS CAPITULO 1.....	34
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	35
3.1. Explorar los factores que afectan el consumo y no consumo de vegetales, por medio de técnicas cualitativas aplicadas con niños.....	35
3.1.1. Reclutamiento de los participantes.....	35
3.1.2. Diseño y prueba de la guía de sesión.....	36
3.1.3. Sesiones de grupo.....	36
3.1.4. Interpretación de los resultados.....	38
3.2. Determinar si existe una relación entre la frecuencia de consumo de vegetales de padres e hijos, los conocimientos nutricionales de los padres y el interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud en padres de familias con hijos de 6 a 12 años. 38	38
3.2.1. Reclutamiento de los padres con hijos de 6 a 12 años.....	38
3.2.2. Ejecución del estudio.....	39
3.2.3. Cuestionario sobre características socio-demográficas.....	39

3.2.4.	Cuestionario sobre Conocimientos Nutricionales (CN).....	40
3.2.5.	Cuestionario sobre Frecuencia de consumo de vegetales en el hogar	40
3.2.6.	Cuestionario sobre interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud	41
3.2.7.	Relación entre la frecuencia de consumo de vegetales de padres e hijos, los CN de los padres y el interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud en padres de familias con niños de 6 a 12 años.....	42
3.2.8.	Análisis estadístico	42
3.3.	Cuantificación de las razones de consumo de cada tipo de vegetal.	44
3.3.1.	Estudio preliminar.....	44
3.3.2.	Reclutamiento de los participantes	46
3.3.3.	Ejecución del estudio.....	46
3.3.4.	Interpretación de los resultados	46
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	48
4.1.	Explorar los factores que afectan el consumo y no consumo de vegetales, por medio de técnicas cualitativas aplicadas con niños.....	48
4.2.	Relación entre la frecuencia de consumo de vegetales de padres e hijos, los CN de los padres y el interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud en padres de familias con niños de 6 a 12 años.	59
4.2.1.	Población encuestada total (n=162).....	59
4.2.1.1.	Caracterización de la población encuestada	59
4.2.1.2.	Cuestionario sobre los CN padres	60
4.2.1.3.	Cuestionario sobre la frecuencia de consumo de vegetales en el hogar	62
4.2.1.4.	Cuestionario sobre el interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud.....	65
4.2.1.5.	Relación entre la frecuencia de consumo de vegetales de padres e hijos con los CN de los padres y el interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud en padres de familias con hijos de 6 a 12 años.	68
4.2.2.	Grupos de padres en la población encuestada.....	68
4.2.2.1.	Caracterización de los grupos de padres encontrados.....	70
4.2.3.	Relación entre la frecuencia de consumo de vegetales de padres e hijos con los CN de los padres y el interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud entre los grupos de padres encontrados.....	73
4.3	Cuantificación de las razones del consumo de cada tipo de vegetal.	75
5.	CONCLUSIONES CAPÍTULO 1.....	84
	CAPÍTULO 2:.....	86
1.	INTRODUCCION.....	87
1.1.	Proceso de desarrollo de nuevos productos.....	87
1.2.	Evaluación sensorial aplicada al desarrollo de un prototipo	89
1.3.	Tecnología aplicada al desarrollo del prototipo en base a vegetales: cocción al vacío (<i>sous-vide</i>)	93
2.	OBJETIVOS CAPÍTULO 2	106
3.	METODOLOGÍA.....	107

3.1.	Definición del prototipo	107
3.2.	Selección de ingredientes principales a utilizar en las formulaciones preliminares	108
3.3.	Formulación base	110
3.3.1.	Forma, tamaño y espesor del prototipo.....	113
3.4.	Barreras intrínsecas del prototipo	113
3.4.1.	Modificación del pH de la formulación.....	114
3.5.	Definición los parámetros del proceso aplicando tecnología sous-vide	116
3.5.1.	Diagrama de Flujo - formulación base	116
3.5.2.	Insumos y equipos necesarios para aplicar la tecnología sous-vide	117
3.5.3.	Ajuste de parámetros de proceso	118
3.5.3.1.	Tratamiento térmico.....	119
3.5.3.2.	Enfriado y refrigeración	119
3.5.3.3.	Regeneración	120
3.6.	Inocuidad alimentaria del prototipo	120
3.6.1.	Calidad microbiológica	120
3.6.2.	Desafío microbiológico	121
3.7.	Napping con jueces semi-entrenados	122
3.7.1.	Diseño del estudio	123
3.7.2.	Análisis de datos	126
3.8.	Evaluación sensorial con público objetivo	126
3.8.1.	Reclutamiento de los participantes	127
3.8.2.	Ejecución del estudio	127
3.8.3.	Diseño del cuestionario	128
3.8.4.	Análisis de resultados	130
3.9.	Caracterización del prototipo desarrollado.....	131
3.9.1.	Controles durante el proceso	131
3.9.1.1.	Actividad de agua (aw).....	131
3.9.1.2.	Medida pH	131
3.9.2.	Análisis de la composición	132
3.9.2.1.	Preparación de la muestra	132
3.9.2.2.	Humedad	132
3.9.2.3.	Proteínas	132
3.9.2.4.	Lípidos	132
3.9.2.5.	Cenizas.....	133
3.9.2.6.	Sodio	133
3.9.2.7.	Fibra	133
3.9.2.8.	Carbohidratos totales	133
3.9.2.9.	Carotenoides totales.....	133
3.9.2.10.	Cálculo del valor energético	133
3.9.3.	Información Nutricional.....	134

3.9.3.1. Por método directo	134
3.9.3.2. Por Tablas	134
3.9.4. Ingesta diaria recomendada	135
3.9.4.1. Vitamina A	135
3.9.5. Vida útil del prototipo	135
4. Resultados y discusión	137
4.1. Formulación base	137
4.2. Modificación del pH	139
4.3. Parámetros del proceso de cocción sous-vide	142
4.3.1. Tratamiento térmico.....	142
4.3.2. Enfriamiento y refrigeración	142
4.3.3. Regeneración	143
4.4. Inocuidad alimentaria del prototipo	143
4.4.1. Calidad microbiológica	143
4.4.2. Desafío microbiológico con <i>C. sporogenes</i>	144
4.5. Evaluación sensorial.....	144
4.5.1. Napping con jueces semi-entrenados	144
4.5.2. Aceptabilidad y escalas JAR con niños.....	148
4.5.2.1. Caracterización población de estudio	148
4.5.2.2. Cuestionario	149
4.6. Caracterización fisicoquímica y nutricional	153
4.6.1. Rotulado nutricional y frontal.....	155
4.6.2. Ingesta diaria recomendada de componentes minoritarios	157
4.6.3. Vitamina A	157
4.7. Vida útil del producto	159
5. CONCLUSIONES CAPITULO 2.....	164
CONCLUSIONES GENERALES.....	165
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	167
ANEXOS.....	182
Documentos – Comité de Ética UDELAR	182
Cuestionarios utilizados en la tesis doctoral	184

Abreviaciones

ACJ	Análisis de Conglomerados Jerárquico
AFE	Análisis factorial exploratorio
BAL	Bacterias ácido lácticas
CA	Análisis de correspondencia
CFC	Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos
CN	Conocimientos nutricionales
DNP	Desarrollo de Nuevos Productos
ENT	Enfermedades no transmisibles
ETA	Enfermedad transmitida por alimentos
FAME	Ésteres metílicos de ácidos grasos
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FV	Frutas y vegetales
GHI	Escala de Interés General en Salud
GNKQ	General Nutritional Knowledge Questionnaire
LPC	Listos para su consumo
OMS	Organización Mundial de la Salud
RAE	Real Academia Española

INTRODUCCIÓN GENERAL

Situación epidemiológica nutricional

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la quinta causa de muerte a nivel mundial es el sobrepeso y la obesidad. En el mundo en el año 2016, un 39% de las personas que lo habitan (aproximadamente unos 1900 millones) tenían sobrepeso, de los cuales, más de 650 millones eran obesos, donde un 39% eran hombres y un 40% mujeres. Además, alrededor de 340 millones de niños y adolescentes (de 5 a 19 años) tenían sobrepeso u obesidad. La prevalencia del sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes de 5 a 19 años ha aumentado de forma alarmante, del 4% en 1975 a más del 18% en 2016. Este aumento ha sido similar en ambos sexos: un 18% de niñas y un 19% de niños con sobrepeso en 2016 (OMS, 2021).

La globalización y los cambios en los estilos de vida han promovido grandes modificaciones en los patrones de alimentación, generando un aumento significativo de enfermedades no transmisibles (ENT), también conocidas como enfermedades crónicas. Los cuatro tipos principales de enfermedades no transmisibles son las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, las enfermedades respiratorias crónicas y la diabetes, todas ellas de larga duración y que en general evolucionan lentamente.

En el marco del proyecto Foresight impulsado por el Programa de Previsión del Gobierno del Reino Unido (Proyecto Foresight, 2007), se intentó esquematizar la complejidad estructural de la obesidad en Reino Unido para poder contribuir al desarrollo de nuevas estrategias para abordar dicha pandemia. Según el mencionado proyecto, ésta compleja enfermedad está influenciada por 7 factores, y para lograr reducir los riesgos es necesario hacer un enfoque integrado de los siguientes factores: psicología general, social e individual, producción de alimentos, hábitos de consumo, actividad física individual y entorno de la actividad física.

La OMS ha creado el Plan de acción mundial para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles 2013-2020, que tiene por objeto cumplir los

compromisos de la Declaración Política de las Naciones Unidas sobre las ENT (OMS, 2013). El Plan de acción mundial contribuirá a realizar avances en nueve metas mundiales voluntarias relativas a las enfermedades no transmisibles que deben alcanzarse no más tarde de 2025:

- Reducción relativa del 25% de la mortalidad total por enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes o enfermedades respiratorias crónicas.
- Reducción relativa de al menos un 10% del uso nocivo del alcohol, según proceda en el marco del contexto nacional.
- Reducción relativa del 10% en la prevalencia de inactividad física.
- Reducción relativa del 30% de la ingesta diaria promedio de sal/sodio de la población.
- Reducción relativa del 30% de la prevalencia de consumo actual de tabaco en las personas de 15 o más años.
- Reducción relativa del 25% de la prevalencia de hipertensión, o limitación de la prevalencia de hipertensión en función de las circunstancias del país.
- Detener el aumento de la diabetes y la obesidad.
- Al menos el 50% de las personas que lo necesiten reciban farmacoterapia y asesoramiento (incluido el control de la glucemia) para prevenir los ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares.
- 80% de disponibilidad de tecnologías básicas y medicamentos esenciales asequibles, incluidos genéricos, necesarios para tratar las principales enfermedades no transmisibles, tanto en los centros públicos de salud como en los privados.

Verduras, hortalizas y vegetales

La Real Academia Española (RAE), define a la palabra “hortaliza” como la planta que se cultiva en las huertas, que se pueden consumir cruda o cocida. El término “verdura” lo define como la hortaliza de hojas verdes, por lo que según dicho diccionario las verduras son un tipo de hortalizas. La palabra “vegetal” la define

como hortalizas en general y relativo a la planta. Por lo que, según la RAE, podría utilizarse el término vegetales como denominación general para las hortalizas.

La FAO y OMS, describen al grupo “hortalizas” como aquel que incluye algunas frutas (por ejemplo, tomates y calabazas), hojas (acelga y repollo), raíces (zanahorias y nabo) e inclusive tallos (apio) y flores (coliflor) (Latham, 2002). Además, en dicho documento se cita “hortaliza o verdura”. En documentos de la FAO y OMS, el término vegetales no se utiliza. La mayoría de las publicaciones de dicho organismo relacionadas con el consumo de alimentos, hace referencia al consumo de frutas y verduras (FV).

A nivel nacional, el Reglamento Bromatológico Nacional (Uruguay, 1994) establece los requisitos técnicos que deben cumplir los alimentos destinado a consumo humano. Está dividido en capítulos de grupos de alimentos. El grupo “frutas, hortalizas y derivados” establece primero definiciones y disposiciones generales y luego particulares. Allí se establece que las hortalizas se agrupan en verduras; legumbres; raíces, tubérculos y rizomas y frutos. En el caso de las verduras, las define como las partes verdes, como hojas. El término vegetales no se utiliza en el marco normativa nacional.

Las guías alimentarias para la población uruguaya (MSP, 2016), define a las “verduras y legumbres” como uno de los siete grupos de alimentos, dejando en otro grupo a la papa. En dicha guía se define a las verduras como a las plantas comestibles cultivadas en la huerta, que incluyen algunos frutos, hojas, raíces, tallos y flores. Tampoco se utiliza el término vegetales. En la mayoría de las encuestas realizadas a nivel nacional como Encuesta de gastos e ingresos de los hogares (INE, 2008), (INE, 2022), Segunda encuesta mundial de salud adolescente (MSP, 2015) y Encuesta de salud, nutrición y desarrollo en la primera infancia en Uruguay (ENDIS 2014), (ENDIS cohorte 2018) utilizan el término frutas y verduras.

Como puede observarse, se encuentran diferentes usos de las palabras hortalizas, vegetales y verduras. Los alimentos que se van a estudiar en esta tesis son aquellos comprendidos dentro de la definición de hortalizas según el Reglamento Bromatológico Nacional (Uruguay, 1994). A nivel coloquial, no es

muy común utilizar la palabra hortaliza, y dado que la RAE define a los vegetales, como hortalizas en general, se utilizará el término “vegetales” para el desarrollo de lo investigado durante la tesis. Para aquellos documentos que son citados en la tesis, se copiará tal cual el término que fue utilizado.

Importancia de la alimentación saludable

La alimentación saludable es indispensable para la vida de los seres humanos; la base de una buena nutrición reside en el equilibrio, la variedad y la moderación de nuestra alimentación. Se entiende a la alimentación saludable como aquella que provee alimentos en la cantidad y calidad suficientes para alcanzar y mantener un adecuado funcionamiento del organismo, conservar o restablecer la salud, disminuir el riesgo de padecer enfermedades y promover un crecimiento y desarrollo óptimos (MSP, 2014).

La Guía alimentaria para la población uruguaya (MSP, 2016), establece que una alimentación variada incluye alimentos de los siete grupos. Los grupos de alimentos se definen teniendo en cuenta el diagnóstico de situación alimentaria y nutricional de la población y los nutrientes identificados como relevantes para dicha población. Ningún alimento por sí solo contiene todos los nutrientes que necesitamos, por lo que, para cubrir nuestros requerimientos, la alimentación debe basarse en un consumo variado de los grupos de alimentos. Dentro del grupo de alimentos, según éstas últimas guías, se destaca el grupo de "verduras y legumbres".

Tanto las frutas como los vegetales son una fuente rica de vitaminas y minerales, fibra dietética y otras sustancias beneficiosas, tales como fitosteroles, flavonoides y otros antioxidantes (Slavin & Lloyd, 2012). Numerosas investigaciones indican que los vegetales no sólo contribuyen a prevenir los trastornos causados por la falta de nutrientes y en particular de micronutrientes, sino que también reducen el peligro de padecer enfermedades cardiovasculares -otra de las principales causas de enfermedad y muerte en todo el mundo- y distintos tipos de cáncer (Li et al., 2014; Wang et al., 2014). De aquí la importancia en alcanzar el consumo diario de estos alimentos en las cantidades recomendadas. La OMS sugiere de manera general que, para llevar una

alimentación saludable, es necesario consumir al menos 400 gramos de FV, los cuales pueden estar representados por 5 porciones (OMS, 2002).

La cantidad recomendada de nutrientes apropiados para prevenir las enfermedades por deficiencia, para el desarrollo y mantenimiento del cuerpo y para sustentar niveles óptimos de actividad, dependen del grupo de población (sexo, edad, región donde reside) (Latham, 2002). Durante los primeros años de vida, el organismo del niño se encuentra en crecimiento y formación. Por ello es más vulnerable ante cualquier deficiencia nutricional, la cual puede deberse simplemente por la falta de consumo de algún grupo de alimentos. Para niños mayores a 6 años, la Guía nacional de alimentación del niño preescolar y escolar (2004), recomienda también 5 porciones de FV.

Según Contreras Hernández y Gracia Arnaiz (2008), la población española no consume frutas y vegetales por razones como el costo, la conveniencia, el sabor y prejuicios, entre otras. La OMS estima que 6,7 millones de las muertes ocurridas en 2013 se podrían asociar a una ingesta inadecuada de frutas y verduras (Vandevijvere & Knai, 2015). A nivel mundial, las 5 porciones de frutas y verduras recomendadas por la OMS no se logran (Blanck, Gillespie, Kimmons, Seymour & Serdula, 2008; Guenther, Dodd, Reedy & Krebs-Smith, 2006; Appleton et al., 2018). En los últimos años, muchos gobiernos han priorizado la promoción de la ingesta de estos alimentos (Ahern et al., 2013).

Consumo de vegetales

En la mayoría de las publicaciones se hace referencia al consumo FV. Hay muy poca bibliografía sobre el consumo de vegetales solamente. Es necesario conocer la situación sobre el consumo sobre dichos alimentos, por lo que, de manera de aproximarse a dicho conocimiento, se analizará el consumo de FV citado en las publicaciones.

Datos generales a nivel mundial

A nivel mundial, no se logran las 5 porciones de FV recomendadas por la OMS. El consumo en niños y adolescentes también es preocupante.

En niños menores de 5 años, casi el 50% de los niños entrevistados no consumen vegetales a diario, según el último informe actual de los Centers for Disease Control & Prevention (CDC) que evaluó la ingesta dietética de frutas, vegetales y bebidas azucaradas entre los niños residentes en los Estados Unidos durante 2021 de la Encuesta Nacional de Salud Infantil (Hamner, 2021). En Alemania, el consumo promedio de estos alimentos en niños entre las edades de 3 y 17 años está por debajo de la cantidad recomendada. Solo el 12.2% de las niñas y el 9.4% de los niños consumen las 5 porciones recomendadas por día (Borrmann & Mensink, 2015). En el Reino Unido, solo el 18% de los niños entre 5 y 15 años consumen las cantidades recomendadas todos los días, siendo el consumo de vegetales especialmente bajo, con un promedio de una porción por día (HSE, 2018).

Uruguay

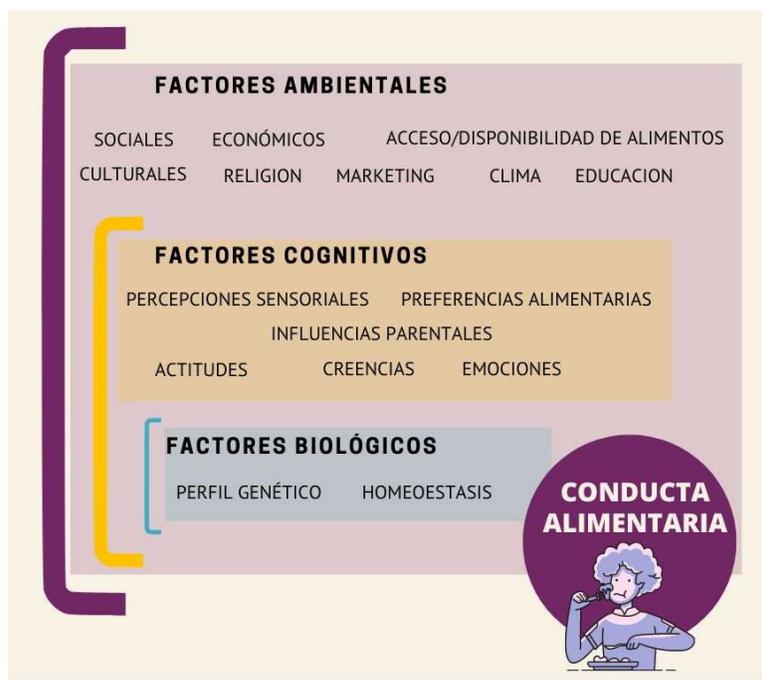
A pesar de las campañas de educación nutricional que se han llevado a cabo en nuestro país en los últimos años, todavía hay una brecha entre las recomendaciones dietéticas y la calidad de la dieta. De acuerdo al reciente informe de UNICEF (2022) en donde analizan los datos de la Encuesta de gastos e ingresos de Uruguay (2016-2017) (INE, 2022), se observa que en promedio el consumo aparente de frutas y verduras es de 212 gramos a nivel nacional. No solo no alcanza las cantidades recomendadas, sino que, además, se redujo aún 33 gramos respecto a la anterior edición de la Encuesta. A su vez, los resultados de la encuesta desarrollada por OMS y UNICEF sobre la salud adolescente, realizada dos veces en nuestro país por un grupo de profesionales del Ministerio de Salud Pública y Desarrollo social, junto con la Junta Nacional de drogas, concluyeron en la última encuesta del 2012 que del total de los adolescentes uruguayos entrevistados, solo el 24% consume frutas y verduras 5 o más veces al día y el consumo es inferior al recomendado en la mayoría de los jóvenes, independientemente de la edad, el sexo y la región (MSP, 2015). Según la última encuesta de salud, nutrición y desarrollo en la primera infancia en Uruguay

(ENDIS, Cohorte 2018) un 30% de los niños de 2 a 4 años no consumen verduras (Garibotto, Martínez, Núñez, 2020).

Comportamiento alimentario

El comportamiento alimentario consiste en las acciones que lleva a cabo una persona para comer, se relaciona con los hábitos alimentarios, la elección de alimentos, la preparación de los mismos y la cantidad consumida, entre otros (Oda-Montecinos, Saldaña y Valle, 2015).

Este comportamiento está influenciado por diversos factores que no se limitan al valor nutricional de la comida y las necesidades dietéticas personales. Estos factores incluyen los factores cognitivos, emocionales, sociales, religiosos, económicos, culturales, estrés, otros estímulos ambientales y genéticos, así como las características sensoriales de los alimentos, (Hernández Ruiz, et al., 2018). Dichos factores se ven esquemáticamente resumidos en la Figura 1.



Fuente: Elaborado a partir de Hernández Ruiz, et al., 2018

Figura 1 - Factores que afectan la conducta alimentaria.

El comportamiento alimentario es una conducta que se encuentra regulado por el sistema neuroendocrino integrado a nivel del hipotálamo y el sistema hedónico, en el que los alimentos, independientemente de su valor nutricional, producen una sensación de placer. Es importante tener en cuenta que cuando se analiza dicho comportamiento, indirectamente se están examinando los cuatro procesos que participan en la formación del comportamiento: percepción, atención, memoria y toma de decisiones. La entrada de información se realiza a través de la percepción, la cual llega al cerebro y en el momento de convertirse en una actividad orientada hacia la focalización y filtro, da lugar a la atención, para posteriormente reconocer y fijar algunas características en la memoria, permitiendo recopilar información en el presente para luego influir en el proceso de toma de decisiones (Díaz, Giraldo & Forero, 2014).

El comportamiento alimentario influye en el estado de salud y esto es especialmente importante en niños y adolescentes. Una nutrición inadecuada durante es la niñez y la adolescencia puede tener serias consecuencias en la edad adulta (Westenhofer, 2002).

Conducta alimentaria en niños

El comportamiento alimentario de los niños depende de su edad, ya que a medida que crecen se ven más afectados por su entorno social. Entre los 3 y los 6 años, se debería intentar que este grupo de niños se alimente con una amplia gama de alimentos, sin desatender las necesidades energéticas, por tratarse de un periodo importante de la vida para el normal crecimiento y desarrollo. Es vital que, dentro de esta edad, los alimentos no sean percibidos como un premio o un castigo. De 7 a 12 años, siguen siendo prioritarias sus necesidades de crecimiento, lo que conlleva cuidar el aporte energético con el objetivo de controlar el peso y el ritmo de desarrollo del niño. En este rango de edad, las preferencias alimentarias se van asentando y deben ser orientadas adecuadamente, evitando sucumbir a sus presiones para ingerir con frecuencia sólo aquello que les gusta. A esta edad pueden manejar ya su propio dinero y tener cierta autonomía en la compra o elección de alimentos (AESAN, 2010).

El consumo de frutas y vegetales es especialmente importante en los primeros años de vida por varios motivos:

- durante los primeros años de vida, los bebés y los niños pequeños están aprendiendo qué, cuánto, cuándo y cómo comer. Así, las preferencias alimentarias se forman ya a la edad de 2 a 3 años (Hetherington, Cecil, Jackson & Schwartz, 2011; Schwartz, Scholtens, Lalanne, Weenen & Nicklaus, 2011).
- se ha relacionado con un peso más saludable en la infancia (Lin & Morrison, 2002; Tohill, 2005) y en la edad adulta (de Kroon, Renders, van Wouwe, van Buuren & Hirasing, 2010).
- las actitudes hacia los alimentos desarrolladas durante los años preescolares tienden a persistir en la edad adulta (Rasmussen et al., 2006; Zeinstra, Koelen, Kok & de Graaf, 2007).
- los vegetales tienden a ser bajos en densidad de energía por lo que el aumento de la ingesta de éstos en los niños puede mejorar la calidad y densidad de su dieta y disminuir su ingesta de energía (Leahy, Birch & Rolls, 2008a; Leahy, Birch & Rolls, 2008b).
- el consumo de alimentos ricos en fibra, se asocia con la reducción de las ansias de consumir alimentos ricos en calorías (Tohill, 2005).

El agrado de los niños por un alimento es un fuerte predictor de cuánto van a consumir del mismo (Gibson, Wardle & Watts, 1998), sugiriendo que es necesario aumentar el agrado de los niños por los vegetales con el fin de aumentar su consumo. Estudios anteriores han evaluado la existencia de algunos factores que influyen en el consumo de alimentos. Algunos de los factores son el conocimiento, las creencias, el costo, la comodidad y las características sensoriales de los alimentos (Attorp et al., 2014; Brug, Lechner & de Vries, 1995; Haß & Hartmann, 2017; Hartman, Wadsworth, Penny, van Assema & Page, 2013; Wagner et al., 2016, Zeinstra, Koelen, Kok & de Graaf, 2010). En los niños, además de los factores mencionados, debe agregarse que su consumo está directamente relacionado con el entorno familiar, la exposición diaria a uno o varios vegetales, el consumo y el patrón de consumo de los padres y la forma en que se preparan en el hogar, entre otros (Cooke et al., 2004;

Raggio, Gámbaro & Ivankovich, 2016; Wardle, Carnell & Cooke, 2005). A su vez, la experiencia de probar nuevos alimentos genera miedo debido a la asociación con una experiencia sensorial negativa, y esto podría ser especialmente importante en el caso de los vegetales, ya que muchos de ellos tienen un sabor amargo (Pelchat & Pliner, 1995).

Es también sabido que los niños tienen preferencias no adquiridas por los sabores dulces y salados, con una tendencia a rechazar los sabores amargos y agrios (Romo & Castillo, 2006; de Wild, de Graaf & Jager, 2017; Gibson et al., 1998). Este rechazo de alimentos en los niños se presenta en dos formas: neofobia alimentaria y comportamiento “selectivo” al comer. Estas dos formas de rechazo de alimentos son comportamientos temporales y relacionados con la edad (Lafraire, Rioux, Giboreau & Picard, 2015; Dovey, Staples, Gibson & Halford, 2008). Estas predisposiciones son consistentes con hallazgos sobre que los niños están comiendo demasiados alimentos ricos en energía, con un efecto de saciedad positivo, lo que conduce a una preferencia por dicho sabor y un rechazo por alimentos ricos en nutrientes como los vegetales (Birch, McPhee, Steinberg & Sullivan, 1990; Johnson, McPhee, & Birch, 1991; Kern, McPhee, Fisher, Johnson & Birch, 1993).

Afortunadamente, los niños pueden aprender a disfrutar de los alimentos y sabores que están disponibles y con los que se familiaricen (Rozin & Vollmecke, 1986). Por lo tanto, los gustos y patrones de consumo que se desarrollan en los niños pequeños pueden potencialmente ser alterados si se promueve la exposición a alimentos más sanos en su entorno.

Importancia del desarrollo de un producto novedoso en base a vegetales

A nivel nacional existe como objetivo estratégico el logro de estilos de vida y entornos saludables orientados hacia una disminución de los factores de riesgos de las enfermedades crónicas no transmisibles (MSP, 2019). Esto implica además de la realización de actividad física, la selección de alimentos en calidad

y cantidad suficiente como forma de alcanzar y mantener un adecuado funcionamiento del organismo, y promoviendo un crecimiento y desarrollo óptimos entre otros.

En el contexto planteado, es posible afirmar que es especialmente preocupante el bajo o escaso consumo de vegetales en niños y adolescentes, por lo que promover su consumo parece ser un reto. Los padres buscan ofrecer una dieta saludable a sus hijos, y para ello, deben ofrecerles comidas con un alto contenido de vegetales y un bajo contenido de grasa, azúcar y energía (Nicklaus, Boggio, V., Chabanet, C., & Issanchou, 2004; Nicklaus, Boggio, Chabanet & Issanchou, 2005). Esto puede resultar difícil en ciertas situaciones, especialmente cuando el tiempo es limitado, por lo que existe la necesidad de desarrollar productos en base de vegetales para niños. En general, los consumidores demandan alimentos cómodos y frescos con el mínimo contenido de aditivos y un bajo procesamiento térmico, lo que ha llevado a un aumento de las ventas de alimentos listos para su consumo (LPC) en todo el mundo. Dentro de los alimentos LPC, están los alimentos *sous vide*, que son aquellos alimentos que son envasados al vacío (condiciones anaeróbicas), tratados con un proceso tecnológico de calor moderado (temperaturas máximas de 95°C), y luego son enfriados y almacenados (temperatura de almacenamiento menor a 4°C) (Peck, 2006). Dado que no se desea el agregado de aditivos en este tipo de alimentos, la utilización de barreras de crecimiento de microorganismos como podría ser la adición de especias, ácidos o sal, entre otros, es limitada; por lo que se debe procurar tener un correcto diseño del proceso tecnológico, en cuanto al tiempo y temperatura al que es sometido este producto, con el fin de garantizar la inocuidad alimentaria.

Lo novedoso de la aplicación de la tecnología *sous-vide* en el desarrollo de productos, es que reduce la pérdida de agua y nutrientes durante la cocción y prolonga la vida útil del producto sin uso de conservantes, minimizando el daño térmico, obteniendo alimentos inocuos, de alta calidad nutritiva y sensorial con respecto a otros métodos de cocción tradicional (hervido/plancha/horno). Otra característica de este tipo de producto, es que se logra prevenir la recontaminación después de la cocción, así como el crecimiento de organismos de deterioro y de algunos patógenos, debido a que durante este proceso tecnológico

el producto se mantiene sellado en el mismo envase. Sin embargo, las condiciones anaeróbicas propias del proceso permiten que patógenos que son anaerobios o anaerobios facultativos puedan multiplicarse. Por lo tanto, es necesario realizar controles de éstos, así como de sus esporas, ya que no tienen por qué ser necesariamente destruidas o controladas con el proceso térmico de *sous-vide* (Lindström, Kiviniemi & Korkeala, 2006).

La tesis se dividió en 2 capítulos:

En el primer capítulo se plantea el estudio de ciertos factores que pudieran afectar el consumo de vegetales en una muestra de niños uruguayos de edad escolar por medio de técnicas cualitativas aplicadas en niños. Se analiza la posible relación entre la frecuencia de consumo de vegetales de padres e hijos con los conocimientos nutricionales y el interés de consumir vegetales, la apreciación personal sobre el consumo de vegetales y la apreciación de los beneficios para la salud que trae el consumo de vegetales en padres de niños escolares. Dicho análisis permitió el diseño de un cuestionario con 14 frases que cuantifican las razones de rechazo de consumo de cada vegetal estudiado en niños de edad escolar, para ser contestado por los padres.

Teniendo en cuenta los beneficios del consumo de vegetales y la necesidad de aumentar su consumo en niños, en el segundo capítulo se detalla el desarrollo de un prototipo de producto en base a vegetales con la técnica de cocción *sous-vide*. Se especifica el ajuste de parámetros del proceso tecnológico, la evaluación de la inocuidad alimentaria del producto, caracterización fisicoquímica, nutricional y sensorial. Se realizó además una evaluación temporal de la calidad del prototipo desarrollado y una exploración de la percepción y aceptabilidad con un grupo de niños de 6 a 12 años.

CAPÍTULO 1:

Investigar los factores que
afectan el consumo de
vegetales en niños
uruguayos de edad
escolar.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Estudio de los factores que afectan el consumo de alimentos en niños

La **investigación cualitativa**, se puede definir como un acercamiento natural a diferentes hechos, situaciones y eventos, en donde se dispone de un conjunto de métodos para generar información sin categorías predeterminadas y conocer así lo que la gente vive y experimenta, capturando el sentido de la interacción y el lenguaje utilizado. Mediante la investigación cualitativa se busca entender la conducta del consumidor que subyace a sus preferencias, explorándolas desde la perspectiva de los participantes, en este caso alimenticias (Sampieri, Fernández & Baptista, 2010; Schiffman & Kanuk, 2005; Masson, Delarue, Bouillot, Sieffermann & Blumenthal, 2016).

En este trabajo de tesis se utilizó para la investigación la herramienta *focus group* pues es una de las más utilizadas para comprender y explorar el comportamiento humano. Con su origen en la sociología, el *focus group* ha sido utilizado intensamente en el campo del marketing y más recientemente en la ciencia de los alimentos. Es una técnica de investigación cualitativa que toma la forma de una discusión abierta, basada en una guía de preguntas que están dirigidas a obtener ideas sobre un tema de interés debido a la interacción de los participantes, fomentando la conversación y debate, siendo en todo momento guiados por un moderador. En cuanto al análisis de la información cualitativa obtenida a partir de esta técnica, no hay un consenso o guía de como analizarla. Se debe evitar la interpretación subjetiva del investigador/analista para que dicho análisis sea lo más objetivo posible (Guerrero & Xicola, 2018).

Cuando los participantes son niños, es más efectivo y fiable aplicar técnicas cualitativas como *focus group* más que cuestionarios. A su vez, esta herramienta permite incorporar técnicas proyectivas, las que son una forma indirecta de

obtención de información del consumidor con el objetivo de que éstos proyecten sus motivaciones, creencias, actitudes o sentimientos ocultos, profundos y a menudo inconscientes (Donoghue, 2000). Las técnicas proyectivas se basan en el concepto psicoanalítico según el cual los consumidores tienden a proyectar sus contenidos inconscientes cuando se les presenta un estímulo ambiguo (Mesías & Escribano, 2018)

Dentro de las técnicas proyectivas, se encuentran las técnicas de construcción, que consisten en darle al sujeto a estudiar un estímulo verbal, y en base a éste, solicitarle una respuesta que se expresa gráficamente, como por ejemplo un dibujo, que facilita la generación, creación y comunicación de ideas, que no siempre se logran transmitir verbalmente (Langford & McDonagh, 2003).

Por otro lado, la **investigación cuantitativa**, es un acercamiento mucho más estructurado que busca medir las variables previamente establecidas por medio de un instrumento de medida, normalmente un cuestionario. Dicho instrumento debe ser definido en función de un conjunto de preguntas preparadas cuidadosamente, sobre los hechos y aspectos que interesan en la investigación. Además, debe ser objetivo, fácil de terminar y no engorroso, sus preguntas deben carecer de ambigüedad. La información obtenida será tratada estadísticamente. En este caso, previo a aplicar el cuestionario a la población en estudio, hay que llevar a cabo un estudio exploratorio a pequeña escala, para probar el lenguaje, la secuencia de preguntas y el formato (Schiffman & Kanuk, 2005).

Se pueden utilizar cuestionarios que fueron diseñados por otros autores, lo cual tiene como ventaja que permite comparar los resultados obtenidos. Puede que el cuestionario sea de utilidad, pero se debe adaptar en cuanto al idioma o al lenguaje/palabras utilizado. Por último, puede ser necesario diseñar un cuestionario propio en función del objetivo de la investigación y la población a estudiar.

Los cuestionarios pueden tener preguntas abiertas, las cuales exigen una respuesta con las palabras del participante de estudio. Presentan la ventaja de proporcionar información útil, pero como desventaja, en algunos casos, son difíciles de codificar y analizar. Por otro lado, pueden utilizarse preguntas

cerradas, en las que los participantes solo deben seleccionar la respuesta de una lista de opciones. Estos tipos de preguntas tienen la ventaja de ser fáciles de codificar y analizar, pero las respuestas están limitadas a las previstas solamente por el investigador que diseñó el cuestionario. Por otra parte, puede que, en vez de un cuestionario, el instrumento de recolección sea una serie de declaraciones o afirmaciones en las que se les pide a las personas que indiquen su grado de acuerdo o desacuerdo. Dentro las posibles escalas están las escalas Likert, las escalas diferenciales semánticas y escalas de clasificación de rango. Las escalas Likert son la forma más popularmente utilizadas para evaluar numerosos constructos relacionados con el comportamiento del consumidor, debido a que son de fácil preparación e interpretación para los investigadores y resulta sencilla para los consumidores. Para ello puede utilizarse una escala de 7 o de 5 puntos, en este último caso el 1 corresponde a "totalmente en desacuerdo" y 5 corresponde a "totalmente de acuerdo". La escala diferencial semántica también resulta muy fácil de construir y de administrar. Tiene adjetivos bipolares (como bueno/malo) que están anclados en los extremos de una numeración continua impar (puede ser 5 o 7 puntos). Por último, en la clasificación de rango, el consumidor clasifica una cierta cantidad de productos en función de su preferencia. Dicha clasificación puede ser en función de una calidad general o un atributo en particular (Schiffman & Kanuk, 2005) o incluso de la importancia que les otorgue a diferentes aspectos a evaluar.

1.1.1. Cuestionarios utilizados en la investigación

1.1.1.1. Conocimientos nutricionales (CN) de los padres

Spronk y col. (2014), realizaron una revisión sobre cuestionarios utilizados a nivel mundial para medir los CN de manera individual para personas adultas. El cuestionario más ampliamente utilizado para evaluar los CN de una persona adulta es el *General Nutrition Knowledge Questionnaire* (GNKQ). Este cuestionario surgió de una revisión de los cuestionarios disponibles realizado por Parmenter & Wardle (1999), analizando las falencias de los cuestionarios encontrados en su revisión y generaron este nuevo cuestionario para la población británica. La utilización de este cuestionario, en cualquier otra población, requiere de una cuidadosa traducción y ajuste de aquellos alimentos

que son típicos para cada población y otros términos que puedan denominarse de manera diferente. Se ha traducido y ajustado para su uso en diversos países como Australia (Thompson, Vidgen, Gallegos y Hannan-Jones, 2021; Hendrie, Cox & Coveney, 2008), Rumania (Putnoky, et al., 2020), Canadá (Bradette-laplante, et al., 2017), Bélgica (de Vriendt, Matthys, Verbeke, Pynaert & de Henauwm, 2009), China (Gao, Wu, Lv, Zhuang, Ma, 2021), Portugal (Almeida-de-Souza, 2009) y Uruguay (Gámbaro, Raggio, Dauber y Ellis, 2011) .

El GNKQ está conformado por 110 ítems y divididas en 4 secciones: (i) recomendaciones nutricionales (11 ítems); (ii) contenido de nutrientes de diversos alimentos (69 ítems); (iii) selección de alimentos (10 ítems) y (iv) enfermedades o problemas de salud relacionado con la alimentación (20 ítems). Este cuestionario es útil para investigar la relación entre los conocimientos nutricionales, el nivel socioeconómico y el comportamiento alimentario (de Vriendt et al., 2009).

La contribución específica del conocimiento nutricional a la calidad general de la ingesta de alimentos se considera compleja. Está influido por la edad, el sexo, el nivel educativo y el estado socioeconómico de la persona (Parmenter & Wardle, 2000), además deben tenerse en cuenta la interacción de muchos factores demográficos y ambientales (Wardle, Parmenter & Waller, 2000). Según ciertos autores, las mujeres tienden a tener mayores niveles de conocimiento nutricional que los hombres, y esta diferencia se ha atribuido a su papel más dominante en la compra y preparación de alimentos (Hendrie et al., 2008; Parmenter & Wardle, 2000). Por otro lado, aquellos con niveles de educación superior o alto estatus económico reportaron niveles más altos de CN (Worsley, 2002; Dallongeville, Marécaux, Cottel, Bingham & Amouyel, 2001). En personas de mediana edad se encontraron altos valores de CN respecto a personas más jóvenes o adultos mayores (Hendrie et al., 2008). Es relevante conocer el nivel de CN que tienen los padres que participan de esta investigación.

1.1.1.2. Frecuencia de consumo de vegetales de padres e hijos

En la bibliografía hay algunos estudios realizados en relación a como ciertos factores influyen en el consumo de frutas y vegetales de niños y adolescentes. Según Wyse y col. (2011) se investigaron las asociaciones entre la ingesta de frutas y vegetales en niños de 3 a 5 años de Australia y las características del entorno familiar, incluido el modelo que representan los padres, el comportamiento de los padres, la disponibilidad de frutas y vegetales, el acceso de las frutas y vegetales, la obligación para comer este grupo de alimentos y las prácticas de comidas familiares. Rasmussen y col. (2006) plantean en la revisión de casi 100 publicaciones que en niños entre 6 y 18 años los factores que influyen en el consumo de frutas y vegetales son la edad, el nivel socioeconómico, la disponibilidad de alimentos y el acceso de los alimentos en el hogar.

Para estudiar qué factores afectan el consumo de vegetales en niños es necesario conocer cuál es la ingesta de estos alimentos por parte de la población en estudio. Existen varios métodos para valorar la ingesta de alimentos, los cuales se dividen en métodos subjetivos y métodos objetivos. Los **métodos subjetivos** de medición de la ingesta de alimentos se basan en la memoria de la persona, quien debe responder a un formulario (auto administrado o realizado por un encuestador entrenado) recordando qué alimentos y preparaciones de alimentos consumió en el tiempo de comida anterior, el día anterior o por un período de tiempo determinado. Dentro de los métodos subjetivos para valorar el consumo está el recordatorio de 24 horas, el diario de alimentos, el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFC) entre otros. Los **métodos objetivos** para medir el consumo de alimentos estiman la ingesta de nutrientes a través de las concentraciones de biomarcadores nutricionales en el cuerpo humano o a través de la ingesta del agua doblemente marcada y la posterior eliminación de dos isótopos estables, deuterio y oxígeno, lo que permite establecer la eliminación del CO₂ y, por ende, estimar el gasto energético total diario (Willet, 1998). Se plantea en la bibliografía, las ventajas y desventajas de cada uno de estos métodos, así como las limitaciones de cada una de ellas (Pérez-Rodrigo, Aranceta, Salvador & Varela-Moreiras, 2015).

Los CFC se componen de una lista de alimentos donde se indica la frecuencia de consumo. Algunos también cuentan el tamaño de ración consumida. La lista de alimentos a utilizarse puede ser diseñada por otro investigador o puede ser de diseño propio, ajustada a la investigación que se está realizando. La frecuencia se puede preguntar de forma abierta u ofreciendo categorías de frecuencia de consumo como posibles respuestas. Pueden ser auto administrados, en papel o en soporte web, o bien mediante entrevista personal o telefónica. Presenta la ventaja de que el proceso de recolección de información no es costoso, son menos demandante para los encuestados, se pueden diseñarse para un grupo específico de alimentos y requiere menos experiencia en temas nutricionales que otros métodos de evaluación de la ingesta. En cuanto a las limitaciones del método, la principal es que la cuantificación de la ingesta no es tan precisa como el recordatorio de 24 hs. Además, la lista de alimentos nunca puede ser completa, por lo que la información obtenida es referida a los alimentos que están en la lista. Por último, la precisión de las respuestas se basa en el recuerdo del encuestado (Pérez-Rodrigo et al., 2015). Es vital para esta investigación, evaluar el consumo de vegetales en la población objetivo y sus padres.

1.1.1.3. Interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud

Se encontró que el interés general por la salud manifestado por los consumidores es un buen predictor del comportamiento dietético (Zandstra, de Graaf y Van Staveren, 2001; Roininen, Lähteenmäki y Tuorila, 1999). Cada vez más consumidores creen que los alimentos contribuyen directamente en su salud (Mollet y Rowland, 2002; Young, 2000). Una manera de evaluar las actitudes de los consumidores hacia su salud, es utilizar la **escala de interés general en salud (GHI)**. GHI es una subescala del "Cuestionario de actitudes sobre la salud y el gusto" desarrollado por Roininen et al. (1999). Se ha utilizado para evaluar el interés general en salud relacionado con diferentes tipos de alimentos: productos de soja (Fenko, Backhaus & van Hoof, 2015, alimentos orgánicos (Rizzo, Borrello, Dara Guccione, Schifani, Cembalo, 2020) alimentos funcionales

(Urala & Lähteenmäki), hasta alimentos en general (Santoso, Wijana, Ismawati, Bektı Sunarharum, 2019), entre otros. No se encontró en la bibliografía un cuestionario que evaluara el interés de consumir vegetales y la salud.

Es trascendente para esta investigación, evaluar el interés del consumo de vegetales y su apreciación del consumo de vegetales y su relación con la salud.

1.2. Relación entre la frecuencia de consumo de vegetales de padres e hijos con los CN de los padres y el interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud en padres de familias con niños de 6 a 12 años.

Se ha estudiado la influencia de los CN en el comportamiento dietético de los individuos (Wardle et al., 2000). Algunos autores han reportado, por ejemplo, que mayores CN son asociados con mayores ingestas de FV (de Vriendt *et al.*, 2009, Dickson-Spillmann & Siegrist, 2011 ; Dissen A, Policastro P, Quick V, *et al.* 2011; Gámbaro *et al.*, 2011; Patterson, Kristal, Lynch & White, 1995; Wardle *et al.*, 2000). Sin embargo, otros autores han señalado que la influencia de los CN en la preferencia y selección de alimentos es pequeña (Spronk et al., 2014; Shepherd, 1992). Pearson y col. (2009) encontraron que, para aquellos padres con una gran ingesta de FV, es más probable que los hijos de esos padres tengan también una alta ingesta de esos alimentos. En una revisión reciente, se ha encontrado una correlación positiva entre el consumo de alimentos de padres y sus hijos (Yee, Lwin & Ho, 2017) Resulta interesante evaluar la relación en la población de estudio entre la frecuencia de consumo de vegetales de padres e hijos, con los conocimientos nutricionales de los primeros y su interés en consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud. Hacia la contribución de información en el área del comportamiento alimentario de los niños uruguayos frente a los vegetales, se exploraron algunos factores del entorno familiar y su correlación con el consumo de 18 vegetales (los más consumidos a nivel local) en niños de 6 a 12 años. Los factores estudiados a nivel familiar fueron la frecuencia de consumo de los padres, el conocimiento nutricional de los padres, interés de consumir vegetales, su apreciación del consumo de vegetales y su relación con la salud.

