



UNR

CEI CENTRO DE ESTUDIOS
INTERDISCIPLINARIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO
CENTRO DE ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS
MAESTRÍA EN POLÍTICA Y GESTIÓN DE LA SEGURIDAD
ALIMENTARIA

**Valoración de la Aceptabilidad de Batidos Vegetales con
Vista a la Promoción del Consumo de Frutas y Hortalizas**

Tesista: Dra. María Silvina Reyes

Directora: Mg. María Elida Pirovani

Codirectora: Dra. Charito Vignatti

Santa Fe, febrero de 2022

Resumen:

Las frutas y hortalizas (FyH) aportan color, aroma y sabor a las preparaciones culinarias y satisfacen importantes necesidades nutricionales y nutraceúticas por ser fuentes de vitaminas, minerales, fibras y componentes bioactivos. Sin embargo, el consumo diario de FyH de la población en general y del estudiantado universitario en particular, se encuentra muy debajo de las cantidades recomendadas por distintos organismos nacionales e internacionales. Frente a este escenario, resulta un desafío desarrollar productos que incentiven su consumo. El objetivo general de esta tesis fue valorar la aceptabilidad de batidos vegetales con vista a la promoción del consumo de frutas y hortalizas en estudiantes universitarios y como objetivos específicos categorizar la frecuencia de consumo de FyH, identificar las motivaciones y barreras que subyacen al consumo de FyH, diseñar diferentes formulaciones de batidos vegetales y aplicar cuestionarios de análisis sensorial para identificar y caracterizar la formulación más aceptada entre el estudiantado.

La metodología fue del tipo cuali-cuantitativa. Se realizó un estudio de tipo prospectivo, transversal y de alcance analítico. Se aplicaron encuestas cerradas, encuestándose a 53 estudiantes de carreras con orientación biológica (Profesorado en Biología y Licenciatura en Biodiversidad) y 189 estudiantes de una carrera sin perfil biológico (Arquitectura). Además, se realizaron 4 grupos focales de los cuales participaron estudiantes de las carreras antes mencionadas. Con respecto al análisis sensorial, se diseñó y desarrolló una aplicación informática (App CATAR), que cuenta con un código QR, que permite descargarla en el celular para su posterior utilización. Lo anterior permitió aplicar un cuestionario CATA (Check-All-That-Apply) y un test hedónico. En esta etapa de la investigación, la muestra estuvo constituida por 113 estudiantes de diferentes carreras.

Los resultados obtenidos muestran que el estudiantado de carreras biológicas tiene un consumo diario, porcentualmente mayor de FyH que las y los estudiantes de Arquitectura. Las principales motivaciones que se ponen en juego en la elección de estos alimentos están asociadas al gusto personal, a

la prevención de enfermedades y a la presencia de micronutrientes. Las principales barreras que subyacen al consumo de FyH, se relacionan con el precio de estos productos y con su difícil preparación. Como estrategia para incentivar el consumo de FyH, se elaboraron tres formulaciones de batidos vegetales: F1: (frutilla, naranja, banana y manzana -base-, F2: base con agregado de avena y F3: base con agregado de semillas de chía, realizándose además análisis físico-químicos y microbiológicos para garantizar la calidad e inocuidad de las formulaciones elaboradas.

En relación a los términos del cuestionario CATA, se encontraron diferencias con significancia estadística entre los batidos para “dulce” ($p \leq 0,05$), “suave” ($p \leq 0,01$), y “sabor a naranja”, “sabor a avena”, “sabor a chía” y “ácido” ($p \leq 0,001$). La muestra F1 se asoció a los términos “sabor a naranja”, “ácido” y “dulce”, la muestra F2 fue descrita principalmente por los términos “sabor a avena”, “suave” y “dulce”, mientras que la muestra F3 se describió con los atributos “sabor a chía”, “suave” y “dulce”.

Todas las formulaciones presentaron valores de aceptabilidad elevada, con valoraciones iguales a *me gusta* y *me gusta mucho* ($7,76 \pm 1,08$; $7,72 \pm 1,23$ y $8,20 \pm 1,00$, para las muestras F1, F2 y F3 respectivamente), diferenciándose la muestra 509 del resto de las formulaciones.

La aceptación de batidos vegetales constituye una estrategia efectiva para promover el consumo de frutas y hortalizas en la población en general y en el estudiantado universitario en particular.