2. OBJETIVOS CAPITULO 1

- ◆ Explorar por medio de técnicas cualitativas aplicadas en niños los factores que afectan el consumo de vegetales.
- ◆ Determinar si existe una relación entre la frecuencia de consumo de vegetales de padres e hijos con los conocimientos nutricionales de los padres y el interés de consumir vegetales, apreciación personal sobre el consumo de vegetales y la apreciación de los beneficios para la que trae su consumo, en padres de familias con niños de 6 a 12 años.
- ◆ Identificar las razones del bajo consumo en niños uruguayos de edad escolar para cada tipo de vegetal.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

De ahora en adelante, cuando se menciona a los **padres** estamos haciendo referencia a los padres, madres y cuidadores de niñas y niños de edad escolar. Así mismo, cuando se hace menciona **hijo** se hace referencia a los hijos de dichos padres.

3.1. Explorar los factores que afectan el consumo y no consumo de vegetales, por medio de técnicas cualitativas aplicadas con niños.

Con el objetivo de explorar cuáles son los motivos y barreras del consumo de vegetales en niños uruguayos, se aplicó la técnica cualitativa de *focus group* en conjunto con la técnica proyectiva de construcción. En particular para aplicar dicha técnica, se trabajó con niños de edad de 9 a 12 años, por su mayor capacidad de expresar sus opiniones y de participar en discusiones grupales.

3.1.1. Reclutamiento de los participantes

La investigación fue desarrollada mediante sesiones de grupo, conducidas en la segunda y la tercera semana de julio del 2015. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Seres Humanos de la Facultad de Química, Universidad de la República (Anexos). Se realizó el contacto con las autoridades de dos colegios privados de la ciudad de Montevideo. Las autoridades correspondientes solicitaron permiso por escrito a los padres de los estudiantes de dichos centros. En dicha instancia se les explicó a los padres que se realizaría una reunión con los niños dentro del propio colegio para entrevistarlos sobre alimentos, sin especificar sobre qué tipo de alimentos se iba a hablar en la sesión. Teniendo en cuenta la edad de los participantes en el estudio, se realizó un sorteo de aquellos padres que autorizaron a participar a sus hijos.

Se trabajó en el primer colegio con 14 participantes (4 niñas y 10 niños) y se hicieron 2 sesiones con 7 niños en cada una de ellas. En el segundo colegio se trabajó con 21 niños (11 niñas y 10 niños) y se hicieron 3 sesiones de 7 niños cada una.

3.1.2. Diseño y prueba de la guía de sesión

Se elaboró una guía a ser utilizada por el moderador con las directrices generales de la sesión. La sesión incluyó una técnica proyectiva, concretamente la técnica de construcción. Se le dio una consigna y los niños debían realizar un dibujo. Antes de aplicar la guía se realizó una prueba con un grupo de estudiantes del rango de edad de estudio para ajustar la misma.

3.1.3. Sesiones de grupo

El equipo de trabajo estuvo conformado por tres personas, un moderador y dos asistentes. La conducción de los grupos se realizó dentro de los colegios en salones acondicionados para la actividad grupal: espacio cómodo, libre de distractores, con aislamiento de sonidos y ruidos que pudieran distraer a los niños. Cada sesión duró aproximadamente 40 minutos. Los *focus group* fueron guiados por un moderador y los asistentes que actuaron de observadores. Además, fueron grabados y posteriormente transcritos, como base para el análisis de la información. La Tabla 1 presenta las etapas realizadas en los *focus groups*.

Con el objetivo de introducir a los niños en el tema de la alimentación y de modo que se sintieran cómodos, se le dio papel, lápiz y colores y se les pidió que realizaran un dibujo con la siguiente premisa: *“Dibujen lo que en su casa acostumbran almorzar, cenar y lo que les gusta comer”*. Krølner y col. (2011) manifiestan que, en el caso de frutas y vegetales, los niños reportan los alimentos en términos de *“lo que les gusta”* y *“lo que no les gusta”*, por esto resulta pertinente utilizar esta premisa.

Tabla 1 – Etapas del *focus group*

Etapa 1	Materiales: papel, lápiz y colores. Consigna: “Dibujen lo que en su casa que acostumbran almorzar, cenar y/o lo que les gusta comer”.
Etapa 2	Cuestionario con una fotografía de cada vegetal a evaluar y se preguntó si ¿Conocen éste vegetal? ¿Consumen habitualmente este vegetal?
Etapa 3	Desarrollo de la sesión. Temas: Lo que comen habitualmente en su hogar y en el colegio. Alimentos preferidos. Consumo de vegetales. Razones del consumo de vegetales. Razones del no consumo de vegetales. Descripción de los niños que consumen vegetales y aquellos que no.
Etapa 4	Materiales: papel, lápiz y colores. Consigna: “Si alguien les pudiera hacer un producto nuevo de vegetales, ¿qué le aconsejan para que les haga algo rico? Dibujen cómo sería ese producto para que les guste”.

Las sesiones continuaron con preguntas generales sobre lo que comen habitualmente y se comentaron los dibujos que realizaron en la Etapa 1, llevando la conversación hacia el consumo de vegetales. Se les preguntó sobre las razones del consumo de vegetales y también aquellas por las cuales no los consumen. A su vez, se les solicitó que describieran a los niños que consumen vegetales y aquellos que no.

En la Etapa 2, se les dio en formato papel y a color un cuestionario con vegetales junto a su fotografía y se le pidió a cada niño que marcara si conocían cada vegetal y si lo consumían habitualmente (Anexos). Dicho cuestionario se diseñó para explorar sobre el conocimiento y frecuencia de consumo en los niños. Los 18 vegetales listados son aquellos que habitualmente se encuentran disponibles en el mercado local. Se explicó que lo que se entendía como consumo habitual, era al menos una vez a la semana.

Para finalizar se les entregó nuevamente papel y lápices de colores y se les pidió que realizaran otro dibujo, en este caso de un producto “nuevo” que fuese de su gusto y que tuviera como ingredientes principales vegetales.

3.1.4. Interpretación de los resultados

Las sesiones fueron grabadas y posteriormente transcritas, como base para el análisis de la información. El moderador, junto con los asistentes, revisó cada transcripción y la compararon con las notas que se obtuvieron durante la sesión de cada *focus group*.

Para analizar los resultados obtenidos en la Etapa 1 y 4, primero, se transcribió a texto toda la información, conteniendo palabras y significados expresados por los participantes; luego se analizó de manera individual por los miembros de grupo de investigadores y luego por consenso se definieron las categorías de respuesta (Da Silva et al., 2014; Eldesouky, Pulido & Mesias, 2015)

Las respuestas del cuestionario entregado en la Etapa 2, en relación al consumo habitual de vegetales, se expresaron en porcentajes.

3.2. Determinar si existe una relación entre la frecuencia de consumo de vegetales de padres e hijos, los conocimientos nutricionales de los padres y el interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud en padres de familias con hijos de 6 a 12 años.

3.2.1. Reclutamiento de los padres con hijos de 6 a 12 años.

Se proyectó primero generar una base de datos de padres de familias con hijos de 6 a 12 años. Se visitaron varios centros educativos de la ciudad de Montevideo y alrededores, independiente de aquellos que participaron de los *focus groups*, y se hizo un primer contacto con los Director/a de cada centro para comentarle la investigación. En aquellos que aceptaban participar, se les dio una nota explicando la investigación y como sería el formato de entrega de los cuestionarios para ser contestados, seguido de la convocatoria a formar parte de la base de datos. Se realizó un **muestreo no probabilístico por conveniencia**, aceptándose aquellos padres de niños de edad entre 6 y 12 años, que contestaran todos los cuestionarios enviados. Dado que uno de los

cuestionarios, hace referencia al consumo de su hijo, si tenían más de un hijo en ese rango de edad, debían responder solo para uno de sus hijos.

3.2.2. Ejecución del estudio

El estudio consistió en desarrollar 4 cuestionarios con el objetivo de determinar frecuencia de consumo del padre e hijo, los conocimientos nutricionales de los padres y el interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud en padres. Los cuestionarios fueron desarrollados vía formularios electrónicos y fueron enviados a los padres a sus correos electrónicos a razón de 1 cuestionario cada 4 meses, en el período comprendido entre Agosto del 2015 y Abril de 2016. Aquellos padres que completaron los 4 cuestionarios formaron parte de la base de datos analizada.

3.2.3. Cuestionario sobre características socio-demográficas

Al comienzo completaron un cuestionario (Anexos) sobre las siguientes variables de interés:

- género
- edad
- nivel de educación más alto alcanzado, subdividido en los siguientes grupos: nivel 1 (escuela secundaria o menos), nivel 2 (universidad incompleta o carreras técnicas) y nivel 3 (graduados universitarios)
- estado civil, clasificada como "vivir con una pareja" u "otras condiciones de vida"
- número de personas en el hogar
- número de niños menores de 12 años en el hogar.
- número de adolescentes mayor/igual a 12 años en el hogar

A los padres que tenían más de un hijo dentro de ese rango de edad, se les solicitó que refirieran siempre el cuestionario al hijo menor.

3.2.4. Cuestionario sobre Conocimientos Nutricionales (CN)

Con el objetivo de estudiar los CN de los padres, se utilizó la versión traducida y adaptada al español del GNKQ, utilizada ya previamente en Uruguay por Gámbaro *et al.*, 2011. La adaptación mencionada consistió en utilizar el nombre local de algunos alimentos de acuerdo a los hábitos de consumo de la población uruguaya (Anexos).

3.2.5. Cuestionario sobre Frecuencia de consumo de vegetales en el hogar

En el año 2013, se realizó la búsqueda bibliográfica para la planificación de la tesis doctoral. Se encontró dos investigaciones a nivel sudamericano relacionado con CFC y relevante con el estudio a realizar. Una de las investigaciones se realizó para un grupo de población adulta uruguaya, de 18 a 65 años, en donde se evaluó la frecuencia de consumo de alimentos por medio de un CFC, con un listado de 39 alimentos, uno de ellos era vegetales (Gámbaro, Raggio, Dauber, Ellis & Toribio, 2011). Otra investigación analizó un grupo más amplio de edad, de 12 a 90 años del sudeste de Brasil, por medio de un CFC con un listado de 135 alimentos de los cuales 10 eran vegetales (Henn, Fuchs, Moreira & Fuchs, 2010). No se encontró un cuestionario diseñado para estudiar la frecuencia de consumo de alimentos en niños menores a 12 a nivel nacional ni sudamericana. Por lo que se amplió la búsqueda a nivel internacional. El Proyecto PERSEO (2006) llevado a cabo en España, fue un proyecto encaminado a la promoción de hábitos de alimentación y actividad física más saludables con el fin último de prevenir la obesidad en escolares de Enseñanza Primaria. En dicho proyecto, se utilizó el cuestionario KidMed (Serra-Majem *et al.*, 2004) para ser contestado por los padres sobre los hábitos alimentarios de sus hijos, incluyendo algunas preguntas sobre la frecuencia habitual de consumo de ciertos alimentos de sus hijos.

Livingstone & Robson (2000) sugieren que a partir de los 8 años los niños puede auto-informar su ingesta de alimentos. Dado que en el presente estudio se evaluará la frecuencia de consumo en niños de edad entre 6 y 12 años,

consideramos no realizar dos metodologías diferentes para evaluar la frecuencia de consumo de vegetales por parte de los niños, por lo que la misma será reportada por los padres para todo el rango de estudio. Se evaluó en un mismo cuestionario la frecuencia de consumo por parte del padre y de su hijo.

Según la bibliografía, en la mayoría de los cuestionarios se evalúa el consumo en general de vegetales ó verduras o el conjunto de FV. Tomando como base el cuestionario KidMed, se realizó el diseño del cuestionario de frecuencia de consumo de vegetales. El mismo constó con un listado de 18 más consumidos en el mercado nacional: tomate, lechuga, zanahoria, remolacha, berenjena, zapallito/zucchini, cebolla, pepino, zapallo/calabaza, espinaca, acelga, morrón, repollo, brócoli, chauchas, choclo, arvejas y coliflor. Para cada vegetal de la lista, se les pidió a los padres que indicaran la frecuencia de consumo personal y la de su hijo mediante una escala estructurada de 7 puntos (1 = nunca, 2 = menos de una vez al mes, 3 = una o dos veces al mes, 4 = varias veces al mes, 5 = una o dos veces por semana, 6 = varias veces por semana, 7 = todos los días). Para aquellos vegetales en el que las respuestas fueron "nunca consumieron", se les consultó a través de una pregunta abierta, que explicaran las razones por las que creían que su hijo no las consumía (Anexos).

3.2.6. Cuestionario sobre interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud

Para evaluar el interés de consumir vegetales, la apreciación de su consumo y salud, se diseñó un cuestionario con una parte adaptada del *Health and Taste Attitudes Questionnaire* desarrollado por Roininen et al. (1999) combinado con ítems del *Food Choice Questionnaire* (Steptoe, Pollard y Wardle, 1995), relacionados con el consumo de vegetales. El cuestionario constó de 10 afirmaciones con una escala de 1 al 7 donde (1= totalmente en desacuerdo y 7=totalmente de acuerdo) (Anexos).

3.2.7. Relación entre la frecuencia de consumo de vegetales de padres e hijos, los CN de los padres y el interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud en padres de familias con niños de 6 a 12 años.

Algunos estudios han reportado que mayores CN se asocian con mayor ingesta de frutas y vegetales (Patterson et al., 1995; Wardle et al., 2000). Sin embargo, otros autores han señalado que la influencia de los CN en la preferencia y selección de alimentos es pequeña (Räsänen et al., 2003; Shepherd, 1992). Dados estos resultados disímiles, resulta de interés estudiar para una muestra de padres con niños de 6 a 12 años de nuestra población cual es la relación entre los CN de los padres y la frecuencia de consumo declarada de los 18 vegetales para los padres e hijos y el interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud.

3.2.8. Análisis estadístico

Las variables cualitativas son presentadas mediante sus frecuencias absolutas y relativas porcentuales.

En el caso de las variables cuantitativas, se presentan las medidas de resumen (media y desvío estándar en caso de distribución normal).

La normalidad de la distribución de los datos fue evaluada mediante el test de Shapiro Wilky y gráficamente, mediante histogramas.

Para cada padre encuestado, se calculó el puntaje total de CN.

En cuanto a las frecuencias de consumo de los 18 vegetales estudiados, se calculó la media y el desvío estándar. La comparación de las frecuencias de consumo de vegetales entre padres e hijos se efectuó mediante el test t-Student para muestras pareadas y la asociación entre la frecuencia de consumo de padres y de sus hijos fue estimada mediante el coeficiente de correlación por rangos de Spearman.

Con el objetivo de identificar los factores subyacentes al cuestionario de interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud del encuestado, se aplicó un análisis factorial exploratorio (AFE) con extracción por componentes principales, sin forzar y con rotación Oblimin para estimar las saturaciones en los constructos. Además, se evaluó por medio del alfa de Cronbach la consistencia interna de cada segmento del mencionado cuestionario y se calculó el promedio de los puntajes en cada uno de los ítems que los componen. De esa forma se determinó tratar dichos segmentos como 3 constructos separados. Para caracterizar a la población estudiada, se calculó el promedio de cada constructo para toda la población de padres. Se evaluó la asociación entre el nivel de CN de los padres, con la frecuencia de consumo de los 18 vegetales estudiados y las 3 dimensiones del cuestionario de interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud mediante el coeficiente de correlación por rangos de Spearman.

A su vez, se planteó la hipótesis de contar con grupos de padres con diferentes características en cuanto al interés de consumir vegetales. Para eso, se aplicó un Análisis de Conglomerados Jerárquico (ACJ), con distancia euclídea y método de aglomeración de Ward para todas las respuestas del cuestionario de interés en consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud. Se evaluaron las características del socio-demográficas en función de los grupos de padres generados mediante el test de chi cuadrado. Se aplicó el test de t-Student para muestras independientes para evaluar las diferencias entre los grupos de padres, respecto al cuestionario de interés, consumo y salud, así como para la frecuencia de consumo de cada uno de los 18 vegetales estudiados.

En función de los grupos de padres encontrados con diferente interés en consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud, se comparó el nivel de CN por medio del test de t-Student. En cuanto a la frecuencia de consumo de los 18 vegetales estudiados, se calculó la media y desvío estándar y se comparó las frecuencias de consumo de vegetales entre los grupos de padres mediante el test de t-Student para muestras independientes. Se evaluó la asociación entre el nivel de CN de los grupos de padres, con la frecuencia de consumo de los 18 vegetales estudiados y las 3 dimensiones del cuestionario de interés de consumir

vegetales, apreciación de su consumo y salud mediante el coeficiente de correlación por rangos de Spearman.

El umbral de significación para los análisis fue de 0,05.

Los análisis estadísticos fueron efectuados en los softwares R versión 4.0.4, XL-Stat 2017 software (Addinsoft, NY) y SPSS19 Versión de prueba.

3.3. Cuantificación de las razones de consumo de cada tipo de vegetal.

3.3.1. Estudio preliminar

En el contexto desarrollado y teniendo en cuenta que la mayoría de los estudios realizados, evalúan los factores vinculados al consumo de vegetales considerándolos como un grupo homogéneo de alimentos. Por tal motivo, se diseñó un cuestionario en español que permitió estudiar cada vegetal individualmente, debido a que los factores asociados con el consumo pueden diferir entre un vegetal y otro. Para esto se utilizó como información preliminar, las respuestas obtenidas sobre las razones por las cuales el hijo "nunca" ha consumido un cierto tipo de vegetal, las cuales se observan en la Tabla 9.

Según Bengtsson (2016) y Erlingsso & Brysiewicz (2017), para el análisis de los datos en bruto de preguntas abiertas, se debe transcribir en primer lugar todas las respuestas obtenidas y luego categorizarlas, en un proceso de mayor abstracción de datos. Aplicando este análisis de datos, posterior a la categorización, se diseñaron frases en función de las categorías.

Para la construcción de las frases no se utilizaron términos complicados ni raros, además cada frase fue corta para ser accesible y completada con facilidad. En la **Figura 2** se observan las 14 frases que fueron generadas a partir de este análisis. Fueron diseñadas para ser contestadas por los padres.

Para verificar que la información obtenida a través de los padres era representativa de los niños, se realizaron entrevistas individuales cara a cara con

15 familias. Los hijos de las familias entrevistadas abarcaron un rango de edad de 6 a 12 años. En cada familia, se encuestó al niño y al padre de manera independiente. El cuestionario se realizó en su propia casa, lo que permitió la creación de un clima de confianza. Se solicitó que el padre que respondiera el cuestionario, fuese aquel que estuviese más presente en las comidas del niño (almuerzo / cena) y aquel que preparase las comidas para el niño. Con las respuestas obtenidas de las 15 familias de padres e hijos se verificó la coherencia de las respuestas.

1 Mi hijo consume habitualmente porque le gusta...

2 Mi hijo solo come "engañado"(camuflado/disfrazado) en otras preparaciones...

3 Mi hijo solo come obligado...

4 Mi hijo ANTES consumía, pero ahora no...

5 Le ofrecí a mi hijo, pero NUNCA quiso probar...

6 Mi hijo NO COME porque nunca le ofrecí...

7 Mi hijo NO COME porque NO LE GUSTA el color/aspecto de...

8 Mi hijo NO COME porque NO LE GUSTA la textura de ---

9 Mi hijo NO COME porque NO LE GUSTA el olor de...

10 Mi hijo NO COME porque NO LE GUSTA el el sabor de...

11 No se porque NO LE GUSTA a mi hijo...

12 En el hogar NO CONSUMIMOS porque no le gusta a alguien de la familia

13 En el hogar NO CONSUMIMOS por problemas de salud de alguien de la familia

14 En el hogar NO CONSUMIMOS por no saber COMO PREPARALO o COCINARLO

Para cada una de las 14 frases, los padres recibieron la lista de los vegetales, con la siguiente consigna: **COMPRUEBE TODOS LOS VEGETALES A LOS QUE CONSIDERA QUE SE APLICA ESTA FRASE**

- tomate
- lechuga
- zanahoria
- remolacha
- berenjena
- zapallito/zucchini
- cebolla
- pepino
- zapallo/calabaza
- espinaca
- acelga
- morrón
- repollo
- brócoli
- chauchas
- choclo
- arvejas
- coliflor

Figura 2 – Las 14 frases que integraron el cuestionario

3.3.2. Reclutamiento de los participantes

Se realizó otro reclutamiento de padres, que incluyó a los padres que fueron invitados a participar de los cuestionarios de conocimientos nutricionales, frecuencia de consumo de vegetales e interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud. También incluyó al personal (funcionarios y docentes) de diferentes facultades de la Universidad de la República. Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, aceptándose aquellos padres de niños entre las edades de 6 y 12 años, que contestaran el total del cuestionario. Si tenían más de un hijo en ese rango de edad, debían responder solo para uno de sus hijos.

3.3.3. Ejecución del estudio

El cuestionario se desarrolló en línea utilizando el servicio de encuestas de la empresa SurveyMonkey. El uso de cuestionarios en línea ha sido probado y encontrado útil debido a la capacidad de recopilar información de encuestados distribuidos geográficamente y al bajo costo en comparación con cuestionarios presenciales. Otra característica importante es la comodidad de la herramienta que permite acceder al cuestionario en cualquier momento (Viana, Silva, Deliza & Trindade, 2016).

Para cada una de las 14 frases, los padres recibieron la lista de los 18 vegetales, con la siguiente consigna: "COMPRUEBE TODOS LOS VEGETALES A LOS QUE CONSIDERA QUE SE APLICA ESTA FRASE". Al final, se recopilaron los datos sociodemográficos de cada padre (edad, sexo, estado civil, nivel educativo, número de personas en el hogar, número de niños en el hogar y edad del niño).

3.3.4. Interpretación de los resultados

Se determinó la frecuencia de mención de cada vegetal para cada una de las 14 frases. Fue llevado a cabo el test Q de Cochran con el fin de identificar

diferencias significativas entre vegetales para cada una de las frases (Meyners, Castura & Carr, 2013). El análisis de correspondencia (CA) se realizó en la tabla de frecuencias considerando las distancias de chi-cuadrado. CA se puede definir como una variante de análisis de componentes principales, más adecuada para datos categóricos y tablas de contingencia (Cariou & Qannari, 2018). Para todas las respuestas obtenidas de cada frase se aplicó ACJ, con distancia euclídea y método de aglomeración de Ward, con el fin de encontrar grupos de vegetales con respuestas similares.

Los análisis estadísticos se realizaron utilizando XL-Stat 2017 software (Addinsoft, NY).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Explorar los factores que afectan el consumo y no consumo de vegetales, por medio de técnicas cualitativas aplicadas con niños.

Los resultados serán presentados en función de las etapas del *focus group* presentadas en la Tabla 1.

La Figura 3 muestra los dibujos realizados por los niños en la Etapa 1. En estos, se observó la baja presencia de vegetales en las preparaciones que acostumbran y les gusta comer en el almuerzo o en la cena: fideos con tuco, pasta con salsa con champiñones, milanesas con arroz, hamburguesas, pizza, papas y boniatos al horno, churrasco de carne ó pollo con puré, nuggets, papas fritas, chivitos, sopas y pucheros.

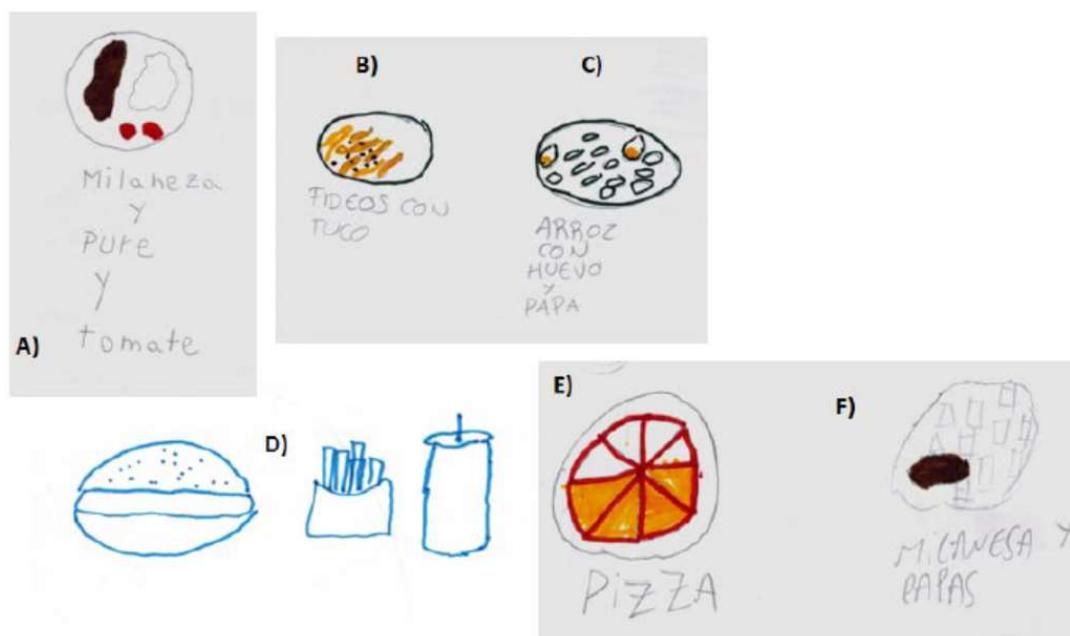


Figura 2 – Dibujos de los niños que representan lo que les gusta comer.

A) Milanesa con puré y tomate, B) Fideos con tuco, C) Arroz con huevo y papa, D) Hamburguesa, papas fritas y refresco, E) Pizza y F) Milanesa y papas.

De la consigna: “Dibujen lo que en su casa que acostumbran almorzar y cenar y lo que les gusta comer”, se observa en la Figura 3 que en los dibujos no aparecen

vegetales, sino que son preparaciones principalmente a base de carne y féculas (arroz, papas). Cuando posteriormente se les pregunta durante la sesión por el consumo de vegetales, aparecen otras preparaciones, pero espontáneamente el niño no asocia los alimentos habituales ni los que les gusta comer con estos alimentos.

Tabla 2 - Lista de vegetales consumidos habitualmente por la población encuestada (n=35).

VEGETAL	% de los niños encuestados que lo consumen habitualmente
TOMATE	94,3
CHOCLO	88,6
LECHUGA	88,6
ZANAHORIA	82,9
ARVEJAS	82,9
MORRON	77,1
CEBOLLA	71,4
ZAPALLO	68,6
ESPINACA	54,3
ZAPALLITO	54,3
ACELGA	45,7
REMOLACHA	42,9
CHAUCHAS	34,3
REPOLLO	31,4
BROCOLI	28,6
PEPINO	22,9
BERENJENA	14,3
RABANITO	14,3
COLIFLOR	5,7
REPOLLITOS DE BRUSELAS	2,9

Respecto al cuestionario contestado por los niños que participaron de los *focus group* en la Etapa 2, todos los niños declararon que consumen habitualmente al menos 1 vegetal de la lista, al menos una vez a la semana. Los vegetales de

consumo habitual variaron ampliamente entre 3 y 20. Como puede observarse en la Tabla 2, tomate, lechuga, choclo, arvejas y zanahoria fueron los consumidos más habitualmente entre los niños encuestados, seguidos por morrón, cebolla y zapallo.

De la transcripción de las sesiones de grupo (Etapa 3 de la sesión de grupo), se categorizaron en grupos las razones por las cuales se consumen vegetales: factores sensoriales, edad, preparaciones que agradan y que contienen vegetales, hábitos de consumo en el hogar y figuras afectivas cercanas relacionadas que impulsan a consumir vegetales.

a) Factores sensoriales

Los niños hicieron referencias a los vegetales de los que gustó más su sabor: remolacha, lechuga, tomate y zanahoria y los menos preferidos, principalmente por su sabor amargo y por ser percibidos como desabridos: brócoli, espinaca, acelga y repollo. También se hizo mención a la textura suave como desagradable y al color como un factor atractivo que incita al consumo.

- *“Me gusta el sabor de la zanahoria cruda”*
- *“Me gusta el tomate, la lechuga y la zanahoria, no son desabridos”*
- *“Me gusta la ensalada aderezada con vinagre”*
- *“Me gusta la remolacha por su color”.*
- *“Las berenjenas no me gustan porque son muy amargas”*
- *“No me gusta el sabor del repollo, es horrible, ni de la espinaca, ni de la acelga, son amargas, desabridas, de sabor feo”.*
- *“El sabor del repollo es horrible”*
- *“El brócoli, cuando lo muerdo es suave, yuck”.*
- *“Cuando los ves ya reconoces que no te gusta”*

Algunos niños buscan ocultar el sabor de los vegetales con otros sabores: *“les pongo mayonesa y a veces salsa de soya”*, *“repollo con manzana queda muy rico”*. También se mencionan al aceite de oliva y el ketchup como condimentos de las vegetales.

b) Edad

Se destaca que los niños con los que se trabajó (de 9 a 12 años) consideran que están en otra etapa de su niñez (son “más grandes”), lo que influye en su consumo de vegetales.

- *“Cerca de los 9 años empecé a incorporar vegetales en general”.*
- *“Cuando te vas haciendo grande te venís dando cuenta de las cosas que te gustan”.*
- *“De chiquita te acostumbras a comer una sola cosa, porque de bebé siempre te dan de comer y más grande te dan más variedad y es ahí donde empiezas a comer los vegetales”.*
- *“De chica apartaba el morrón, decía que no me gustaba y jamás lo probaba, lo empecé a incorporar hace poco y me encanta”.*

Sin embargo, esto se contrapone con el comentario de una niña que expresa: *“Cuando era chiquita comía muchos vegetales hasta que conocí las hamburguesas y las papas fritas”.*

c) Preparaciones y vegetales preferidas

En cuanto a las preparaciones culinarias en las cuales se encuentran dichos vegetales, se reportó a la ensalada como la preparación que favorece el consumo de vegetales y se encuentra dentro de las comidas que más gusta.

- *“Me gusta la ensalada de repollo, tomate, zanahoria, cebolla y remolacha, me gusta eso, hasta la cebolla”.*

Fue reportada en todas las sesiones de grupo la ensalada de lechuga y tomate como la de mayor consumo. También se mencionan los vegetales preferidos, como parte de ensaladas:

- *“Lo que más me gusta la cebolla, desde chiquito dice mi mamá que le pedía más cebolla”.*
- *“A mí me encanta el tomate, a veces lo cómo, como si fuera una manzana”.*
- *“La lechuga con sal es riquísima”*
- *“Repollo, más manzana más zanahoria queda rico”.*
- *“Remolacha y cebolla”.*
- *“Ensalada de papas con arvejas, zanahoria y mayonesa”.*

El tomate suele estar presente en los sándwiches y en las hamburguesas, al igual que la lechuga en esta última. Los vegetales son consumidos junto a otros tipos de preparaciones como carnes en general y específicamente asados, milanesas y hamburguesas, acompañados a su vez de puré, papas, pastas y ensaladas. En menor proporción se consume con pizza.

Se destaca el agrado por preparaciones de comidas más fuertes, donde no sobresalen los vegetales, como es el caso de los pasteles de carne o asado con ensalada de lechuga y tomate.

- *“Acostumbro comer milanesa de jamón y queso con espinaca picada”*
- *“Me gustan los vegetales mezclados con milanesa y asado”*
- *“Pastel de carne con espinaca y tomate”*
- *“Zapallitos rellenos”*
- *“Me gustan pocos vegetales, los como acompañados con algo”*

d) Hábitos de consumo en el hogar

Los niños consideraron que a lo largo de su vida tuvieron disponibilidad y motivación para escoger vegetales ya que en los hogares contaban con variedad de estos alimentos.

- *“Capaz que los niños que no consumen vegetales solo probaron un vegetal y dijeron, son todos iguales”*

Los niños consideraron que en el caso de los que no consumen vegetales, falta presión en los hogares y ausencia de consumo a edades tempranas:

- *“Los padres no los obligaron a comerlos”.*
- *“Hay niños que se acostumbran tanto al sabor de la comida chatarra, que después comiendo los otros sabores no les gusta”.*
- *“Porque no los acostumbraron de pequeños”.*
- *“Porque en la casa nunca comieron vegetales”.*

Interesa destacar que cuando no existe hábito de consumo de vegetales en los hogares, uno de estos niños percibió como “raros” a quienes si consumen vegetales, denotando en ello la importancia del inicio de prácticas saludables en el ámbito familiar.

e) Figuras afectivas

Se mencionan figuras afectivas que impulsan el consumo de los vegetales como los padres, seguido por los abuelos, tíos o figuras cercanas.

- *“Mi papá hace unas empanadas de carne riquísimas, es como si le pusiera más ganas y más cariño... tienen más sabor”.*
- *“Mi mamá los domingos hace un pastel muy rico”*
- *“A mí me gusta comer las hamburguesas del fin de semana con mi familia, que lleva la lechuga, tomate, hasta huevo frito y mozzarella, una hamburguesa completa”*
- *“La novia de mi hermano, hace una torta, le pone vegetales, hechas con amor y me gusta mucho”.*

Un niño comenta, que además del cuidado que sus padres ponen en la elaboración de los alimentos, le da seguridad porque *“vos sabes lo que ellos le ponen a la comida y el cuidado que tienen al prepararla”.* *“Lo que le ponen te lo comes con más seguridad”.*

Lo expresado por los niños en los *focus group* y categorizado en 5 razones por las cuales se consumen vegetales, coincide con lo reportado por diversos investigadores, respecto a que la baja ingesta de vegetales en niños está directamente relacionada con sus aspectos sensoriales: apariencia y sabor amargo (Poelman, Delahunty & de Graaf, 2015; Birch, 1999; Nicklaus et al., 2005; Zeinstra et al., 2007). Couthard y col. (2014) reportaron que los bebés nacen con preferencias por los alimentos dulces y dado que muchos vegetales tienen sabor amargo esto hace que se genere rechazo y desagrado por dichos alimentos, a pesar de ser ricos en vitaminas. Zeinstra et al. (2010) encontraron que la textura es uno de los motivos por los cuales los vegetales son rechazados, la cual depende de su modo de preparación. Los resultados del presente estudio corroboran resultados de otros autores que informan que los niños prefieren para los vegetales las texturas crocantes y crujientes, y los sabores suaves y dulces, rechazando los sabores fuertes y amargos (Søndergaard & Edelenbos, 2007; Nicklaus et al., 2004, 2005).

Respecto a las menciones sobre cómo los niños de este estudio perciben la modificación de los hábitos de consumo de vegetales con la edad, no se encontró antecedentes en la bibliografía sobre la percepción de los niños sobre la edad a la que empieza a gustar o rechazar los vegetales.

De acuerdo por lo reportado por los niños del estudio, parecería que la técnica de acompañar vegetales con sabores que son del agrado de los niños, a menudo en forma de salsas, es algo que las familias uruguayas utilizan para fomentar el consumo de vegetales, al igual que las madres del Reino Unido (Caton, Ahern & Hetherington, 2011). En una investigación realizada en EEUU los niños utilizaban manteca, salsas, vinagre y queso para acompañar los vegetales (Chen et al., 1993). Según lo expresado por los niños encuestados, en nuestro país se utiliza la misma estrategia para incrementar el consumo de vegetales (ponerle mayonesa, ketchup, salsa de soja, etc.).

No surgió en nuestro estudio, la importancia de la participación de los niños en la elaboración de las preparaciones, así como en la compra de los alimentos para aumentar el consumo de los vegetales, como se reportó en recientes

publicaciones (Baker, McCabe, Swithers, Payne & Kranz, 2015). Surge aquí una posible línea de trabajo para futuras actividades dirigidas a mejorar los conocimientos, actitudes y prácticas de las personas, con el propósito de generar cambios voluntarios en las prácticas alimentarias que afectan su estado nutricional.

En cuanto a las preparaciones culinarias, la investigación no arrojó resultados, a diferencia de otras publicaciones en las que se destaca que al vapor o hervidos sin condimentos adicionales fueron igualmente aceptados (Poelman, Delahunty & de Graaf, 2013; Zeinstra et al., 2010), el agrado por los vegetales crudos dependía de cuál era el vegetal (Donadini, Fumi & Porretta, 2012) Según otros investigadores, la cocción al vapor y el hervido utilizados en preparaciones con vegetales fueron mayormente aceptados que aquellos horneados o fritos (Poelman & Delahunty, 2011; Zeinstra et al., 2010). Donadini y col. 2012 demostró que los vegetales horneados con queso fueron igualmente aceptados que los simplemente hervidos, sugiriendo que los otros ingredientes además de los vegetales influyen en el agrado de la preparación.

Respecto a la influencia de los hábitos de consumo en el hogar, en este estudio se refuerza que lo evidenciado por otros autores sobre que la experiencia con los alimentos es un factor importante en el desarrollo de las preferencias alimentarias. La exposición repetida a los sabores de un alimento nuevo o que les disgusta, como algunos vegetales, parece aumentar tanto el gusto como la ingesta de estos alimentos en los niños (Forestell & Mennella, 2007; Wardle & Cooke, 2008).

La dieta materna es a menudo predictiva de la dieta familiar y la ingesta de vegetales de los niños se ha encontrado que está positivamente relacionada con el consumo de vegetales de la madre (Mainvil, Lawson, Horwath, McKenzie & Hart, 2010). Varios estudios muestran también que la disponibilidad de alimentos y el modelo de consumo de alimentos de los padres se asocian positivamente con la ingesta de FV de los niños (Jones, Steer, Rogers & Emmett, 2010; Pearson et al., 2009; Tibbs et al., 2001). En la investigación se evidencia que los niños son conscientes de la relación entre los hábitos de consumo de vegetales en el hogar y sus propios hábitos de consumo, principalmente como un aspecto

desmotivador (“no los acostumbraron desde pequeños”, “en la casa nunca comieron vegetales”.) Por lo que no solo la disponibilidad de vegetales en el hogar reportada por los niños sino también los hábitos de la familia influirán en el consumo de estos alimentos. Por otro lado, surge la posibilidad de trabajar el consumo de estos alimentos desde contextos diferentes al hogar para fomentar su consumo, en coincidencia con Van der Horst y col. (2014).

También algunas afirmaciones de los encuestados en este trabajo refuerzan lo encontrado por otros autores respecto a la fobia de los niños a probar nuevos alimentos debido a su temor a una experiencia sensorial negativa: “*A los chicos que no consumen vegetales, les da miedo probar*” (Pelchat & Plines, 1995).

Los niños relacionan la comida de los padres y seres queridos con un sabor “muy rico”, o sea que la comida preparada en familia tiene mejor sabor. Esto está reforzado por la seguridad que les brinda a los niños encuestados que un ser querido les prepare una comida. El vínculo afectivo asociado a los seres queridos más cercanos, se convierte en un potente agente de motivación para el consumo de vegetales. Una expresión que ejemplifica esta conducta es “no me gusta la comida hecha por desconocidos”. Lo expresado por los niños se relaciona con lo publicado por Bova & Arcidiacono (2014), quienes realizaron una investigación analizando los videos de comidas familiares y observaron que, si la persona que es referente del niño lo consumía, él también lo hacía. Esto también concuerda con lo reportado por Rasmussen et al. (2006) en donde modelo de consumo de frutas y vegetales de los padres, es clave determinante en la ingesta de los chicos. En Baranowki et al. (1993) se menciona también que las personas de mayor edad como los abuelos son los que más influyen el consumo de los niños. Por otro lado, la participación tanto en las compras como en las preparaciones de las comidas no surgió en esta investigación a diferencia de otra publicación en el área (Van der Horst et al., 2014).

Para finalizar la sesión se les pidió a los participantes que individualmente realizaran un dibujo de un producto hecho principalmente a base de vegetales y que fuese “rico”. El análisis posterior de los dibujos permitió dividir en categorías de productos junto con las características que se espera de cada uno de ellos.

La información se detalla en la Figura 4 donde se muestran algunos ejemplos de dibujos y en la Tabla 4, se categorizan los productos agradables a base de vegetales.

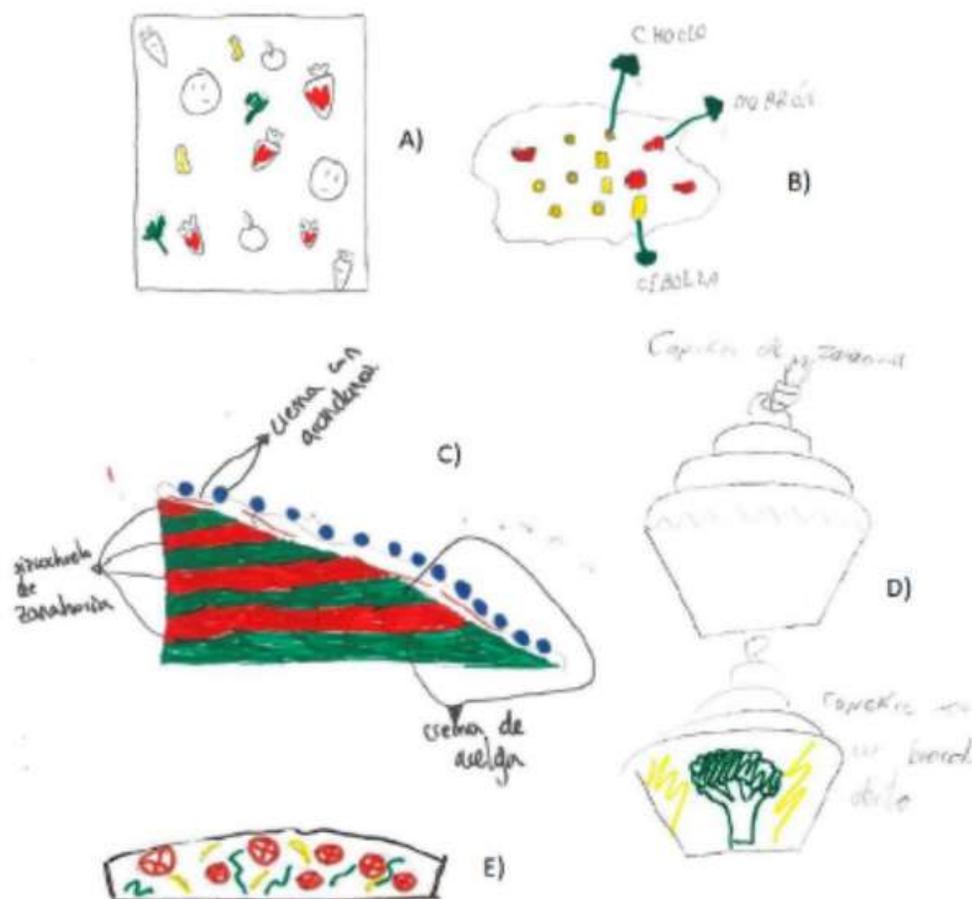


Figura 3 – Dibujos de los niños que representan el producto en base a vegetales y que fuera de su agrado

A) un yogur de frutas y vegetales; B) un milanesa de vegetales; C) una torta de vegetales; D) cupcakes de vegetales y E) una tarta de vegetales sin masa.

El desarrollo y la comercialización de alimentos nutritivos a base de vegetales para niños implican un desafío. El producto en su conjunto debe apelar en primer lugar a los padres para la compra inicial y los niños deben recibir un producto con la apariencia y el sabor que les agrada para que los padres repitan la compra (Lackman & Lanasa, 1993). En nuestro estudio, los niños resaltaron en muchos casos la importancia de que el producto debe ser divertido. La mezcla de frutas y vegetales se convierte en una opción interesante y se crea espontáneamente en el dibujo y es algo que gusta a los niños. Las formas diferentes también son

sugeridas, coincidiendo con lo reportado por Olsen y col. (2012) sobre la preferencia de los niños por formas divertidas en los vegetales.

Tabla 3 - Producto elaborado en base a vegetales y que fuera de su agrado.

Categoría	Especificación
Bebidas	<i>“Jugo de tomate con zanahoria”, “Vegetales mezclados con frutas, zanahoria, papa, naranja, manzana, frutilla”, “Zanahoria con jugo de naranja”, “Yogurt de vegetales”, “Licuado dulce de vegetales”</i>
Pasta	<i>“Fideos con vegetales”, “Fideos de zapallo”</i>
Hamburguesa	<i>“Sustituto de hamburguesa: pastel con capas de crema de acelga más bizcochuelo de zanahoria, y por arriba salsa de arándanos” “Hamburguesa con morrón mayonesa, ketchup, acelgas y espinacas”</i>
Barras	<i>“Como las barras de cereal, enriquecidas con vegetales”.</i>
Ensaladas	Ensaladas con <i>“color violeta”, “color arcoíris”, “con paLPCs verdes”,</i> <i>“Ensalada de zanahoria, lechuga, remolacha y choclo”</i>
Pasteles	<i>“con color verde y amarillo”</i>
Tortas de vegetales	<i>“en forma de estrellas”</i>
Textura	Se buscan <i>“nuevas texturas”</i> , que se alejen de ser blandas y babosas cuando se asocia a vegetales, aunque un postre si puede ser suave.
Sabor dulce	La idea es <i>“un vegetal dentro de un postre, por ejemplo, dentro de un cupcake de manzana y brócoli”.</i>
Empaque	<i>“Divertido”, “con regalo adentro”</i>

El que un nuevo producto “guste” se considera fundamental para que esta población lo consuma, así lo expresa un niño, “*algo que nos guste mucho con vegetales*”. La milanesa y la hamburguesa con papas, en menor grado los frankfurters son fuertes puntos de referencia cuando un niño quiere un nuevo producto, ya que son mencionados en todos los grupos como alimentos de consumo. Según Elliot (2008), los alimentos dirigidos específicamente a un público infantil deben usar un nombre gracioso, en el frente del paquete debe haber caracteres (por ejemplo, animales, personajes de dibujos animados populares), colores artificialmente mejorados y (por ejemplo, galletas de animales, gomitas con forma de fruta y nuggets de pollo en forma de dinosaurio).

4.2. Relación entre la frecuencia de consumo de vegetales de padres e hijos, los CN de los padres y el interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud en padres de familias con niños de 6 a 12 años.

4.2.1. Población encuestada total (n=162)

4.2.1.1. Caracterización de la población encuestada

De un total de 285 padres que participaron inicialmente, 162 completaron 4 cuestionarios. Los padres que formaron la base de datos, se caracterizaron por ser mayoritariamente mamás de edad entre 30 y 45 años con un nivel educativo universitario, viviendo en pareja con un total de 4 personas por hogar. Los centros educativos que participaron en el estudio fueron colegios privados ubicados en la ciudad capital y alrededores de Uruguay, por lo que se podría considerar que pertenecen a un nivel socio-económico medio y medio-alto.

En la Tabla 4 se observan en detalle las características de las familias participantes del estudio.

Tabla 4 - Datos sociodemográficos de la población encuestada (n = 162).

Variable	Total y porcentajes
Edad	
Menores de 30 años	7 (4%)
Entre 30 a 45 años	116 (71%)
Mayores de 45 años	39 (24%)
Género padres	
Femenino	139 (86%)
Masculino	23 (14%)
Nivel de educación	
Nivel 1 (escuela secundaria o menos)	13 (8%)
Nivel 2 (Univ. Incompleta o carreras técnicas)	20 (12%)
Nivel 3 (profesionales)	129 (80%)
Estado civil	
Viviendo en pareja (casado, unión libre)	129 (79%)
Otras situaciones (soltero, viudo, divorciado)	33 (21%)
Número de personas en el hogar	
2	7 (4%)
3	31 (19%)
4	83 (51%)
5 o más	41 (26%)
Número de niños (menores a 12 año) en el hogar	
1	76 (47%)
2	68 (42%)
3 o más	18 (11%)

4.2.1.2. Cuestionario sobre los CN padres

En la Tabla 5, se observa el porcentaje de respuestas correctas en la población total y por sección sobre los CN. Los participantes mostraron un buen nivel de conocimientos nutricionales, contestando correctamente el 68% de las preguntas. Este resultado es similar al obtenido por Gámbaro y col. (2011) en una población uruguaya de 270 individuos, los que tuvieron un 66% de respuestas correctas.

Tabla 5 - Porcentaje de respuestas correctas en la población (n=162).

Sección del cuestionario sobre Conocimientos Nutricionales	
Recomendaciones nutricionales	68%
Contenido de nutrientes de diversos alimentos	70%
Selección de alimentos	76%
Enfermedades o problemas de salud relacionado con la alimentación	62%
Total (100%)	68%

El nivel promedio de conocimientos nutricionales de la población en estudio fue más alto que el reportado en otros estudios (Parmenter and Wardle, 1999; Wardle et al., 2000; de Vriendt et al., 2009), lo que podría ser explicado por el alto nivel de estudios de los participantes ya que el 80% eran profesionales universitarios.

Al analizar los resultados por sección del cuestionario, observamos que los CN relacionados con la Sección 3: “Selección de alimentos” fueron los más elevados con un 76% de respuestas correctas en la población encuestada y por otro lado, los CN relacionados con la Sección 4: “Enfermedades o problemas de salud relacionado con la alimentación” fueron los menores con un 62% de respuestas correctas en la población encuestada. Estos resultados son consistentes con los obtenidos por Gámbaro et al., (2011) y de Vriendt et al., (2009).

La Tabla 6 muestra el porcentaje de respuestas correctas para algunas de las preguntas del Cuestionario de Conocimientos Nutricionales relacionadas con vegetales.

Tabla 6 - Respuestas de algunas preguntas del GNKQ relacionadas con vegetales(n=162).

Ítems relacionados directamente con VEGETALES	Correctas
1.1 Para los alimentos que se muestran a continuación, ¿Ud. considera que las recomendaciones nutricionales indican que se debería consumir más, la misma cantidad o menos de lo que se consume actualmente? Vegetales Frutas	141 (89%) 132 (82%)
1.2. ¿cuántas porciones al día de FRUTAS y VEGETALES deberíamos consumir? (seleccionar: una, dos, tres, cuatro o cinco porciones)	74 (46%)
4.1 En su opinión, ¿existe algún problema de salud relacionado con el bajo consumo de FRUTAS y VEGETALES? (seleccionar: si, no, no estoy seguro)	132 (82%)
4.6. ¿Ud. considera que alguna de estas opciones puede reducir la posibilidad de contraer algunos tipos de CÁNCER? Consumir más frutas y vegetales	124 (77%)
4.7. ¿Ud. considera que alguna de estas opciones puede prevenir ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES? Consumir más frutas y vegetales	124 (77%)

Al realizar un análisis más detallado en relación a los resultados expuestos en la Tabla 6, la mayor parte de la población encuestada conocía las recomendaciones sobre una mayor ingesta de frutas (82%) y de vegetales (89%), y fueron capaces de relacionar problemas de salud con el bajo consumo de estos alimentos (82%). Se comprobó que solamente menos de la mitad de los padres encuestados conocían el número de frutas y vegetales que debían consumir diariamente. La ingesta de frutas y vegetales por debajo de las recomendaciones se podría relacionar con la falta de conocimiento sobre el número de porciones recomendada de estos alimentos.

4.2.1.3. Cuestionario sobre la frecuencia de consumo de vegetales en el hogar

Como se puede ver en la Tabla 7, se encontró diferencia significativa ($p < 0.05$) en la frecuencia de consumo para los 18 vegetales estudiados y una correlación

positiva significativa, de moderada a alta entre padres e hijos. Para los 18 vegetales estudiados, los padres presentan mayor frecuencia de consumo que sus hijos. Para 18 vegetales estudiados, cuanto mayor sea la frecuencia de consumo por parte de los padres, mayor será la frecuencia de consumo para los hijos.

Tabla 7 - Frecuencia de consumo de padres e hijos para los 18 vegetales estudiados.

	Padres		Hijos		Rs
	Media ^β	SD	Media ^β	SD	
Tomate	5.12	1.37	4.29	1.84	0.626**
Cebolla	4.78	1.43	4.11	1.70	0.709**
Lechuga	4.57	1.56	3.00	1.82	0.474**
Morrón	4.41	1.34	3.72	1.67	0.707**
Zapallo	4.18	1.28	3.83	1.48	0.797**
Zanahoria	4.06	1.27	3.52	1.45	0.675**
Choclo	3.94	1.22	3.79	1.38	0.769**
Zapallito	3.85	1.29	3.22	1.56	0.668**
Espinaca	3.62	1.31	3.12	1.40	0.762**
Arvejas	3.58	1.17	3.19	1.38	0.718**
Acelga	3.06	1.34	2.72	1.35	0.778**
Repollo	2.72	1.39	1.98	1.22	0.550**
Remolacha	2.67	1.30	1.96	1.23	0.501**
Brócoli	2.60	1.36	2.20	1.30	0.724**
Berenjena	2.50	1.23	1.79	1.08	0.525**
Chauchas	2.29	1.12	2.05	1.13	0.687**
Pepino	2.25	1.32	1.80	1.26	0.566**
Coliflor	1.62	0.97	1.40	0.80	0.724**

^βMedia de la frecuencia consumo (entre 1 y 7, donde 1 = nunca, 2 = menos de una vez al mes, 3 = una o dos veces al mes, 4 = varias veces al mes, 5 = una o dos veces por semana, 6 = varias veces por semana, 7 = todos los días)

SD: Desvío estándar

Rs: coeficiente de correlación por rangos de Spearman

** Significativo a nivel 0,01

Se destacan entre ellos los más consumidos: tomate, cebolla, lechuga, morrón, zapallo y zanahoria. En cambio, los menos consumidos: coliflor, berenjena, pepino, brócoli y chauchas. Los resultados obtenidos a través de este cuestionario, coinciden con los obtenidos en el cuestionario previo realizado en el *focus group* realizado con niños 9 a 12 años.

En cuanto a los resultados de la frecuencia de consumo de los padres e hijos (Tabla 7), éstos coinciden con lo reportado por diversos investigadores. Según una reciente revisión realizada sobre 37 estudios que incluyen meta-análisis sobre la influencia de las prácticas de los padres en el comportamiento

alimentario de sus hijos, se concluyó que la dieta de los padres es muy similar a la de sus hijos, habiendo entre ellos una correlación positiva (Yee et al., 2017). En particular, para el consumo de vegetales, aplicando una metodología similar a la utilizada en esta investigación, en la que los padres contestaron sobre las porciones de consumo de sus hijos, se correlacionó de manera positiva para los vegetales el consumo entre las madres e hijos (Williams et al., 2012). Sumando a esto, los resultados de la presente investigación mostraron correlaciones positivas significativas, de moderadas a altas para la frecuencia de consumo entre padres e hijos para los 18 vegetales estudiados (Tabla 8). Con el simple hecho de que los padres consuman los vegetales frente a sus hijos, ya realizan una exposición en el entorno de los niños de dichos alimentos. Haß & Hartmann (2017) observaron un mayor consumo en aquellos niños cuyos padres consumen en mayor cantidad dichos alimentos. En la población estudiada, en aquellos hogares donde los padres consumen vegetales con mayor frecuencia, los hijos tienen a su vez un consumo más frecuente de los mismos. Se evidenció también que los padres estudiados presentan mayor frecuencia de consumo que sus hijos para los vegetales estudiados. Hart y col. (2010) así como Wardle y col. (2005), coinciden en que la dieta materna es a menudo predictiva de la dieta familiar asimismo se ha encontrado que la ingesta de vegetales de los niños está positivamente relacionada con el consumo de vegetales de la madre. Esto se visualiza en la coincidencia que los vegetales más frecuentemente consumidos por los padres son también los más consumidos por los hijos (Tabla 7). Así mismo, se ha encontrado que las preferencias por los alimentos y los hábitos de consumo se desarrollan en edades tempranas. Por lo que es muy importante que hábitos saludables, como el consumir vegetales, sean incorporados desde edades tempranas (Kaar, Shapiro, Fell & Johnson, 2016; Northstone & Emmett, 2008; Mikkilä, Rasanen, Raitakari, Pietinen & Viikari, 2005).

Por otra parte, este cuestionario permitió realizar una **devolución de las razones del no consumo de los vegetales**. Las devoluciones obtenidas, se citan para cada vegetal en la Tabla 8. El único vegetal que no hubo devolución de las razones de no consumo fue el zapallo, a pesar de que su consumo promedio declarado en la población fue intermedio.

Tabla 8 - Respuestas de los padres/madres respecto a cuáles piensan que son las razones de rechazo de los vegetales por sus hijos.

Vegetal	Porque piensa Ud. que su hijo/a lo rechaza?
Tomate	“porque no quiere probar”, “por el sabor”
Lechuga	“dice no poder tragarlo”, “no tiene sabor”, “porque es verde”, “no han desarrollado el gusto por las mismas”, “por el color y la textura”
Zanahoria	“no es algo que consumamos habitualmente”, “yo no se lo ofrezco a menudo porque a mí no me gusta”, “Sabor más amargo”.
Remolacha	“dice por el sabor”, “por el sabor fuerte”, “el color y textura le generan rechazo”, “la familia no consume”.
Berenjena	“no solemos consumir”, “conozco pocas preparaciones que la incluyan”, “porque es amarga”, “su textura es muy especial”, “solo en milanesa”, “es algo picante su sabor”.
Zapallito	“no acepta los vegetales verdes”, “no lo encuentra sabor”
Cebolla	“por su olor fuerte”, “por su sabor”, “solo en preparaciones”, “no consumimos”, “si la ve no la come”,
Pepino	“por su aspecto”, “no se integra a la comida familiar”, “lo repito por eso no consumimos”, “por falta de hábito”
Acelga	“no compro porque da gases y es amarga”, “no solemos consumir”, “no nos gusta el sabor”
Brócoli	“no está incluido en la dieta”, “por el sabor”, “mi hija consumía frecuentemente hasta que se aburrí”.
Chauchas	“por su sabor”, “no consumimos”, “por su aspecto”, “aun no se adaptó”, “es verde”
Arvejas	“es verde”, “no compro enlatados”
Coliflor	“no consumimos”, “le desagrada aroma y sabor”, “no se como prepararlo”, “no gusta el sabor y el olor menos”

Las razones principales en común por las que no consumen vegetales son: la falta de hábito en el hogar, desconocen cómo prepararlos y aspectos sensoriales como el color, aroma, sabor o textura.

4.2.1.4. Cuestionario sobre el interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud

Por medio del AFE de las 162 respuestas para el cuestionario sobre el interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud, se encontraron 3 factores que explicaron el 58% de la varianza con valores de comunalidades mayores a 0,3 (Tabla 10). La dimensión 1 fue explicada por los ítems 7, 8 y 10 de la encuesta, que hacen referencia al interés en consumir más cantidad de

vegetales por parte del encuestado (INTERES). La dimensión 2 fue explicada por los ítems 3, 4 y 6 de la encuesta, que hacen referencia a la apreciación que tiene el encuestado respecto a su consumo adecuado de vegetales (CONSUMO). Por último, la dimensión 3 fue explicada por los ítems 1, 2, 5 y 9 del cuestionario, que hacen referencia al consumo de vegetales y los beneficios para la salud (SALUD).

La evaluación de la validez interna del cuestionario arrojó para los constructos INTERÉS y CONSUMO, una consistencia interna elevada (0,723 y 0,775 respectivamente) de acuerdo a los criterios de evaluación del alfa de Cronbach presentados por García de Yébenes, Rodríguez y Carmona (2009). Para el caso del constructo SALUD, la consistencia interna encontrada fue moderada (0,516). A partir de estos resultados se determinó tratar a los segmentos del formulario SALUD, INTERÉS y CONSUMO como constructos separados. Para cada uno de estos constructos se calculó el promedio de los ítems que lo componen, manteniendo de esa forma el intervalo de valores original del cuestionario, donde 1= totalmente en desacuerdo y 7=totalmente de acuerdo. Se observan dichos promedios para la población encuestada en la Tabla 9. La población de padres manifiesta conocer la relación existente entre el consumo de vegetales y su importancia para la salud (6,5/7), demuestran tener un gran interés por aumentar su consumo de vegetales (6/7) y se expresan moderadamente de acuerdo con que su consumo de vegetales es adecuado (5,3/7).

A pesar de toda la bibliografía disponible que sustenta las bases de que el consumo de vegetales en cantidad y calidad recomendada genera un beneficio para la salud (Slavin & Lloyd, 2012; Li et al., 2014; Wang et al., 2014), no se alcanza a consumir la cantidad recomendada por la OMS a nivel mundial (Blanck, Gillespie, Kimmons, Seymour & Serdula, 2008; Guenther, Dodd, Reedy & Krebs-Smith, 2006; Appleton et al., 2018) Esto ha promovido que en los últimos años, los gobiernos prioricen la promoción de la ingesta de estos alimentos (Ahern et al., 2013). En el presente estudio, los padres consideran que su consumo no alcanza lo adecuado. A pesar de ello, demuestran un gran interés por aumentar su consumo y son conscientes de los beneficios que conlleva el consumo de vegetales (Tabla 9). Worsley (2002) manifiesta que el conocimiento nutricional es un factor necesario, pero no suficiente para generar cambios en

los comportamientos alimentarios de los consumidores. Lo cual concuerda con lo observado para el grupo de padres encuestado, el cual demostró tener los conocimientos adquirido sobre la importancia del consumo de vegetales, pero no han adquirido el hábito de su consumo. Dada la relación evidenciada entre la frecuencia de consumo de padres y sus hijos para los vegetales estudiados, si los padres no tienen el hábito adquirido, tampoco lo tendrán los hijos.

Tabla 9 - Comunalidades de cada ítem del cuestionario de interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud en los constructos que fueron encontradas y los nombres correspondientes, los valores de consistencia interna y el promedio de cada constructo para el total de la población encuestada.

Constructo →	1	2	3	Nombre	Alfa Cronbach	Promedio# (n=162)
1. La alimentación es importante para la salud.	-0,103	-0,164	0,57			
2. Consumir vegetales es importante para la salud.	-0,091	0,124	0,56			
5. El consumo de vegetales ayuda a prevenir el cáncer.	0,113	0,138	0,638	SALUD	0,516	6,5
9. El consumo de vegetales ayuda a prevenir algunas enfermedades cardiovasculares	0,319	0,006	0,508			
7. Estoy interesado en realizar comidas con mayor cantidad de vegetales	0,83	0,172	-0,08			
8. Estoy interesado en realizar comidas con mayor cantidad de vegetales, aunque no me gusten tanto	0,74	-0,169	0,021	INTERÉS	0,723	6,0
10. Estoy interesado en incrementar mi consumo de vegetales.	0,881	-0,067	-0,011			
3. Consumo muchos vegetales	-0,042	0,884	-0,008			
4. Mi consumo de vegetales es el adecuado.	-0,173	0,919	-0,062	CONSUMO	0,775	5,3
6. Me importa la cantidad de vegetales que ingiero con los alimentos.	0,315	0,613	0,244			

Escala del 1 al 7, donde 1= totalmente en desacuerdo y 7=totalmente de acuerdo.

4.2.1.5. Relación entre la frecuencia de consumo de vegetales de padres e hijos con los CN de los padres y el interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud en padres de familias con hijos de 6 a 12 años.

Al analizar los resultados de la encuesta de CN de los padres y la frecuencia de consumo de los vegetales estudiados, se encontró una relación positiva débil significativa para el tomate ($rs=0,175$), lechuga ($rs=0,158$) y brócoli ($rs=0,196$). Dada la correlación significativa y positiva entre la frecuencia de consumo de padres e hijos, en aquellos padres que presentan un elevado nivel de CN, tendrán mayor consumo de éstos 3 vegetales y también lo tendrán sus hijos.

Para el tomate ($rs=0.287$), lechuga ($rs=0.273$), zanahoria ($rs=0.162$), remolacha ($rs=0.264$), berenjena ($rs=0.261$), zapallito ($rs=0.164$), pepino ($rs=0.175$), repollo ($rs=0.301$), choclo ($rs=0.195$) y coliflor ($rs=0.258$) se observó una correlación positiva leve y significativa entre la frecuencia de consumo de cada uno de los vegetales mencionados y la dimensión CONSUMO. A mayor apreciación de que el consumo de los vegetales es el adecuado, mayor es la frecuencia de los vegetales en que se observó dicha correlación. Por otro lado, para la cebolla, zapallo, acelga, espinaca, morrón, chauchas y arvejas (8 vegetales de 18 estudiados) no se encontró una relación entre la frecuencia de consumo de dichos vegetales y las 3 dimensiones SALUD, INTERES y CONSUMO. El único vegetal dentro de los estudiados que presentó una correlación positiva significativa pero leve con la dimensión SALUD fue el brócoli ($rs=0.204$). De lo antedicho se desprende que la mayor apreciación del efecto positivo del consumo de brócoli se encuentra asociada con una mayor frecuencia de su consumo.

4.2.2. Grupos de padres en la población encuestada

A partir de las respuestas del total de padres al cuestionario de interés en consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud, la aplicación del ACJ permitió identificar 2 clústeres de padres (Tabla 10). Ambos grupos de padres consideran que consumir vegetales es importante para la salud y previene

enfermedades, no encontrándose diferencias significativas para ninguno de los ítems 1, 2, 5, 9 (ítems que describen la dimensión SALUD). También, ambos clústeres están completamente interesados en realizar comidas con mayor cantidad de vegetales, así como incrementar su consumo de vegetales, no encontrándose diferencias significativas para los ítems 7 y 10 (algunos de los ítems que describen el factor INTERÉS).

Tabla 10 - Grupo de padres en la población encuestada obtenido de aplicar un ACJ sobre los resultados del cuestionario de interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud del padre encuestado.

Dimensión	Preguntas	Cluster 1 (n=86)		Cluster 2 (n=76)		p value
		Media#	SD	Media#	SD	
SALUD	1.La alimentación es importante para mi salud	6.92	0.65	6.91	0.47	0.90
	2.Consumir vegetales es importante para mi salud	6.85	0.69	6.91	0.44	0.51
	5.El consumo de vegetales ayuda a prevenir el cáncer	5.72	1.36	6.01	1.43	0.19
	9.El consumo de vegetales ayuda a prevenir algunas enfermedades cardiovasculares	6.41	0.80	6.12	1.37	0.11
INTERÉS	7.Estoy interesado en realizar comidas con mayor cantidad de vegetales	6.37	0.98	6.37	1.14	0.98
	8.Estoy interesado en realizar comidas con mayor cantidad de vegetales, aunque no me gusten tanto	5.91	1.41	5.13	1.76	0.003**
	10.Estoy interesado en incrementar mi consumo de vegetales	6.41	0.97	5.99	1.45	0.03*
CONSUMO	3.Consumo muchos vegetales	4.34	1.10	6.21	0.88	<0.001**
	4.Mi consumo de vegetales es el adecuado	3.71	1.15	5.89	1.01	<0.001**
	6.Me importa la cantidad de vegetales que ingiero con los alimentos	5.38	1.42	6.53	0.82	<0.001**

Escala del 1 al 7, donde 1= totalmente en desacuerdo y 7=totalmente de acuerdo.

SD: Desvío estándar

*Significativo a nivel 0,05 ** Significativo a nivel 0,01

Se encontraron diferencias significativas ($p < 0.001$) entre los ítems relacionados con la dimensión CONSUMO. Se relacionan en este ítem factores subjetivos sobre el propio consumo del entrevistado y su propia visualización de su consumo. Así mismo, se encontraron diferencias ($p < 0,05$) en los ítems 8 y 10 que conforma la dimensión INTERES. Por lo que, se caracterizan de la siguiente manera los dos grupos de padres:

Cluster 1 (n=86): manifiestan interés en aumentar su consumo, aunque no les guste tanto (ítem 8) pues no consumen gran cantidad de vegetales (ítem 3) y son conscientes que su consumo no es el adecuado (ítem 4) pero les interesa la cantidad de vegetales que consumen (ítem 6).

Cluster 2 (n=76): les importa la cantidad de vegetales que consumen (ítem 6) y consideran que su consumo es el adecuado (ítem 4), por lo que presentan menos interés en aumentar su consumo de vegetales (ítem 8), siendo concordante con las respuestas anteriores.

4.2.2.1. Caracterización de los grupos de padres encontrados

No se encontraron diferencias estadísticas en el test de Chi cuadrado para las características del hogar evaluadas entre los grupos de padres encontrados.

Respecto al nivel de CN de cada grupo de padres, el Cluster 2 (n=76) presentó un promedio de CN de 74,2/106, mientras que el grupo de padres Cluster 1 (n=86) presentó un promedio de 70,8/106. Se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre dichos promedios (Tabla 11).

Tabla 11 - Promedio de las respuestas del GNKQ para los 2 Cluster de padres

	CN total
Cluster 1 (n=86)	70,8
Cluster 2 (n=76)	74,2
p-value	0,047

* Significativo a nivel 0,05

Como se visualiza en la Tabla 12, se observaron la media y el desvío estándar de la frecuencia de consumo de los 18 vegetales estudiados para los dos grupos de padres e hijos. Para los padres, se encontraron diferencias significativas entre los grupos Cluster 1 y Cluster 2 en la frecuencia de consumo de tomate

($p=0,006$), berenjena ($p=0,04$), choclo ($p=0,045$), repollo ($p=0,010$) y coliflor ($p=0,017$). Para los 5 vegetales mencionados, la media de la frecuencia de consumo de los padres del Cluster 2 fue mayor respecto al Cluster 1. Para los hijos se encontraron diferencias significativas en la frecuencia de consumo de berenjena ($p=0,013$), pepino ($p=0,017$), repollo ($p=0,020$) y coliflor ($p=0,015$). Para los 4 vegetales mencionados, la frecuencia de consumo de los hijos del Cluster 2 fue mayor respecto al Cluster 1. Se destaca la berenjena, el repollo y la coliflor como los 3 vegetales en los que se observaron diferencias tanto entre el grupo de padres como de hijos, siendo mayor la frecuencia de consumo para el Cluster 2 mayor respecto al Cluster 1.

Tabla 12 - Frecuencia de consumo de los 18 vegetales estudiados para padres e hijos, evaluando diferencias entre las submuestras Cluster 1 y Cluster 2

		Cluster 1 (n=86)		Cluster 2 (n=76)		p-value
		Media ^β	SD	Media ^β	SD	
Tomate	Padre	4.87	1.28	5.40	1.42	0.006**
	Hijo	4.01	4.00	4.61	1.74	0.050
	<i>r_s</i>	0.624**		0.579**		
Lechuga	Padre	4.40	1.50	4.76	1.61	0.128
	Hijo	2.85	1.82	3.17	1.82	0.231
	<i>r_s</i>	0.470**		0.465**		
Zanahoria	Padre	4.01	1.28	4.12	1.26	0.731
	Hijo	3.36	1.38	3.70	1.51	0.145
	<i>r_s</i>	0.666**		0.697**		
Remolacha	Padre	2.54	1.36	2.82	1.22	0.094
	Hijo	1.83	1.13	2.11	1.33	0.204
	<i>r_s</i>	0.463**		0.553**		
Berenjena	Padre	2.29	1.12	2.74	1.31	0.040*
	Hijo	1.59	0.89	2.01	1.23	0.013*
	<i>r_s</i>	0.500**		0.539**		
Zapallito	Padre	3.74	1.19	3.49	1.39	0.309
	Hijo	2.99	1.38	3.97	1.72	0.063
	<i>r_s</i>	0.461**		0.833**		
Cebolla	Padre	4.88	1.40	4.67	1.46	0.505
	Hijo	4.01	1.74	4.22	1.65	0.362
	<i>r_s</i>	0.663**		0.762**		
Pepino	Padre	2.11	1.27	2.42	1.37	0.113
	Hijo	1.59	1.07	2.04	1.42	0.017*
	<i>r_s</i>	0.502**		0.609**		
Zapallo	Padre	4.26	1.19	4.11	1.37	0.511
	Hijo	3.84	1.50	3.83	1.47	0.985
	<i>r_s</i>	0.776**		0.823**		
Espinaca	Padre	3.74	1.35	3.50	1.27	0.193
	Hijo	3.17	1.44	3.05	1.36	0.663
	<i>r_s</i>	0.706**		0.829**		
Acelga	Padre	3.19	1.32	2.91	1.35	0.172
	Hijo	2.76	1.38	2.67	1.33	0.731
	<i>r_s</i>	0.695**		0.879**		
Morrón	Padre	4.28	1.30	4.55	1.39	0.162
	Hijo	43.66	1.61	3.79	1.73	0.630
	<i>r_s</i>	0.668**		0.752**		
Repollo	Padre	2.42	1.18	3.05	1.53	0.010*
	Hijo	1.76	1.03	2.22	1.36	0.020*
	<i>r_s</i>	0.575**		0.495**		
Brócoli	Padre	2.44	1.29	2.79	1.42	0.104
	Hijo	2.07	1.19	1.42	1.42	0.321
	<i>r_s</i>	0.747**		0.710**		
Chauchas	Padre	2.51	1.16	2.47	1.08	0.876
	Hijo	2.00	1.13	2.11	1.14	0.514
	<i>r_s</i>	0.648**		0.737**		
Arvejas	Padre	3.57	1.16	3.59	1.19	0.838
	Hijo	3.11	1.45	33.28	1.30	0.300
	<i>r_s</i>	0.625**		0.835**		
Choclo	Padre	3.79	1.16	4.12	1.26	0.045*
	Hijo	3.70	1.27	3.90	1.50	0.255
	<i>r_s</i>	0.763**		0.797**		
Coliflor	Padre	1.49	0.90	1.78	1.03	0.017*
	Hijo	1.26	0.60	1.55	0.96	0.015*
	<i>r_s</i>	0.679**		0.731**		

^β Media de la frecuencia consumo (entre 1 y 7, donde 1 = nunca, 2 = menos de una vez al mes, 3 = una o dos veces al mes, 4 = varias veces al mes, 5 = una o dos veces por semana, 6 = varias veces por semana, 7 = todos los días)

SD: Desvío estándar
Rs: coeficiente de correlación por rangos de Spearman
* Significativo a nivel 0,05 ** Significativo a nivel 0,01

4.2.3. Relación entre la frecuencia de consumo de vegetales de padres e hijos con los CN de los padres y el interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud entre los grupos de padres encontrados.

El Cluster 2 presentó un mayor nivel de CN y mayor frecuencia de consumo para los 18 vegetales estudiados y se observaron diferencias significativas en la frecuencia de consumo del tomate, berenjena, repollo, choclo y coliflor para los padres. Esto se correlaciona con que el grupo de padres del Cluster 1 que además de englobar un menor nivel de CN, son aquellos padres que han puntuado bajo que “su consumo de vegetales es el adecuado” (ítem 4) y están “interesados en aumentarlo” (ítem 10). Por otro lado, en el estudio de la frecuencia de consumo de los hijos, se resaltan las diferencias significativas en la frecuencia de consumo de berenjena, repollo, pepino y coliflor. También se destaca que, para la berenjena, el repollo y la coliflor se observaron diferencias entre el grupo de padres e hijos lo cual refuerza los resultados obtenidos respecto a la correlación positiva entre las frecuencias de consumo entre padres y sus hijos. La evidencia encontrada alimenta la hipótesis de que es necesario aumentar la frecuencia de consumo de vegetales por parte de los padres, aumentando así la exposición de alimentos sanos en el entorno de sus hijos y así potenciar, el desarrollo de patrones de consumo saludables en los niños. Estos resultados concuerdan con una revisión narrativa reciente sobre los factores que intervienen en la creación de las preferencias alimentarias y los comportamientos alimentarios de los niños, en donde se observó que los hábitos alimentarios de los padres y las estrategias de alimentación son determinantes en la conducta alimentaria y las elecciones alimentarias de sus hijos (Scaglioni et al., 2018).

El Cluster 2 está integrado por personas que puntuaron más alto en “mi consumo de vegetales es el adecuado” (ítem 4) y además presentan el mayor nivel de CN. Mientras que el Cluster 1 está integrado por personas que no consumen gran

cantidad de vegetales, aunque tiene interés de aumentar su consumo y presentan menor nivel de CN. A pesar de ello, no se observó una correlación significativa entre el nivel de CN y las 3 dimensiones del cuestionario de interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud del padre encuestado. No existe evidencia directa en la bibliografía que indique que, a mayor nivel de CN de los padres, la frecuencia de consumo de vegetales sea mayor. En la revisión sistemática realizada por Barbosa y col. (2016) con 25 artículos que evaluaron los CN de los adultos, solo en 10 de ellos se encontraron asociaciones positivas de los CN y la dieta y en particular con el consumo de FV. Esto último coincide con los resultados encontrados en la presente investigación, donde se compararon dos grupos de padres, que solamente se diferencian en cuanto a la apreciación que tienen de su consumo de vegetales y el interés de aumentar su consumo. Teniendo en cuenta que es la apreciación del consumo y no una medida directa del consumo que pueda ser comparada con lo recomendado, implica que dicha apreciación por parte de este grupo podría presentar algún sesgo.

Al analizar la relación entre la frecuencia de consumo de vegetales y el cuestionario de interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud del padre encuestado, solo se observó una correlación leve positiva y significativa entre la frecuencia de consumo del brócoli (para los padres) y la de uno de los ítems que conforman la dimensión SALUD para el Cluster 2. A diferencia con el Cluster 1, donde ninguno de los 18 vegetales estudiados se correlacionó significativamente con la variable compuesta SALUD. Para el tomate ($rs=0.288$), zanahoria ($rs=0.243$) remolacha ($rs=0.224$), berenjena ($rs=0.245$) pepino ($rs=0.235$), zapallo ($rs=0.249$), repollo ($rs=0.218$) y coliflor ($rs=0.293$) se observó una correlación positiva y significativa, entre la frecuencia de consumo de cada uno de los vegetales y la dimensión CONSUMO para el Cluster 1.

Analizando todos los cuestionarios realizados y los grupos de padres encontrados, se puede decir que para ambos grupos hay una conciencia instaurada sobre los beneficios para la salud que implica el consumo de vegetales, ya que no hubo diferencias significativas entre ambos grupos de

padres, en la dimensión SALUD del cuestionario de interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud del encuestado.

Esto refuerza que el conocimiento no es suficiente para generar cambios en los comportamientos alimentarios de los consumidores, sino que actúa como una herramienta cuando las personas desean cambiar (Chapman 1995). Como se vio en los grupos de padres encontrados que tuvieron diferencias en las frecuencias de consumo de los vegetales estudiados. Aquellos padres que manifiestan que su consumo de vegetales no es el adecuado y que tienen la menor frecuencia de consumo de los vegetales estudiados, son aquellos que presentaron menor nivel de CN, pero se destaca que están interesados en aumentar dicho consumo. Alterar la conducta alimentaria hacia la interiorización de la importancia de los hábitos alimentarios saludables implica, además, manejar los conceptos de cuáles son las causas que ocasionan el desarrollo de las enfermedades no trasmisibles, así como sus factores de riesgo, lo cual impacta en la calidad de vida de las personas (Barbosa et al., 2016).

Las acciones para aumentar el consumo de vegetales entre los niños deben tener como objetivo alentar a los padres a actuar como modelos a seguir y crear conciencia sobre las estrategias para cambiar la conducta alimentaria de sus hijos (Scaglioni, Arrizza, Vecchi & Tedeschi, 2011).

4.3 Cuantificación de las razones del consumo de cada tipo de vegetal.

Respecto a la etapa de diseño del cuestionario, en las entrevistas cara a cara con las 15 familias, se evaluó la comprensión de las frases y se verificó que las respuestas de los padres fueran representativas de los niños.

En la Tabla 13, se muestran los datos socio-económicos de los padres que participaron del estudio. Estos participantes eran en su mayoría mujeres, entre 30 y 45 años, en una relación y con estudios universitarios terminados.

Tabla 13 - Datos sociodemográficos de la población total que contestó la pregunta sobre razones del bajo consumo de vegetales.

		n = 419
Edad padres	Promedio	42 ± 6
	Entre 18-30 años	3%
	Entre 30-45 años	89%
	Más de 51 años	8%
Género	Masculino	17%
	Femenino	83%
Estado civil	Viviendo en pareja (casado, unión libre)	83%
	Otras situaciones (soltero, viudo, divorciado)	17%
Nivel de educación	Profesionales	58%
	Univ. incompleta o carreras técnicas	42%
Personas que viven en el hogar	2	9%
	3-4	68%
	5 ó más	23%
Niños en el hogar	1	45%
	2 ó más	55%
Edad niños	Promedio	9 ± 2

Respecto a los resultados obtenidos para las 14 frases, menos la número 13, recibieron respuestas superiores al 10% en por lo menos uno de los vegetales. La frase 13 (“en el hogar no consumimos por problema de salud de alguien de la familia”), fue eliminada del análisis por su bajo número de respuestas (menor a un 2%).

Los datos entre paréntesis indican el porcentaje de encuestados que marcaron ese vegetal para una frase en particular. Para el grupo de padres encuestados, sus hijos generalmente consumen tomates (70%), zanahorias (53%), calabazas (59%) y choclo (67%) porque les gusta. El morrón (37%), las cebollas (41%), el zapallito (25%), las zanahorias (24%), las espinacas (22%) y las acelgas (16%) se consumen si los niños no saben que están comiendo esos vegetales. El

zapallito y las zanahorias se incluyen en esta categoría, pero con una contribución menor (25%).

El zapallito (10%) fue considerado como el único vegetal que los niños comieron porque sus padres los obligaron.

En cuanto a los vegetales que sus hijos consumieron en el pasado, pero que ya no consumen, podemos encontrar vegetales verdes, como el zapallito (13%), las espinacas (12%) y el brócoli (10%), así como la calabaza (14%). Los vegetales que se ofrecieron a los niños, pero que nunca quisieron probar, fueron remolacha (25%), berenjenas (24%), pepino (22%) y una amplia lista de vegetales verdes, como lechuga (20%), ejotes (20%), brócoli (19%), repollo (17%) y guisantes (13%).

Entre los vegetales que los padres nunca ofrecieron a sus hijos, se encuentran coliflor (43%), repollo (23%), pepino (21%), berenjena (18%), chauchas (17%) y brócoli (16%). Esto está relacionado con que uno de los padres no consume o no sabe cómo preparar (frases 12 y 14).

Las vegetales que no se consumen por su color son la berenjena (22%), la coliflor (19%), la remolacha (17%) y el brócoli (17%), seguidas de las verdes, como las chauchas (14%), la lechuga, espinacas y acelgas (13%), repollo (12%), zapallito y pepino (11%). Respecto a los que no se consumen debido a la textura, solo la lechuga aparece con el 12% de las respuestas. Los que no les gustan por su olor son la coliflor (22%) y el brócoli (17%). Los que no les gustan por su sabor son la berenjena (19%), la remolacha (17%), la coliflor (16%), el brócoli, el repollo (15%), la pimienta y el pepino (14%).

Solo contestaron que sabían cómo cocinar la coliflor (12%), lo que concuerda con el hecho de que es uno de los vegetales que nunca ofrecieron los padres (43%) y/o a alguien de la familia no le gusta (40%).

Para una mejor visualización de la relación entre vegetales y frases, se realizó un análisis de correspondencia. El análisis de correspondencia es una técnica de reducción dimensional, en la que se identifica un pequeño número de dimensiones para representar las ubicaciones de los datos (Meyners et al., 2013).

Como se observa en la Figura 5, las dimensiones 1 y 2 del análisis de correspondencia explicaron el 81,42% de la inercia de los resultados de los 419 padres. Se aplicó un ACJ a las respuestas obtenidas para cada frase, lo que permitió clasificar los vegetales en 6 grupos.

El **grupo A** formado por el **tomate**, el **choclo**, el **zapallo** y la **zanahoria**, son los vegetales que más les gusta comer a los niños. A pesar de esto, el zapallo es también uno de los vegetales que más se mencionó como que antes consumían, pero ahora no, mostrando indicios sobre la evolución de los hábitos de consumo que tienen los niños a lo largo de su crecimiento. No se cita rechazo por el color, esto hace pensar que el color naranja genera empatía por parte de los niños. Además, la zanahoria es otro de las vegetales que a los niños les gusta comer, aunque también es uno de los cuales se agrega en las preparaciones y se ingiere “camuflada”.

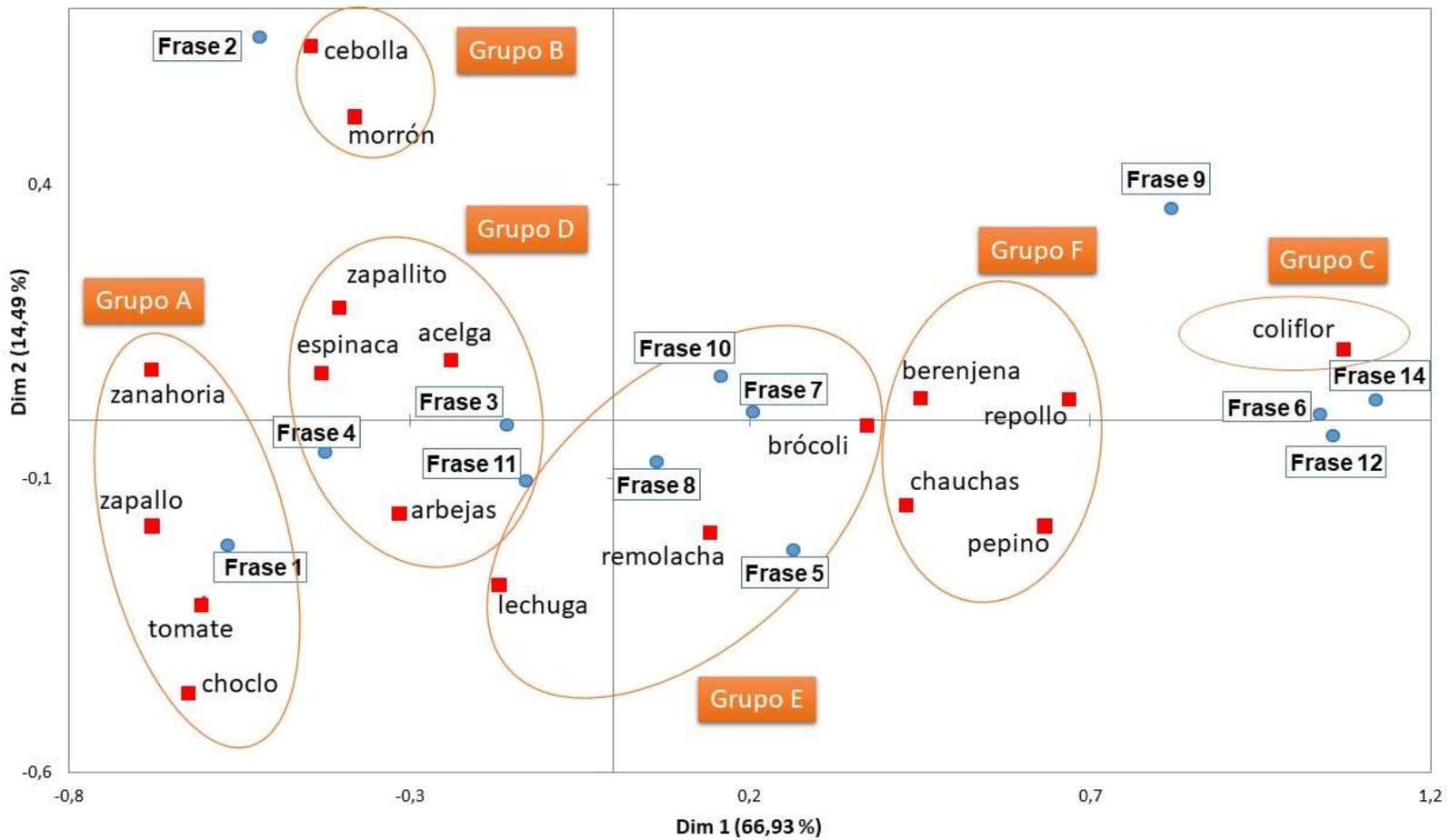


Figura 4 – Análisis de correspondencia para visualizar la relación entre los vegetales y las 14 frases del cuestionario de las razones de consumo de vegetales.

El **grupo B** contiene a los vegetales que se consumen mayormente “camuflado” en otras preparaciones como son la **cebolla** y el **morrón**. Los padres relacionan su rechazo con características sensoriales como el sabor y el color.

El **grupo C** está formado solo por la **coliflor**, que fue vinculado negativamente, asociada a lo sensorial como color, olor y sabor. Dicho vegetal nunca fue ofrecido a los niños por un alto porcentaje de padres y en otros casos le ofrecieron, pero nunca quiso probar. Ambas razones están fuertemente asociadas con el elevado porcentaje de padres o a algún integrante de la familia que no le gusta. Además, se reportó desconocimiento sobre la forma de cocinarlo.

El **grupo D** está integrado por vegetales verdes: el **zapallito**, **espinaca**, **acelga** y **arvejas**. De este grupo, el zapallito, espinaca y acelga se agregan en las preparaciones y el niño los ingiere “camuflado”. Además, el zapallito fue el único que fue declarado que le obligan a consumir. A su vez, el zapallito y la espinaca fueron considerados como vegetales que sus niños antes consumían, pero ahora ya no más y relacionan dicho rechazo con aspectos sensoriales, principalmente color y sabor. La acelga tiene un rechazo que se relaciona con el color y las **arvejas** son rechazadas por el sabor.

El **grupo E** está formado por la **remolacha**, la **lechuga** y el **brócoli**. La remolacha y la lechuga son los principales vegetales reportados por los padres que más ofrecieron a sus niños, pero no quisieron probar. En el caso de la remolacha el rechazo es debido a aspectos sensoriales como el color y sabor. En el caso de la lechuga, los padres atribuyen que no la quieren probar, principalmente por razones sensoriales como el color, la textura y el sabor. El brócoli es un vegetal que según los padres no es consumido por varias razones: los niños antes consumían y ahora no, ofrecieron, pero nunca quiso probar, nunca le ofrecieron, es rechazado por factores sensoriales color, olor y sabor.

El **grupo F** está formado por la **berenjena**, **pepino**, **repollo** y **chauchas**. Este grupo de vegetales se destaca por no haber sido ofrecido nunca a sus niños. Alguna de las razones por las que no le ofrecieron a los hijos, más allá de las características sensoriales de cada vegetal también se debe a que no le gusta a alguien de la familia y a su vez, puede que eso no haya generado un hábito de consumo familiar. La berenjena fue reportada por los padres como el vegetal que

más ofrecieron a sus niños, pero no quisieron probar, no comen sus hijos porque no se lo ofrecieron y las razones de rechazo están relacionadas con aspectos con el sabor y el color/aspecto. En cuanto al pepino, relacionan su bajo consumo debido a su color y sabor, pero además porque no le gusta a alguien de la familia. Muchos padres declaran que ofrecieron repollo, pero su hijo no quiso probar. Hay aspectos sensoriales que generan dicho rechazo como son el color y sabor. Las chauchas fueron ofrecidas, pero nunca quisieron probar y al igual que los vegetales de este grupo, el rechazo se debe a aspectos sensoriales como el color y sabor.

Así mismo, al analizar las respuestas por frase, hubo una baja respuesta a la frase relacionada con “obligar a comer ciertos vegetales” (frase 3) y también para “mi hijo solo consume engañado o camuflado” (frase 2). Forzar a los niños a comer ciertos alimentos es algo mal visto por la sociedad, y se lo asocia con aversión, lo que trae como consecuencia un bajo consumo de vegetales (Batsell, Brown, Ansfield & Paschall, 2002). Además, el contexto de consumo de ciertos alimentos influye en su ingesta total (de Wild, de Graaf, Boshuizen & Jager, 2015). En particular para los vegetales, el contexto debe ser lo más agradable posible y obligar a un niño a consumir ciertos alimentos no fomentará el consumo.

Los vegetales mencionados para las frases “le ofrecí, pero nunca quiso probar” (frase 5) y “mi hijo tiempo atrás consumía, pero actualmente no lo hace” (frase 4) tiene razones asociadas fuertemente a aspectos sensoriales, en particular el color. Se dice que la palatabilidad y el sabor de la comida están determinados por el color de la misma (de Wild et al., 2017). Teniendo en cuenta los resultados obtenidos para la frecuencia de consumo de vegetales en el hogar y la respuesta a la frase “mi hijo generalmente consume” (frase 1), se observó que los vegetales mayormente seleccionados por los niños son los de color rojo y anaranjado, y sabor más dulce, como tomates, zanahorias, calabazas y maíz.

Según un modelo presentado por Wyse (2011), la ingesta, la disponibilidad y la accesibilidad en el hogar, son factores que influyen de manera positiva en la ingesta de vegetales. Aplicando el mismo razonamiento pero por la negativa, una baja frecuencia de consumo de vegetales como pepino, brócoli y coliflor se demostró a través de las respuestas obtenidas de las frases “mi hijo no come

porque nunca se lo ofrecí“(frase 6), “en el hogar, no consumimos porque no le gusta a alguien de la familia” (frase 12), y “en el hogar, no consumimos porque no sé cómo se prepara o cocina” (frase 14). Estos resultados, concuerdan con lo citado por otros investigadores, en donde el escaso consumo de FV en niños está directamente relacionada con su medio familiar (Wardle et al., 2005). A su vez se cree que se influye en el consumo a través de una variedad de posibles mecanismos, que incluyen exponer al niño a más FV, la disponibilidad de FV en el hogar y el modelo en el consumo de estos alimentos que ofrecen los padres (Cooke et al., 2004).

La razón por la cual nunca les ofrecieron a sus hijos ciertos vegetales puede ser por desconocimiento de los beneficios nutricionales que conlleva su consumo. Si los padres, así como los tutores, cuentan con dicha información, pueden enseñarles y generan la oportunidad para que los niños sean consumidores informados y puedan tomar decisiones acerca de su propia alimentación (Vaughn et al., 2016). El concepto de crianza responsable, particularmente en relación con la comida, se refleja en la relación entre el cuidador y el niño. Esta es una forma de promover hábitos saludables (Hunsaker & Jensen, 2017; Paul et al., 2014).

Según Gibson y col. (1998), una de las razones por la cual los niños no les gustan comer vegetales es por su sabor. A pesar de dicha evidencia, es sabido que no solo los rechazan por el sabor, sino también porque no les gusta su textura, color/aspecto y olor. Por eso es que se decidió evaluar dichos aspectos por separado, generándose frases independientes en el cuestionario (frases 7, 8, 9 y 10), a modo de poder evaluar exactamente cuáles eran las razones sensoriales por las cuales los niños rechazaban ciertos vegetales. Los resultados obtenidos sobre cuáles son las razones sensoriales por las que no consumen los vegetales concuerdan con los obtenidos por otros investigadores para los vegetales en general. Según de Wild (2017), hay un rechazo generalizado al color verde y sabores amargos, que se encuentran en la mayoría de los vegetales. Además, Baxter & Schröder (1997), reportaron que la baja preferencia hacia los vegetales se ha atribuido a la aversión innata hacia los sabores amargos. La textura de los vegetales también fue mencionada como una importante razón de aceptabilidad o rechazo en niños (Martins & Pliner, 2006; Zeinstra et al., 2010) y las

modificaciones que sufre la textura de los vegetales según los métodos de cocción (Zeinstra et al., 2010). Estos investigadores reportaron que las razones sensoriales por las cuales los niños no prefieren los vegetales son el sabor amargo/acido, la textura y la apariencia.

En este trabajo, los padres encuestados reportaron un bajo nivel de respuesta para “No sé cómo prepararlos” (frase 14). Solamente declararon que desconocen cómo cocinar la coliflor. Esto concuerda con que es uno de los vegetales que nunca fue ofrecido por los padres y no le gusta a alguien de la familia. El conocer las técnicas de preparación de los vegetales, permite que los niños participen de las mismas, generando posteriormente, un efecto positivo en su ingesta (Ahern et al., 2013; Poelman et al., 2015).

5. CONCLUSIONES CAPÍTULO 1

1. El uso de la técnica *focus group* para explorar los factores que afectan el consumo de vegetales resultó ser de gran utilidad. Los niños confirmaron que los factores sensoriales (sabor, apariencia y textura) son potentes agentes de motivación del consumo de vegetales. Además, se concluyó que hay influencia de la persona que cocina, así como su creatividad al hacerlo. Según parece, una forma de aumentar el consumo de vegetales es utilizarlos como acompañamientos de otras preparaciones que gusten. Por otro lado, la participación tanto en las compras como en las preparaciones de las comidas no surgió como conclusión a diferencia de otras publicaciones en el área. Se destacó la importancia del hábito de consumo en el hogar.

2. Los cuestionarios aplicados a un grupo de padres con niños de 6 a 12 años fueron adecuadas para evaluar la frecuencia de consumo de vegetales de padres e hijos, los conocimientos nutricionales y el interés de consumir vegetales, apreciación de su consumo y salud en los padres de familia. Los factores parentales estudiados presentaron una correlación positiva para algunos de los vegetales estudiados. Esto evidencia la necesidad de estudiar el efecto del entorno familiar en cada tipo de vegetal y no de manera generalizada y menos aún agrupada con las frutas. Al analizar los resultados de la encuesta de CN de los padres y la frecuencia de consumo de los vegetales estudiados, se encontró una relación positiva débil significativa de los CN sobre el consumo de tomate, lechuga y brócoli. A pesar de conocer los beneficios para la salud que trae el consumo de vegetales, se observó que aquellos padres con menor nivel de CN, presentaron menor FCV y están interesados en aumentar dicho consumo. Los hábitos alimentarios, así como los CN de los padres y el interés de consumir vegetales son determinantes de la conducta alimentaria de sus hijos. Mientras los padres sean modelos positivos, deben exponer a sus hijos a una variedad de opciones alimenticias saludables para que persistan en la edad adulta.

3. El cuestionario que se diseñó como parte de esta investigación sobre la cuantificación de la razón de bajo consumo de vegetales, resultó ser una buena

herramienta para estudiar los factores que influyen en el consumo de cada uno de los 18 vegetales estudiados. Así, permitió obtener información sobre los niños de 6 a 12 años a través de las respuestas brindadas por los padres. Se concluye que las principales razones por las que los niños de 6 a 12 años no consumen vegetales son la falta de hábito en el hogar y aspectos sensoriales como el color, el aroma, el sabor o la textura.

4. Dicha cuestionario permitió, por primera vez, establecer las razones de las diferencias entre los vegetales y no de forma agregada como se describe en la mayoría de las publicaciones. Según la población encuestada y los 18 vegetales estudiados se puede concluir que:

- Los vegetales de color naranja generan un mayor agrado por parte de los niños. Por el contrario, hay un rechazo generalizado al color verde y sabores amargos.
- Si a algún integrante de los adultos de la familia no le gusta algún vegetal, se limita directamente su consumo familiar. Además, suele relacionarse con un desconocimiento sobre la forma de cocinarlo.
- Se destaca la importancia de conocer como se realizan ciertas preparaciones, especialmente de aquellas que permite el “camuflaje” de ciertos vegetales para que los niños los consuman.

CAPÍTULO 2:

Desarrollo de un producto a base de vegetales aceptado por niños uruguayos de edad escolar

1. INTRODUCCION

1.1. Proceso de desarrollo de nuevos productos

Durante los últimos años, ha habido un notable progreso metodológico en el ámbito de las ciencias sensoriales y la investigación de mercado para el desarrollo de nuevos productos (DNP). Se buscan soluciones flexibles, rápidas y económicas que satisfagan las necesidades de la industria. Anteriormente, el consumidor se había excluido de la descripción y caracterización sensorial de los productos, ya que estos aspectos eran evaluados solo por paneles entrenados. Ahora, la investigación se enfoca en el comportamiento del consumidor y la línea que separa la evaluación sensorial realizada por paneles entrenados y por consumidores se está difuminando. Los importantes avances en técnicas estadísticas multivariantes han permitido el análisis e interpretación de conjuntos de datos complejos. La integración de pruebas de consumidores con elementos de marketing, como imágenes de envases, ha permitido una investigación más orientada hacia el consumidor y su influencia en el desarrollo de productos (Pérez Elortondo & Salvador Moya, 2022)

Según van Kleef, van Trijp & Luning (2005), el proceso de desarrollo de nuevos productos puede concebirse como una serie de fases o etapas, las cuales se detallan a continuación:

- identificar nuevas oportunidades de mercado
- evaluar en términos de viabilidad técnica y económica cada una de las nuevas oportunidades de mercado
- desarrollar el concepto de producto
- convertir el concepto producto en un prototipo físico
- realizar el testeo del prototipo físico
- convertir estos prototipos físicos en productos que puedan introducirse en el mercado.

Se entiende por prototipo a un modelo elaborado que sirve como representación o simulación del producto final y que nos permite verificar el diseño y confirmar que cuenta con las características específicas planteadas en la etapa de identificación de las oportunidades.

Durante todo el proceso de desarrollo, se deben tomar decisiones, desde que criterios de selección a utilizar, que oportunidades desarrollar, como realizar el testeo del prototipo físico entre otras. Según una revisión sistemática, solamente 1 de cada 10 productos nuevos, alcanza el éxito comercial (Cooper, 2019). El involucramiento por parte del consumidor en todo el proceso de desarrollo, puede ayudar a evitar los lanzamientos de productos no exitosos y también pueden direccionar hacia el lado correcto el proceso de desarrollo antes de que todo el proceso se vea comprometido (Cooper & Kleinschmidt, 1995; Grunert et al., 2011). Cada vez más se reconoce que el éxito del desarrollo de productos depende en gran medida de la calidad de la etapa de identificación de oportunidades (van Kleef et al., 2005). Hay una variedad de métodos que pueden ayudar al desarrollador del productos, en la generación de nuevas ideas de basadas en los aportes de la investigación de mercado. Estas incluyen técnicas cualitativas como grupos focales, laddering y técnicas de observación, pero también técnicas cuantitativas que mapean productos existentes de acuerdo con las percepciones de calidad del consumidor y las situaciones de uso (van Kleef et al., 2005). Por ejemplo, Banović y col. (2016) trabajaron con técnicas de investigación proyectiva y creativa involucrando a los consumidores en el proceso de creación de nuevas ideas de productos acuícolas.

Es de destacar que, en el caso de productos alimenticios, muchas ideas de nuevos productos se originan en las oportunidades que generan las nuevas tecnologías para el procesamiento de alimentos. Sin embargo, no todas las tecnologías son igualmente aceptadas por parte de los consumidores. En los últimos años, las opiniones sobre la calidad final de un producto alimentario, así como la valoración de su producción y procesado han despertado el interés de los consumidores (Bellows et al., 2008; Guerrero et al., 2009; Grunert et al., 2018).

La industria alimentaria era tradicionalmente considerada como un sector que involucra poco la investigación en sus desarrollos. Actualmente, las innovaciones

se reconocen como un instrumento importante para las empresas que pertenecen a la industria alimentaria a fin de destacarse de la competencia (Bigliardi & Galati, 2013). Además, la industria tuvo que adaptarse a las necesidades variables de sus consumidores, de manera que se desarrollen productos que cubran sus expectativas (Linnemann et al., 2006). Un ejemplo de esta son los alimentos funcionales (Bigliardi & Galati, 2013).

1.2. Evaluación sensorial aplicada al desarrollo de un prototipo

Durante el desarrollo de un producto alimentario, la metodología de referencia en la caracterización sensorial de un prototipo es el análisis descriptivo cuantitativo a través de un panel de jueces entrenados (Stone et al., 2008). En dicha metodología, los jueces son entrenados en reconocer y cuantificar ciertos atributos sensoriales del prototipo, usando un lenguaje común y consensuado. Se obtienen resultados muy detallados, reproducibles, consistentes, así como robustos y estables en el tiempo (Lawless y Heymann, 2010). Comúnmente, el panel de jueces está conformado por 8 a 12 participantes que evalúan las muestras por duplicado. El entrenamiento y generación de los atributos puede realizarse por consenso o utilizando una lista previa. Dicho entrenamiento requiere sucesivas sesiones de evaluación hasta que el panel resulta consistente. Se obtiene como resultado la lista de atributos a valorar y para cada muestra analizada, un valor de intensidad para cada uno de ellos (Lawless & Heymann, 2010).

Puede ser que durante las etapas de DNP y en función del tipo producto alimentario en desarrollo, sea necesario realizar ajustes de ingredientes o de parámetros de los procesos aplicados, que puedan tener una repercusión en el prototipo final. También puede ser necesario evaluar el deterioro sensorial del prototipo a lo largo de cierto tiempo de almacenamiento, que en algunas situaciones va acompañado de algún cambio de olor, color, brillo entre otros atributos (Hough & Fiszman, 2005). Es mediante las pruebas de discriminación, que los jueces sensoriales pueden establecer si dos muestras son lo suficientemente diferente para ser catalogadas como tal. Es posible que dos

muestras tengan formulaciones levemente diferentes, pero la percepción sensorial de las personas no permite percibir la diferencia. Las pruebas discriminativas pueden clasificarse en pruebas de diferencias globales o pruebas de diferencia por atributos. En el caso de las primeras, los evaluadores deben manifestar si detectan alguna diferencia entre dos muestras analizadas, como, por ejemplo, un defecto global a nivel de apariencia. En cambio, en el otro tipo de pruebas, los evaluadores deben manifestar si detectan alguna diferencia en algún atributo específico entre dos o más muestras analizadas (Lawless & Heymann, 2010). La prueba triangular, es una prueba sencilla y de fácil interpretación; se puede aplicar para evaluar diferencias globales o por atributos. Además, tiene la ventaja de tener una buena sensibilidad con un número reducido de evaluadores. Consiste en presentarle al evaluador tres muestras simultáneamente, dos de ellas son idénticas y una es de una formulación diferente. El evaluador simplemente debe indicar cuál de las tres es la muestra diferente (Sancho, Bota & Castro, 1999). Esta prueba permite al investigador, por ejemplo, conocer si existe diferencia perceptible entre dos productos sin tener que especificar la naturaleza de la posible diferencia. Es una prueba utilizable en casos en que la diferencia entre las muestras pueda deberse a más de un atributo o algún cambio en el producto (Hough & Fiszman, 2005).

Otro tipo de pruebas que pueden ayudar a optimizar un producto es la evaluación de la reacción afectiva por parte de los consumidores, la cual se obtiene solicitando que indiquen cuánto les gusta el producto en una escala hedónica de aceptabilidad (Popper et al., 2004). Puede resultar que los consumidores sean capaces de decir que producto le gusta, pero no siempre son capaces de describir específicamente qué es lo que les gusta y lo que no les gusta del producto (van Kleef et al., 2005). A través de un Mapeo de preferencia externo se puede relacionar la información sobre las características sensoriales y la preferencia de los consumidores (van Kleef, van Trijp & Luning, 2006).

La descripción de los productos realizada por el panel de jueces entrenados y los consumidores pueden diferir, debido a que los jueces podrían considerar atributos que son irrelevantes para los consumidores (ten Kleij & Musters, 2003). Es por esto que, en los últimos tiempos, la evaluación de la aceptabilidad por parte de los consumidores o jueces semi-entrenados se complementa con

alguna técnica rápida que permita evaluar las características de los productos ya sea en la etapa de desarrollo o de optimización del prototipo (Popper, 2014). Se caracterizan por ser técnicas que pueden ser ejecutadas por participantes que tengan un mínimo entrenamiento previo como son los jueces semi-entrenados o ningún entrenamiento previo, como son los consumidores. Además, estas técnicas presentan ventajas como: menor tiempo para la obtención de resultados o menores costos asociados (Varela & Ares, 2012). Algunas de estas son: *Flash Profile*, *Pivot Profile*, *Napping*, preguntas CATA y escalas JAR (Valentin et al., 2012; Lassoued, et al., 2008; Miraballes, et al., 2018; Perrin, et al., 2008; Jaeger, et al., 2013; Rothman, 2007). Se describen a continuación exclusivamente aquellas técnicas aplicadas durante el desarrollo del prototipo a base de vegetales de la presente tesis.

El *Napping* o Mapeo proyectivo, es una técnica desarrollada por Pagès (2005) para estudiar la percepción sensorial de los alimentos de manera global, permitiendo evaluar diferencias y/o similitudes entre productos. Dicha técnica puede ser utilizada en el desarrollo de productos (Liu et al., 2016). Particularmente es muy útil cuando no se conoce de antemano las posibles diferencias que pueden existir en el set de muestras a evaluar. Se puede aplicar tanto con consumidores como con jueces semi-entrenados (Valentin et al., 2017; Giacalone et al., 2013). La metodología de esta técnica consiste en que los individuos deben examinar (sabor, olor, etc.) en un grupo de muestras y luego, utilizando su propio criterio, distribuir las en un plano según sus diferencias y sus similitudes; es decir, las muestras que coloquen más cercanas entre sí indicarán similitudes y las más alejadas indicarán diferencias. Cada evaluador es responsable de seleccionar las características que a su propio criterio determinan diferencias y similitudes entre las muestras, así como también su importancia relativa. Luego de posicionar éstas en el plano, se le solicita a cada evaluador que describa brevemente cada muestra o grupo de muestra utilizando su propio vocabulario y sin utilizar términos hedónicos (Perrin et al., 2008; Valentin et al., 2017). Esto permite identificar el origen de las diferencias percibidas entre las muestras.

Por otro lado, están las escalas JAR, muy utilizadas para la optimización del producto, ya que brinda información directa sobre el o los atributos específicos a

optimizar (Ortega-Heras, Gómez, de Pablos-Alcalde & González-Sanjosé, 2019; Lawless & Heymann, 2010). Miden la reacción del consumidor a un atributo sensorial específico de un producto (Lawless & Heymann, 2010; Li, Hayes & Ziegler, 2014). A la hora de optimizar el producto, la intensidad de los atributos es determinante. Consiste esencialmente en escalas bipolares que se utilizan para medir el nivel de un atributo en relación con lo percibido como “lo justo” o “así está bien”, que representa el punto medio en la escala JAR. Los extremos en esta escala son opuestos semánticos: “insuficiente” y “demasiado”. El número de niveles de la categoría puede ser de 3, 5, 7 o 9 puntos. Algunos autores describen el nivel JAR o “lo justo” como el nivel ideal del atributo según el evaluador (Lawless & Heymann, 2010; van Trijp, Punter, Mickartz, & Kruithof, 2007).

A pesar de que resulta bastante sencilla de realizar por los evaluadores, van Trijp (2007), sostienen que la utilización de escalas JAR es desafiante para los evaluadores, ya que involucra al mismo tiempo al menos tres decisiones:

- (a) percepción de la intensidad del atributo
- (b) ubicación del punto ideal del atributo
- (c) comparación de la diferencia entre la intensidad percibida y el punto ideal

Además, implica comprender el atributo que se está evaluando (Lawless & Heymann, 2010).

En la mayoría de los casos, las evaluaciones JAR se realizan simultáneamente con las pruebas de aceptabilidad de los mismos consumidores, permitiendo estimar el impacto de las desviaciones del nivel JAR para cada atributo y su efecto en la aceptabilidad del consumidor. Se lo conoce como “análisis de penalizaciones” y permite realizar la evaluación de las intensidades de los atributos y su efecto en la aceptabilidad del producto. Las escalas JAR y el análisis de penalizaciones, se han utilizado para optimizar productos como panes (Bagdi et al., 2016), mermeladas (Rababah et al., 2012), filetes cocidos (Chan et al., 2013), chocolates con semillas de amapola, como sustituto de las avellanas, debido a la alergia alimentaria hacia ella que presentan algunas

personas (Zay & Gere, 2019) entre otros. En todos los casos mencionados, se han utilizados consumidores mayores de 18 años.

1.3. Tecnología aplicada al desarrollo del prototipo en base a vegetales: cocción al vacío (*sous-vide*)

Chefs como Thomas Keller y Ferran Adrià, han estado usando el tratamiento térmico *sous-vide* desde la década de 1970, pero no fue hasta mediados de la década de 2000 que se hizo ampliamente conocido. Autores como Baldwin (2012), Keller, Benno, Lee & Rouxel (2008); Myhrvold, Young & Bilet (2011), lo definen como un proceso tecnológico en etapas (Figura 5). Ya sea un alimento o producto recién preparados, se envasa al vacío en bolsas especiales individuales, de grado alimenticio y resistente el calor, generando dentro de ellas un ambiente prácticamente anaerobio. Luego, son sometidos a un tratamiento térmico moderado y controlado. El tratamiento térmico se realiza en un baño de agua, cuya temperatura permanece constante durante el tiempo que sea estipulado. La combinación de tiempo y temperatura es única para cada producto, procurando que sea lo suficientemente leve como para no afectar las características sensoriales del producto, pero a su vez, que no permita desarrollo de patógenos anaerobios o anaerobios facultativos. Para finalizar, los productos se enfrían rápidamente y se mantienen refrigerados hasta el momento del consumo, que se vuelven a calentar (Baldwin, 2012; Food Code, 2017).



Figura 5 - Esquema del proceso tecnológico *sous-vide*, Fuente: Food Code, 2017.

Comparado con los tratamientos térmicos tradicionales como plancha, horno o hervido a presión atmosférica, la técnica *sous-vide* presenta muchas ventajas, las cuales se resumen a continuación:

- La temperatura del tratamiento térmico es controlada y constante durante todo el proceso, permitiendo:
 - reproducibilidad de la aplicación del proceso tecnológico (Keller et al., 2008)
 - mayor control de la cocción respecto a los métodos convencionales (Baldwin, 2012)
 - evitar la sobre-cocción del producto para que presente inocuidad alimentaria, dado que es un proceso con temperatura controlada y se realiza a menores temperaturas que los métodos tradicionales (Baldwin, 2012)
 - tener un control más detallado sobre las modificaciones lentas o rápidas que puedan ocurrir durante el tratamiento térmico (Myhrvold et al., 2011).
- El uso de temperaturas inferiores a 100°C en el proceso térmico, atenúan el daño a los compuestos termolábiles, los cuales son importantes para la optimización del producto final. Además, el uso de esas temperaturas permite mayor retención de pigmentos y de sabores propios de los productos frescos (Iborra-Bernard, Tárrega, García-Segovia & Martínez-Monzó, 2014a)
- El envasado al vacío del producto:
 - evita la lixiviación de compuestos hidrófilos de los alimentos en el agua de cocción (Iborra-Bernad, Philippon, García-Segovia & Martínez-Monzó, 2013; Iborra-Bernad, Tárrega, García-Segovia & Martínez-Monzó, 2014b).
 - evita la evaporación de los volátiles (Iborra-Bernard et al., 2013).
 - evita el re-secamiento del producto, dado que los alimentos se cocinan en sus propios líquidos.
 - evita la generación de compuestos nocivos para la salud, como la acrilamida (Iborra-Bernard et al., 2013).
 - inhibe el crecimiento de microorganismos alterantes y patógenos aerobios, impidiendo la re-contaminación después del cocinado (Schellekens, 1996).
 - permite preparar a los alimentos para su cocción sin adicionar grasas, disminuyendo la carga calórica del producto.

- retrasa la oxidación de lípidos causantes de olores y sabores rancios que afectan la calidad sensorial (Iborra-Bernard et al., 2014b).
- Se minimiza la cantidad de aditivos y potenciadores del sabor a utilizar en el producto, debido a que hay una mejor conservación de las vitaminas propias de los ingredientes del producto (Iborra-Bernard et al., 2013).

Luego del tratamiento térmico, el alimento o producto debe enfriarse rápidamente debido a la germinación y crecimiento de bacterias formadoras de esporas que pueden haber resistido al tratamiento térmico (Food Code, 2017). La velocidad de enfriamiento depende de la densidad, humedad, calor específico y envasado del alimento. El enfriamiento puede realizarse en baños de agua y hielo (1:1) o en abatidor de aire. Este último es más bien utilizado en la industria de catering (Poumeyrol, Morelli, Noel & Cornu, 2012). Baldwin (2012) realizó investigaciones en función de la forma del alimento y tamaño, siendo tratado térmicamente también por cocción al vacío, y generó una tabla con tiempos aproximados de enfriamiento, partiendo de 80°C hasta llegar a 5°C, por medio de un baño de agua y hielo.

Los productos deben ser refrigerados en condiciones controladas hasta el momento de consumo, para garantizar la seguridad del producto LPC (Food Code, 2017). Al momento de consumirlo, el producto *sous vide* debe ser regenerado en un máximo de 30 min después de salir de las condiciones de refrigeración, con el fin de evitar el crecimiento de posibles microorganismos patógenos (Baldwin, 2012).

La regeneración debe ser a temperaturas superiores a 70 °C, en el centro del producto, para asegurar la destrucción de los posibles microorganismos patógenos presentes en el alimento (Doyle, 2002). Esta etapa nunca debe utilizarse como sustituto de un mal cocinado, enfriado o pobres condiciones higiénicas. Los equipos de regeneración de alimentos cocinados-refrigerados más empleados en la industria son el microondas, aire forzado o agua caliente (Food Code, 2017).

En el caso particular de los vegetales, la aplicación de la tecnología *sous-vide* permite preservar la apariencia y textura, así como la calidad nutricional y

sensorial de estos alimentos. Para los vegetales cuyo color es verde, hay una menor degradación de las clorofilas (Iborra-Bernard et al., 2013) y para aquellos que son naranjas, los terpenos son retenidos (Trejo Araya et al., 2009) debido a que la bolsa que contiene el producto evita la lixiviación de los mismos en el agua de tratamiento térmico. Se observa en la Tabla 14, las condiciones de temperatura (°C) y tiempo (min) para algunos vegetales que se les aplicó la tecnología *sous-vide* y posterior almacenamiento a temperatura de refrigeración.

Tabla 14 – Temperaturas y tiempos de cocción en *sous-vide*

Alimentos	Temperatura y tiempo de cocción (°C y min)	Cita
Repollo morado	87 °C y 50 min 91 °C y 30 min	Iborra-Bernard, et al., 2014.
Zanahorias cortadas rodajas	95°C y 5 min	Trejo-Araya et al., 2009
Espinaca (previamente escaldada a 95°C por 3 min)	90 °C y 10 min	Rawson et al., 2010
Vegetales	80-90 °C por el triple tiempo que implicarían ser hervidos	Baldwin, 2012

Teniendo en cuenta la necesidad actual de productos convenientes y frescos, con alto contenido de vegetales, con un bajo contenido de grasa, azúcar y energía así como el mínimo contenido de aditivos, la aplicación de la técnica *sous-vide*, permite reducir la pérdida de agua y nutrientes durante el tratamiento térmico y prolongar la vida útil del producto, minimizando el daño térmico y obteniendo productos inocuos, de alta calidad nutritiva y sensorial con respecto a otros tratamientos térmicos.

Las bolsas térmicas a utilizar, además de cumplir con los requisitos para el desarrollo planteado desde el punto de vista tecnológico, comercial y legal, deben presentar determinadas propiedades de barrera al ingreso de gases y vapor de agua.

En particular para la tecnología *sous-vide*, debe tenerse en cuenta que la bolsa térmica no sólo estará en contacto con el prototipo todo el proceso, sino, que además el producto final llegará en ella al consumidor.

Las distintas bolsas térmicas que hay en el mercado se diferencian en parámetros tales como: composición, espesor, resistencia mecánica,

elongación, transparencia, brillo, permeabilidad al oxígeno y al vapor de agua, entre otras cosas. Es por eso que su elección es muy importante y debe:

- tener características específicas de espesor y material empleado para tolerar las temperaturas seleccionadas en el tratamiento térmico y para el tiempo estipulado
- garantizar un correcto cerrado en la envasadora y las condiciones de vacío durante el proceso hasta la llegada al consumidor, evitando así, la contaminación durante la manipulación o almacenamiento del producto.
- soportar las características del prototipo que almacena (pH y actividad de agua).

A su vez, utilizar este tipo de envase, plantea ciertas ventajas como extender la vida útil del producto, dado que inhibe el desarrollo de organismos aerobios que deterioran el mismo. Esta inhibición se genera por afectación directa en el contenido de oxígeno dentro del envase y dentro de la matriz alimentaria. Por otro lado, puede aumentar el potencial crecimiento de ciertos patógenos en ausencia del crecimiento de alterantes mencionados (Food Code, 2017). Por lo tanto, se deben hacer los controles correspondientes a este posible crecimiento.

1.4. Inocuidad alimentaria en productos sous-vide

1.4.1. Potenciales patógenos

Las características intrínsecas y extrínsecas del producto afectan a la supervivencia y crecimiento de los microorganismos. Una atmósfera reducida de oxígeno puede favorecer el crecimiento de determinados patógenos importantes que podrían estar en los alimentos. A su vez, controlar la temperatura de refrigeración, podría evitar el crecimiento y/o la producción de toxinas de algunos de estos microorganismos.

El microorganismo anaerobio *L. monocytogenes* posee características únicas y específicas (Luber et al., 2011). Se desarrolla normalmente a temperaturas de refrigeración con un mínimo entre 1,5 y 3°C y un máximo de 45°C (Food Code, 2017). Esta capacidad le permite mantener la viabilidad en el interior o en las superficies de los alimentos que generalmente se conservan a bajas temperaturas. En situación de anaerobiosis, ciertas condiciones de pH y de

actividad de agua del producto, pueden llegar a favorecer aún más su desarrollo. Se encuentra ampliamente distribuido en el medio ambiente, es altamente contaminante en las plantas procesadoras de alimentos, llegando a contaminar las superficies de contacto de los alimentos incluido el producto. Este microorganismo puede ingresar a las plantas de alimentos mediante la tierra proveniente de los zapatos y la vestimenta del personal que trabaja en la fábrica, así como en el transporte utilizado, por medio de animales que lo excreten y mediante vegetales crudos contaminados. Esto hace que su presencia sea controlada en los productos LPC con la exigencia en los parámetros microbiológicos de declaración de ausencia en 25 gramos de producto.

Al igual que el descrito anteriormente, el *C. botulinum* es uno de los principales patógenos en los productos LPC. Es una bacteria anaerobia que forma esporas y produce una potente neurotoxina. Las esporas son de naturaleza ubicua, relativamente resistentes al calor y pueden sobrevivir a la mayoría de los tratamientos térmicos. Algunas de sus cepas crecen y producen toxinas a temperaturas en el entorno de los 4°C y 10°C (Food Code, 2017; Lindström et al., 2006; Simpson et al., 1995). El potencial desarrollo de la toxina del *C. botulinum* es aún mayor en los productos LPC envasado al vacío, ya que las condiciones de anaerobiosis inhiben la mayoría de los otros organismos competidores que generan deterioro en el producto a nivel sensorial. Por lo tanto, el producto podría ser tóxico, pero parecer sensorialmente aceptable.

Según la teoría de las barreras (Rahman, 2015), el pH puede llegar a conjugarse con la concentración de cloruro de sodio y actividad de agua, y hasta con las condiciones del tratamiento térmico con el objetivo de inhibir el crecimiento microbiano. La concentración de iones de hidrógeno en el alimento, relacionado al valor del pH, previene la germinación y crecimiento de esporas de especies patógenas, posterior al tratamiento térmico (Brown, Tran-Dinh, Chapman, 2012). En particular para los patógenos mencionados, en condiciones de anaerobiosis y temperatura de refrigeración de 5°C, tenemos que para la *L. monocytogenes*, se requiere un valor mínimo de actividad de agua de 0,92 y pH mayor a 4,6 para desarrollarse, mientras que el *C. botulinum*, produce toxinas en actividad de agua mayores a 0,91 y pH mayor a 4,6 (Food Code, 2017).

1.4.2. Riesgo microbiológico

El riesgo microbiológico se define como la probabilidad de adquirir una enfermedad transmitida por alimentos (ETA). En general, la evaluación del riesgo microbiológico permite la estimación de la probabilidad y severidad de que un alimento presente las características para que se den las condiciones de supervivencia o crecimiento de microorganismo patógeno. La Comisión Mixta de la FAO/OMS del Codex Alimentarius la define como un proceso con bases científicas que consta de cuatro fases (FAO/OMS, 2009):

- i. Identificación del peligro: identificar a los microorganismos y/o sus toxinas que pueden desarrollarse en el alimento, teniendo en cuenta las características del mismo.
- ii. Caracterización del peligro: descripción cualitativa o cuantitativa de la gravedad o duración de efectos adversos que pueden resultar de la ingestión de un microorganismo o toxina presente en los alimentos.
- iii. Evaluación de la exposición: en esta fase se estima el nivel de patógenos o sus toxinas y la probabilidad de su presencia en el alimento al tiempo de su consumo. Los factores considerados importantes en la medición de la exposición son los patrones de consumo (el tamaño de la porción y la frecuencia de consumo) típicamente relacionados con factores socioeconómicos y culturales, étnicos, estacionalidad, edad y sexo, diferencias regionales, preferencias y conductas del consumidor.
- iv. Caracterización del riesgo: estimación del riesgo, proporcionando una estimación cualitativa y cuantitativa de la probabilidad y gravedad de los efectos adversos que podrían presentarse en una población dada. El resultado final es la estimación o predicción de enfermedades asociadas con un microorganismo particular.

Para el caso de los productos LPC, las condiciones de temperatura y tiempo durante el tratamiento térmico, sumado al tipo de envase utilizado, presentan no solo una disminución de la re-contaminación después del tratamiento térmico, sino también, una disminución en el crecimiento de organismos de deterioro (Food Code, 2017). Las condiciones de anaerobiosis generadas por envasar al vacío y de almacenamiento del producto (temperatura y tiempo de enfriamiento),

implican que el principal riesgo a nivel microbiológico sean la germinación y crecimiento de microorganismos anaerobios o anaerobios facultativos, que resisten el tratamiento térmico moderado y controlado. Por lo tanto, resulta necesario realizar controles de éstos, así como de sus esporas, ya que pueden no ser necesariamente destruidas o controladas con el proceso térmico de *sous-vide* (Lindström et al., 2006).

1.4.3. Desafío microbiológico

La manera de asegurar la calidad microbiológica del prototipo desarrollado es realizar un desafío microbiológico. Este estudio consiste en inocular artificialmente al producto una cierta cantidad establecida del patógeno de interés, para luego someterlo al proceso que se quiere validar y finalmente determinar el grado de reducción/eliminación del patógeno en estudio (HPFB, 2010).

De los patógenos transmitidos por alimentos, el *C. botulinum* es motivo de preocupación debido a los métodos de preparación, distribución y almacenamiento de los productos LPC. Los tratamientos térmicos leves en combinación con el envasado al vacío, seleccionan el crecimiento del *C. botulinum* y aumentan el potencial de botulismo (Hyytiä-Trees et al., 2000). Por lo general, estos productos están formulados con poco o ningún conservante y con frecuencia no poseen barreras inhibitorias intrínsecas (pH, aw o NaCl) que limiten el crecimiento por sí solos o en combinación. Por lo tanto, se debe almacenar en condiciones de refrigeración y con temperatura controlada de manera de garantizar la seguridad de los productos LPC con respecto al *C. botulinum*.

El diseño del desafío microbiológico implica:

- seleccionar el tipo de microorganismo a inocular y su cantidad que dependerá de los ingredientes del producto, que etapa del proceso se quiere validar y conocer las cantidades usuales de consumo de producto.

- puntualizar las condiciones de almacenamiento: tiempos de estudio y temperatura de almacenamiento, que dependerá de la vida útil del producto a estudiar

Este tipo de estudio, presenta como principal ventaja la simplicidad para llevarlo a cabo, pero la desventaja de ser poco extrapolable en su interpretación, pues los resultados pueden utilizarse solamente para el alimento estudiado en las condiciones determinadas.

La investigación realizada sobre la seguridad alimentaria de productos procesados con tecnología *sous-vide* respecto a los desafíos microbiológicos con *C. botulinum*, indica que deben ser estudiados caso a caso (Hyytiä-Trees et al., 2000; Simpson et al., 1995). Esto implica que se debe realizar el desafío correspondiente, para cada nuevo producto *sous-vide* que sale al mercado y como fue detallado anteriormente, depende de muchas variables.

1.5. Caracterización del prototipo desarrollado

Para poder evaluar el valor nutricional del prototipo, se debe caracterizar y constatar su impacto en la salud y nutrición. Para ello, es necesario realizar el estudio de su composición química.

Conocer esa composición, nos permite luego estudiar las posibles vías de deterioro del prototipo LPC, evaluar opciones para actuar sobre dichas vías y estimar el periodo de tiempo en que se mantienen las características del alimento.

1.5.1. Composición química

Para apreciar la evaluación de valor nutricional del prototipo y constatar su impacto en la salud y nutrición, es necesario realizar el estudio de su composición química. Tradicionalmente la fuente de información sobre la composición de alimentos se ha realizado a través de tablas impresas con datos de composición de alimentos y teniendo en cuenta la formulación del producto, se realizan cálculos aproximados de la composición de dicho producto. Esto implica que las tablas de datos de composición de alimentos no solo deben ser

completas y actualizadas, sino que también deben contemplar el origen de los alimentos, así como las condiciones de producción, entre otras variables (Greenfield & Southgate, 2003). Esto hace que a veces, el uso de las tablas de composición de alimentos de otras regiones o países no pueda aplicarse para situaciones particulares. En el caso de ser utilizadas, debe tenerse en consideración dicha limitación al concluir sobre lo obtenido.

Por otro lado, se pueden realizar los análisis químicos utilizando los métodos de análisis correspondientes para cada componente nutricional en función de la composición del producto. Organismos internacionales como AOAC, Codex Alimentarius, INFOODS, son quienes establecen los métodos de análisis de referencia para realizar dichas determinaciones.

Por último, para que el prototipo desarrollado forme parte de la selección de alimentos saludables, es importante realizar una evaluación nutricional de la formulación y que contemple las necesidades nutricionales de la población objetivo, debe cumplir el Decreto 117/09 (Uruguay, 2009) en cuanto a la información nutricional.

A su vez, aquellos productos envasados en ausencia del cliente, deben cumplir el Decreto del Poder Ejecutivo Nro. 272/18 y sus anexos, el cual establece un sistema de advertencias gráficas (en forma de octógonos) las que deben ser incluidas en la cara principal del empaque de aquellos alimentos procesados que contengan de forma agregada cantidades de azúcares simples, grasas totales, grasas saturadas o sodio que superen los límites recomendados. El Decreto Nro. 246/020 modificó dichos anexos, estableciendo nuevos criterios para definir el exceso de sodio, azúcares y grasas saturadas, considerando la nueva base del cálculo 100 gramos de producto, el cual fue modificado posteriormente por el Decreto del Poder Ejecutivo Nro. 34/021. Por lo que, el prototipo a desarrollar, no debe sobrepasar los límites establecidos para los nutrientes críticos.

1.5.2. Vida útil

Se entiende como vida útil de un alimento, el período de tiempo en que se mantienen las características sensoriales, funcionales y nutricionales de un producto, por encima de los límites de calidad previamente establecidos como

aceptables (Hough & Fiszman, 2005). Dicha calidad implica aspectos microbiológicos, sensoriales y químicos. Luego de que dicho alimento sobrepasa ese límite de calidad, alcanzó el límite de vida comercial y se considera alimento deteriorado.

Las vías de deterioro de ese alimento dependerán de la naturaleza del alimento, su composición, las materias primas usadas, el proceso al que fue sometido, el envase elegido para protegerlo, las condiciones de almacenamiento y distribución, así como la manipulación que tendrá en manos de los consumidores, entre otras (Man & Jones, 2000). Las posibles vías de deterioro son microbiológicas, fisicoquímicas y sensoriales.

En particular, la vida útil de un producto *sous-vide* es difícil de establecer y depende del tratamiento térmico que es sometido, la composición del producto, así como de la temperatura de almacenamiento (Schellekens, 1996). Se observa en la Tabla 15, la vida útil de algunos productos que se les aplicó la tecnología *sous-vide* y posterior almacenamiento a temperatura de refrigeración.

Tabla 15 - Vida útil de diferentes productos *sous-vide*

Alimento	Vida útil (días)	Cita
Fideos con carne	35	Simpson et al., 1995
Pescado (Bonito)	28	Mol, Ozturan & Cosansu, 2012
Hígado de cordero	40	Belibagl & Ersan, 2018
Espinaca	21	Rawson et al., 2010
Varios	7-52	Levkane, Muizniece-Brasava, & Dukalska, 2010.
Varios	6-42	Schellekens, 1996

La diversidad de tiempos posibles de vida útil hace necesario que, para cada producto, deba ser determinado específicamente. La calidad microbiológica es muy importante para los productos *sous-vide*, pero debe ser evaluada junto con otros factores, como la calidad nutricional y sensorial (Church & Parsons 2000; Belibagl & Ersan, 2018; Levkane et al., 2010).

1.5.3. Normativa Alimentaria

Según la legislación nacional, en el Reglamento Bromatológico Nacional (RBN), el prototipo que se desarrolló en este trabajo, se define como un “producto listo para su consumo” (Capítulo 30, Alimentos varios) y dichos productos no cuentan con especificaciones.

En cuanto a requisitos microbiológicos, el Ministerio de Salud plantea recomendaciones técnicas para los productos listos para su consumo sobre los controles de *L. Monocytógenes* en el producto terminado.

Se listan a continuación las recomendaciones del MSP:

Recomendación técnica - 14 de noviembre de 2016

En los productos listos para consumo que eventualmente se enjuagan, descongelan o se someten a un ligero calentamiento, se exigirá dentro de los parámetros microbiológicos la declaración de ausencia de *L. Monocytógenes* en 25 gramos.

Recomendación técnica - 23 de noviembre de 2017

En aquellos alimentos que no tienen una reglamentación específica para el control de *L. monocytogenes*, se establecen una serie de criterios a tener en cuenta que no favorecen el desarrollo del microorganismo en cuestión.

Según esta recomendación, no se ve favorecido el desarrollo de *L. monocytogenes* si el alimento cumple con al menos uno de los siguientes tres criterios:

a- pH menor/igual a 4,4

b- aw menor/igual a 0,92

c- combinación de pH y aw: pH menor/igual a 5 y aw menor/igual a 0,94.

Por otra parte, a través del Food Code (2017) de la FDA de los Estados Unidos, se establece un sistema uniforme de disposiciones que buscan proteger la salud pública de los consumidores, garantizando que los alimentos en el comercio minorista y el servicio de alimentos sean seguros. En dicha guía se hace referencia específicamente a los productos *sous-vide* dentro del grupo de

productos que tienen el *packaging* con oxígeno reducido. Respecto a la inocuidad del producto, se establecen pautas generales a tener en cuenta en el diseño del tratamiento térmico sobre los patógenos que son relevantes para este tipo de producto y las posibles barreras de crecimiento que se pueden llegar a utilizar. A su vez, se establece cómo evaluar los resultados de los controles en el producto terminado y prácticas para su uso correcto por parte de los consumidores en el hogar. Se considera *C. botulinum* y *L. monocytogenes* como los patógenos relevantes a controlar en este tipo de producto (Food Code 2017).

Al no existir una normativa nacional con los requisitos para platos listos para su consumo, se utilizó como referencia la normativa europea, la Regulación No 1441/2007. En la siguiente tabla 16, se detallan los análisis a realizar sobre el producto terminado a tiempo cero de vida útil, las unidades a muestrear y el rango de valores límites para cada microorganismo.

Tabla 16 - Criterios microbiológicos. Extracto del Reglamento UE N° 1441

	<i>n</i>	<i>c</i>	<i>m</i>	<i>M</i>
Indicadores de higiene				
Aerobios mesófilos/g (*)	5	2	10 ⁵	10 ⁶
Coliformes totales/g	5	2	10 ³	10 ⁴
E.coli/g	5	2	10	10 ²
Staphylo coagulasa positivo/g	5	2	10	10 ²
Patógenos				
Salmonella spp/25 g	5	0	Ausencia en 25 g	
Listeria monocytogenes	5	0	Ausencia en 25 g	
Clostridium sulfito reductor/g	5	2	10	10 ²

n: valor de unidades de muestra;

c: número de unidades de la muestra cuyo número de bacterias por día situarse entre *m* y *M*;

m: valor del umbral del número de bacterias;

M: valor límite del número de bacterias

(*): no se realiza en alimentos que contiene fermentos

2. OBJETIVOS CAPÍTULO 2

- ◆ Desarrollar un prototipo de producto a base de vegetales con la técnica de cocción al vacío (*sous-vide*).
- ◆ Ajustar los parámetros del proceso tecnológico y verificar la inocuidad alimentaria del producto.
- ◆ Caracterizar el producto desde su punto de vista fisicoquímico y nutricional y sensorial.
- ◆ Estudiar la evolución temporal del prototipo a base de vegetales desarrollado.
- ◆ Explorar la percepción y aceptabilidad del prototipo con niños.

3. METODOLOGÍA

A continuación, se describen las etapas de la metodología diseñada para desarrollar un prototipo a base de vegetales, inédito en nuestro mercado.

1. Definición del prototipo
2. Selección de ingredientes principales a utilizar en las formulaciones preliminares
3. Formulación base (ajuste 1)
4. Barreras intrínsecas del prototipo (ajuste 2)
5. Definición los parámetros del proceso aplicando tecnología *sous-vide* para la formulación base
6. Inocuidad alimentaria del prototipo
7. Napping con panel de semi-jueces entrenados (ajuste 3)
8. Evaluación sensorial con público objetivo (ajuste 4)
9. Caracterización del prototipo

Las características del mismo se fueron ajustando a lo largo proceso. Resulta pertinente destacar que lo novedoso de este desarrollo está en la tecnología aplicada, su validación técnica, su composición, así como microbiológica y siendo finalmente evaluado con una técnica sensorial rápida con el público objetivo.

3.1. Definición del prototipo

Alcanzar los estilos de vida y entornos saludables, es uno de los objetivos estratégicos hacia una disminución de los factores de riesgos de las enfermedades crónicas no transmisibles (MSP, 2019). Teniendo en cuenta que los padres buscan productos saludables para sus hijos, siendo a veces limitado el tiempo para elaborarlos, genera la necesidad de desarrollar productos prontos para su consumo, frescos y que tengan un mínimo de agregados de aditivos. La tecnología *sous-vide* permite desarrollar productos LPC envasados al vacío donde se priorizan las características sensoriales como frescura, textura y color, las cuales perduran por más tiempo comparado con un producto no LPC.

Cuando se realizó el estudio con niños aplicando la técnica de *focus group* (Capítulo 1, Sección 4.1 – Resultados y discusión, Explorar los factores que

afectan el consumo y no consumo de vegetales, por medio de técnicas cualitativas aplicadas con niños), en la Etapa 4 se les pidió que individualmente dibujaran un producto hecho principalmente de vegetales y que fuese “rico”. Ver algunos resultados en la Figura 3. El análisis posterior de los dibujos obtenidos del estudio con niños, se clasificaron en categorías, ver Tabla 4.

Teniendo presente que el objetivo era diseñar un producto novedoso, en función del listado, se destacó el posible desarrollo de “hamburguesa a base de vegetales”.

3.2. Selección de ingredientes principales a utilizar en las formulaciones preliminares

Se inició con un prototipo con las características “hamburguesas a base de vegetales”, partiendo de una mezcla de ingredientes con vegetales, leguminosas y cereales.

Para la selección de los ingredientes de las formulaciones, en particular para los vegetales, se tuvo en cuenta la cuantificación de las razones del bajo consumo de vegetales en niños de 6 a 12 años, discutidos y analizados en la sección (Capítulo 1, Sección 4.3 – Resultados y Discusión, Cuantificación de las razones del consumo de cada tipo de vegetal). Los vegetales seleccionados mayormente por los niños y que no generaron rechazo son aquellos de colores rojos y anaranjados, y también aquellos que tienen un sabor más dulce, como tomates, zanahorias, calabazas y maíz. Hay una baja preferencia por aquellos que generan sabor amargo y se destaca la textura de los vegetales como factor de rechazo (Raggio & Gámbaro, 2018). Se evitó agregar, dentro de lo posible, aquellos vegetales de color verde y que además fuesen amargos. Finalmente, se escogieron aquellos vegetales cuyas características nutricionales aporten a la dieta infantil, con la previsión de que no generen rechazo y sean factibles de incorporarse a los otros ingredientes en el desarrollo del producto.

En cuanto a la incorporación de leguminosas a la formulación, se seleccionó a los garbanzos por ser son ricos en proteínas (20-30%) de alto valor biológico y carbohidratos (60-70%), muy bajo contenido de grasa (2-8%) y ser buena fuente de fibra dietética (5-5%) (Fares & Menga, 2014). Varios autores han estudiado

las propiedades funcionales (capacidad de hidratación, capacidad emulsionante y formación de espuma) que presenta la harina de garbanzo, considerándolo como ingrediente funcional para su incorporación en diferentes productos alimenticios (Aguilar-Raymundo y Vélez-Ruiz, 2013). Se han incorporado harina de garbanzo a formulaciones de pan (Yamsaengsung, Schoenlechner y Berghofer, 2010) y galletas (Yamsaengsung, Berghofer & Schoenlechner, 2012) con buena aceptabilidad de los productos.

La incorporación de cereales a la formulación, hace el complemento perfecto para tener un aporte proteico considerable (Summo, Centomani, Paradiso, Caponio & Pasqualone, 2016). Como complemento a la harina de trigo, dentro de los posibles cereales a utilizar, el mijo presenta un sabor más bien dulce, similar a la nuez. Contiene un alto valor nutricional, presenta un perfil proteico equilibrado de aminoácidos y fibra, y es una buena fuente de micronutrientes como el hierro y el zinc y un elevado contenido de calcio. Es destacable que por su carencia en gluten es apto para pacientes celíacos. Su índice glucémico es bajo por lo que, puede ser consumido por pacientes con resistencia a la insulina (Boncompagni, et al., 2018; Dayakar, et al., 2017). El equipo de Carrizo y Nader-Macías (2010), evaluaron la incorporación de mijo en alimentos consumidos típicos regionales: pastaflora, alfajores, galletitas dulces y barras de cereal y evaluaron sus características organolépticas y composición química.

Teniendo la idea hacia el tipo de producto que se quería alcanzar, se diseñaron formulaciones de “hamburguesas de vegetales”, cuyos ingredientes y sus cantidades debían tener en cuenta los siguientes aspectos:

- la mezcla de los ingredientes debe realizar un aporte nutricional considerable para la población objetivo, por lo que además de vegetales
- la mezcla de los ingredientes del producto, debe poder moldearse para darle la forma deseada
- el producto con la forma deseada, debe soportar el sellado al vacío sin deformarse
- el producto sellado al vacío debe soportar el tiempo de cocción sin deformarse

-evaluar proceso de sellado previo a la cocción al vacío, para dar textura al producto final

El panel de jueces sensoriales, está conformado por 8-10 personas expertas en evaluación sensorial, capaces de evaluar y reconocer olores y sabores en diferentes tipos de alimentos. A través del panel sensorial de jueces de Facultad de Química, se fueron testeando formulaciones de forma libre, descartando por sus características sensoriales hasta llegar a la formulación base. En esta etapa de selección de ingredientes de la formulación, se realizó la cocción del producto en sartén.

3.3. Formulación base

En función de la selección anteriormente mencionada, se realizó una serie de diseños de estudio consecutivos de la formulación base planteando como variables algunos ingredientes con diferentes niveles. Se denominó cada caso con la letra F y un número consecutivo, siguiendo las etapas definidas en la Figura 6. Para estas pruebas preliminares se utilizó cocción en sartén para la formulación final, moldeada.



Figura 6 – Diagrama de flujo para la cocción tradicional.

La formulación base estuvo compuesta por:

- vegetal principal de color anaranjado
- garbanzos
- mijo
- cebolla
- apio
- manzana
- semillas (chía, sésamo, girasol)
- sal y condimentos

El vegetal principal, los garbanzos y el mijo, fueron los ingredientes mayoritarios en la formulación y es en base a ellos que se realizaron los diseños de estudio.

Se observa en la Tabla 17, el diseño de estudio realizado para el vegetal principal de la formulación, planteando como variable el tipo de vegetal y el tipo de cocción:

Tabla 17 - Diseño de estudio para el vegetal principal de la formulación y su proceso de pre cocción.

Ejemplo: F1 es la formulación con zapallo criollo hervido

Vegetal			
Cocción	Zapallo criollo	Calabacín	Boniato-zanahoria
Hervido	F ₁	F ₂	F ₃
Horno	F ₄	F ₅	F ₆

Los tiempos y temperaturas de cocción para los vegetales fueron establecidos en función del tamaño de los vegetales (cubos de 3 x 3 cm) y del objetivo que cumple el vegetal pre-cocido en la formulación final.

En la Tabla 18 se plantea, el diseño de estudio elaborado para el tipo de cocción a realizar a las legumbres: proceso de pasteurización del enlatado o cocción propia a partir del producto seco.

La metodología empleada para la cocción propia de los garbanzos fue la siguiente:

- i. se pesaron 100 gramos de garbanzos secos
- ii. se le adicionaron 200 ml de agua destilada
- iii. se dejaron en remojo por 12 horas
- iv. se separaron el agua remante de hidratación de los garbanzos
- v. se pesaron los garbanzos hidratados
- vi. se hirvieron los garbanzos hidratados con un agregado de agua de un volumen igual al triple del peso de los garbanzos.

Tabla 18 - Diseño de estudio para los garbanzos en la formulación y su proceso de cocción.

Garbanzos		
vegetal	Enlatados	Cocción propia
Calabacín	F ₇	F ₈
Boniato-zanahoria	F ₉	F ₁₀

En función de la humedad de la mezcla para su posterior moldeado, se evaluó el agregado de mijo y con sustitución en parte por harina de garbanzo (Newman & Steen, 2015). Para ello, se realizó el siguiente diseño de estudio (Tabla 19):

Tabla 19 - Diseño de estudio para sustituir mijo solamente por una mezcla de mijo y harina de garbanzo.

Vegetal (%)			
mijo/harina de garbanzo (% / %)	Calabacín (100%)	Boniato-zanahoria (100%)	Calabacín / Boniato-zanahoria (50% / 50%)
Mijo (100%)	F ₁₁	F ₁₂	F ₁₃
Mijo/H.de Garbanzos (75% / 25%)	F ₁₄	F ₁₅	F ₁₆
Mijo/H.de Garbanzos (50% / 50%)	F ₁₇	F ₁₈	F ₁₉

A través del panel sensorial de jueces de Facultad de Química, se fueron evaluando las pruebas de los 3 diseños de estudio mencionados en función de

sus características sensoriales. En función de ello, se definieron los ingredientes de la formulación y se acotó el rango de las cantidades en la formulación.

El ajuste final de las cantidades de los ingredientes, se realizó a lo largo del desarrollo del prototipo, incorporando los comentarios del panel de jueces.

3.3.1. Forma, tamaño y espesor del prototipo

La forma, tamaño y espesor del prototipo, se ajustó por medio de un molde que permitió la estandarización. Se buscó evitar la asociación de este nuevo producto, con otros en el mercado que no son saludables dirigidos a la población infantil.

Dada la innovación del producto, no hay bibliografía específica para tomar como guía para la forma de este producto. En cuanto a la forma en que los vegetales eran mejor aceptados por los niños, fueron las formas de palitos o “divertidas”, como estrellas (Olsen et al., 2012).

En función de todo lo anterior, se definió la forma. El espesor y peso se ajustó en base al molde disponible.

3.4. Barreras intrínsecas del prototipo

El prototipo LPC con tecnología *sous-vide* frecuentemente no presentan barreras intrínsecas inhibitorias del crecimiento microbiano. Estas barreras pueden ser el agregado de especias, ácidos y sal, entre otros (Food Code, 2017).

Para el desarrollo de este prototipo, fue necesario investigar acerca de potenciales patógenos que podrían crecer en el producto. Conocer estos potenciales patógenos, junto con las condiciones de tiempo y temperatura que es sometido el producto durante el proceso tecnológico, permitió valorar el agregado de alguna barrera que pueda llegar a limitar el crecimiento de algunos de éstos, sin modificar sus características sensoriales o modificando mínimamente.

Los microorganismos necesitan la presencia de agua, en una forma disponible, para crecer y llevar a cabo sus funciones metabólicas. La mejor forma de medir la disponibilidad de agua es mediante la actividad de agua (a_w). Por otro lado,

también es necesario conocer el valor del potencial hidrógeno iónico (pH), pues también limita su crecimiento.

Determinar la a_w y el pH del prototipo permite conocer el posible crecimiento microbiano y poder plantear el agregado de alguna barrera para limitar el crecimiento. Teniendo presente las características del prototipo, la única manera de limitar el crecimiento de los posibles patógenos, es modificando el pH.

3.4.1. Modificación del pH de la formulación

La acidificación de los productos es una medida de conservación y además mantiene seguro el consumo de estos alimentos (Barron & Fraser, 2013). Con el objetivo de disminuir el riesgo microbiológico, se realizó un ajuste del pH en la formulación a la baja.

Se evaluaron las siguientes variables:

- Ácido: tipo / estado / cantidad
- Momento de agregado: etapa del proceso / sobre algún ingrediente que necesite pre-cocción

Sabah, Harshavardhan, Marsden & Fung (2002) y Mendonca, Molins, Kraft & Walker (1989), evaluaron la inhibición del crecimiento del *C. botulinum* por adición en platos preparados con tecnología *sous-vide* con los siguientes ácidos orgánicos: ácido láctico y cítrico. A nivel comercial, el ácido láctico se dispone en solución con una concentración de 85%, en cambio, el ácido cítrico se comercializa en forma de polvo con una concentración de 100%. Del balance de masa, se calcula la cantidad de ácido a agregar, teniendo en cuenta el pH actual de la mezcla, el pH objetivo que se quiere llegar (4,4), la densidad y concentración del ácido a emplear. Se evaluó ambos ácidos, pero teniendo en cuenta que los alimentos son sistemas complejos y cualquier cambio en un atributo es probable que afecte a otros, la decisión respecto a cuál ácido agregar en la formulación, dependió de cómo se combinó con los ingredientes de la misma y la evaluación de cada formulación realizada por el panel de jueces. Antes de continuar, se tomó una decisión en cuanto al ácido a utilizar.

En cuanto a la variable de momento de agregado, se tuvo en cuenta el estado del ácido y buscando simplicidad en la elaboración del producto final. Para eso, primero se evaluó en la mezcla de los ingredientes, luego moldeado y posteriormente se cocinó por proceso tradicional (sartén). Como segunda opción, y teniendo en cuenta las etapas del proceso de elaboración del prototipo, surgió que podría agregarse el ácido, en aquellos ingredientes que necesitan de una cocción previa, como es el caso de los garbanzos. A continuación, se detalla el diseño para evaluar el agregado del ácido en dicho ingrediente:

- El agua de remojo de garbanzos (opción 1)
- El agua de cocción de los garbanzos, previo hervido de los mismos (opción 2)
- Posterior a la molienda de los garbanzos cocidos (opción 3)

Por temas prácticos y para facilitar la replicación de esta etapa de elaboración del producto, se decidió continuar el diseño con la opción 1 por lo que se evaluó:

- Cocinar los garbanzos con el agua de remojo remanente (con ácido pre agregado) (muestra 1)
- Cocinar los garbanzos sin el agua de remojo remanente (con ácido pre agregado) (muestra 2)

En ambos casos se midió la cantidad de agua de remojo remanente, además se pesó la cantidad de garbanzos hidratados y en función de ambos datos, se calculó la cantidad de agua a agregar para proceder al hervido de los mismos para llegar al triple del peso hidratado.

Teniendo en cuenta la selección del ácido para continuar el desarrollo y la cantidad de ácido a agregar, teniendo en cuenta los posibles retrogustos, se valoraron los dos posibles escenarios para la opción 1. Se evaluó dos cantidades de ácido posibles:

- opción A: 1,5% (v/m)
- opción B: 2,5% (v/m)

para los dos posibles vegetales principal (calabacín y boniato-zanahoria) que fueron evaluados por el panel de jueces (Tabla 20)

Tabla 20 - Diseño de estudio para dos posibles vegetales, utilizando o no para los garbanzos el agua de remojo con dos posibles concentraciones de ácido (A o B)

	Con agua de remojo		Sin agua de remojo	
	A	B	A	B
Calabacín	F ₂₀	F ₂₁	F ₂₄	F ₂₅
Boniato-zanahoria	F ₂₂	F ₂₃	F ₂₆	F ₂₇

3.5. Definición los parámetros del proceso aplicando tecnología *sous-vide*

3.5.1. Diagrama de Flujo - formulación base

Con la formulación base definida en la etapa anterior, así como la forma y espesor se procedió a la definición de los parámetros del proceso aplicando la tecnología *sous-vide*.

El proceso tecnológico utilizado en el desarrollo del producto, no permite realizar un sellado externo del prototipo y la apariencia de los productos *sous-vide* es similar al hervido. Por esto, se agregó una etapa de sellado, previo al envasado al vacío para generar una capa exterior tostada y crocante. Dicho proceso desencadena la reacción que Maillard, generando productos que le confieren al prototipo un color, textura y aroma característico de dicha reacción (Karangwa, Murekatete & Habimana, 2016). Se realizó dicho sellado por medio de una plancha calefactora a 300°C, por 30 segundos de cada lado del prototipo.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo aplicando la tecnología *sous-vide* (Figura 7):

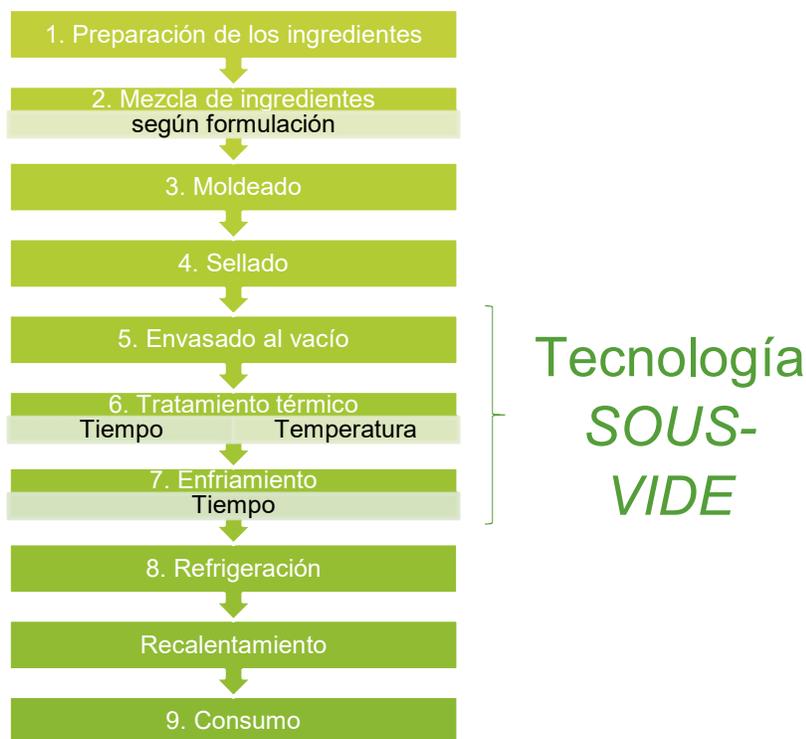


Figura 7 - Diagrama de flujo aplicando tecnología sous-vide

3.5.2. Insumos y equipos necesarios para aplicar la tecnología sous-vide

Se detallan a continuación, los materiales y equipos utilizados para la etapa de envasado al vacío y tratamiento térmico (Figura 8):

- El prototipo fue envasado en bolsas termo-resistentes (Cryovac, T73XXB) aplicando condiciones de vacío (98% vacío) con una envasadora al vacío (ORVED-EVOX-30-8, España).
- El tratamiento térmico se realizó en un baño cocedor (ORVED, SV Thermo, España) con 8 plazas y Temperatura máxima de $100,0 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$.
- Las bolsas que contenían los prototipos se enfriaron en un baño de agua con hielo, en partes iguales.



Figura 8 - Insumos y equipos necesarios para aplicar la tecnología sous-vide

La empresa Cryovac dispone de las bolsas termo-resistentes, modelo: T73XXB, envase laminado multicapa coextrudado, con barrera EVOH, sellante de polietileno y capa externa de poliamida, de origen argentino. Registrado ante SENASA Argentina y cumple con la reglamentación regional Mercosur Nro 3/92.

3.5.3. Ajuste de parámetros de proceso

Las características propias de cada ingrediente, su cantidad en la formulación, hasta su estado y grado de cocción en la mezcla, entre otros, condicionan el ajuste de los parámetros del proceso tecnológico a ser aplicado en el prototipo en desarrollo y viceversa. Se dejaron fijas las cantidades en la formulación y su estado, generándose un proceso de pruebas iterativas en las que se realizó una primera evaluación del prototipo obtenido utilizando valores en los parámetros del tratamiento térmico, siguiendo los lineamientos de la bibliografía de referencia. Por medio de la evaluación sensorial de dichos prototipos, se procedió posteriormente al ajuste del grado de cocción de los ingredientes de la mezcla y a un nuevo ajuste de los parámetros del tratamiento térmico. Para finalizar, luego de haber definido los parámetros del tratamiento térmico, se procedió a definir los parámetros de la refrigeración.

3.5.3.1. Tratamiento térmico

Para este ajuste de parámetros se procedió con la formulación base siendo el vegetal principal el boniato-zanahoria y la concentración de ácido láctico al 1,5%.

Con el fin de inactivar células vegetativas y destruir la microflora inicialmente presente en el alimento, las temperaturas evaluadas fueron mayores a 65°C. También se buscó evitar, que patógenos como los anaerobios o anaerobios facultativos puedan multiplicarse. A su vez, la temperatura necesaria para conseguir una textura adecuada en boca del prototipo puede no ser capaz de asegurar la conservación del prototipo durante el período de almacenamiento.

Finalmente, en función de bibliografía resumida en la Tabla 14 y los ingredientes de la formulación, se establecieron dos posibles temperaturas de estudio: 80°C y 85°C. Dado que el único ingrediente de la formulación que necesita cocción era el mijo, su textura en el producto final, fue lo determinante para seleccionar los parámetros de este proceso.

Se diseñaron posibles combinaciones de temperatura y tiempo, también en función de la bibliografía. El diseño de estudio de los parámetros del proceso térmico se observa en la Tabla 21:

Tabla 21 - Combinación de tiempos y temperaturas para el tratamiento térmico de la tecnología sous-vide.

Temperatura (°C)	Tiempo (minutos)		
	30	60	90
80	P ₁	P ₂	P ₃
85	P ₄	P ₅	P ₆

3.5.3.2. Enfriado y refrigeración

Baldwin (2012) presenta en su revisión bibliográfica sobre la tecnología *sous-vide*, una tabla de tiempos y velocidades de enfriamiento para alimentos *sous-vide* con diferente espesor (desde 5 a 115 mm) y tres formas (rectangular, cilíndrico, esférica), los cuales fueron cocidos a temperaturas entre 55-80°C y enfriados a 5°C en un baño de agua con hielo (partes iguales). En base a la

forma del prototipo diseñado, conociendo la forma, tamaño y espesor, se deja establecido 15 minutos como el tiempo máximo de enfriamiento, para un descenso de 80°C a 4°C. Luego de que se defina la temperatura que se realiza el tratamiento térmico, se ajusta el tiempo de enfriamiento.

Siguiendo los lineamientos de la bibliografía, la refrigeración del prototipo se realiza a 4°C (Food Code, 2017).

3.5.3.3. Regeneración

Se realizaron pruebas previas para determinar la forma de regenerar el producto. Teniendo en cuenta que el tipo de prototipo desarrollado, los posibles procesos de regeneración y que este proceso será realizado por los consumidores finales, es que se determinó que la regeneración fuera por microondas.

Con el objetivo de obtener una temperatura interna del prototipo superior a 72°C, el prototipo LPC envasado en las bolsas termo resistentes, fue calentado en microondas (Whirlpool S.A., China) y a 900 W de potencia durante 20, 30 y 40 segundos. Se verificó la temperatura en el centro del prototipo con un termómetro portátil (Hanna, Modelo: HI98509-1).

3.6. Inocuidad alimentaria del prototipo

3.6.1. Calidad microbiológica

Con el fin de asegurar la inocuidad del prototipo desarrollado, previo a cada instancia sensorial, se estudió su calidad microbiológica. Dicho estudio consistió en analizar los indicadores que reflejen las condiciones higiénicas de las materias primas utilizadas, así como las condiciones de elaboración. Específicamente se realizó el recuento de aerobios esporulados mesófilos, anaerobios esporulados mesófilos y totales. Además, se hizo el recuento de bacterias ácido lácticas y se verificó la ausencia de *Salmonella* y *L. monocytogenes*. Cada metodología está detallada en la Tabla 22.

Tabla 22 - Metodología aplicada para cada análisis microbiológico

Análisis	Metodología
Aerobios esporulados mesófilos	Basada en A.P.H.A 2001
Aerobios totales	3M™ Petrifilm Aerobic Count Plate
Anaerobios esporulados mesófilos	Basada en Norma ISO 15213:2003(E)
Bacterias lácticas	Norma ISO 15214
Salmonella spp. /25g	PCR
Listeria monocytogenes / 25 g	PCR

3.6.2. Desafío microbiológico

Además de la definición de los parámetros del proceso tecnológico, es igualmente importante verificar que dicho proceso no genere potencial para el desarrollo de botulismo.

En el caso particular del prototipo desarrollado, se valoraron las condiciones de supervivencia o crecimiento de microorganismos patógenos contemplando la totalidad del contexto en que se desarrolló el prototipo. Dicha valoración incluyó los siguientes puntos:

- los ingredientes utilizados para elaborar el prototipo, así como las condiciones en que fueron utilizados
- las características del prototipo desarrollado (en particular pH y actividad de agua)
- tipo de envase y condiciones de envasado
- los parámetros del proceso tecnológico aplicado (temperaturas y tiempos)
- las condiciones del manejo del prototipo posterior al tratamiento térmico (temperaturas y tiempos)
- la normativa alimentaria aplicada.

Las cepas de *C. botulinum* no están disponibles para su compra en colecciones de cultivos por razones de bioseguridad y es aceptable en algunas condiciones utilizar como sustitutos las cepas de *C. sporogenes* (HPFB, 2010).

Se realizó el diseño del desafío microbiológico, siguiendo los lineamientos de la bibliografía en el área (Hyytiä-Trees et al., 2000; HPFB, 2010; Food Code, 2017):

- Se preparó cantidad suficiente de la formulación base definida, según metodología descrita anteriormente hasta la etapa de Moldeado (Ver Figura 7)
- Se preparó una suspensión de esporas de *C. sporegenes* ATCC 19404 (Facultad de Química, UDELAR). La concentración de esporas en esta suspensión, se estimó por recuento directo en microscopio. El recuento viable fue confirmado por recuento en placa, mediante siembra en superficie.
- Se moldearon unidades, de 20 gramos cada una y colocadas en cantidad de a una por bolsa.
- Cada muestra se inoculó con cantidad tal de alcanzar una concentración de 1×10^3 esporas de *C. sporogenes* /g.
- Luego las bolsas conteniendo las muestras inoculadas fueron selladas al vacío, sometidas al tratamiento térmico cuyos parámetros se ajustaron según ítem 1.5.3.1, enfriadas cuyos parámetros se ajustaron según ítem según ajuste 1.5.3.2 y almacenadas en condiciones de refrigeración hasta momento del estudio.
- Se realizó el recuento de anaerobios esporulados y se verificó que su valor sea menor al límite según la Regulación No 1441/2007 de la UE para productos alimenticios prontos para el consumo.

3.7. Napping con jueces semi-entrenados

Luego de haber definido los parámetros para los procesos de tratamiento térmico y enfriamiento, y posteriormente asegurar la calidad microbiológica, se realizó el último ajuste de los ingredientes y cantidades del prototipo por medio de una metodología sensorial rápida con jueces semi-entrenados. Se empleó la metodología de *Napping*, desarrollada por Pagès (2005).

3.7.1. Diseño del estudio

Sobre una fórmula base compuesta de cebolla troceada y saltada con aceite alto oleico, hojas de apio planta lavadas y picadas, garbanzos hidratados, cocidos y procesados, especias y semillas se realizó un diseño experimental de 3 variables con 2 niveles cada una: tipo de vegetal (boniato zanahoria/calabaza), contenido de ácido láctico (opción A y opción B) y relación harina de garbanzo/mijo (0/1 y 1/1). Se obtuvieron en total 8 formulaciones diferentes, una de las cuales se evaluó por duplicado para estudiar la repetitibilidad de juicios del panel. El diseño se presenta en la Tabla 23.

Tabla 23 - Diseño de estudio para realizar Napping con jueces semi-entrenados

Identificación Formulación	CAc1	Bac1	CAc2	BAc2	HgCAc1	HgBAc1	HgCAc2	HgBAc2
	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3	Formulación 4	Formulación 5	Formulación 6=7	Formulación 8	Formulación F 9
Vegetal Nivel 1	x		x		x		x	
Vegetal Nivel 2		x		x		x		x
Relación Mijo crudo/Harina de Garbanzo Nivel 1	x	x	x	x				
Relación Mijo crudo/Harina de Garbanzo Nivel 2					x	x	x	x
Acido Opción A	x	x			x	x		
Acido Opción B			x	x			x	x

Con cada formulación se elaboraron muestras a evaluar de igual tamaño con un peso aproximado de 20 gramos. Fueron selladas, envasadas al vacío y tratadas térmicamente según el ajuste de parámetros hecho en la sección 3.5.3.1 del presente capítulo. Siguiendo lo ajustado en la sección 3.5.3.2, fueron conservadas bajo refrigeración hasta el momento de su consumo.

Las 9 muestras se presentaron para su evaluación codificadas con un número aleatorio de 3 cifras. Como borrador se utilizó agua potable a temperatura ambiente. Luego, sobre una hoja de papel tamaño A3, se le pidió que distribuyeran las muestras según su propio criterio, teniendo en cuenta que muestras cercanas eran más similares en sus características sensoriales. Una vez que las muestras fueron ubicadas en la hoja, los jueces debieron marcar el código de cada una de ellas en la misma y a su lado anotar atributos sensoriales o comentarios para describir las muestras (ejemplo en Figura 10.a).

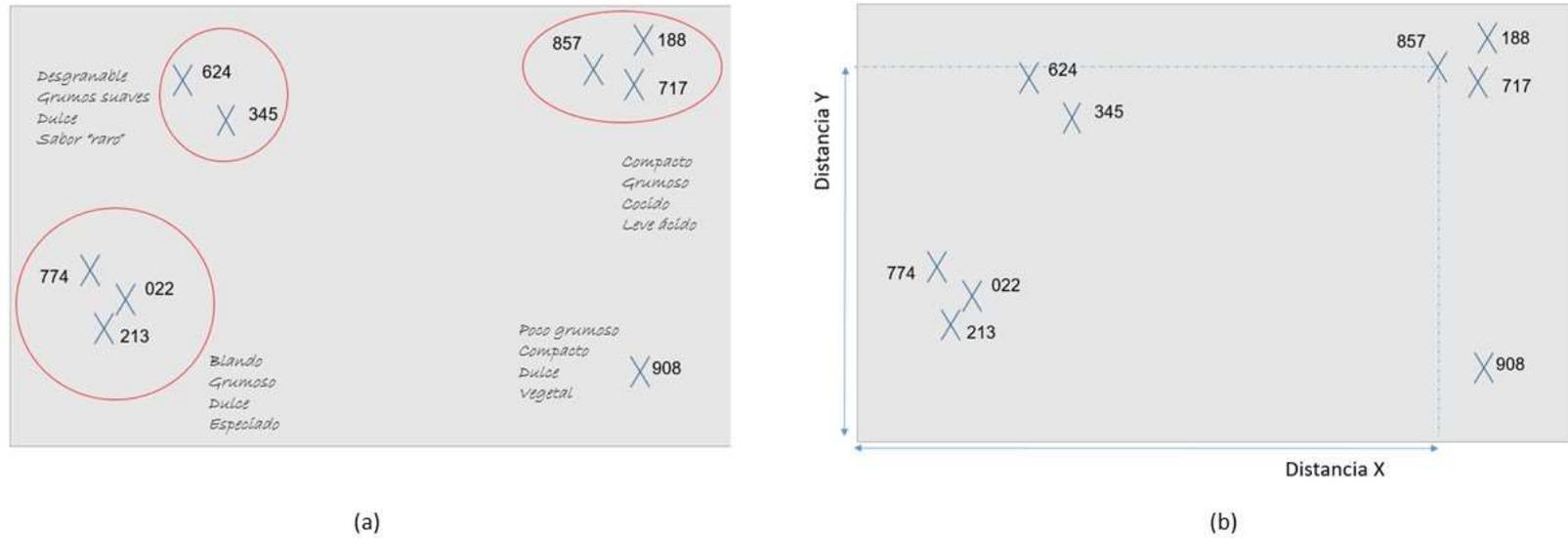


Figura 9 - Ejemplo del mapa sensorial con las 9 muestras a evaluadas por un juez semi entrenado.

(a) Se observan los atributos que utilizó para describir a las muestras y (b) Las flechas azules indican cómo se toma la distancia X e Y para armar la matriz de configuración en el caso de la muestra 857

3.7.2. Análisis de datos

La metodología de análisis se realizó según Le & Cadoret (2015).

Para cada muestra evaluada, primero se obtuvieron las coordenadas x e y en relación con la esquina inferior izquierda de la hoja para cada juez semi-entrenado (ejemplo en la Figura 10.b).

Luego, los términos utilizados para describir una muestra o grupo de muestras, con el mismo significado (sinónimos) fueron agrupados en categorías utilizando como ayuda un diccionario de idioma español (Guerrero et al., 2010).

La frecuencia de mención de cada término fue determinada cuantificando el número de menciones del mismo término para cada muestra. La frecuencia de mención de sinónimos y atributos sensoriales repetidos fue combinada y considerada como una sola variable en el análisis de datos. Solamente fueron considerados para el análisis de datos términos con una frecuencia de mención mayor a 3.

Por último, se realizó un Análisis Factorial Múltiple (AFM) utilizando la frecuencia de mención de cada categoría descriptiva como variables suplementarias a las coordenadas de cada una de las formulaciones (Perrin et al., 2008). Se seleccionaron las primeras dos dimensiones del AMF para representar el espacio sensorial determinado por las muestras evaluadas.

Para realizar el análisis estadístico se utilizó el software XL-Stat 2017 (Addinsoft, NY).

3.8. Evaluación sensorial con público objetivo

Según Popper & Kroll (2007) en el caso de desarrollo de nuevos productos específico para niños, puede ser necesaria sus aportes en todas las etapas del desarrollo del producto, desde la identificación de oportunidades, desarrollo del producto hasta la optimización. Se emplean las mismas técnicas que para los adultos, solo que adaptadas a la edad, lenguaje, habilidades cognitivas y motoras de los niños.

Se realizó la exploración de la aceptabilidad del prototipo con niños entre 6 y 12 años por medio de una escala hedónica facial y escalas JAR para evaluar la adecuación de atributos críticos determinados.

3.8.1. Reclutamiento de los participantes

Fueron visitados varios centros educativos de la ciudad de Montevideo y alrededores para hacer un primer contacto con sus Directores, con el fin de explicar cómo se lleva a cabo el estudio. Además, se presentó el aval del comité de ética de Facultad de Química y se explicó las características y condiciones de elaboración del producto. A su vez, se realizaron reuniones con los padres de niños de edad entre 6 y 12 años y se creó una base de datos de padres que permitieron la participación de sus hijos en la evaluación del producto desarrollado.

Se optó por trabajar con un mismo centro de estudios teniendo en cuenta la dificultad que lleva la evaluación del producto con niños.

Aquellos que aceptaron participar, se les brindó una nota explicando el estudio y el formato de trabajo y el consentimiento informado.

Se reclutaron más de 100 padres con niños entre 6 y 12 años, que fueron citados a realizar la evaluación del producto, sin especificarles los ingredientes del producto para evaluar, de manera de no sesgar los resultados.

3.8.2. Ejecución del estudio

La evaluación del producto se realizó dentro del centro educativo, en un salón acondicionado para la actividad: espacio cómodo, libre de distractores, con aislamiento de sonidos y ruidos que pudieran perturbar a los niños.

Se le entregó a cada niño: un vaso con agua, servilleta, la boleta con el cuestionario y un recipiente con tapa, conteniendo el producto a evaluar a $30\pm 2^{\circ}\text{C}$. Se trabajó con grupos de 10 niños por vez. El tiempo de trabajo de cada grupo fue entre 5 y 10 minutos aproximadamente.

Se leyeron las instrucciones y todo el cuestionario en voz alta de manera de generar una instancia previa a la evaluación donde los niños podían plantear sus dudas. Se hicieron todas las aclaraciones que hicieran falta.

3.8.3. Diseño del cuestionario

El cuestionario constó de 3 partes.

En una primera parte, para realizar la evaluar de la aceptabilidad por parte de los niños, se utilizó una escala hedónica facial combinada con anclajes verbales.

La escala hedónica tradicional de 9 puntos para niños es conocida como *hedonic scale for children* (Tabla 24) desarrollada por Kroll (1990).

Utiliza anclajes verbales amigables para niños entre 5 y 10 años. En dicha escala, en vez de utilizar términos como 'me gusta extremadamente' y 'no me gusta extremadamente', emplea los términos 'super rico 'y' super feo'.

Tabla 24 - Escala hedónica tradicional de 9 puntos y escala hedónica para niños desarrollada por Kroll (1990).

	Escala hedónica tradicional	Escala hedónica para niños
9	Me gusta extremadamente	Súper rico
8	Me gusta mucho	Muy rico
7	Me gusta moderadamente	Rico
6	Me gusta un poco	Un poco rico
5	Ni me gusta ni de disgusta	Quizás rico, quizás feo
4	No me gusta un poco	Un poco feo
3	No me gusta modernamente	Feo
2	No me gusta mucho	Muy feo
1	No me gusta extremadamente	Súper feo

Chen, Resurreccion & Paguio (1996) demostraron que las escalas hedónicas faciales de 7 puntos se pueden utilizar con niños de 5 años en adelante. La escala de 7 puntos combinando la escala facial con los anclajes verbales ha sido utilizada por Pagliarini, Gabbiadini & Ratti (2005) para estudiar la aceptabilidad de almuerzos escolares en niños de 7 a 12 años.

Para el prototipo desarrollado, se utilizó una escala de 7 puntos combinando la escala facial con los anclajes verbales (Figura 10).



Figura 10 - Escala de aceptabilidad hedónica facial combinada con escala verbales de la escala hedónica para niños de 7 puntos.

Como se observa en la Tabla 24, en la escala tradicional de 9 puntos, el puntaje 5 indica “quizás rico, quizás feo”. El puntaje de 6 es el primero que indica que el consumidor le gusta, por lo que, los puntajes de 6 a 9 indican agrado del producto (Muñoz, Civile & Carr, 1992).

Teniendo en cuenta que fueron 7 los puntos de la escala utilizada para evaluar la aceptabilidad del prototipo, podría entonces considerarse una aceptabilidad “mínima” para lanzar un producto al mercado si su promedio es igual o mayor a 5.

Luego se les consultó, si les pedirían a sus padres que le compraran el producto presentado.

Para finalizar se les pidió evaluar los siguientes atributos del producto por medio de la escala JAR de 3 puntos (poco, está bien y demasiado):

- Dureza
- Humedad
- Textura
- Crocancia
- Sabor salado
- Sabor a vegetales
- Sabor dulce.

Los atributos evaluados, así como los niveles de la escala JAR para cada uno de ellos, fueron seleccionados en base a lo evaluado por panel de jueces sensoriales de Facultad de Química. Para verificar que los términos utilizados

para los atributos fueran comprendidos por niños, se realizó un testeo previo con niños en el rango de estudio. En función de los comentarios recibidos, se realizaron los ajustes correspondientes.

En el cuestionario, se les solicitó a los niños que colocaran en la boleta su edad y género para tenerlos en cuenta durante el tratamiento estadístico de los resultados.

3.8.4. Análisis de resultados

La distribución de las respuestas de los consumidores de las escalas JAR se visualizan en un gráfico de barras, donde cada barra representa un nivel de la escala y el porcentaje de consumidores que lo mencionaron.

Si la distribución de las respuestas se aproxima a una distribución normal, indica que un atributo tiene una intensidad casi óptima. Por el contrario, si tiene una distribución sesgada a la izquierda o derecha, sugiere la dirección en que es necesario modificar dicho atributo en ese producto (Giacalone et al., 2018), siempre teniendo presente que los resultados obtenidos a partir de la escala JAR no indican cuánto cambiar el producto para obtener un mejor resultado (Lawless & Heymann, 2010).

Analizar solamente estos datos implica deducir que muchos atributos pueden no estar claramente optimizados, pero al combinar estos datos con la aceptabilidad, se puede analizar si un atributo por debajo o encima del nivel “lo justo”, ha “penalizado” la aceptabilidad global del producto. El análisis de penalización permite realizar este estudio (Iserliyska, Dzhivoderova & Nikovska, 2017).

En el análisis de penalización, se analiza para cada atributo, separando los datos en 3 niveles: por debajo, por arriba y en el nivel JAR. En función de estos 3 niveles, se calcula la aceptabilidad promedio para cada nivel dentro de un mismo atributo, obteniendo un valor de aceptabilidad para el nivel por debajo de nivel JAR, otro para el nivel JAR y un tercero por arriba del nivel JAR. Se calcula la diferencia entre las aceptabilidades del nivel JAR y nivel por debajo de nivel JAR y también diferencia entre las aceptabilidades del nivel JAR y nivel por arriba de JAR. Dicha diferencia (“*mean drop*”) representa la reducción en la aceptabilidad

del producto cuando la intensidad del atributo no es óptima. Los gráficos de análisis de penalización suelen ser muy útiles para productos en desarrollo, ya que permiten evaluar si las desviaciones del nivel JAR son lo suficientemente grandes como para justificar cualquier ajuste del producto, así como identificar los atributos sensoriales que deberían tener prioridad en los esfuerzos de optimización adicionales. Si el nivel de un atributo posee un valor *mean drop* por encima de 1 y además fue seleccionado por un porcentaje mayor al 20% de todos los consumidores, indica que es necesario realizar un ajuste en la formulación y optimizar dicho atributo (Giacalone et al., 2018).

3.9. Caracterización del prototipo desarrollado

3.9.1. Controles durante el proceso

3.9.1.1. Actividad de agua (aw)

El medidor de actividad de agua utilizado fue el Aqualab, siguiendo la metodología de los sensores de punto de rocío. El control de temperatura interno le permite establecer una temperatura de medición entre 15 y 50 °C. En este tipo de instrumentos la muestra se equilibra dentro de una cámara sellada que contiene un espejo que permite detectar la condensación. En el punto de equilibrio la humedad relativa del aire en la cámara es el mismo que la aw de la muestra. Una célula fotoeléctrica y un termistor detectan el punto exacto en el que se produce la condensación y la temperatura, respectivamente.

Se pesó aproximadamente 3 gramos del prototipo en cada medida. Todas las medidas se realizaron a 25 °C por triplicado.

3.9.1.2. Medida pH

Se utilizó un electrodo especial para alimentos semisólidos marca Hanna Instruments. El equipo tiene un sensor que utiliza el método electroquímico para determinar el pH de un alimento. Su funcionamiento se basa en medir la diferencia de potencial entre dos electrodos: un electrodo de referencia (generalmente de plata/cloruro de plata) y un electrodo de vidrio poroso que es sensible a la concentración de iones hidrógeno.

Se pesó aproximadamente 3 gramos del prototipo en cada medida. Se calibró el equipo con patrón ácido (pH: 4,0) y neutro (pH: 7,0). Cada medida se realizó por triplicado.

3.9.2. Análisis de la composición

Teniendo en cuenta los ingredientes, además de los analizar los macronutrientes, se realizaron los análisis correspondientes a otros componentes minoritarios. Los análisis fisicoquímicos realizados fueron por triplicado.

3.9.2.1. Preparación de la muestra

Teniendo en cuenta que hay 8 plazas en el baño de agua donde se realizó la cocción (ORVED, SV Thermo), se realizó un pool de muestra formado por las muestras ubicadas en la posición 1, 3, 5 y 8, en 3 lotes de producción.

3.9.2.2. Humedad

La determinación de la humedad fue realizada por gravimetría, en estufa a 105 ± 2 °C (Kirk, Sawyer & Egan, 1996).

3.9.2.3. Proteínas

La determinación del contenido proteico se realizó siguiendo el método de Kjeldhlal (Lees, 1982). Este consiste en 2 etapas. En la primera etapa la muestra es diluida utilizando ácido sulfúrico concentrado en presencia de un catalizador. Se oxida así toda la materia orgánica, excepto el nitrógeno pues es retenido como sulfato de amonio. En la segunda etapa, se destila el amonio y se recoge en una solución de ácido bórico. El borato de amonio formado es valorado con una solución de ácido clorhídrico.

3.9.2.4. Lípidos

Se realizó primero la extracción cuantitativa de contenido de lípidos del prototipo por el método modificado de Soxhlet (Santana Brum, Ferraz de Arruda, & Bismara, 2009). Para determinar los ácidos grasos, sobre el contenido de lípidos extraído, se obtuvieron los ésteres metílicos de ácidos grasos (FAME) para su posterior análisis por cromatografía de gases, utilizando patrones de referencia.

Para ello se realizó primero una saponificación de las grasas, seguido de una esterificación de acuerdo a la IUPAC 2.301.

3.9.2.5. Cenizas

Una porción de muestra fue incinerada en mufla a 550 °C, posteriormente se determinó por gravimetría el contenido de minerales (Lees, 1982).

3.9.2.6. Sodio

El contenido de sodio no fue posible determinarlo, ya que no se contó con el equipo de espectrometría de emisión atómica según la técnica AOAC (2011). Debido a esto, el contenido de sodio fue estimado por la tabla de nutrientes de la USDA, ya que, la tabla uruguaya de composición de alimentos, se encuentra desactualizada e incompleta a la fecha de realizado este trabajo.

3.9.2.7. Fibra

La determinación del contenido de Fibra dietética (FD), se realizó por Prosky modificado (AOAC, 1997). Es un método enzimático-gravimétrico. Se digieren las proteínas e hidratos de carbono con enzimas, y al remanente se le restó el contenido de cenizas y proteínas remanentes.

3.9.2.8. Carbohidratos totales

La determinación del contenido de carbohidratos totales fue realizada por diferencia una vez obtenidos los resultados de los demás componentes de la muestra, según lo dispuesto por el Decreto 46/03 del Decreto 117/06 (Uruguay, 2006).

3.9.2.9. Carotenoides totales

La determinación de carotenoides totales (μg β -caroteno) se realizó según lo descrito por Rodríguez-Amaya (2001).

3.9.2.10. Cálculo del valor energético

El cálculo del contenido energético fue realizado utilizando los resultados obtenidos de las determinaciones de Carbohidratos totales, proteínas y lípidos, según lo establecido en el Decreto 117/06 (Uruguay, 2006).

$$\text{Valor energético} \left(\frac{\text{Kcal}}{100\text{g}} \right) = 4 \times (\% \text{ Carbohidratos Totales} + \% \text{ Proteínas}) + 9 \times \% \text{ Lípidos}$$

3.9.3. Información Nutricional

3.9.3.1. Por método directo

Según lo establecido en el Decreto 117/06 (Uruguay, 2006) se diseñó la tabla nutricional, a partir de los análisis fisicoquímicos de las proteínas, grasas totales y saturadas y fibra alimentaria.

3.9.3.2. Por Tablas

Conociendo los ingredientes y cantidades de la formulación, y la porción del prototipo, se obtuvo la información nutricional por método indirecto a partir de tablas internacionales (USDA).

A pesar de que es muy práctico el método indirecto y la información de dichas tablas soy muy completas, la información nutricional obtenida por tablas presenta algunas limitaciones:

- Se seleccionó la ficha de datos para cada ingrediente en estado crudo, ya que no había para todos con proceso *sous-vide*. Esto implica que, para los datos de la composición obtenida por tabla, no puede observarse el efecto de la aplicación del proceso tecnológico.
- Es inviable poder contar con la información sobre la interacción de los nutrientes y no nutrientes de cada uno de los ingredientes de la fórmula, a su vez dicha interacción puede favorecer o dificultar la absorción de otros nutrientes esenciales.

Solamente para el aceite alto oleico, se utilizó su información nutricional disponible en su envase.

3.9.4. Ingesta diaria recomendada

3.9.4.1. Vitamina A

La vitamina A es una vitamina liposoluble que se encuentra de forma natural en muchos alimentos. Dicha vitamina es esencial para la visión normal, mantener el sistema inmunitario, crecimiento y desarrollo. Su aporte puede ser a través de retinol o de compuestos análogos o como precursores (carotenoides). El cuerpo humano tiene la capacidad de transformar algunos precursores en Vitamina A. Los carotenoides provitamina A se transforman en vitamina A en el cuerpo. Estos se encuentran en las frutas, las verduras y otros productos de origen vegetal. El carotenoide provitamina A más común en los alimentos y los suplementos dietéticos es el betacaroteno (NIH, 2022).

Una comisión experta con miembros de FAO/OMS (2001), elaboró un documento en donde definió la ingesta diaria mínima necesaria de vitamina A, expresada como equivalentes de retinol (RE).

Dicha comisión, estableció las equivalencias para diferentes fuentes de vitamina A:

- 1 µg retinol = 12 µg β-caroteno = 24 µg β-otros carotenoides

Los requisitos promedios e ingestas diarias mínimas son diferentes según la edad, siendo necesarios diferentes contenidos para niños que para adultos. El Decreto 117/09 (Uruguay, 2009) establece un solo valor de manera general para toda la población de 600 µg de retinol (7200 µg β-caroteno).

3.9.5. Vida útil del prototipo

En función de la bibliografía mencionada que indican la vida útil de algunos productos que se les aplicó la tecnología *sous-vide* y posterior almacenamiento a temperatura de refrigeración (Tabla 14), se obtuvo un posible lineamiento de vida comercial del prototipo. Dicho tiempo de vida comercial se tomó entre 21 a 28 días.

Se realizó el diseño de estudio de vida útil, considerando las características del prototipo y las condiciones de almacenamiento. Se planificó que dicho estudio involucre análisis microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales, tal como fue sugerido en la bibliografía (Church & Parsons 2000; Belibagl & Ersan, 2018; Levkane et al., 2010).

Según la Canada Health, Food Directorate (2010), es necesario estudiar como mínimo tres tiempos de almacenamiento. En función de esto, se estudiaron los siguientes tiempos de almacenamiento: 0 días, 7 días, 14 días, 21 días y 28 días.

A pesar de que en los productos LPC es típico que primero haya una limitación a nivel sensorial, por seguridad alimentaria se realizó primero el estudio sobre la calidad microbiológica junto con la medida de parámetros fisicoquímicos. Para cada tiempo de almacenamiento se realizó la medida del pH y a_w , junto con el recuento de:

- aerobios totales
- anaerobios totales
- esporulados anaerobios
- bacterias ácido lácticas

A su vez, con el objetivo de verificar que las esporas del *C. botulinum* no produzcan toxinas, se realizó el recuento de anaerobios esporulados mesófilos para los tiempos de almacenamiento diseñados, de acuerdo con Gould (1999). Luego de verificar los requisitos microbiológicos, a nivel sensorial, se solicitó a los jueces semi-entrenados que evaluaran si detectaban diferencias globales por medio de un test triangular para muestras con tiempo de almacenamiento 0 días y 28 días.

Para realizar el análisis e interpretación de resultados del test triangular se debe contar con el número de respuestas correctas de los jueces (identificación de la muestra diferente) y el número total de respuestas. Utilizando las tablas de distribución binomial, se determina si existen diferencias significativas entre las muestras presentadas.

4. Resultados y discusión

4.1. Formulación base

La aplicación la tecnología *sous-vide*, implica utilizar materiales de envase, equipos y tener un gasto energético elevado respecto a la cocción tradicional, por lo que el ajuste de la formulación base se realizó por medio del método tradicional (Figura 6).

El estilo escogido para el prototipo fue “mini hamburguesas”. En base a este estilo, la definición y ajuste de los ingredientes de la formulación base a través de preparación de las 19 pruebas y sus posteriores evaluaciones, permitieron obtener una mezcla moldeable, poco desgranable y estable al proceso de sellado y envasado al vacío. A través del panel sensorial de jueces de Facultad de Química, se fueron evaluando las pruebas de los 3 diseños de estudio mencionados (Tabla 17, 18 y 19) y ajustando ingredientes y cantidades de la formulación base. Luego se ultimaron detalles para definir el proceso de cocción *sous-vide* de la formulación base.

A continuación, se detalla el análisis de los ingredientes mayoritarios de la formulación base. Los vegetales posibles a ser incorporados, teniendo en cuenta su textura modificada respecto al estado natural, el color y sabor que no generen rechazo, así como un aporte nutricional significativo al producto fueron: el zapallo criollo, calabaza y el boniato zanahoria. Para estos tres, se evaluó en primera instancia el proceso de pre cocción: horno (180°C por 40 minutos) y hervido (agua a 100°C por 25 minutos). Las condiciones de tiempo y temperatura de ambos procesos de pre-cocción, fueron establecidas en función del tamaño de los vegetales (cubos de 3x3 cm) y del objetivo que cumplió dicho vegetal cocido en la formulación. La cantidad de agua remanente de la formulación, cuyo proceso de pre-cocción fue el hervido, generó un problema en la manipulación de la mezcla. Teniendo en cuenta lo anterior y que dicho proceso genera pérdidas de vitaminas y minerales propios del vegetal por lixiviación y temperatura, se descartó la pre-cocción por hervido. El vegetal zapallo criollo fue descartado como vegetal principal ya que en la evaluación sensorial del producto cocido por cocción tradicional, el sabor dulce esperado no fue tal, por lo que se

descartó dicho vegetal. Se continuó con el calabacín y el boniato–zanahoria y se evaluó el tipo de cocción de los garbanzos. Se descartó la incorporación del procesado de los garbanzos provenientes de latas, dado que la mezcla de los ingredientes generó una mezcla muy húmeda, difícil de manipular para moldear. Se realizó la cocción propia de los garbanzos según metodología detallada en la Sección 3.3 - formulación base, Materiales y métodos, Capítulo 2. Para los ingredientes vegetales calabacín y boniato –zanahoria y sumando la cocción propia de los garbanzos, se valoró el agregado de una mezcla de mijo y harina de garbanzo de manera de evaluar el poder aglutinante de la formulación, tal como se observa en la Tabla 21, Materiales y métodos, Capítulo 2. Se descartó el agregado de harina de garbanzo, dado que el poder aglutinante de las pruebas 14 a 19 no fue el deseado.

Respecto al resto de los ingredientes, la cebolla formo parte de la formulación de manera de agregar un leve picor de forma natural. Se agregó picada y previamente salteada con aceite de girasol alto oleico. Las hojas de apio y la manzana rallada, se agregaron de manera de resaltar el sabor de la formulación. La mezcla de semillas agregada procuró dar una textura en boca de crocancia que el propio proceso de cocción *sous-vide* no lo puede generar.

Se observa en la Figura 11, los ingredientes de la formulación base.

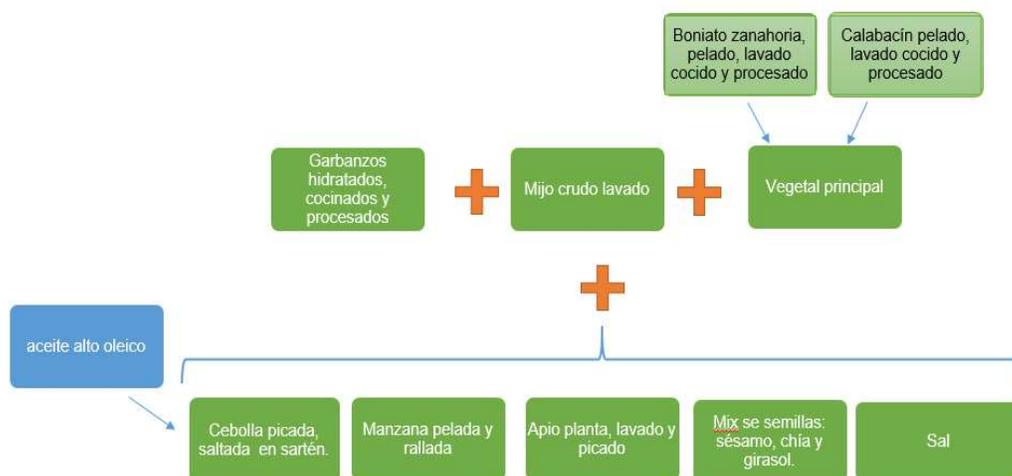


Figura 11 – Formulación base con los 3 ingredientes principales en una primera línea. Respecto a la forma del prototipo, se tuvo en cuenta que era un producto innovador en el mercado de alimentos LPC dirigido a la población infantil. Se

determinó un prototipo rectangular (Figura 12), cuyo peso fue de (20 ± 4) gramos y un espesor de $(2,5 \pm 0,25)$ mm.



Figura 12 – Forma del prototipo

4.2. Modificación del pH

Para evaluar los posibles puntos del proceso en donde se podría realizar modificaciones del pH para que se refleje en el producto final, trabajamos con el diagrama del proceso (Figura 6) y con el diagrama de la formulación base (Figura 11).

Teniendo en cuenta que ya fue descartado el agregado de los garbanzos enlatados, solo se presentarán los datos correspondientes a la cocción propia de dicho ingrediente, correspondiente a la formulación 8 y 10. Necesitamos conocer los parámetros de pH y a_w para evaluar los potenciales patógenos que podrían llegar a crecer. La medida de los valores de pH y a_w de dichas formulaciones se observan en la Tabla 25.

Tabla 25 - Valores de pH y a_w para las formulaciones con garbanzos cocidos propios y los dos posibles vegetales: calabacín y boniato zanahoria.

Vegetal	a_w	pH
Calabacín (F ₈)	0,978	5,5
Boniato-zanahoria (F ₁₀)	0,988	5,4

El prototipo se formula con varios alimentos, cuyas características dependen de variables agronómicas, por lo que podría presentar ciertas variaciones a largo de las producciones de las formulaciones. Dados los ingredientes de la formulación base, su interacción generó un valor de pH cercano a la neutralidad (Tabla 25), se procedió a evaluar un ajuste del valor del pH por medio de agregado de un ácido.

Dada la premisa de que el prototipo a obtener no generara rechazo y alcanza el pH objetivo, se evaluó a través del panel sensorial de jueces de Facultad de Química, el retrogusto en el producto final para las formulaciones con láctico y cítrico agregando la cantidad necesaria de cada uno para alcanzar 2,5% de concentración. Luego de la evaluación sensorial del panel, aquel que presentó retrogusto más leve, fue el ácido láctico. Se continuó el desarrollo con dicho ácido. Se evaluó el agregado de ácido en otro momento de la preparación del prototipo, específicamente en el agua de remojo de los garbanzos.

La preparación que tuvo menos retrogusto ácido fue aquella preparada siguiendo la opción 1, en la que se le agregaba el ácido en el agua de remojo de los garbanzos. Se evaluaron dos concentraciones de ácido láctico en el agua de hidratación (Opción A: 1,5% y Opción B: 2,5%) y además utilizar el agua remanente del remojo (con ácido) para hervirlos, siguiendo la metodología empleada para la cocción de los garbanzos detallada en Sección 3.3, Materiales y Métodos, Capítulo 2.

Se observa en la Tabla 26, la medida del pH de los escenarios planteados, evaluando las opciones del vegetal a utilizar y la manera de preparar los garbanzos. Como se observa, para un mismo vegetal, la utilización del agua de remojo en la cocción, generó valores más bajos de pH en el producto final.

Tabla 26 - Valores de pH para las formulaciones desarrolladas aplicando cocción tradicional.

pH	Con agua de remojo		Sin agua de remojo	
	Opción A	Opción B	Opción A	Opción B
Calabacín	F ₂₀ 5,09 ± 0,08	F ₂₁ 4,85 ± 0,06	F ₂₄ 5,22 ± 0,07	F ₂₅ 4,91 ± 0,08
Boniato-zanahoria	F ₂₂ 4,17 ± 0,06	F ₂₃ 3,92 ± 0,07	F ₂₆ 4,62 ± 0,08	F ₂₇ 4,36 ± 0,08

Se prosiguió el diseño en las formulaciones utilizando el agua de remojo en la cocción.

En función de los valores de pH obtenidos, es de destacar que las posibles fuentes de variación para este caso, son el error de medida del pHchímetro, la mezcla de los ingredientes de la formulación y el hecho de que se aplicó la cocción tradicional para su cocción. Esto genera implicancias en cuanto al riesgo microbiológico del prototipo que debemos tener presente cuando realicemos la aplicación de la tecnología *sous-vide*, por ellos debemos volver a medir el parámetro pH. En la figura 11, se observa los ingredientes de la fórmula base definidos (en color verde) y los que restan definir (color amarillo), se ajustarán pero aplicando la metodología *sous-vide*.

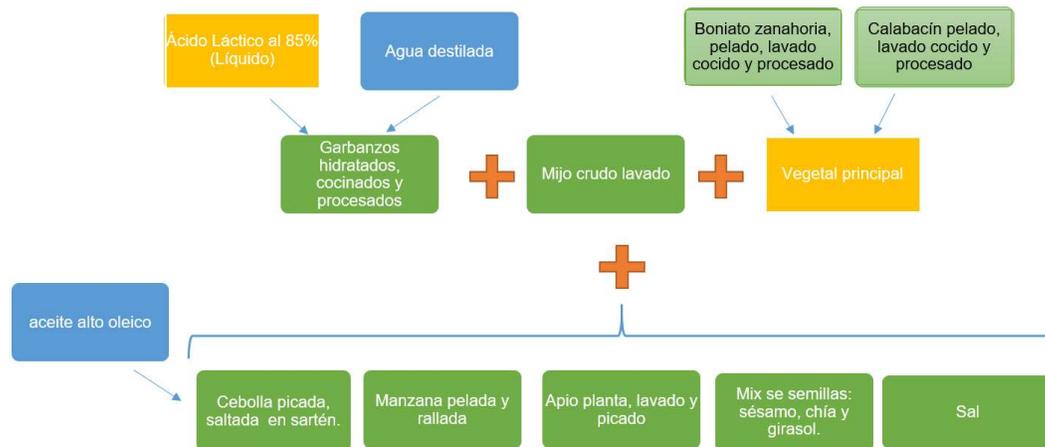


Figura 10 - Fórmula base con ingredientes definidos (en color verde) y otros aún restan ajustarse (en color amarillo)

Dicho ajuste final de la formulación base se realizó con jueces semi entrenados de la Facultad de Química, por medio la aplicación de la técnica rápida *Napping*, presentado en la sección 3.7 – Napping con jueces semi-entrenados, Materiales y Métodos, Capítulo 2, aplicando la tecnología *sous-vide* a las formulaciones evaluadas.

4.3. Parámetros del proceso de cocción sous-vide

4.3.1. Tratamiento térmico

De manera libre, fueron evaluadas por el panel de jueces de Facultad de Química, las formulaciones según la Tabla 21, con diferentes temperaturas y tiempos de cocción.

Dada la mezcla de ingredientes de la formulación, y teniendo en cuenta la bibliografía (Baldwin, 2012), se evaluó el tiempo de 30 minutos de cocción. El cual resultó ser insuficiente para la cocción total del mijo tanto a 80°C como a 85°C. Se descartó el tiempo de 30 minutos.

Posteriormente, fueron evaluadas las formulaciones cuya temperatura de cocción fue de 80°C como no uniformes y con “partes duras”, por lo que se descartó dicha temperatura también.

Finalmente, entre el tratamiento térmico con tiempos de 60 y 90 minutos a 85°C, no hubo diferencias en cuanto a las características sensoriales del prototipo según lo evaluado por los jueces sensoriales, por lo que, por un tema de disminución de costos, se seleccionó el tiempo 60 minutos.

Se prosiguió el desarrollo con la cocción a 85°C y 60 minutos (P₅).

4.3.2. Enfriamiento y refrigeración

Se tomó el tiempo que le tomaba al prototipo desarrollado enfriarse de 85°C a 4°C en baño de agua y hielo, siendo 10-12 min. Dicho valor fue menor al estipulado en bibliografía, por lo que se aseguró una disminución rápida de la temperatura del producto una vez finalizado el tratamiento térmico. Esto implicó que el producto permaneció menos tiempo expuesto a temperaturas riesgosas para el crecimiento microbiano de los patógenos.

El empleo de temperaturas de refrigeración contribuye a alargar la vida comercial del prototipo. El principal riesgo asociado al almacenamiento refrigerado de los alimentos cocinados *sous-vide* es la germinación y crecimiento de las posibles esporas supervivientes al tratamiento térmico. La temperatura de conservación elegida fue 4 °C, suficiente para inhibir la proliferación de *C. botulinum*.

4.3.3. Regeneración

Se comprobó que el prototipo desarrollado alcanzaba una temperatura superior a 70°C en el interior, siendo calentado en microondas a 900 W de potencia durante 20 segundos.

4.4. Inocuidad alimentaria del prototipo

4.4.1. Calidad microbiológica

Previo a cada instancia sensorial, se verificó la calidad microbiológica del producto, comparando el resultado obtenido con los valores máximos permitidos para este tipo de producto, establecidos por la normativa europea (Tabla 16).

Para todas las situaciones evaluadas a lo largo del desarrollo del prototipo, los resultados obtenidos fueron menores a los límites máximos establecidos. A modo de ejemplo se observa en la Tabla 27, los recuentos de aerobios esporulados mesófilos, aerobios totales, anaerobios esporulados mesófilos, bacterias lácticas, Samonella y *L.monocytogenes* de un pool de las 9 muestras que se evaluaron por medio de la técnica rápida Napping. Todos los análisis se realizaron en el Laboratorio de Microbiología de Facultad de Química.

Tabla 27 - Resultados obtenidos para las muestras a ser evaluadas por los jueces sensoriales previo a realizar Napping

Análisis	Resultado
Aerobios esporulados mesófilos	< 10 u.f.c. / g
Aerobios totales	< 10 u.f.c. / g
Anaerobios esporulados mesófilos	60 u.f.c. / g
Bacterias lácticas	< 100 u.f.c. / g
Salmonella sp. /25g	ausencia
<i>Listeria monocytogenes</i> / 25 g	ausencia

4.4.2. Desafío microbiológico con *C. sporogenes*

El envasado al vacío y los tratamientos térmicos suaves, introducen un riesgo potencial por posible crecimiento de patógenos anaerobios, principalmente cepas de *C. botulinum*.

Analizando la carga de las esporas de *C. sporogenes* por gramo de prototipo posterior a aplicar la tecnología sous-vide (tratamiento térmico a 85°C por 60 minutos y posterior enfriamiento a menos de 5°C, en un tiempo menor a los 15 minutos) a tiempo 0 de almacenamiento, se disminuyó de 1000 a 78 dichas esporas. Siendo menor que el límite establecido por normativa, se puede decir entonces que el procedimiento tecnológico aplicado es seguro a nivel microbiológico. Por medio del desafío microbiológico se validó técnicamente el proceso aplicado para el desarrollo del prototipo.

4.5. Evaluación sensorial

4.5.1. Napping con jueces semi-entrenados

Se prepararon las 8 formulaciones siguiendo el diseño de estudio presentado en la Tabla 23. Se preparó cantidad suficiente de cada formulación, para realizar primero la evaluación de la calidad microbiológica. Se evaluó un pool de todas las muestras y como dio menor a los límites establecidos por normativa, se procedió a la evaluación por parte de los jueces semi-entrenados.

Un total de 13 jueces semi-entrenados evaluaron las 9 formulaciones según metodología de *Napping* (Figura 14). Una de las formulaciones se evaluó por duplicado para estudiar la repetitibilidad de juicios del panel, siendo las formulaciones 6 y 7 la misma.



Figura 14 - Jueces sensoriales semi-entrenados evaluando las 9 muestras por medio de la técnica Napping

Se obtuvieron un total de 170 descriptores. Aquellos con igual significado, fueron agrupados en categorías, resultando finalmente en un total de 17 categorías, como se ve en la Tabla 28.

Luego se calculó la frecuencia de mención de cada categoría para cada juez y cada formulación.

Para caracterizar las 9 formulaciones en función de las categorías, se realizó el Análisis Factorial Múltiple utilizando la frecuencia de mención de cada categoría descriptiva como variables suplementarias a las coordenadas de cada una de las formulaciones respecto a cada juez.

Como se observa en la Figura 15, los dos primeros factores del AFM explicaron el 53% de la variabilidad de los datos. Las 9 formulaciones fueron distribuidas en los cuatro cuadrantes, indicando que los evaluadores las percibieron con características sensoriales diferentes. Además, las muestras iguales fueron ubicadas juntas, en el cuadrante inferior derecho.

Tabla 28 - Descriptores y categorías realizados por jueces sensoriales

Nro	Categorías	Descriptores
1	DURA	dura, más dura, algo dura, dureza intermedia
2	SECA	seca, componentes secos, muy seca, poco húmeda
3	COMPACTA	compacta, apelmazada, un poco compacta, muy compacta, pesada
4	BLANDA	blanda, más tierna, flexible
5	CROCANTE	crocante, crocante leve
6	HUMEDA	húmeda, más húmeda
7	ARENOSA	áspera, un poco áspera, arenosa, algo harinosa, harinosa
8	GRUMOSA	con grumos, granulosa, heterogénea, mas granulosa, fibrosa
9	TEXT SUAVE	textura suave, homogénea, pocos grumos
10	DESGRANABLE	se desgrana, se rompe
11	DULCE	dulce, algo dulce, un poco dulce, sabor dulce
12	INSULSA	falta sal, insulsa, poco sabor, poco gusto a vegetales
13	SABOR A VEGETALES	gusto a verduras, gusto a apio, sabor a zapallo, mas gusto a verduras, sabor a apio, a brócoli, a coliflor, a zanahoria, a puerro
14	SABOR A ESPECIAS	sabor a especias, a condimentos, sabor a condimentos leve
15	ÁCIDO	muy ácido, sabor ácido, sabor leve ácido
16	SEMILLAS	muchas semillas, frutos secos, sabor a semillas, sabor a granos, semillas duras
17	OLOR A VEGETALES	a coliflor, a granos, a sopa, a vegetales, a verdura, a verdura cocida, a cereal

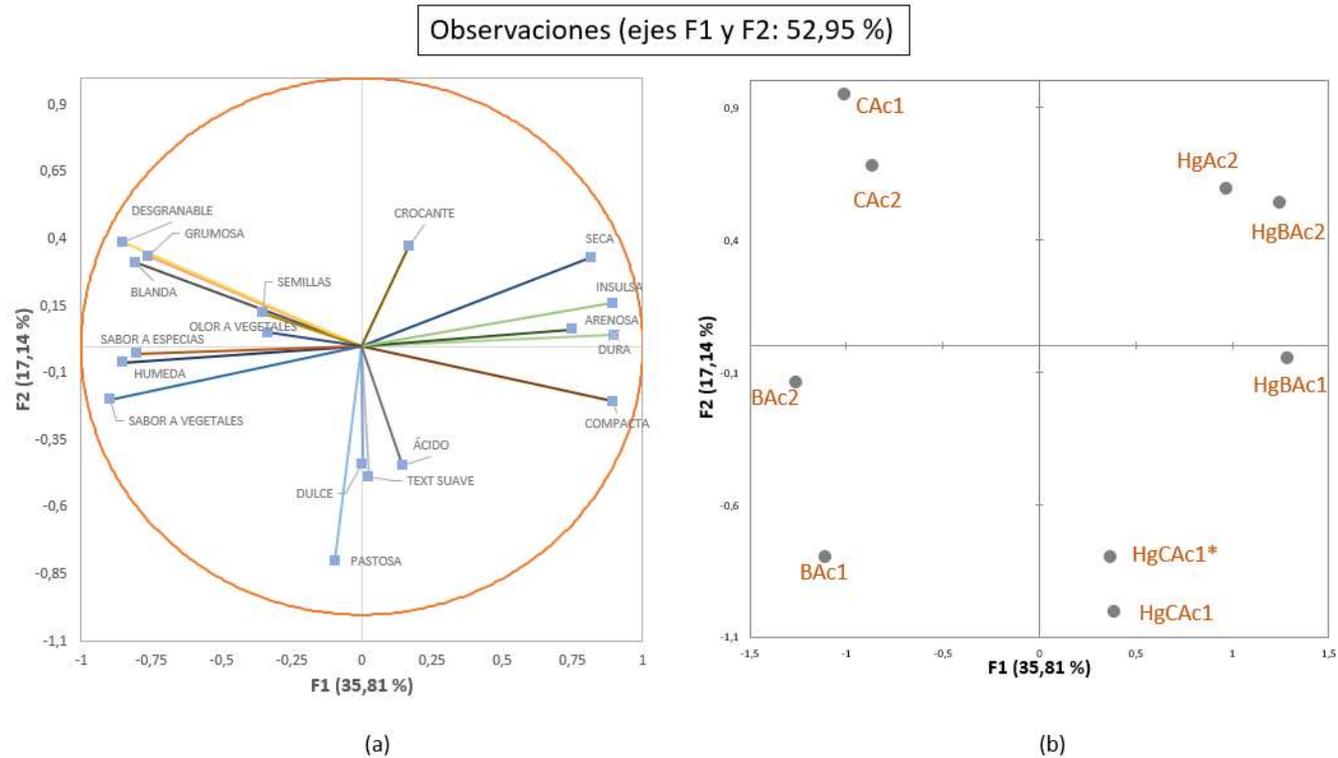


Figura 15 - (a) Atributos en los dos primeros factores del AMF de la sesión de Napping, (b) Las formulaciones ubicadas en los dos primeros factores del AMF de la sesión de Napping siendo B: boniato-zanahoria, C: calabacín; Ac1: 1,5% de ácido; Ac2: 2,5% de ácido y Hg: con harina de garbanzo.

Codificación: CAC1= 22, Bac1=188, CAC2=774, Bac2=213, HgCAC1=908, HgBAC1=343, HgCAC1*=717, HgCAC2=624 y HgBAC2=857

Al observar juntas las figuras 15a y 15b, se puede concluir que las formulaciones con incorporación de harina de garbanzo se ubicaron a la derecha del F1 y fueron descritas como secas, insulsas, arenosas, duras y compactas. Las formulaciones sin harina de garbanzo fueron ubicadas a la izquierda del F1 y descritas como húmedas, con sabor a especias y sabor a vegetales. Las formulaciones elaboradas con calabacín se ubicaron en el cuadrante superior izquierdo y fueron descritas como blandas, desgranables y grumosas. Se observa una buena repetibilidad de los jueces ya que las dos formulaciones iguales (HgCAc1 y HgCAc1*) están ubicadas muy cerca en el espacio.

Como puede observarse, la ubicación de las muestras con ácido láctico al 2,5%, no fueron percibidas como más ácidas. Esto puede deberse a que no es lineal, la relación entre el sabor ácido y el valor de pH (Hartwing & McDaniel, 1995). Además, las formulaciones con boniato zanahoria, sin harina de garbanzo y solo con diferente concentración de ácido (Bac1 y Bac2) están muy cerca en el espacio, lo cual indicó que la cantidad de ácido no modificó la percepción de las formulaciones en el global.

Esta técnica permitió realizar la diferenciación de las formulaciones, así como la caracterización de manera rápida, precisa y confiable realizando un mapeo proyectivo con 13 jueces semi-entrenados. Se seleccionó aquella formulación que fue descrita con sabor a vegetal, especias, semillas y húmeda, para ser evaluada por el público objetivo y culminar así el desarrollo de un prototipo. Se continuó con la formulación con boniato zanahoria, con agregado de ácido láctico al 2,5% y una relación de harina de garbanzo/mijo de 0/1.

4.5.2. Aceptabilidad y escalas JAR con niños

4.5.2.1. Caracterización población de estudio

El producto fue evaluado por 97 consumidores, niños de edad escolar, entre 6 y 12 años, con una edad promedio de $9,5 \pm 1,5$ años, y una distribución por sexo correspondiente a 57% femenino y 43% masculino.

4.5.2.2. Cuestionario

De los niños encuestados se destaca un promedio de aceptabilidad de 4,87 siendo la misma evaluada por medio de una escala del 1 al 7. El valor obtenido indica que posee una aceptabilidad por debajo de la mínima necesaria para ser lanzado al mercado para una población de niños.

Respecto a si los niños les pedirían a sus padres que se le compraran el prototipo, un 31% dijo que “si” y un 37% dijo “tal vez”.

Para cada atributo en cada uno de los 3 niveles en la escala JAR, se calculó y se graficó el porcentaje de consumidores que marcaron el nivel por debajo del nivel JAR, nivel JAR y nivel por arriba del nivel JAR. En la Figura 16, se representa de manera gráfica para los 7 atributos evaluados y los porcentajes de consumidores que indicaron cada uno de los 3 niveles en la escala JAR.

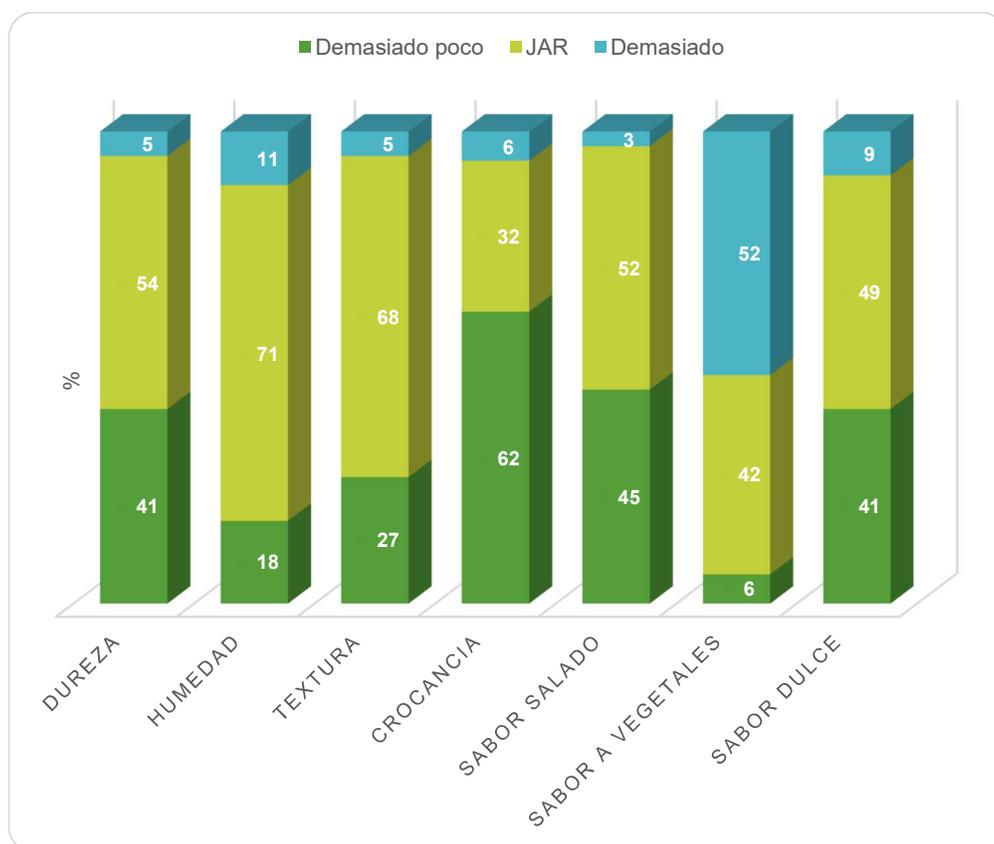


Figura 16 - Porcentaje de consumidores que seleccionaron uno de los tres niveles de la escala JAR para los 7 atributos estudiados.

Como se observa, los atributos crocancia y sabor a vegetales, presentando una distribución muy diferente al resto de los atributos. Es de esperar que respecto al atributo vegetales la distribución sea diferente a la normal ya que su formulación base es en su gran mayoría compuesta por vegetales, no es correcto atribuir una connotación negativa. Es importante que haya sobresalido este atributo, indicando que el sabor de los ingredientes se conserva. Por otro lado, el atributo crocancia fue seleccionado por el 62% de los niños que lo evaluaron, como muy poco. La aplicación de la tecnología sous-vide, no genera este atributo en el producto como lo hacen los métodos tradicionales de cocción y menos aún utilizando como regeneración microondas. Esto indicó que el sellado previo no tuvo su resultado esperado y capaz se deba re-evaluar el hecho de realizar dicho sellado previo y en vez de ello, el método de calentamiento sea por método tradicional. Para esto, se debería realizar un estudio de diseño de tiempos y temperatura de recalentamiento, así como evaluación de parámetros como el contenido de cierta vitamina.

En la Tabla 31, se observa la devolución de las penalidades luego de realizar el análisis en XLSTAT. Teniendo en cuenta aquellos atributos que presentaron un nivel de significación para dicho test, se analizaron los resultados. Lo indicado en la columna como “Efectos sobre la media” muestra cuántos puntos dentro de la escala de aceptabilidad se perdieron al presentar un nivel por debajo del nivel JAR o nivel por arriba del nivel JAR. La columna “penalización” representa la reducción en la aceptabilidad del producto cuando la intensidad del atributo es nivel JAR.

Para el atributo textura, los consumidores penalizaron el producto cuando fue considerado “muy compacto”; para el atributo sabor salado, los consumidores penalizaron el producto cuando fue considerado “poco salado” y para el atributo sabor a vegetales, los consumidores penalizaron el producto cuando fue considerado “mucho sabor a vegetales”.

Tabla 29 – Tabla de penalidades

Variable	Nivel	Frecuencias	%	Suma (Aceptabilidad)	Media (Aceptabilidad)	Mean drop	Penalización	Dif. estandarizada	p-valor	Significativo
Dureza	Blanda	40	41,24%	193,000	4,825	0,175	0,289	0,912	0,364	No
	JAR	52	53,61%	260,000	5,000					
	Dura	5	5,15%	19,000	3,800	1,200				
Humedad	Poco húmeda	17	17,53%	80,000	4,706	0,323	0,565	1,634	0,106	No
	JAR	69	71,13%	347,000	5,029					
	Demasiado húmeda	11	11,34%	45,000	4,091	0,938				
Textura	Se deshace en boca	26	26,80%	119,000	4,577	0,559	0,846	2,571	0,012	Si
	JAR	66	68,04%	339,000	5,136					
	Muy compacta	5	5,15%	14,000	2,800	2,336				
Crocancia	Poco crocante	60	61,86%	294,000	4,900	0,165	0,292	0,861	0,391	No
	JAR	31	31,96%	157,000	5,065					
	Demasiado crocante	6	6,19%	21,000	3,500	1,565				
Sabor salado	Poco salado	44	45,36%	197,000	4,477	0,723	0,689	2,228	0,028	Si
	JAR	50	51,55%	260,000	5,200					
	Muy salado	3	3,09%	15,000	5,000	0,200				
Sabor a vegetales	Poco sabor a Vegetales	6	6,19%	32,000	5,333	-0,016	0,781	2,514	0,014	Si
	JAR	41	42,27%	218,000	5,317					
	Mucho sabor a Vegetales	50	51,55%	222,000	4,440	0,877				
Sabor Dulce	Poco dulce	40	41,24%	188,000	4,700	0,321	0,307	0,971	0,334	No
	JAR	48	49,48%	241,000	5,021					
	Muy dulce	9	9,28%	43,000	4,778	0,243				

De los datos de la Tabla 29, se obtiene el gráfico de penalizaciones el cual resume el efecto sobre la media calculadas para cada atributo (“*mean drop*”) frente al porcentaje de consumidores de cada nivel JAR que fue mencionado (Figura 17).

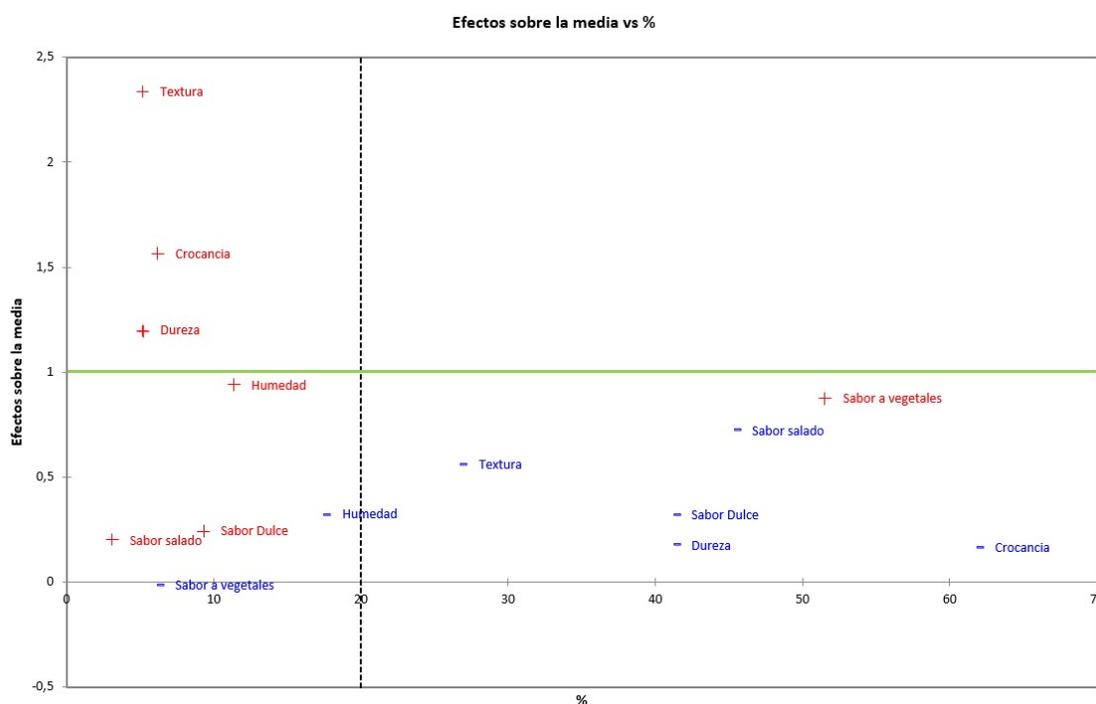


Figura 11 – Gráfico de penalizaciones

El gráfico se divide en cuatro cuadros, siendo delimitados por una línea vertical que representa el 20% de los consumidores. De los cuatro cuadros, en el superior derecho se ubican los atributos que debería hacerse hincapié en la reformulación del producto, pues fueron calificados por más del 20% de las calificaciones de los consumidores. Realizando el análisis según Giacalone et al., 2018, ninguno de los 7 atributos tuvo un efecto en la penalización en la aceptación, pues aquellos atributos que fueron mencionados por un gran porcentaje de consumidores, no tuvieron un efecto sobre la media mayor a 1. Ninguno de los atributos se ubicó en el cuadrante superior derecho del gráfico en la Figura 17.

Aunque el sabor a vegetales ha sido seleccionado como “mucho sabor a vegetales” por gran parte de los consumidores, esto apenas penalizó en la valoración de la aceptación global. Sucede lo mismo con la “se deshace en boca”, que ha sido seleccionada por pocos consumidores, pero con un gran efecto sobre la media.

La aplicación de la metodología JAR para el prototipo diseñado, evidenció que no se debe optimizar ninguno de los atributos estudiados para aumentar la aceptabilidad global, dado que ninguno de los atributos ya sea para el nivel de por debajo de JAR o nivel por arriba del JAR está ubicado en el cuadrante superior de la Figura 17.

Estos resultados llaman la atención, ya que conciben mejor con una aceptabilidad promedio del grupo de consumidores cercana a valores de 6 y 7 en la escala utilizada y no con lo encontrado, una aceptabilidad por debajo de 5. Esto puede deberse a que la evaluación aplicada con escalas JAR no fuera correctamente entendida por los niños. Analizando estos resultados, se destaca que no se encontró antecedentes publicados de la utilización de JAR con niños. Según van Trijp (2007), la evaluación con escalas JAR implica una tarea desafiante para los evaluadores, pues involucra tener una percepción de la intensidad del atributo, una ubicación del punto ideal del atributo y además poder comparar de la diferencia entre la intensidad percibida y el punto ideal. A esto sumado, el evaluador debe comprender el atributo que se está evaluando (Lawless & Heymann, 2010). Teniendo en cuenta lo anteriores, se realizó una prueba previa de la hoja de evaluación con niños en el rango de estudio conteniendo los atributos a evaluar del prototipo desarrollado, y se realizaron las modificaciones respecto a la evaluación diseñada originalmente. A pesar de lo realizado, puede que haya generado dificultad la realización de las escalas JAR para los niños y hayan contestado al azar en algunos casos.

4.6. Caracterización fisicoquímica y nutricional

Para el producto que se desarrolló, se realizó la determinación de la composición química por medio de análisis químicos. A pesar de que implica una inversión de tiempo mayor, así como de costos, los resultados suelen ser más cercanos a la realidad para el caso de productos que no están en las tablas.

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 30. Los valores están expresados por cada 100 g de prototipo. También se analizó la composición de ácidos grasos, la cual se muestra en la Tabla 33.

Tabla 30 - Composición química del prototipo desarrollado por método directo, en 100 gramos de producto.

Parámetro	Valor
Humedad (g)	51,30 ± 0,32
Proteínas (g)	7,0 ± 0,1
Cenizas (g)	1,26 ± 0,05
Fibra Alimentaria (g)	8,93 ± 0,1
Carbohidratos (g)	33,54 ± 0,4
Grasa total (g)	6,9 ± 0,2
Grasa Saturada (g)	0,97 ± 0,2
Grasa Trans (g)	0
µg β-carotenos (µg)	2900 ± 300

Debe tenerse en cuenta que en la legislación uruguaya no existe reglamentación para el tipo de producto desarrollado ni requisitos de contenidos. Los resultados obtenidos de los análisis fisicoquímicos son esperados teniendo en cuenta los ingredientes de la formulación y los procesos a los que fueron sometidos.

Como fue mencionado anteriormente, el sodio fue estimado por tablas internacionales por no contar con el equipo de espectrometría de emisión atómica, siendo ese valor de 19 mg de sodio cada 100 gramos de producto.

Respecto al contenido de carotenoides totales (µg β-caroteno), se tomó como contenido en estado crudo del prototipo el valor de 2721 µg β-caroteno. Siendo dicho compuesto pro-vitamínico el más importante nutricionalmente y el mayoritario. Valor similar al obtenido por método directo, en el prototipo después del proceso tecnológico. Esto concuerda con lo publicado por otros autores respecto a que el contenido de β-caroteno para el boniato-zanahoria (ingrediente mayoritario en el prototipo) no se vería afectado luego de la cocción (van Jaarsveld, Marais, Harmse, Nestel & Rodriguez-Amaya, 2006).

Tabla 31 - Composición relativa de ácidos grasos presente en el prototipo desarrollado.

Ácidos Grasos	%
10:0	0,08
12:0	0,12
14:0	0,43
14:1	0,02
15:0	0,04
16:0	8,76
16:1 n-7 cis	0,21
17:0	0,06
18:0	3,78
18:1 trans	ND
18:1 n-9 cis	37,7
18:1 n-7 cis	0,62
18:2 n-6 cis	40,84
20:0	0,31
18:3 n-3 cis	6,01
20:1 n-9 cis	0,2
22:0	0,41
24:0	0,15

ND: no detectado

4.6.1. Rotulado nutricional y frontal

Disponer de la información del rotulado nutricional en el envase del prototipo, colabora con su elección en el momento de compra. Teniendo en cuenta el tipo de producto y la normativa que se aplica en el tipo de prototipo que se diseñó, es obligatorio por el Decreto 117/06 (Uruguay, 2006) debe ofrecer junto con el producto, una declaración sobre el valor energético, hidratos de carbono, proteínas, grasas, grasas saturadas, grasas trans, fibra alimentaria y sodio en el rótulo del mismo. De los análisis fisicoquímicos para proteínas, grasas totales, grasas saturadas, fibra alimentaria y la aproximación por tablas de composición para sodio, se calculó la información nutricional del prototipo desarrollado

siguiendo los requisitos del Decreto 117/06 (Uruguay, 2006). Supera el 5% de la ingesta diaria recomendada de la Vitamina A, por lo que podría ser declarada en la tabla de información nutricional.

En la Figura 18 se observa la información nutricional para una porción de 100 gramos que representan 5 unidades del prototipo desarrollado

De acuerdo con el Decreto 402/12 (Uruguay, 2012), se analizó la posibilidad de realizar una declaración de Información Nutricional Complementaria respecto al contenido de fibra alimentaria. La determinación por el método directo arrojó un valor de 8,93 gramos cada 100 ramos de producto. Por lo que, en el caso particular del prototipo desarrollado, se puede exponer en el envase del prototipo la declaración de ALTO CONTENIDO DE FIBRA, pues su contenido supera los 6 gramos cada 100 gramos.

La determinación directa arrojó un valor de 2900 μg β -caroteno . Además, utilizando los valores de ingesta diaria recomendada establecidos para la población general, respecto a vitaminas y minerales, citados en el Anexo B, del Decreto 117/06 (Uruguay, 2006), se puede declarar ALTO CONTENIDO DE VITAMINA A, pues su contenido supera el 30% de la ingesta diaria recomendada (2160 μg β -caroteno).

Teniendo en cuenta sus ingredientes y el agregado de cloruro de sodio durante el proceso de elaboración, no será necesaria la adhesión de sellos de advertencia nutricional según lo exigido por el Decreto 272/18, sus anexos y actualizaciones (Uruguay, 2018).

En caso de lanzarse al mercado, el prototipo podrá ser fácilmente detectado como un producto saludable con amplia disponibilidad, dado que no tendrá octógonos con advertencia en el contenido de sal, ya que no supera los límites exigidos por el Decreto mencionado.

Información nutricional – Porción 100 gramos (5 unidades)

	Cantidad por porción	% VD (*)
Valor energético	224 kcal = 937 KJ	11
Carbohidratos	34 g	11
Proteínas	7,0 g	9
Grasas totales	6,9 g	13
Grasas Saturadas	1,0 g	4
Fibra Alimentaria	8,9 g	36
Sodio	19 mg	1
Vit A	2900 µg	40

No aporta cantidades significativas de Grasas trans.

(*) Valores diarios recomendados con base a una dieta de 2000 kcal = 8400 KJ. Sus aportes diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.

Figura 18 - Información nutricional del prototipo desarrollado para una porción de 100 gramos que equivale a 5 unidades

4.6.2. Ingesta diaria recomendada de componentes minoritarios

Lo novedoso del desarrollo del prototipo es la aplicación de la tecnología *sous-vide* que reduce la pérdida de nutrientes comparado con la cocción tradicional y da la posibilidad de tener un producto manteniendo las características sensoriales por más tiempo de almacenamiento (Baldwin, 2012). Esto permitió plantear la hipótesis desde el inicio del desarrollo del PLC que contendría un aporte nutricional diferenciado comparado que si se hubiera aplicado un método de cocción tradicional para su cocción. En función de la formulación del producto, se analizó si una porción del producto alcanza la ingesta diaria recomendada de la Vitamina A y la Vitamina C para niños, ya que son ellos la población objetivo.

4.6.3. Vitamina A

El ingrediente mayoritario de la formulación es el boniato zanahoria, el cual contiene el β -caroteno como principal fuente de vitamina A Utilizando el valor

determinando analíticamente para el prototipo y la equivalencia establecida para el β -caroteno, cada 100 gramos de prototipo presentó 2900 μg de beta-caroteno.

Como el prototipo desarrollado está enfocado en niños, es que se utilizó los valores citados en la Tabla 32, tomados del documento elaborado por FAO/OMS (2001).

Tabla 32 - Ingesta mínima diaria recomendada de vitamina A expresada en RE, tomada de FAO&OMS (2001).

Rango de edad	Requisito promedio (μg RE/día)	Ingesta mínima recomendada segura (μg RE/día)
1-3 años	200	400
4-6 años	200	450
7-10 años	250	500
Adolescentes (10-18 años)	330-400	600
Adultos: mujeres, 19-65 años	270	500
Adultos: hombres, 19-65 años	300	600

Cubrir la ingesta diaria mínima, previene la xeroftalmia y otros síntomas, que se manifiestan como resultado de la deficiencia en este nutriente. Por otra parte, la ingesta mínima diaria que se considera segura para mantener un nivel adecuado de reserva de este nutriente. Esto permite un adecuado crecimiento y garantiza la disponibilidad de vitamina A para todas aquellas funciones biológicas que la requieran aún en períodos de baja ingesta o mayor necesidad, como en el transcurso de infecciones u otro tipo de estrés según FAO/OMS (2001).

Dado el público objetivo del prototipo, se usó el valor para niños de 7 a 10 años ingesta mínima recomendada de 500 μg RE/día (6000 μg de beta-caroteno) para realizar la evaluación nutricional. Por cada porción comerciable del prototipo, el valor de contenido de vitamina A representa el 48% de la ingesta diaria recomendada para niños de 7 a 10 años, por lo que el aporte provisto por el producto para dicho micronutriente constituye una suplementación significativa a una dieta normal para niños en este rango etario.

4.7. Vida útil del producto

Determinar la vida útil del prototipo, permite establecer el tiempo durante el cual se conservan intactas todas las cualidades del prototipo desarrollado, garantizando seguridad y estabilidad al momento de su consumo.

Para el caso de productos con larga vida útil, se requiere información sobre la evolución a lo largo del tiempo de almacenamiento. Por ello se realizaron determinados estudios microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales para diferentes tiempos de almacenamientos para evaluar el deterioro del mismo.

Se analizaron las posibles vías de deterioro para el prototipo desarrollado y evaluar así los resultados obtenidos.

El deterioro microbiológico del prototipo desarrollado, así como su vida útil, se determinará en función del número de microorganismos presentes en el producto envasado y su posterior crecimiento durante el almacenamiento. Factores como la temperatura de almacenamiento, ingredientes del producto y condiciones atmosféricas del envasado, condicionan el tipo de microorganismos a desarrollarse, así como su velocidad de crecimiento. El envasado al vacío antes del tratamiento térmico inhibe el crecimiento de microorganismos aerobios. Esto favorece el crecimiento de bacterias ácido lácticas (BAL), que pueden llegar a ser las principales causantes del deterioro de los alimentos *sous-vide* (von Holy, Cloete & Dykes, 1991). Para el caso del producto desarrollado, se realizó el recuento de BAL en todos los tiempos de almacenamiento, pero siempre fue por debajo del límite del método. Las bajas temperaturas que se dan en las condiciones de almacenamiento refrigerado, disminuyen la velocidad de crecimiento de las BAL, pero no las inhibe. Esto concuerda con lo obtenido ya que nunca se obtuvieron valores de 0 para dicho recuento. El crecimiento de las BAL genera cambios en el producto durante el almacenamiento del producto, como cambios en el pH (Korkeala y Björkroth, 1997). Por esto es que se deben controlar también, los parámetros de pH y de a_w durante el periodo de almacenamiento. En otros desarrollos, el crecimiento de las BAL, generó cambios sensoriales como aparición de olores y sabores ácidos o agrios, como respuesta de la acumulación de los ácidos, generados por las BAL luego de alcanzar la fase estacionaria (Korkeala, Alanko, Mäkelä & Lindroth, 1989). Otros

estudios demostraron que no hay una relación directa entre el deterioro sensorial y el recuento de las BAL (Korkeala, Lindroth, Ahvenainen & Alanko, 1987) Como se observa en la tabla 36 los resultados obtenidos por las medidas fisicoquímicas de pH están en consonancia con el recuento de BAL, siendo para todos los tiempos de almacenamiento, valores por debajo del límite de detección del método, indicando que no hubo un crecimiento relevante.

A nivel químico, también se deben contemplar las implicancias intangibles a nivel nutricional que pueden llegar a ocurrir luego de aplicar la tecnología *sous-vide* y a lo largo de su almacenamiento en condiciones de refrigeración. En el caso de los productos *sous-vide*, las vitaminas de interés serán aquellas que sean sensibles al tratamiento térmico como la tiamina (vitamina B1), la riboflavina (vitamina B2) y ácido ascórbico (vitamina C). Además, los peróxidos generados por la oxidación de los lípidos, pueden estructuralmente oxidar a la provitamina A y la vitamina E y disminuir así el contenido de las vitaminas en general (Bognar, 1990; Creed, 1995). Por otro lado, es probable que se mantenga el contenido mineral respecto a los alimentos frescos ya que las pérdidas de estos no son causadas por el calor (Creed, 1995). Bognar (1990) ha proporcionado datos sobre la pérdida de vitaminas de frutas y vegetales y la influencia de las condiciones de almacenamiento refrigerado y recalentamiento en los alimentos preparados. Utilizó como un indicador de retención de vitaminas el análisis instrumental de la vitamina C, porque, si su contenido disminuye, otras vitaminas también pueden haberse destruido. Un atributo sensorial cuya intensidad varía a lo largo del tiempo y depende de las reacciones químicas que ocurran durante el almacenamiento, es el aroma. Además, por generación de productos de reacciones aparecen nuevos volátiles formados, aportando de manera positiva o negativa al aroma global (Lupano, 2013).

Por otro lado, el principal deterioro físico que sufren los productos *sous-vide* durante su almacenamiento, es la pérdida de humedad. El resultado de la pérdida de humedad afecta ciertos atributos sensoriales, como la textura de los alimentos, volviéndose más secos y duros. Además, el envasado al vacío genera un nivel de oxígeno bajo en el ambiente entre el producto y el envase, lo cual inhibe la oxidación de los lípidos del tipo oxidativa. Por otro lado, la oxidación de los lípidos del tipo hidrolítico, ocurre en ausencia de oxígeno y como resultado se hidrolizan los triacilglicéridos, liberando glicerol y los ácidos grasos de cadena

corta que generan otros olores desagradables (Lupano, 2013). A su vez, los radicales libres y peróxidos formados durante la oxidación de los lípidos son capaces de oxidar a los pigmentos, como los carotenoides, produciendo en el producto un cambio de color no deseado (Man y Jones, 2000).

Respecto al estudio realizado sobre los anaerobios esporulados mesófilos, se obtuvo un valor para el día cero de almacenamiento, por debajo del límite de detección del método empleado. A lo largo de los tiempos de almacenamiento no se vieron modificaciones respecto a los recuentos microbiológicos desde el día 7 hasta el día 28. Esto garantiza que no hubo crecimiento de las esporas del *C. sporogenes*, garantizando la inocuidad del producto durante el tiempo de almacenamiento evaluado.

Se verificó la calidad microbiológica para los días de almacenamiento estudiados, al comparar los resultados obtenidos al comparar con la normativa europea, la Regulación No 1441/2007 (Tabla 18).

En el caso de la evaluación sensorial del desarrollo del prototipo a diferentes días de almacenamiento, se evaluó la evolución del deterioro de manera global, por medio de una prueba discriminativa con muestras con dos diferentes tiempos de almacenamiento, de 0 día y de 28 días. Para dicha evaluación se aplicó la prueba triangular por diferencias globales con 20 jueces semi-entrenados. A los jueces no se les indicó en que atributo o atributos eran diferentes las muestras. Como resultado de la evaluación, no se encontraron diferencias significativas entre las muestras de manera global relacionadas con el deterioro. Esto evidencia que, la prueba triangular por diferencia global para el prototipo desarrollado evaluando diferentes tiempos de almacenamiento, no es lo suficientemente sensible ya que por la vía de deterioro físico era de esperar que el producto perdiera humedad y por lo tanto se vea afectada su crocancia y textura. El número de respuestas correctas que identificaron correctamente la muestra diferente para la prueba triangular por diferencia global, fue menor que lo establecido según Hough & Fiszman (2005), para un nivel de significancia del 5%. A la par con estos resultados, el valor de pH y el recuento de BAL durante los tiempos de almacenamiento estudiados fue constante, lo que evidencia que el tiempo de estudio decidido como tiempo de corte (28 días) fue incorrecto. Se debería de reiterar el estudio de vida útil

La conexión entre las posibles vías de deterioro, evidencia la importancia de la correcta planificación del estudio de vida útil, contemplando determinaciones microbiológicas, fisicoquímicas y sensoriales (Church y Parsons, 2000).

Debido a la magra financiación para realizar el trabajo de investigación, no se pudieron efectuar todas las determinaciones analíticas necesarias para realizar completo el estudio de vida útil, priorizándose los estudios microbiológicos.

Tabla 33 - Resultados microbiológicos y de control de proceso para los 28 días de vida útil del prototipo desarrollado

	Día 0	Día 7	Día 14	Día 21	Día 28	Metodología
Aerobios totales	< 10 u.f.c. / g	3MTM Petrifilm Aerobic Count Plate				
Anaerobios	< 10 u.f.c. / g	Norma ISO 15213:2003(E)				
Anaerobios esporulados	78 u.f.c. / g	< 33 u.f.c. / g	< 33 u.f.c. / g	< 33 u.f.c. / g	< 33 u.f.c. / g	Norma ISO 7937
Bacterias lácticas	< 100 u.f.c. / g	Norma ISO 15214				
pH	4,3±0,2	4,3 ±0,2	3,9 ±0,2	4,1 ±0,2	3,9 ±0,2	
Actividad de agua	0,932± 0,030	0,945 ± 0,030	0,939 ± 0,030	0,933 ± 0,030	0,940 ± 0,030	

5. CONCLUSIONES CAPITULO 2

1. Se desarrolló un producto de vegetales, cereales y leguminosas aplicando técnicas sensoriales. Se utilizaron los resultados obtenidos del estudio con niños por medio de *focus groups* y de los cuestionarios realizadas a padres de niños de 6 a 12 años. El ajuste de las formulaciones se llevó a cabo por medio de métodos descriptivos rápidos con jueces semi-entrenados y el ajuste de la formulación por medio de escalas JAR con niños de 6 a 12 años.

2. Se comprobó que es factible el uso de la tecnología *sous-vide* para el desarrollo de un producto a base de vegetales destinado a niños, listo para su consumo, con alto contenido de fibra y de Vitamina A. El producto desarrollado presentó una vida útil de 28 días como mínimo.

3. En el tiempo seleccionado para el estudio de la vida comercial del producto desarrollado (28 días), no se observó su deterioro ni a nivel microbiológico ni fisicoquímico ni sensorial. Sería necesario realizar el estudio aumentando los días de almacenamiento y teniendo en cuenta además determinaciones del contenido de micronutrientes.

4. En el estudio realizado con niños de edad escolar se han observado discrepancias entre la aceptabilidad global del producto desarrollado y su valoración JAR. Esto parece indicar una cierta dificultad de los niños para realizar este tipo de pruebas, tanto por la propia naturaleza de la prueba como por la selección de los atributos realizada. Muy probablemente este tipo de estudios deban adaptarse para su correcta comprensión y ejecución con participantes menores de 12 años.

CONCLUSIONES GENERALES

1. Las razones del bajo consumo de vegetales encontradas en un grupo de niños de edad escolar residentes en Montevideo y alrededores, evidencian la necesidad de realizar un estudio más amplio a nivel de país, generando la información necesaria para complementar y redefinir las estrategias nacionales actuales y alcanzar así el derecho de todos los ciudadanos a una adecuada alimentación.

2. Para que haya un consumo adecuado de vegetales por parte de los niños, el hábito de consumirlos debe estar instaurado en el hogar y además se debe complementar en aquellos otros lugares donde los niños comen, como pueden ser cantinas de colegios o comedores entre otros. La Educación Alimentaria desde la edad escolar realizada junto con las familias y educadores, debería elevar el conocimiento nutricional y alimentario, mejorando así la alimentación de la población en su conjunto.

3. Una manera de incrementar el consumo de vegetales en niños es aumentar la oferta de productos saludables a base de vegetales. Además, puede aprovecharse la forma actual de alimentarse que tiende a la selección de preparaciones elaboradas fuera del hogar. Los productos saludables, cocinados y conservados por tecnología *sous-vide*, tienen grandes posibilidades de cubrir esta demanda por dos motivos principales:

- su envasado al vacío y la necesidad de calentamiento previo, permite que pueda ser consumido en cantinas escolares, fiestas infantiles, etc.
- se reduce la pérdida de agua y nutrientes durante la cocción y se prolonga la vida útil del producto con un uso mínimo de conservantes, disminuyendo el daño térmico y obteniendo alimentos inocuos, de alta calidad nutritiva y sensorial con respecto a los métodos de cocción tradicional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AESAN, 2010. La alimentación de tus niños y niñas. Nutrición saludable de la infancia a la adolescencia. Agencia española de seguridad alimentaria y nutrición (AESAN). Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Madrid https://www.observatoriodelainfancia.es/ficherosoia/documentos/3128_d_Alimentacion_ni%C3%B1os_ni%C3%B1as_AESAN.pdf Acceso: 18 Julio 2018.
- Aguilar-Raymundo, V.G. y Vélez-Ruiz, J.,F.(2013) Propiedades nutricionales y funcionales del garbanzo (*Cicer arietinum* L.). *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos* 7 – 2, 25-34.
- Ahern, S. M.; Caton, S. J.; Bouhlal, S.; Hausner, H.; Olsen, A.; Nicklaus, S.; Hetherington, M. M. (2013). Eating a rainbow. Introducing vegetables in the first years of life in 3 European countries. *Appetite*, 71, 48–56.
- Almeida-de-Souza, J. 2009. Nutritional knowledge: Reproduction and validation questionnaire. [In Portuguese.] Porto, Portugal: Faculty of Medicine, University of Porto
- AOAC (1997) Official Method 985.29.14 Total dietary fiber in foods, enzymatic-gravimetric method. In A.O.A.C. Official Methods of Analysis of AOAC International. (16th ed.).
- AOAC. (2011). Official Method 2011.14 Calcium, Copper, Iron, Magnesium, Manganese, Potassium, Phosphorus, Sodium, and Zinc in Foods. In A.O.A.C. Official Methods of Analysis of AOAC International. (19th ed.).
- Appleton, K.M.; Krumplevska, K.; Smith, E.; Rooney, C.; McKinley, M.C.; Woodside, J.V. (2018) Low fruit and vegetable knowledge is associated with low knowledge of the details of the 5-a-day fruit and vegetable message in the UK: Findings from two cross-sectional questionnaire studies. *Journal of Human Nutrition and Dietetics* 31(1):121-130.
- Ares, G., Baixauli, R., Sanz, T., Varela, P., & Salvador, A. (2009). New functional fibre in milk puddings: Effect on sensory properties and consumers' acceptability. *LWT - Food Science and Technology*, 42(3), 710–716.
- Attorp, A., Scott, J. E., Yew, A. C., Rhodes, R. E., Barr, S. I. & Naylor, P. (2014) Associations between socioeconomic, parental and home environment factors and fruit and vegetable consumption of children in grades five and six in British Columbia, Canada. *BMC Public Health*, 14, 150-159
- Bagdi, A., Tóth, B., Lőrincz, R., Szendi, S., Gere, A., Kókai, Z., Tömösközi, S. (2016). Effect of aleurone-rich flour on composition, baking, textural, and sensory properties of bread. *LWT - Food Science and Technology*, 65, 762–769.
- Baker, S. L., McCabe, S. D., Swithers, S. E., Payne, C. R., & Kranz, S. (2015). Do healthy, child-friendly fruit and vegetable snacks appeal to consumers? A field study exploring adults' perceptions and purchase intentions. *Food Quality and Preference*, 39, 202–208.
- Baldwin, D. E. (2012). Sous vide cooking: A review. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 1(1), 15–30.
- Banović, M., Krystallis, A., Guerrero, L., & Reinders, M. J. (2016). Consumers as co-creators of new product ideas: An application of projective and creative research techniques. *Food Research International*, 87, 211–223.
- Baranowski T., Domel S., Gould R., Baranowski J., Leonard, S. Treiber, F. & Mullis, R. (1993). Increasing fruit and vegetable consumption among 4th and 5th grade students: results from focus groups using reciprocal determinism. *Journal of Nutrition Education*. 25(3), 114-120.
- Barron, F. & Fraser, A. (2013). Acidified Foods: Food Safety Considerations for Food Processors. In Muzzalupo I. (Ed.), *Food Industry (digital)* IntechOpen.
- Batsell, W. R., Brown, A. S., Ansfield, M. E. & Paschall, G. Y. (2002) You will eat all of that! A retrospective analysis of forced consumption episodes. *Appetite*, 38 (3), 211-219.

- Baxter, I. A. & Schroder, M.J.A. (1997) Vegetable consumption among Scottish children: a review of the determinants and proposed strategies to overcome low consumption, *British Food Journal*, 99 (10), 380-387.
- Belibagli, K. B., & Ersan, E. (2018). Effects of storage on the quality of sous vide processed lamb liver. *Harran Tarm ve Gıda Bilimleri Dergisi / Harran Journal of Agricultural and Food Science*, 22, 1–11.
- Bellows, A. C., Onyango, B., Diamond, A., & Hallman, W. (2008). Understanding Consumer Interest in Organics: Production Values vs. Purchasing Behavior. *Journal of Agricultural & Food Industrial Organization*, 6(1).
- Bengtsson, M. (2016). How to plan and perform a qualitative study using content analysis. *NursingPlus Open*, 2, 8–14.
- Bigliardi, B., & Galati, F. (2013). Innovation trends in the food industry: The case of functional foods. *Trends in Food Science and Technology*, 31(2), 118–129.
- Birch, L. L. (1999). Development of Food Preferences. *Annual Review of Nutrition*, 19(1), 41–62.
- Birch, L. L., McPhee, L., Steinberg, L., & Sullivan, S. (1990). Conditioned flavor preferences in young children. *Physiology & Behavior*, 47, 501-505.
- Blanck H.M., Gillespie C., Kimmons J.E., Seymour J.D., Serdula M.K. (2008) Trends in fruit and vegetable consumption among U.S. men and women, 1994–2005. *Prev Chronic Dis*, 5 (2). http://www.cdc.gov/pcd/issues/2008/apr/07_0049.htm. Acceso: 10 Enero 2018.
- Bognar, A. (1990) Vitamin status of chilled food. In Zeuthen, P., Cheftel, J.C., Eriksson, C., Gormley, T.R., Linko, P. & Paulus, K. (Eds), *Processing and Quality of Foods: Vol. 3 - Chilled Foods - The Revolution in Freshness*, Elsevier Applied Science, London and New York.
- Boncompagni, E.; Orozco-Arroyo, G.; Cominelli, E.; Gangashetty, P.I.; Grando, S.; Kwaku, Z.T.T.; Dominati, M.G.; Nielsen, E.; Sparvoli, F. Antinutritional factors in pearl millet grains: Phytate and goitrogens content variability and molecular characterization of genes involved in their pathways. *PLoS ONE* 2018, 13, e0198394.
- Borrmann, A. & Mensink, G. B. (2015). Fruit and vegetable consumption by children and adolescents in Germany: Results of KiGGS wave 1]. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 58 (9), 1005-1014.
- Bova, A. & Arcidiacono, F. (2014). “You must eat the salad because it is nutritious”. Argumentative strategies adopted by parents and children in food-related discussions at mealtimes. *Appetite*, 73, 91–94.
- Bradette-laplante, M., Carbonneau, É., Provencher, V., Robitaille, J., Desroches, S., Vohl, M., Corneau, L., & Lemieux, S. (2016). Development and validation of a nutrition knowledge questionnaire for a Canadian population. *Public Health Nutrition*, 20 (7), 1184-1192.
- Brown J.L., Tran-Dinh N., Chapman B. (2012) *Clostridium sporogenes* PA 3679 and its uses in the derivation of thermal processing schedules for low-acid shelf-stable foods and as a research model for proteolytic *Clostridium botulinum*. *Journal of Food Protection*, 75(4):779-792.
- Brug, J., Lechner, L. & de Vries, H. (1995). Psychosocial determinants of fruit and vegetable consumption. *Appetite*, 25 (3), 285–296.
- Canada Health, Food Directorate (2010). *Clostridium botulinum* Challenge Testing of Ready-to-Eat Foods. https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/fnn/alt_formats/pdf/legislation/pol/sop-cbot-eng.pdf Acceso: 18 de Mayo de 2018.
- Cariou, V. & Qannari, E.M. (2018) Statistical treatment of free sorting data by means of correspondence and cluster analyses. *Food Quality and Preference*, 68, 1–11.

- Carrizo, K. I. y Nader-Macías, M.E. F. (2010) Productos de panadería y barras de cereal elaborados con mijo: evaluación organoléptica, nutricional y de aceptabilidad Heladería Panadería Latinoamericana, 205, 56-66.
- Caton, S. J., Ahern, S. M., & Hetherington, M. M. (2011). Vegetables by stealth. An exploratory study investigating the introduction of vegetables in the weaning period. *Appetite*, 57, 816–25.
- Chan, S. H., Moss, B. W., Farmer, L. J., Gordon, A., Cuskelly, G. J. (2013): Comparison of consumer perception and acceptability for steaks cooked to different endpoints. Validation of photographic approach. *Food Chemistry*, 136(3–4), 1597–1602.
- Chen, A. W., Resurreccion, A. V. A. and Paguio, L. P. (1996) Age appropriate hedonic scales to measure food preferences of young children. *Journal of Sensory Studies*, 11, 141–163.
- Chen, T.-A., O'Connor, T. M., Hughes, S. O., Beltran, A., Baranowski, J., Diep, C., & Baranowski, T. (2015). Vegetable parenting practices scale. Item response modeling analyses. *Appetite*, 91, 190–199.
- Church I. & Parsons A. (2000). The sensory quality of chicken and potato products prepared using cook-chill and sous vide methods. *International Journal of Food Science and Technology*, 35:155–62.
- Contreras Hernández, J. y Gracia Arnaiz, M. (2008) Preferencias y consumes alimentarios: entre el placer, la conveniencia y la salud. In Díaz-Méndez, C. & Gómez Benito, C. (Eds), Alimentación, consumo y salud, Colección de estudios sociales, Nro 24, (pp. 153-188), La Caixa, España.
- Cooke, L. J., Wardle, J., Gibson, E. L., Sapochnik, M., Sheiham, A. & Lawson, M. (2004) Demographic, familial and trait predictors of fruit and vegetable consumption by pre-school children. *Public Health Nutrition*, 7 (2), 295–302.
- Cooper, R. G. (2019). The drivers of success in new-product development. *Industrial Marketing Management*, 76, 36–47.
- Coopers, R.G. & Kleinschmidt, E. J. (1995). Benchmarking the Firm's Critical Success Factors in New Product Development. *Journal of Product Innovation Management*, 12, 374–391.
- Coulthard H., Harris G. & Fogel A. (2014). Exposure to vegetable variety in infants weaned at different ages. *Appetite*, 78, 89-94.
- Creed, P.G. (1995). The sensory and nutritional quality of “sous vide” foods. *Food Control*, 6(1), 45-52.
- CSIRO (2012). Commonwealth Scientific Industrial Research Organization. The 2007 Australian national children's nutrition and physical activity survey volume one: Foods eaten. Canberra: Department of Health and Aging. [https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/8F4516D5FAC0700ACA257BF0001E0109/\\$File/childrens-nut-phys-survey.pdf](https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/8F4516D5FAC0700ACA257BF0001E0109/$File/childrens-nut-phys-survey.pdf) Acceso: 14 Julio 2017.
- Da Silva, V. M., Minim, V. P. R., Ferreira, M. A. M., Souza, P. H. P., Moraes, L. E. S., & Minim, L. A. (2014). Study of the perception of consumers in relation to different ice cream concepts. *Food Quality and Preference*, 36, 161–168.
- Dallongeville, J., Marécaux, N., Cottel, D., Bingham A. & Amouyel P. (2001) Association between nutrition knowledge and nutritional intake in middle-aged men from Northern France. *Public Health Nutr*, 4(1):27-33.
- Dayakar Rao B., Bhaskarachary K., Arlene Christina G.D., Sudha Devi G., Vilas, A. Tonapi, 2017, Nutritional and Health benefits of Millets. ICAR_Indian Institute of Millets Research (IIMR) Rajendranagar, Hyderabad, PP 112
- de Kroon, M. L. A., Renders, C. M., Van Wouwe, J. P., Van Buuren, S., & Hirasing, R. A. (2010). The Terneuzen Birth Cohort: BMI Changes between 2 and 6 Years Correlate Strongest with Adult Overweight. *PLoS ONE*, 5(2), e9155.

- de Vriendt, T., Matthys, C., Verbeke, W., Pynaert, I., & de Henauw, S. (2009). Determinants of nutrition knowledge in young and middle-aged Belgian women and the association with their dietary behaviour. *Appetite*, 52(3), 788–792.
- de Wild, V. W. T., de Graaf, C. & Jager, G. (2017). Use of Different Vegetable Products to Increase Preschool-Aged Children’s Preference for and Intake of a Target Vegetable: A Randomized Controlled Trial. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 117 (6), 859–866.
- de Wild, V. W. T., de Graaf, C., Boshuizen, H. C. & Jager, G. (2015) Influence of choice on vegetable intake in children: an in-home study. *Appetite*, 91, 1–6.
- Díaz, M., Giraldo, J.J. & Forero, M.A (2014). Procesos psicológicos básicos incluidos en publicaciones científicas sobre comportamiento alimentario en niños: revisión sistemática. *Revista chilena de nutrición*, 41(3), 272-279.
- Dickson-Spillmann M. & Siegrist M. Consumers' knowledge of healthy diets and its correlation with dietary behaviour. *J Hum Nutr Diet*. **2011**, 24, 54-60. doi: 10.1111/j.1365-277X.2010.01124.x.
- Dissen, A.; Policastro, P.; Quick, V. & Byrd-Bredbenner, C. Interrelationships among nutrition knowledge, attitudes, behaviors and body satisfaction. *Health Education* **2011**, 111, 283-295. 10.1108/09654281111144256.
- Donadini, G., Fumi, M. D., & Porretta, S. (2012). Influence of preparation method on the hedonic response of preschoolers to raw, boiled or oven-baked vegetables. *LWT - Food Science and Technology*, 49(2), 282–292.
- Donoghue, S. (2000). Projective techniques in consumer research. *Journal of Family Ecology and Consumer Sciences*, 28, 47-53.
- Dovey, T. M., Staples, P. A., Gibson, E. L. & Halford, J. C. (2008). Food neophobia and “picky/fussy” eating in children. A review. *Appetite*, 50 (2–3), 181–193.
- Doyle, E. (2002). Survival and growth of *Clostridium perfringens* during the cooling step in thermal processing of meat products: a review. *Food Research Institute*, University of Wisconsin, United States.
- Eldesouky, A., Pulido, A., & Mesias, F. (2015). The role of packaging and presentation format in consumers’ preferences for Food: An application of projective techniques. *Journal of Sensory Studies*, 30(5), 60–369.
- Elliott, C. (2008). Assessing ‘fun foods’: Nutritional content and analysis of supermarket foods targeted at children. *Obesity Reviews*, 94, 368–377.
- Erlingsson C. & Brysiewicz P. (2017) A hands-on guide to doing content analysis. *African Journal of Emergency Medicine*, 7(3), 93–99.
- FAO/OMS (2001). Report on Expert recommended nutrient intakes. Joint FAO/WHO. Expert Consultation on Human Vitamin and Mineral Requirements, Bangkok, Thailand.
- FAO/OMS, 2009. Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization (FAO/WHO). Risk Characterization of Microbiological Hazards in Food. Microbiological Risk Assessment Series; 2009:17.
- Fares, C. & Menga, V. (2014) Wheat and Rice in Disease Prevention and Health, Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Fortification of Cereal-Based Foods to Increase Fiber and Phytochemical Content, Ronald Ross Watson, Victor R. Preedy, Sherma Zibadi (Editors), Academic Press, 533-546,
- Food Code, 2017. College Park Maryland. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Food and Drug Administration; Actualizado al 2017. <https://www.fda.gov/media/110822/download>. Acceso: 11 de Junio de 2019.
- Forestell, C. A. & Mennella, J. A. (2007). Early Determinants of Fruit and Vegetable Acceptance. *Pediatrics*, 120, 1247–1254.

- Gámbaro, A., Raggio, L., Dauber, C., Ellis, A. C., & Toribio, Z. (2011). Conocimientos nutricionales y frecuencia de consumo de alimentos: Un estudio de caso. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 61(3), 308–315.
- Gao, Z.; Wu, F.; Lv, G.; Zhuang, X.; Ma, G. Development and Validity of a General Nutrition Knowledge Questionnaire (GNKQ) for Chinese Adults. *Nutrients* 2021, 13, 4353. <https://doi.org/10.3390/nu13124353>
- García de Yébenes, M.J., Rodríguez, F. y Carmona, L. (2009) Validación de cuestionarios. *Reumatol Clin.*, 5(4), :171–177
- Garibotto, G.; Martínez, N.; Núñez, S. (Comp) (2020). Encuesta de Nutrición, Desarrollo Infantil y Salud Cohorte 2018. Montevideo. MIDES, MSP, MEC, INAU, INE, CEIP.
- Giacalone, D., Ribeiro, L. M., & Frøst, M. B. (2013). Consumer-Based Product Profiling: Application of Partial Napping® for Sensory Characterization of Specialty Beers by Novices and Experts. *Journal of Food Products Marketing*, 19(3), 201–218.
- Gibson, E. L., Wardle, J., & Watts, C. J. (1998). Fruit and vegetable consumption, nutritional knowledge and beliefs in mothers and children. *Appetite*, 31(2), 205–228.
- Gökmen V., Kahraman N., Demir N. & Acar J. (2000) Enzymatically validated liquid chromatographic method for the determination of ascorbic and dehydroascorbic acids in fruit and vegetables. *Journal of Chromatography A*. 881(1-2):309-316.
- Gould, G.W., (1999). Sous vide food: conclusions of an ECFF botulinum working party. *Food Control*, 10, 47–51.
- Greenfield H. & Southgate D. (2003) Food Composition Data: Production, Management and Use, (2nd edition) FAO, Roma.
- Grunert, K. G., Sonntag, W. I., Glanz-Chanos, V., & Forum, S. (2018). Consumer interest in environmental impact, safety, health and animal welfare aspects of modern pig production: Results of a cross-national choice experiment. *Meat Science*, 137, 123–129.
- Grunert, K. G., Verbeke, W., Kügler, J. O., Saeed, F., & Scholderer, J. (2011). Use of consumer insight in the new product development process in the meat sector. *Meat Science*, 89(3), 251–258.
- Guenther, P. M., Dodd, K. W., Reedy, J., & Krebs-Smith, S. M. (2006) Most Americans eat much less than recommended amounts of fruits and vegetables. *Journal of the American Dietetic Association*, 106, 1371–1379.
- Guerrero, L. & Xicola, J. (2018) New Approaches to Focus Groups. In Ares, G. & Varela, P.(Eds.) *Methods in consumer research*, Volume 1. (1st. Edition), Woodhead Publishing - Elsevier, United Kingdom.
- Guerrero, L., Claret, A., Verbeke, W., Enderli, G., Zakowska-Biemans, S., Vanhonacker, F., ... Hersleth, M. (2010). Perception of traditional food products in six European regions using free word association. *Food Quality and Preference*, 21(2), 225–233.
- Guerrero, L., Guàrdia, M. D., Xicola, J., Verbeke, W., Vanhonacker, F., Zakowska-Biemans, S., Sajdakowska, M., Sulmont-Rossé, C., Issanchou, S., Contel, M., Scalvedi, M. L., Granli, B. S., & Hersleth, M. (2009). Consumer-driven definition of traditional food products and innovation in traditional foods. A qualitative cross-cultural study. *Appetite*, 52(2), 345–354.
- Hamner HC, Dooyema CA, Blanck HM, et al. Fruit, Vegetable, and Sugar-Sweetened Beverage Intake Among Young Children, by State — United States, 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2023;72:165–170. doi: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm7207a1>
- Hart, C. N., Raynor, H. A., Jelalian, E., & Drotar, D. (2010). The association of maternal food intake and infants' and toddlers' food intake. *Child: Care, Health and Development*, 36 (3), 396–403.
- Hartman, H., Wadsworth, D. P., Penny, S., van Assema, P. & Page, R. (2013) Psychosocial determinants of fruit and vegetable consumption among students in a New Zealand university. Results of focus group interviews. *Appetite*, 65, 35–42.

- Hartwing, P. & McDaniel, M.R. (1995) Flavor characteristics of lactic, malic, citric, and acetic acids at various pH levels. *Journal of Food Science*, 60 (2).
- Haß, J. & Hartmann, M. (2017) What determines the fruit and vegetables intake of primary school children? - An analysis of personal and social determinants. *Appetite*, 120, 82-91.
- Hendrie, G. A., Cox, D. N., & Coveney, J. (2008). Validation of the General Nutrition Knowledge Questionnaire in an Australian community sample. *Nutrition & Dietetics*, 65, 72–77.
- Henn, R. L., Fuchs, S. C., & Fuchs, F. D. (2010). Development and validation of a food frequency questionnaire (FFQ-Porto Alegre) for adolescent, adult and elderly populations from Southern Brazil Desenvolvimento e validação de um questionário de frequência alimentar (QFA-Porto Alegre) para a popula. *Cadernos de Saude Publica*, 26(11), 2068–2079.
- Hernández Ruiz, M., Martínez, B., Almirón-Roig, E., Pérez-Diez, S., San Cristóbal, R., Navas-Carretero, S. (2018) Multisensory influence on eating behavior: Hedonic consumption. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*, 65 (2), 114-125.
- Hetherington, M. M., Cecil, J. E., Jackson, D. M., & Schwartz, C. (2011). Feeding infants and young children. From guidelines to practice. *Appetite*, 57(3), 791–795.
- Hough, G. y Fiszman, S. (2005). Estimación de la vida útil sensorial de los alimentos. 1er. edición. Editorial Programa CYTED, España.
- HPFB (2010) Food Directorate, Health Products and Food Branch, Health Canada. Technical Guidance. Clostridium botulinum challenge testing of ready to eat foods.
- HSE (2018). Health Survey for England. <http://healthsurvey.hscic.gov.uk/data-visualisation/data-visualisation/explore-the-trends/fruit-vegetables.aspx?type=child> Acceso: 18 Abril 2023.
- Hunsaker, S. L., & Jensen, C. D. (2017) Effectiveness of a Parent Health Report in Increasing Fruit and Vegetable Consumption Among Preschoolers and Kindergarteners. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 49 (5), 380 - 386.
- Hyttiä-Trees, E., Skyttä, E., Morkkila, M., Kinnunen, A., Lindström, M., Lähteenmäki, L., Ahvenainen, (2000). Safety Evaluation of Sous Vide-Processed Products with Respect to Nonproteolytic Clostridium botulinum by Use of Challenge Studies and Predictive Microbiological Models. *Applied and environmental microbiology*, 66(1), 223–229.
- Iborra-Bernad, C., Philippon, D., García-Segovia, P., & Martínez-Monzó, J. (2013). Optimizing the texture and color of sous-vide and cook-vide green bean pods. *LWT - Food Science and Technology*, 51(2), 507–513.
- Iborra-Bernad, C., Tárrega, a., García-Segovia, P., & Martínez-Monzó, J. (2014b). Advantages of sous-vide cooked red cabbage: Structural, nutritional and sensory aspects. *LWT - Food Science and Technology*, 56(2), 451–460.
- Iborra-Bernard, C.; Tárrega, A.; García-Segovia, P.; Martínez-Monzó, J. (2014a) Comparison of vacuum treatments and traditional cooking using instrumental and sensory analysis. *Food Analytical Methods*, 7: 400-408.
- INE , 2008. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta Nacional de Gastos e Ingresos de los Hogares 2005-2006. Montevideo, Uruguay
- INE, 2022. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta Nacional de Gastos e Ingresos de los Hogares 2016-2017. Montevideo, Uruguay
- Iserliyska, D., Dzhevoderova, M., & Nikovska, K. (2017). Application of penalty analysis to interpret JAR data, A case study on orange juices. *Current Trends in Natural Sciences*, 6 (11), 6–12.
- Jaeger, S. R., Giacalone, D., Roigard, C. M., Pineau, B., Vidal, L., Giménez, A., ... Ares, G. (2013). Investigation of bias of hedonic scores when co-eliciting product attribute information using CATA questions. *Food Quality and Preference*, 30(2), 242–249.

- Johnson, S. L., McPhee, L., & Birch, L. L. (1991). Conditioned preferences: Young children prefer flavors associated with high dietary fat. *Physiology & Behavior*, 50 (6), 1245–1251.
- Jones, L. R., Steer, C. D., Rogers, I. S., & Emmett, P. M. (2010). Influences on child fruit and vegetable intake. Sociodemographic, parental and child factors in a longitudinal cohort study. *Public Health Nutrition*, 13, 1122–1130.
- Kaar, J. L., Shapiro, A. L. B., Fell, D. M. & Johnson, S. L. (2016) Parental Feeding Practices, Food Neophobia, and Child Food Preferences: What combination of factors results in children eating a variety of foods? *Food Quality and Preference*, 50, 57–64.
- Karangwa, E., Murekatete, N., & Habimana, J. D. D. (2016). Contribution of crosslinking products in the flavour enhancer processing: the new concept of Maillard peptide in sensory characteristics of Maillard reaction systems. *Journal of Food Science and Technology*, 53(6), 2863–2875.
- Keller, T., Benno, J., Lee, C. & Rouxel, S., (2008). Under Pressure: Cooking Sous Vide. (5th Edition) Artisan. New York.
- Kern, D. L., McPhee, L., Fisher, J., Johnson, S., & Birch, L. L. (1993). The postingestive consequences of fat condition preferences for flavors associated with high dietary fat. *Physiology & Behavior*, 54,71 - 76.
- Kirk R.S., Sawyer, R. & Egan, H. (1996) Composición y Análisis de Alimentos de Pearson (2^a edición) Editorial CECSA, México.
- Korkeala, H. & Björkroth, K.J. (1997). Spoilage and contamination of vacuum packaged cooked sausages: a review. *Journal of Food Protection*, 60, 724- 731.
- Korkeala, H., Alanko, T., Mäkelä, P. & Lindroth, S. (1989). Shelf-life of vacuum- packed cooked ring sausages at different chill temperatures. *International Journal of Food Microbiology*, 9, 237-247.
- Korkeala, H., Lindroth, S., Ahvenainen, R. & Alanko, T. (1987). Interrelationship between different parameters in the spoilage of vacuum-packed cooked ring sausages. *International Journal of Food Microbiology*, 5, 311-321.
- Krølner R., Rasmussen M., Brug J., Klepp K.I., Wind M. & Due P (2011). Determinants of fruit and vegetable consumption among children and adolescents: a review of the literature. Part II: qualitative studies. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 14 (8), 112.
- Lackman, C., & Lanasa, J. M. (1993). Family decision-making theory: An overview and assessment. *Psychology and Marketing*, 10(2), 81–93.
- Lafraire, J., Rioux, C., Giboreau, A., & Picard, D. (2015). Food rejections in children: cognitive and social/environmental factors involved in food neophobia and picky/fussy eating behavior. *Appetite*, 96, 347–357.
- Langford, J. & McDonagh, D. (2003) Focus Groups, supporting effective product development (1st. Edition) Taylor & Francis Group. United Kingdom.
- Lappalainen, R., Kearney, J., & Gibney, M. (1998). A pan EU survey of consumer attitudes to food. Nutrition and health: an overview. *Food Quality and Preference*, 9(6), 467– 478.
- Lassoued, N., Delarue, J., Launay, B., & Michon, C. (2008). Baked product texture: Correlations between instrumental and sensory characterization using Flash Profile. *Journal of Cereal Science*, 48, 133–143.
- Latham, C. M. (2002). Nutrición Humana en el Mundo en Desarrollo. Colección FAO: Alimentación y nutrición, 29. Roma, Italia.
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). Sensory evaluation of food. Principles and practices (2nd edition). Springer. USA.
- Le, S. & Cadoret, G. (2015) M. Napping and sorted Napping as sensory profiling technique. In Delarue J., Lawlor B., Rogeaux M. (Eds.) Rapid sensory profiling techniques

and related methods: Applications in new product development and consumer research. (1st. Edition) Woodhead Publishing, Cambridge.

- Leahy, K. E., Birch, L. L., & Rolls, B. J. (2008a). Reducing the energy density of an entrée decreases children's energy intake at lunch. *Journal of the American Dietetic Association*, 108, 41–48.
- Leahy, K. E., Birch, L. L., & Rolls, B. J. (2008b). Reducing the energy density of multiple meals decreases the energy intake of preschool-age children. *American Journal of Clinical Nutrition*, 88, 1459–1468.
- Lees, R. (1982) Análisis de los alimentos. Métodos analíticos y de control de calidad. (2^a edición) Editorial Acribia, Zaragoza.
- Levkane, V., Muizniece-Brasava, S., & Dukalska, L. (2010). Sous vide packaging technology application for salad with meat in mayonnaise shelf life extension. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 41(5), 1005–1009.
- Li, B., Hayes, J. E., & Ziegler, G. R. (2014). Just-about-right and ideal scaling provide similar insights into the influence of sensory attributes on liking. *Food Quality and Preference*, 37, 71–78.
- Li, M., Fan, Y., Zhang, X., Hou, W. & Tang, Z. (2014) Fruit and vegetable intake and risk of type 2 diabetes mellitus: meta-analysis of prospective cohort studies. *BMJ Open*, 4 (11), e005497.
- Lin, B. H., & Morrison, R. M. (2002). Higher fruit consumption linked with lower body mass index. *Food Review*, 25(3), 28–32.
- Lindström, M., Kiviniemi, K., & Korkeala, H. (2006). Hazard and control of group II (non-proteolytic) *Clostridium botulinum* in modern food processing. *International Journal of Food Microbiology*, 108(1), 92–104.
- Linnemann, A. R., Benner, M., Verkerk, R., & Boekel, M. A. J. S. Van. (2006). Consumer-driven food product development. *Trends in Food Science & Technology*, 17, 184–190.
- Liu, J., Grønbeck, M. S., Di Monaco, R., Giacalone, D., & Bredie, W. L. P. (2016). Performance of Flash Profile and Napping with and without training for describing small sensory differences in a model wine. *Food Quality and Preference*, 48, 41–49.
- Livingstone, M.B.E. & Robson, P.J. Measurement of dietary intake in children. *Proc. Nutr. Soc.* **2000**, 59, 279–293, doi:10.1017/S0029665100000318.
- Luber, P., Scott, C., Christophe, D., Jeff, F., Atin, D. y Ewen, C.D.T. (2011). Controlling *Listeria monocytogenes* in ready to eat foods: Working towards global scientific consensus and armonization. Recommendations for improved prevention and control. *Food Control*, 22,1535-1549.
- Lupano, C. E. (2013) Modificaciones de componentes de los alimentos: cambios químicos y bioquímicos por procesamiento y almacenamiento. (1^a. Edición) Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Mainvil, L. a, Lawson, R., Horwath, C. C., McKenzie, J. E., & Hart, I. (2010). Validated scales to assess adult decisional balance to eat more fruits and vegetables. *Appetite*, 55(3), 454–65.
- Man, C.M.D. & Jones, A.A. (2000) Shelf life evaluation of foods (2nd edition), Springer USA.
- Martins, Y. & Pliner, P. (2006) “Ugh! That’ s disgusting!”: Identification of the characteristics of foods underlying rejections based on disgust. *Appetite*, 46 (1), 75–85.
- Masson, M.; Delarue, J.; Bouillot, S.; Sieffermann, J.M.; Blumenthal, D. (2016) Beyond sensory characteristics, how can we identify subjective dimensions? A comparison of six qualitative methods relative to a case study on coffee cups. *Food Quality and Preference*, 47, 156-165.
- Mendonca, A. F., Molins, R. A., Kraft, A. A., & Walker, H. W. (1989). Microbiological, Chemical, and Physical Changes in Fresh, Vacuum-Packaged Pork Treated with Organic Acids and Salts. *Journal of Food Science*, 54 (1), 18–21.

- Mesías, F. & Escribano, M. (2018) Projective Techniques. In Ares, G. & Varela, P. (Eds.) *Methods in consumer research*, Volume 1 (1st. Edition), Woodhead Publishing - Elsevier, United Kingdom.
- Meyners M., Castura J.C. & Carr T. (2013) Existing and new approaches for the analysis of CATA data. *Food Quality and Preference*, 30, 309–319.
- Mikkilä, V., Rasanen, L., Raitakari, O. T., Pietinen, P., & Viikari, J. (2005). Consistent dietary patterns identified from childhood to adulthood: The cardiovascular risk in Young Finns Study. *British Journal of Nutrition*, 93, 923–931.
- Ministerio de Salud Pública (2016) Guías Alimentarias para la población uruguaya. Montevideo, Uruguay. <https://www.gub.uy/ministerio-salud-publica/comunicacion/publicaciones/guia-alimentaria-para-poblacion-uruguaya> Acceso: 05 de Setiembre de 2019.
- Miraballes M., Hodos N. & Gámbaro A. (2018). Application of Pivot Profile in the development of a whey-based fermented beverage. *Beverages*, 4(1), 11.
- Mol, S., Ozturan, S., & Cosansu, S. (2012). Determination of the quality and shelf life of sous vide packaged bonito (sarda sarda, bloch, 1793) stored at 4 and 12C. *Journal of Food Quality*, 35(2), 137–143.
- Mollet, B., & Rowland, I. (2002). Functional foods: at the frontier between food and pharma. *Current Opinion in Biotechnology*, 13, 483-485.
- MSP (Ministerio de Salud Pública), 2014. Estrategia nacional de promoción de la salud, plan nacional de promoción de la salud y prevención y control de enfermedades crónicas no transmisibles, plan nacional de escuelas promotoras de salud. <http://escpromotorasdesalud.weebly.com/uploads/1/3/9/4/13940309/recomendaciones.pdf> Acceso: 10 de Setiembre de 2019.
- MSP (Ministerio de Salud Pública), 2015. Adolescencias: un mundo de preguntas. Segunda Encuesta Mundial de Salud Adolescente-GSHS, 2012, Uruguay. Montevideo: Ministerio de Salud Pública.
- MSP (Ministerio de Salud Pública), 2019. Objetivos Sanitarios Nacionales 2020. Uruguay, Montevideo: Ministerio de Salud Pública.
- Muñoz, A.M., Civille, G.V. & Carr, B. T. (1992) *Sensory Evaluation in Quality Control*. (1st. Edition) Springer Science + Business Media LCC, New York.
- Myhrvold, N., Young, C. & Bilet, M. (2011). *Modernist Cuisine: The Art and Science of Cooking*. (1th Edition) The Cooking Lab LCC.
- Newman, J.M. & Steen, C. (2015) *The complete guide to even more vegan food substitutions: the latest and greatest methods for veganizing anything uses more natural, plant-based ingredients* (1st Edition - Digital). Fair Winf Press, USA.
- Nicklaus, S., Boggio, V., Chabanet, C., & Issanchou, S. (2004). A prospective study of food preferences in childhood. *Food Quality and Preference*, 15(7–8), 805–818.
- Nicklaus, S., Boggio, V., Chabanet, C., & Issanchou, S. (2005). A prospective study of food variety seeking in childhood, adolescence and early adult life. *Appetite*, 44(3), 289–297.
- NIH, 2022. National Institutes of Health. Office of Dietary Supplements. Datos sobre la vitamina A y los carotenoides. Acceso: 18 Abril 2023.
- NOO (2012). National Obesity Observatory Factsheet. Determinants of obesity. Child diet. UK. http://www.noo.org.uk/uploads/doc/vid_14864_NOOchilddiet2012.pdf Acceso: 7 Julio 2017.
- Northstone, K., & Emmett, P. M. (2008). Are dietary patterns stable throughout early and mid-childhood? A birth cohort study. *British Journal of Nutrition*, 100, 1069–1076.
- Nyati, H. (2000). An evaluation of the effect of storage and processing temperatures on the microbiological status of sous vide extended shelf-life products. *Food Control*, 11(6), 471–476.

- Oda-Montecinos C, Saldaña C y Valle A. (2015) Comportamientos alimentarios cotidianos y anómalos en una muestra comunitaria de adultos chilenos. *Nutrición Hospitalaria*, 32 (2) : 590-599.
- Olsen, A.; Ritz, C.; Kramer, L.; Moller, P. (2012). Serving styles of raw snack vegetables. What do children want? *Appetite*, 59, 556–562.
- OMS (2002). The world health report 2002. Reducing risks, Promoting healthy life. http://www.who.int/whr/2002/en/whr02_en.pdf Acceso: 10 de Setiembre de 2019.
- OMS (Organización Mundial de la Salud), 2013. Proyecto de marco mundial de vigilancia integral y metas para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/150911/A66_8-sp.pdf?sequence=1&isAllowed=y Acceso: 10 de Setiembre de 2019.
- OMS (Organización Mundial de la Salud), 2021. Obesidad y sobrepeso. Actualizado: Junio 2021. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> Acceso: 20 de Abril de 2023.
- Ortega-Heras, M., Gómez, I., de Pablos-Alcalde, S., & González-Sanjosé, M. L. (2019). Application of the Just-About-Right Scales in the Development of New Healthy Whole-Wheat Muffins by the Addition of a Product Obtained from White and Red Grape Pomace. *Foods*, 8(9), 419.
- Pagès, J. (2005). Collection and analysis of perceived product inter-distances using multiple factor analysis: Application to the study of 10 white wines from the Loire Valley. *Food Quality and Preference*, 16(7), 642–649.
- Pagliarini, E., Gabbiadini, N. and Ratti, S. 2005. Consumer testing with children on food combinations for school lunch. *Food Quality and Preference*, 16, 131–138.
- Parmenter, K. & Wardle, J. (2000) Evaluation and design of nutrition measures. *Journal of Nutritional Education*, 32, (5), 269-277.
- Parmenter, K., & Wardle, J. (1999). Development of a general nutrition knowledge questionnaire for adults. *European Journal of Clinical Nutrition*, 53(4), 298–308.
- Patterson, R., Kristal, A., Lynch, J. & White, E. (1995) Diet-cancer related beliefs, knowledge, norms and their relationship to healthful diets. *Journal of Nutrition Education*, 27(2): 86-92
- Paul, I. M., Williams, J. S., Anzman-Frasca, S., Beiler, J. S., Makova, K. D., Marini, M. E., (2014) The intervention nurses start infants growing on healthy trajectories (INSIGHT) study. *BMC Pediatrics*, 14,184.
- Pearson N., Biddle S.J. & Gorely T. (2009) Family correlates of fruit and vegetable consumption in children and adolescents: a systematic review. *Public Health Nutr* 12, 267–283.
- Peck, M. W. (2006). Clostridium botulinum and the safety of minimally heated, chilled foods: An emerging issue? *Journal of Applied Microbiology*, 101(3), 556–570.
- Pelchat, M. L. & Pliner, P. (1995) “Try it. You’ll like it”. Effects of information on willingness to try novel foods. *Appetite*, 24 (2), 153–165.
- Pérez Elortondo, F.J. & Salvador Moya M.D. (2022) Análisis sensorial de alimentos y respuesta del consumidor (1er edición) Editorial ACRIBIA.
- Pérez-Rodrigo, C., Aranceta, J., Salvador, G. & Varela-Moreiras, G. (2015) Métodos de Frecuencia de consumo alimentario. *Rev Esp Nutr Comunitaria*, 21(1):45-52.
- Perrin, L., Symoneaux, R., Maître, I., Asselin, C., Jourjon, F., & Pagès, J. (2008). Comparison of three sensory methods for use with the Napping® procedure: Case of ten wines from Loire valley. *Food Quality and Preference*, 19(1), 1–11.
- Poelman A.M., Delahunty C.M. & de Graaf C. (2015) Vegetable preparation practices for 5–6 years old Australian children as reported by their parents; relationships with liking and consumption. *Food Quality and Preference*, 42, 20–26.

- Poelman, A. a M., Delahunty, C. M., & de Graaf, C. (2013). Cooking time but not cooking method affects children's acceptance of Brassica vegetables. *Food Quality and Preference*, 28(2), 441–448.
- Poelman, A.A.M. & Delahunty, C.M. (2011). The effect of preparation method and typicality of colour on children's acceptance for vegetables. *Food Quality and Preference*, 22, 355–364.
- Popper, R. & Kroll, J. (2007) Consumer testing of food products using children. In MacFie (Ed.), *Consumer-Led Food Product Development*. 1er. Edición, Woodhead Publishing Limited.
- Popper, R. (2014). Use of just-about-right scales in consumer research. In Varela & Ares (Eds.), *Novel techniques in sensory characterization and consumer profiling*. Boca Raton: CRC Press.
- Popper, R., Rosenstock, W., Schraidt, M., & Kroll, B.J. (2004). The effect of attribute questions on overall liking ratings. *Food Quality and Preference*, 15, 853-858.
- Poumeyrol, G., Morelli, E., Noel, V., & Cornu, M. (2012). Impact of the method chosen for measuring temperatures on the efficacy of rapid cooling of foods in catering facilities. *Food Control*, 23(2), 345–350.
- Proyecto Foresight, 2007. Programa de Previsión del Gobierno del Reino Unido, Oficina de Ciencia del Gobierno.
- Putnoky, S., Banu, A.M., Moleriu, L.C., Putnoky, S., Serbam, D.M., Niculescu, M.D. & Serban, C.L. (2020). Reliability and validity of a General Nutrition Knowledge Questionnaire for adults in a Romanian population. *European Journal of Clinical Nutrition*.
- Rababah, T. M., Al-u'datt, M., Almajwal, A., Brewer, S., Feng, H., Al-Mahasneh, M., Yang, W. D. (2012). Evaluation of the Nutraceutical, Physiochemical and Sensory Properties of Raisin Jam. *Journal of Food Science*, 77(6), C609–C613.
- Raggio, L., & Gámbaro, A. (2018). Study of the reasons for the consumption of each type of vegetable within a population of school-aged children. *BMC Public Health*, 18, 1163–1174.
- Rahman, M. S. (2015). Hurdle Technology in Food Preservation. In Siddiqui, M.W. & Rahman, M.S. (Eds.), *Minimally Processed Foods*, 1st Edition, Springer International Publishing, Switzerland.
- Räsänen, M., Niinikoski, H., Keskinen, S., Helenius, H., Talvia, S., Rönnemaa, T., Viikari, J. & Simell, O. (2003) Parental nutrition knowledge and nutrient intake in an atherosclerosis prevention project: the impact of child-targeted nutrition counselling. *Appetite*, 41 (1), 69-77.
- Rasmussen, M., Krølner, R., Klepp, K. I., Lytle, L., Brug, J., Bere, E., & Due, P. (2006). Determinants of fruit and vegetable consumption among children and adolescents. A review of the literature. Part I. Quantitative studies. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 3, 41.
- Rawson A., Koidis A., Rai D.K., Tuohy M. & Brunton N. (2010) Influence of sous vide and water immersion processing on polyacetylene content and instrumental color of parsnip (*Pastinaca sativa*) Disks. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58: 7740-7747.
- Rodriguez-Amaya, D.B. (2001) A guide to carotenoid analysis in Foods. (1^a edición) ILSI Press, Whashington, D.C.
- Roininen K., Lähteenmäki L. & Tuorila H. (1999) Quantification of consumer attitudes to health and hedonic characteristics of foods. *Appetite*, 33(1), 71-88.
- Romo M. & Castillo, C. (2002) Metodología de las ciencias sociales aplicadas al estudio de la nutrición. *Revista chilena de nutrición*, 9 (1), 14-22.
- Rothman, L. (2007). The use of just-about-right (JAR) scales in food product development and reformulation. In MacFie (Ed.), *Consumer-Led Food Product Development*. 1er. Edición, Woodhead Publishing Limited.

- Rozin, P., & Vollmecke, T. A. (1986). Food likes and dislikes. *Annual Review in Nutrition*, 6, 433–456.
- Sabah, J. R., Harshavardhan, T., Marsden, J. L., & Fung, D. Y. C. (2002). Use of organic acids for control of *Clostridium perfringens* in cooked vacuum-packaged ground beef products subjected to substandard cooling procedures. *Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports*, 0 (1), 50–51.
- Sampieri, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2010) Metodología de la Investigación. (5ª edición) Editorial McGraw Hill, México.
- Sancho, J.; Bota, E. & Castro, J. (1999) Introducción al análisis sensorial de los alimentos. 1er. Edición. Editorial Universitat de Barcelona, España.
- Santana Brum, A.A., Ferraz de Arruda, L. & Bismara, M.A.R. (2009) Extraction methods and quality of the lipid fraction of vegetable and animal samples. *Quím. Nova* 32, 4. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422009000400005>
- Scaglioni, S., Arizza, C., Vecchi F. and Tedeschi, S. (2011) Determinants of children's eating behavior. *Am J Clin Nutr*, 94(suppl):2006S–11S.
- Scaglioni, S., De Cosmi, V., Ciappolino, V., Parazzini, F., Brambilla, P., & Agostoni, C. (2018). Factors influencing children's eating behaviours. *Nutrients*, 10(6), 1–17. <https://doi.org/10.3390/nu10060706>
- Schellekens, M. 1996. New research issues in sous vide cooking. *Trends in Food Science & Technology*, 7 (8), 256–262.
- Schiffman, L. & Kanuk, L. (2005) Comportamiento del Consumidor (8ª edición). Editorial Pearson Educación, México.
- Schwartz, C., Scholtens, P., Lalanne, A., Weenen, H., & Nicklaus, S. (2011). Development of healthy eating habits early in life. Review of recent evidence and selected guidelines. *Appetite*, 57(3), 796–807.
- Serra-Majem, L., Ribas, L., Ngo, J., Ortega, R. M., García, A., Pérez-Rodrigo, C., & Aranceta, J. (2004). Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutrition*, 7(7), 931–935.
- Shepherd, R. (1992) Application of social psychological models to fat intake. In: Mela, D.J. (Ed.). *Dietary fats: Determinants of preference, selection and consumption*. Elsevier, London.
- Simpson, M.V.; Smith, J.P.; Ramaswamy, H.S.; Blancfield, B.; Simpsn, B.K. (1995) Challenge studies with *Clostridium botulinum* in a sous-vide spaghetti and meat sauce-product. *Journal of Food Protection*, 58, 3, 229-234.
- SIRVF, 2013. State Indicator Report on Fruits and Vegetables, Division of Nutrition, Physical Activity, and Obesity, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, USA. www.cdc.gov/nutrition/data-statistics/index.html Acceso: 7 Julio 2017.
- Slavin, J. L., & Lloyd, B. (2012) Health Benefits of Fruits and Vegetables. *Advances in Nutrition*, 3(4), 506–516, <http://doi.org/10.3945/an.112.002154>
- Søndergaard, H. A. & Edelenbos, M. (2007) What parents prefer and children like – Investigating choice of vegetable-based food for children. *Food Quality and Preference*, 18(7), 949-962.
- Spronk, I., Kullen, C., Burdon, C. A., & Connor, H. T. O. (2014). Relationship between nutrition knowledge and dietary intake. *British Journal of Nutrition*, 111, 1713–1726.
- Steptoe, A. & Pollards, T.M. (1995) Development of a Measure of the Motives Underlying the Selection of Food: the Food Choice Questionnaire. *Appetite*, 25, 267–284.
- Stone, H., Sidel, J., Oliver, S., Woolsey, A., & Singleton, R. C. (2008). Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. *Descriptive Sensory Analysis in Practice*, 23–34.
- Summo, C., Centomani, I., Paradiso, V. M., Caponio, F., & Pasqualone, A. (2016). The effects of the type of cereal on the chemical and textural properties and on the consumer

- acceptance of pre-cooked, legume-based burgers. *LWT - Food Science and Technology*, 65, 290–296.
- ten Kleij, F. & Musters, P.A.D. (2003). Text analysis of open-ended survey responses: a complementary method to preference mapping. *Food Quality and Preference*, 14, 43–52.
 - Thompson C, Vidgen HA, Gallegos D, Hannan-Jones M. Validation of a revised General Nutrition Knowledge Questionnaire for Australia. *Public Health Nutr.* 2021 May;24(7):1608-1618. doi: 10.1017/S1368980019005135. Epub 2020 May 8. PMID: 32383425.
 - Tibbs, T., Haire-Joshu, D., Schechtman, K. B., Brownson, R. C., Nanney, M. S., Houston, C., & Auslander, W. (2001). The relationship between parental modeling, eating patterns, and dietary intake among African–American parents. *Journal of the American Dietetic Association*, 101, 535–541.
 - Tohill, B. C. (2005). Dietary intake of fruit and vegetables and management of body weight. Geneva, Switzerland: World Health Organization. U.S. Department of Health and Human Services Five-a-day. www.fruitandveggiesmatter.gov Acceso: 20 Junio 2018.
 - Trejo Araya, X. I., Smale, N., Zabarás, D., Winley, E., Forde, C., Stewart, C. M., & Mawson, a. J. (2009). Sensory perception and quality attributes of high pressure processed carrots in comparison to raw, sous-vide and cooked carrots. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 10(4), 420–433.
 - UNICEF (2022) Consumo aparente de alimentos y bebidas en los hogares uruguayos. Una mirada a la realidad nacional y en hogares donde viven menores de 5 años. Encuesta Nacional de Gastos e Ingresos de los Hogares 2016-2017. Fondo de las Naciones Unidas para la infancia Uruguay y Ministerio de Salud Pública, Montevideo, Uruguay.
 - Uruguay (1994). Reglamento Bromatológico Nacional. Decreto 315/994, 5 de julio de 1994. Diario Oficial, 14 de julio de 1994, No. 24.089, p.86-A.
 - Uruguay (2006). Decreto 117/006, de 27 de abril de 2006. Diario Oficial, 27 de abril de 2006, No. 26.982, p.111-A.
 - Uruguay (2006). Decreto 117/006, de 27 de abril de 2006. Diario Oficial, 27 de abril de 2006, No. 26.982, p.111-A.
 - Uruguay (2012). Decreto 402/012, de 20 de diciembre de 2012. Diario Oficial, 20 de diciembre de 2012, No. 28.621, p.21.
 - Uruguay (2018). Decreto 272/018, de 29 de agosto de 2018. Diario Oficial, 31 de agosto de 2018, No. 30.018, p.10.
 - USDA, National Nutrient Database. USDA, USA. <https://fdc.nal.usda.gov/index.html> Acceso: 25 de Setiembre de 2019.
 - Valentin, D., Chollet, S., Lelièvre, M. and Abdi, H. (2012), Quick and dirty but still pretty good: a review of new descriptive methods in food science. *International Journal of Food Science & Technology*, 47, 1563-1578.
 - Valentin, D., Chollet, S., Nestrud, M., & Abdi, H. (2017). Projective Mapping & Sorting Tasks. In Kemp, S., Hort, J. & Hollowood, T. (Eds.), *Descriptive Analysis in Sensory Evaluation* (1st Edition). John Wiley & Sons Ltd.
 - Van der Horst, K., Ferrage, A. & Rytz, A. (2014). Involving children in meal preparation. Effects on food intake. *Appetite*, 79, 18–24.
 - van Jaarsveld, P. J., Marais, D. W., Harmse, E., Nestel, P., & Rodriguez-Amaya, D. B. (2006). Retention of β -carotene in boiled, mashed orange-fleshed sweet potato. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19(4), 321–329.
 - Van Kleef, E., Van Trijp, H., & Luning, P. (2005). Consumer research in the early stages of new product development: a critical review of methods and techniques. *Food Quality and Preference*, 16, 181-201.

- van Kleef, E., van Trijp, H.C.M., & Luning, P. (2006). Internal versus external preference analysis: An exploratory study on end-user evaluation. *Food Quality and Preference*, 17, 387-399.
- van Trijp, H. C. M., Punter, P. H., Mickartz, F., & Kruihof, L. (2007). The quest for the ideal product: Comparing different methods and approaches. *Food Quality and Preference*, 18(5), 729–740.
- Vandevijvere, S., & Knai, C. (2015). Increasing fruit and vegetable intake: Where are we at and how do we reach recommendations? *Public Health Nutrition*, 18(15), 2701–2704.
- Varela, P., & Ares, G. (2012). Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization. *Food Research International*, 48(2), 893–908.
- Vaughn, A. E., Ward, D. S., Fisher, J. O., Faith, M. S., Hughes, S. O., Kremers, S. P. J., ... Power, T. G. (2016) Fundamental constructs in food parenting practices: a content map to guide future research. *Nutrition Reviews*, 74 (2), 98-117.
- Viana M.M., Silva V.L.S., Deliza R. & Trindade M.A. (2016) The use of an online completion test to reveal important attributes in consumer choice: an empirical study on frozen burgers. *Food Quality and Preference*, 52, 255–261.
- von Holy, A., Cloete, T.E. & Dykes, G.A. (1991). Quantification and characterization of microbial populations associated with spoiled, vacuum packed Vienna sausages. *Food Microbiology*, 8, 95-104.
- Wang, X., Ouyang, Y., Liu, J., Zhu, M., Zhao, G., Bao, W. & Hu, F. B. (2014) Fruit and vegetable consumption and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *BMJ*, 349, 4490, <http://doi.org/10.1136/bmj.g4490>
- Wardle, J. & Cooke L. (2008). Genetic and environmental determinants of children's food preferences. *British Journal of Nutrition*, 99, 15-21.
- Wardle, J., Carnell, S. & Cooke, L. (2005) Parental control over feeding and children's fruit and vegetable intake: how are they related? *Journal of the American Dietetic Association*, 105(2), 227–32.
- Wardle, Parmenter & Waller (2000). Nutrition knowledge and food intake. *Appetite*, 34(3), 269-75.
- Westenhoefer J. (2002) Establishing dietary habits during childhood for long-term weight control. *Annals of nutrition & metabolism*, 46 (1),18-23.
- Willett W.C. (1998) *Nutritional Epidemiology* (2^a edition) University Press, Nueva York: Oxford.
- Williams, L., Campbell, K., Abbott, G., Crawford, D., & Ball, K. (2012). Is maternal nutrition knowledge more strongly associated with the diets of mothers or their school-aged children? *Public Health Nutrition*, 15(8), 1396–1401.
- Worsley, A. (2002), Nutrition knowledge and food consumption: can nutrition knowledge change food behaviour? *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 11: 579-585.
- Wyse, R., Campbell, E., Nathan, N., & Wolfenden, L. (2011). Associations between characteristics of the home food environment and fruit and vegetable intake in preschool children: A cross-sectional study. *BMC Public Health*, 11, 938-948.
- Yamsaengsung, R, Schoenlechner, R. y Berghofer, E. (2010) The effects of chickpea on the functional properties of white and whole wheat bread. *International Journal of Food Science and Technology* 2010, 45, 610–620
- Yamsaengsung, R., Berghofer, E. & Schoenlechner, R. (2012) Physical properties and sensory acceptability of cookies made from chickpea addition to white wheat or whole wheat flour compared to gluten-free amaranth or buckwheat flour. *International Journal of Food Science and Technology* doi:10.1111/j.1365-2621.2012.03092.x

- Yee A.Z., Lwin M.O. & Ho S.S. (2017) The influence of parental practices on child promotive and preventive food consumption behaviors: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 14(1), 14-47.
- Young, Y. (2000). Functional foods and the European consumer. In J. Buttriss, & M. Saltmarsh (Eds.), *Functional foods. II. Claims and evidence*. The Royal Society of Chemistry, London.
- Zay, K., & Gere, A. (2019). Sensory acceptance of poppy seed-flavored white chocolates using just-about-right method. *LWT-Food Science and Technology*, 103, 162–168.
- Zeinstra, G. G., Koelen, M. a., Kok, F. J. & de Graaf, C. (2010) The influence of preparation method on children's liking for vegetables. *Food Quality and Preference*, 21 (8), 906-914.
- Zeinstra, G., Koelen, M., Kok, F., & de Graaf, C. (2007). Cognitive development and children's perceptions of fruit and vegetables; a qualitative study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 4(1), 30.

ANEXOS

Documentos – Comité de Ética UDELAR



Fecha de emisión 31/08/2015

EL CONSEJO DE LA FACULTAD DE QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA EN SESIÓN ORDINARIA DE FECHA 27 DE AGOSTO DE 2015, ADOPTO LA SIGUIENTE RESOLUCIÓN:

77.

(Exp. N° 101900-000949-15) - 1.- Tomar conocimiento de la presentación del Proyecto "*Estudio de los motivos y barreras del consumo de vegetales en la primera infancia*", que eleva su responsable, Prof. Adriana Gámbaro.

2.- Señalar que el mencionado Proyecto cuenta con el aval de la Comisión de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Facultad de Química.(7 en 7)

Pase a SECCION COMISIONES Y CLAUSTRO para notificación de la Prof. Gámbaro.



MARÍA FERREIRA
Directora de División - Secretaria
Facultad de Química

Documento 1 - Aprobación 1 Comité de Ética, Facultad de Química, UDELAR.



EL CONSEJO DE LA FACULTAD DE QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA EN SESIÓN ORDINARIA DE FECHA 7 DE JUNIO DE 2018,

Número	Fecha
90	07/06/2018 17:30

(Exp. N° 101900-000221-18) - 1.- Tomar conocimiento de la presentación del Proyecto "***Desarrollo de un prototipo de alimento para niños en base a vegetales aplicando una tecnología emergente***", que eleva su responsable, Ing. Alim. **Laura Raggio**.

2.- Señalar que el mencionado Proyecto cuenta con el aval de la Comisión de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Facultad de Química.

(8 en 8)

Documento 2- Aprobación 2 Comité de Ética, Facultad de Química, UDELAR

Cuestionarios utilizados en la tesis doctoral

Cuestionario 1 – Vegetales, conocimiento y consumo en niños de 9 a 12 años.

	¿CONOCÉS?	¿CONSUMÍS?
 TOMATE		
LECHUGA 		
ZANAHORIA 		
REMOLACHA 		
BERENJENA 		
ZAPALLITO 		
 CEBOLLA		
 PEPINO		
		

	ZAPALLO		
ESPINACA			
	ACELGA		
	MORRÓN		
	REPOLLO		
	BROCOLI		
CHAUCHAS			
	ARVEJAS		
	CHOCLO		
	COLIFLOR		

Colegio: _____

Clase: _____

Fecha: _____

Grupo: _____

Cuestionario 2 - Datos sociodemográficos, Padres/madres de niños de 6 a 12 años

PREGUNTAS PARA MADRE/PADRE/TUTOR

1. Fecha de Nacimiento: _____
2. Sexo: _____
3. Estado civil (Soltero, Casado, Unión Libre, Divorciado, Viudo): _____
4. Número de personas que viven en su hogar (incluyéndose a Ud. mismo): _____
5. Número de niños menores a 12 años que viven en su hogar: _____
6. Número de adolescentes mayores a 12 años que viven en su hogar: _____
7. INDIQUE POR FAVOR EL NIVEL DE ESTUDIOS MAS ALTO ALCANZADO (marcar una sola opción):

- | | | | |
|----------------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Primaria incompleta | <input type="checkbox"/> | UTU incompleta | <input type="checkbox"/> |
| Primaria completa | <input type="checkbox"/> | UTU completa | <input type="checkbox"/> |
| Ciclo básico de liceo incompleto | <input type="checkbox"/> | Carrera técnica incompleta | <input type="checkbox"/> |
| Ciclo básico de liceo completo | <input type="checkbox"/> | Carrera técnica completa | <input type="checkbox"/> |
| Bachillerato de liceo incompleto | <input type="checkbox"/> | Universidad incompleta | <input type="checkbox"/> |
| Bachillerato de liceo completo | <input type="checkbox"/> | Universidad completa | <input type="checkbox"/> |

8. ¿Ud. trabaja? SI NO

8.1. Si contesto SI, escribe por favor en que sitio trabaja (por ejemplo: un colegio, restaurant, hospital, banco, trabajador independiente, etc.)

8.2. Por favor escribe que tipo de trabajo hace (por ejemplo: profesor/a, cocinero/a, enfermero/a, limpieza, secretario/a, administrativa/o, etc.)

NOTA: La encuestas se harán en base a niños de 6 a 12 años. En caso de tener más de un niño en dicho rango de edad, les pedimos que siempre se conteste en base al mismo.

DATOS DEL NIÑO O NIÑA:

9. Fecha de Nacimiento: _____
10. Sexo: _____

CONTACTO

TELEFONO: _____ MAIL: _____

Cuestionario 3 – Conocimientos Nutricionales de padres/madres de niños de 6 a 12 años

PRIMERA PARTE: RECOMENDACIONES NUTRICIONALES

1.1 Para los alimentos que se muestran a continuación, ¿Ud. considera que las recomendaciones nutricionales indican que se debería consumir **más, la misma cantidad o menos** de lo que se consume actualmente? Marque un único casillero por cada tipo de alimento:

	Más	Igual	Menos	No estoy seguro
Vegetales				
Alimentos dulces				
Carne roja				
Alimentos ricos en almidones				
Alimentos grasos				
Alimentos ricos en fibra				
Frutas				
Alimentos salados				

1.2. De acuerdo a las recomendaciones nutricionales, ¿cuántas porciones al día de **FRUTAS y VEGETALES** deberíamos consumir? (Una porción podría ser, por ejemplo 1 manzana o un puñado de zanahoria rallada) Marque un único casillero.

Una	Dos	Tres	Cuatro	Cinco

1.3. De acuerdo a las recomendaciones nutricionales, ¿de qué tipo de **GRASA** deberíamos reducir el consumo? Marque un único casillero.

Monoinsaturada	Poliinsaturada	Saturada	No estoy seguro

1.4. De acuerdo a las recomendaciones nutricionales, ¿qué tipo de **LÁCTEOS** (como leche y yogur) deberíamos consumir? Marque un único casillero.

Enteros	Descremados	Semi-descremados	Ninguno, no deberíamos consumir lácteos	No estoy seguro

SEGUNDA PARTE: CONTENIDO DE NUTRIENTES

2.1. ¿Ud. clasificaría estos alimentos como **altos o bajos** en **AZÚCAR**?

Marque un único casillero por cada tipo de alimento:

	Alto en azúcar	Bajo en azúcar	No estoy seguro
Manzana			
Yogur natural			
Helado			
Jugo de naranja recién exprimido			
Salsa ketchup			
Frutas en almíbar			

2.2. ¿Ud. clasificaría estos alimentos como **altos o bajos** en **GRASA**? Marque un único casillero por cada tipo de alimento:

	Alto en grasa	Bajo en grasa	No estoy seguro
Tallarines (sin salsa)			
Margarina			
Arvejas enlatadas			
Jamón			
Frutos secos			
Pan tipo flauta			
Queso tipo colonia			

2.3. ¿Ud. clasificaría estos alimentos como **ricos en ALMIDÓN**? Marque un único casillero por cada tipo de alimento:

	SI	NO	No estoy seguro
Queso			
Tallarines			
Manteca			
Maníes			
Arroz			
Lentejas			

2.4. ¿Ud. clasificaría estos alimentos como **altos o bajos** en **SAL**? Marque un único casillero por cada tipo de alimento:

	Alto en sal	Bajo en sal	No estoy seguro
Chorizos			

Tallarines			
Carne roja			
Arvejas enlatadas			
Queso colonia			
Pan			

2.5. ¿Ud. clasificaría estos alimentos como **altos o bajos** en **PROTEINAS**?

Marque un único casillero por cada tipo de alimento:

	Alto en proteínas	Bajo en proteínas	No estoy seguro
Pollo			
Queso			
Arvejas enlatadas			
Frutas			
Manteca			
Arroz			

2.5.1. ¿Ud. clasificaría estos alimentos como **altos o bajos** en **FIBRA**? Marque un único casillero por cada tipo de alimento:

	Alto en fibra	Bajo en fibra	No estoy seguro
Bananas			
Huevos			
Carne roja			
Brócoli			
Nueces			
Pescado			
Papas fritas			
Pollo			
Lentejas			

2.6. ¿Ud. clasificaría estos alimentos como **altos o bajos** en **GRASA SATURADA**? Marque un único casillero por cada tipo de alimento:

	Alto en grasa saturada	Bajo en grasa saturada	No estoy seguro
Merluza			
Leche entera			
Aceite de oliva			
Carne roja			
Margarina			
Chocolate			

2.7. ¿Ud. considera que estos alimentos contienen **GRASAS TRANS**, perjudiciales para la salud?

	SI	NO	No estoy seguro

Galletitas			
Manteca			
Papas Chips			
Margarina			
Aceite de arroz			
Yogur			

2.8. Hay alimentos con **alto contenido GRASO** y **bajo contenido en COLESTEROL**. Marque un único casillero.

Verdadero	Falso	No estoy seguro

2.9. ¿Piensa Ud. que algunos de estos alimentos son **alternativas saludables** a la **CARNE ROJA**? Marque un único casillero por cada tipo de alimento:

	SI	NO	No estoy seguro
Merluza			
Jamón			
Queso bajo en grasa			
Lentejas			
Huevos			

2.10. La **GRASA SATURADA** se encuentra principalmente en (Marque un único casillero):

Aceites vegetales	Lácteos	Ambos	Ninguno de los dos	No estoy seguro

2.11. Hay **más PROTEÍNA** en un vaso de LECHE ENTERA que en un vaso de LECHE DESCREMADA. Marque un único casillero.

Verdadero	Falso	No estoy seguro

2.12. La **MARGARINA** y la **MANTECA** aportan las mismas cantidades de **calorías**. Marque un único casillero.

Verdadero	Falso	No estoy seguro

2.13. ¿Qué tipo de **PAN** contiene más **vitaminas y minerales**? Marque un único casillero.

Pan blanco	Pan negro	Pan integral	No estoy seguro

¿Qué tipo de aceite contiene más ácidos grasos **MONOINSATURADOS**? (Marque un único casillero):

Aceite de oliva	Aceite de choclo	Aceite de girasol	Aceite de soja	No estoy seguro

2.14. ¿Tiene la misma cantidad de **CALCIO** un vaso de LECHE ENTERA que un vaso de LECHE DESCREMADA? Marque un único casillero.

SI	NO	No estoy seguro

2.15. ¿Cuál de éstos nutrientes aporta más **CALORÍAS**? (Marque un único casillero):

Glúcidos	Lípidos	Proteínas	Fibra	No estoy seguro

2.18. La **GRASA VACUNA** contiene más cantidad de ácidos grasos: (Marque un único casillero).

Monoinsaturados	Poliinsaturados	Saturados	No estoy seguro

TERCERA PARTE: SELECCIÓN DE ALIMENTOS

3.1. Si una persona quiere **reducir** la cantidad de **GRASA** en su dieta, ¿cuál sería la mejor opción? (Marque una sola opción):

Entrecot a la plancha	Costilla de cerdo a la plancha	Pechuga de pollo a la plancha	Salmón a la plancha

3.2. ¿Cuál sería la mejor opción **baja en GRASA** y **alta en FIBRA** para comer entre comidas? (Marque una sola opción):

Yogur descremado de frutilla	Pasas de uva	Galletitas de salvado	Queso magro

3.3. ¿Cuál sería la mejor opción **baja en GRASA** y **alta en FIBRA** para realizar una comida rápida? (Marque una sola opción):

Sándwich de pan integral con jamón y queso	Torta Pascualina	Frankfurters al pan
--------------------------------------------	------------------	---------------------

--	--	--

3.4. ¿Cuál sería la mejor opción **baja en GRASA** y **alta en FIBRA** para realizar una comida fuera de casa?

Hamburguesa al pan con lechuga y tomate	Capelettis a la Carusso	Pechuga de pollo a la plancha con ensalada

3.5. Mucha gente consume Spaghetitis a la Bolognesa (pasta con salsa de tomate y carne). ¿Qué opción piensa Ud. que es **más saludable**? (Marque una sola opción):

Una gran cantidad de pasta con una pequeña cantidad de salsa	Una pequeña cantidad de pasta con una gran cantidad de salsa

3.6. ¿Cuál sería la mejor opción para una comida **baja en COLESTEROL**? (Marque una sola opción)

Asado a la parrilla	Pollo al spiedo	Milanesas al horno	Abadejo a la plancha

CUARTA PARTE: ENFERMEDADES O PROBLEMAS DE SALUD RELACIONADOS CON LA ALIMENTACION

4.1. En su opinión, ¿existe algún problema de salud relacionado con el **bajo consumo de FRUTAS y VEGETALES**? Marque una sola opción.

SI	NO	No estoy seguro

4.2. En su opinión, ¿existe algún problema de salud relacionado con el **bajo consumo de FIBRA**? Marque una sola opción.

SI	NO	No estoy seguro

4.3. En su opinión, ¿existe algún problema de salud relacionado con el **alto consumo de AZÚCAR y/o ALIMENTOS DULCES**? Marque una sola opción.

SI	NO	No estoy seguro

4.4. En su opinión, ¿existe algún problema de salud relacionado con el **alto consumo de SAL y/o ALIMENTOS SALADOS**? Marque una sola opción.

SI	NO	No estoy seguro

4.5. En su opinión, ¿existe algún problema de salud relacionado con el **alto consumo de GRASA**? Marque una sola opción.

SI	NO	No estoy seguro

4.6. ¿Ud. considera que alguna de estas opciones puede **reducir la posibilidad de contraer algunos tipos de CÁNCER**?

	SI	NO	No estoy seguro
Consumir más fibra			
Consumir menos azúcar			
Consumir menos frutas			
Consumir menos sal			
Consumir más frutas y vegetales			
Consumir menos conservantes y aditivos			

4.7. ¿Ud. considera que alguna de estas opciones puede **prevenir ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES**?

	SI	NO	No estoy seguro
Consumir más fibra			
Consumir menos grasa saturada			
Consumir menos sal			
Consumir más frutas y vegetales			
Consumir menos conservantes y aditivos			

4.8. ¿Ha Ud. oído hablar de **VITAMINAS ANTIOXIDANTES**?

SI _____ NO _____

4.9. Si contestó **SI** a la pregunta anterior, ¿Cuáles son **VITAMINAS ANTIOXIDANTES**?

	SI	NO	No estoy seguro
Vitamina A			
Vitamina C			
Complejo B			
Vitamina D			
Vitamina E			
Vitamina K			

Cuestionario 4 – Hábitos de consumo en el hogar padres/madres y sus hijos/as de 6 a 12 años

HÁBITOS DE CONSUMO EN EL HOGAR

TOMATE



1. ¿Consume Ud. este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca	2	3	4	5	6	7 Todos los días
<input type="radio"/>						

2. ¿Consume su hijo/a este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca	2	3	4	5	6	7 Todos los días
<input type="radio"/>						

Si contestó NUNCA en la pregunta 2.

- Se lo ofrecí una vez y lo rechazó
- Se lo ofrecí varias veces y lo rechazó.

Porque piensa Ud que su hijo/a lo rechaza?

LECHUGA



1. ¿Consume Ud. este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca	2	3	4	5	6	7 Todos los días
<input type="radio"/>						

2. ¿Consume su hijo/a este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca	2	3	4	5	6	7 Todos los días
<input type="radio"/>						

Si contestó NUNCA en la pregunta 2.

- Se lo ofrecí una vez y lo rechazó
- Se lo ofrecí varias veces y lo rechazó.

Porque piensa Ud que su hijo/a lo rechaza?

ZANAHORIA



1. ¿Consume Ud. este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca	2	3	4	5	6	7 Todos los días
<input type="radio"/>						

2. ¿Consume su hijo/a este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca	2	3	4	5	6	7 Todos los días
<input type="radio"/>						

Si contestó NUNCA en la pregunta 2.

- Se lo ofrecí una vez y lo rechazó
- Se lo ofrecí varias veces y lo rechazó.

Porque piensa Ud que su hijo/a lo rechaza?

REMOLACHA



1. ¿Consume Ud. este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca	2	3	4	5	6	7 Todos los días
<input type="radio"/>						

2. ¿Consume su hijo/a este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca	2	3	4	5	6	7 Todos los días
<input type="radio"/>						

Si contestó NUNCA en la pregunta 2.

- Se lo ofrecí una vez y lo rechazó
- Se lo ofrecí varias veces y lo rechazó.

Porque piensa Ud que su hijo/a lo rechaza?

BERENJENA



1. ¿Consume Ud. este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca	2	3	4	5	6	7 Todos los días
<input type="radio"/>						

2. ¿Consume su hijo/a este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca	2	3	4	5	6	7 Todos los días
<input type="radio"/>						

Si contestó NUNCA en la pregunta 2.

- Se lo ofrecí una vez y lo rechazó
- Se lo ofrecí varias veces y lo rechazó.

Porque piensa Ud que su hijo/a lo rechaza?

ZAPALLITO



1. ¿Consume Ud. este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca	2	3	4	5	6	7 Todos los días
<input type="radio"/>						

2. ¿Consume su hijo/a este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca	2	3	4	5	6	7 Todos los días
<input type="radio"/>						

Si contestó NUNCA en la pregunta 2.

- Se lo ofrecí una vez y lo rechazó
- Se lo ofrecí varias veces y lo rechazó.

Porque piensa Ud que su hijo/a lo rechaza?

CEBOLLA



1. ¿Consume Ud. este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca 2 3 4 5 6 7 Todos los días

<input type="radio"/>							
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

2. ¿Consume su hijo/a este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca 2 3 4 5 6 7 Todos los días

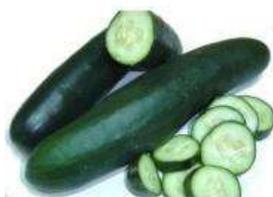
<input type="radio"/>							
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Si contestó NUNCA en la pregunta 2.

- Se lo ofrecí una vez y lo rechazó
- Se lo ofrecí varias veces y lo rechazó.

Porque piensa Ud que su hijo/a lo rechaza?

PEPINO



1. ¿Consume Ud. este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca 2 3 4 5 6 7 Todos los días

<input type="radio"/>							
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

2. ¿Consume su hijo/a este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca 2 3 4 5 6 7 Todos los días

<input type="radio"/>							
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Si contestó NUNCA en la pregunta 2.

- Se lo ofrecí una vez y lo rechazó
- Se lo ofrecí varias veces y lo rechazó.

Porque piensa Ud que su hijo/a lo rechaza?

--

ZAPALLO



1. ¿Consume Ud. este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca 2 3 4 5 6 7 Todos los días

<input type="radio"/>						
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

2. ¿Consume su hijo/a este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca 2 3 4 5 6 7 Todos los días

<input type="radio"/>						
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Si contestó NUNCA en la pregunta 2.

- Se lo ofrecí una vez y lo rechazó
- Se lo ofrecí varias veces y lo rechazó.

Porque piensa Ud que su hijo/a lo rechaza?

--

ESPINACA



1. ¿Consume Ud. este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca 2 3 4 5 6 7 Todos los días

<input type="radio"/>							
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

2. ¿Consume su hijo/a este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca 2 3 4 5 6 7 Todos los días

<input type="radio"/>							
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Si contestó NUNCA en la pregunta 2.

- Se lo ofrecí una vez y lo rechazó
- Se lo ofrecí varias veces y lo rechazó.

Porque piensa Ud que su hijo/a lo rechaza?

ACELGA



1. ¿Consume Ud. este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca 2 3 4 5 6 7 Todos los días

<input type="radio"/>							
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

2. ¿Consume su hijo/a este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca 2 3 4 5 6 7 Todos los días

<input type="radio"/>							
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Si contestó NUNCA en la pregunta 2.

- Se lo ofrecí una vez y lo rechazó
- Se lo ofrecí varias veces y lo rechazó.

Porque piensa Ud que su hijo/a lo rechaza?

RABANITOS



1. ¿Consume Ud. este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca	2	3	4	5	6	7 Todos los días
<input type="radio"/>						

2. ¿Consume su hijo/a este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca	2	3	4	5	6	7 Todos los días
<input type="radio"/>						

Si contestó NUNCA en la pregunta 2.

- Se lo ofrecí una vez y lo rechazó
- Se lo ofrecí varias veces y lo rechazó.

Porque piensa Ud que su hijo/a lo rechaza?

MORRÓN



1. ¿Consume Ud. este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca

2

3

4

5

6

7 Todos los días

2. ¿Consume su hijo/a este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca

2

3

4

5

6

7 Todos los días

Si contestó NUNCA en la pregunta 2.

- Se lo ofrecí una vez y lo rechazó
- Se lo ofrecí varias veces y lo rechazó.

Porque piensa Ud que su hijo/a lo rechaza?

REPOLLO



1. ¿Consume Ud. este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca

2

3

4

5

6

7 Todos los días

2. ¿Consume su hijo/a este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca

2

3

4

5

6

7 Todos los días

Si contestó NUNCA en la pregunta 2.

- Se lo ofrecí una vez y lo rechazó
- Se lo ofrecí varias veces y lo rechazó.

Porque piensa Ud que su hijo/a lo rechaza?

BRÓCOLI



1. ¿Consume Ud. este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca	2	3	4	5	6	7 Todos los días
<input type="radio"/>						

2. ¿Consume su hijo/a este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca	2	3	4	5	6	7 Todos los días
<input type="radio"/>						

Si contestó NUNCA en la pregunta 2.

- Se lo ofrecí una vez y lo rechazó
- Se lo ofrecí varias veces y lo rechazó.

Porque piensa Ud que su hijo/a lo rechaza?

CHAUCHAS



1. ¿Consume Ud. este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca 2 3 4 5 6 7 Todos los días

<input type="radio"/>							
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

2. ¿Consume su hijo/a este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca 2 3 4 5 6 7 Todos los días

<input type="radio"/>							
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Si contestó NUNCA en la pregunta 2.

- Se lo ofrecí una vez y lo rechazó
- Se lo ofrecí varias veces y lo rechazó.

Porque piensa Ud que su hijo/a lo rechaza?

REPOLLITO DE BRUSELAS



1. ¿Consume Ud. este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca	2	3	4	5	6	7 Todos los días
<input type="radio"/>						

2. ¿Consume su hijo/a este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca	2	3	4	5	6	7 Todos los días
<input type="radio"/>						

Si contestó NUNCA en la pregunta 2.

- Se lo ofrecí una vez y lo rechazó
- Se lo ofrecí varias veces y lo rechazó.

Porque piensa Ud que su hijo/a lo rechaza?

ARVEJAS



1. ¿Consume Ud. este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca	2	3	4	5	6	7 Todos los días
<input type="radio"/>						

2. ¿Consume su hijo/a este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

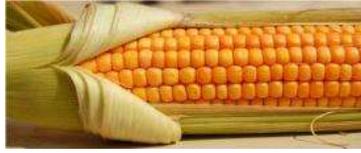
1 Nunca	2	3	4	5	6	7 Todos los días
<input type="radio"/>						

Si contestó NUNCA en la pregunta 2.

- Se lo ofrecí una vez y lo rechazó
- Se lo ofrecí varias veces y lo rechazó.

Porque piensa Ud que su hijo/a lo rechaza?

CHOCLO



1. ¿Consume Ud. este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca 2 3 4 5 6 7 Todos los días

<input type="radio"/>							
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

2. ¿Consume su hijo/a este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca 2 3 4 5 6 7 Todos los días

<input type="radio"/>							
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Si contestó NUNCA en la pregunta 2.

- Se lo ofrecí una vez y lo rechazó
- Se lo ofrecí varias veces y lo rechazó.

Porque piensa Ud que su hijo/a lo rechaza?

COLIFLOR



1. ¿Consume Ud. este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca 2 3 4 5 6 7 Todos los días

2. ¿Consume su hijo/a este vegetal?

Ud. debe marcar uno de los 7 puntos de la escala donde, el punto 1 significa "Nunca" y el punto 7 "Todos los días"

1 Nunca 2 3 4 5 6 7 Todos los días

Si contestó NUNCA en la pregunta 2.

- Se lo ofrecí una vez y lo rechazó
- Se lo ofrecí varias veces y lo rechazó.

Porque piensa Ud que su hijo/a lo rechaza?