Abstract:

Fruit and vegetables (F&V) provide colour and flavour to food preparation and fulfil important nutritional and nutraceutical requirements as sources of vitamins, minerals, fibres and bioactive compounds. However, the daily consumption of F&V by the population in general and the university students in particular, is much lower than the amounts recommended by different national and international organisations. In this stage, it is a challenge to develop products that encourage their consumption. The general aim of this thesis was to assess the acceptability of vegetable smoothies to promote the

consumption of fruit and vegetables by university students and, as specific aims, to categorise the frequency of F&V consumption, identify the motivations and barriers that underlie F&V consumption, develop different formulations of vegetable smoothies and apply sensory analysis questionnaires in order to identify and characterise the most accepted formulation by students.

The research methodology was qualitative and quantitative. A prospective, cross-sectional and analytical study was conducted. Closed-ended survey questions were carried out, 53 students taking degrees related to Biology (Teacher Training in Biology and Bachelor's Degree in Biodiversity) and 189 students pursuing other university career (Architecture) were surveyed. In addition, four focus groups were conducted in which students taking the aforementioned degrees participated. As regards sensory analysis, a computer application (CATAR App) was designed and developed, which has a QR code that allows to download the app to cell phones. This made it possible to administer a CATA (Check-All-That-Apply) questionnaire and a hedonistic test. At this stage of the research, the sample consisted of 113 students from different degrees.

The results obtained show that the students taking degrees related to Biology have a higher percentage of daily F&V consumption than the students doing a degree in Architecture. The main motivations behind the selection of these types of food are associated with personal taste, the prevention of diseases and the presence of micronutrients. The main barriers that underlie the consumption of F&V are related to the price of these products and their difficult preparation. As a strategy to encourage the consumption of F&V, three formulations of vegetable smoothies were developed: F1: (strawberry, orange, banana and apple -base-), F2: base with added oat and F3: base with added chia seeds; furthermore, physicochemical and microbiological analyses were performed to guarantee the quality and safety of these formulations. In relation to the terms used in the CATA questionnaire, there were found statistically significant differences between the smoothies for "sweet" ($p \leq 0.05$), "soft" ($p \leq 0.01$), and "orange flavour", "oat flavour", "chia flavour" and "acid" ($p \leq 0.001$). F1 was associated with the terms "orange flavour", "acid" and "sweet", F2 was mainly described by the terms "oats flavour", "soft" and

“sweet”, while F3 was described by the expressions "chia flavour", "soft" and "sweet". All formulations had high values of acceptability, with ratings equal to “I like it” and “I like it a lot” (7.76 ± 1.08 ; 7.72 ± 1.23 and 8.20 ± 1.00 , for formulations F1, F2 and F3 respectively), differentiating F3 from the rest of the formulations.

The acceptance of vegetable smoothies constitutes an effective strategy for promoting the consumption of fruits and vegetables by the population in general and university students in particular.

Dedicatoria

La realización de esta maestría y en particular de esta tesis, está dedicada íntegramente a mi papá, quien fuera el primero en darme su apoyo para realizar este nuevo estudio de posgrado. Papá fue una de las más de 100.000 víctimas argentinas nos dejó la pandemia causada por el SARS-CoV-2.

A él va dedicado todo mi esfuerzo para cumplir con este nuevo desafío, mi amor y recuerdo por siempre.

Agradecimientos

A Mariel, mi directora por acompañarme desde hace tantos años, a Charito, mi codirectora por trabajar a mi lado durante todo este proceso, al Ing. Franco Zini y al Dr. Facundo Cuffia por su valiosa colaboración.

A Lucía y Tomás, por ser nuestra alegría diaria y a Hernán por compartir la vida juntos.

Índice General

	Página
Resumen	2
Abstract	3
Dedicatoria	6
Agradecimientos	6
Índice General	7
Índice de Tablas	10
Índice de Figuras	10
Capítulo 1. Introducción	13
1.1. La alimentación humana	14
1.2. La alimentación como derecho	14
1.2.1. Declaración Universal de los Derechos Humanos	15
1.2.2. Reforma de la Constitución Nacional Argentina	15
1.2.3. Cumbre Mundial sobre la Alimentación y concepto de Seguridad Alimentaria	16
1.2.4. Ley Nacional Nro. 25.724 sobre Seguridad Alimentaria	18
1.3. Guías Alimentarias para la Población Argentina	19
1.4. Características de las frutas y hortalizas	19
1.4.1. Estrategias para incentivar el consumo de frutas y hortalizas	20
1.5. Análisis sensorial	21
1.5.1. Pruebas hedónicas	21
1.5.2. Cuestionario CATA	22
1.6. El uso de las TIC asociado al análisis sensorial de alimentos	22
1.7. Descripción del ámbito de estudio	23
1.8. Hipótesis	23
1.9. Objetivos	23
1.9.1. Objetivo general	23
1.9.2. Objetivos específicos	23
Capítulo 2. Materiales y Métodos	24
2.1. Tipo de estudio y diseño	25
2.2. Población y muestra	25

2.2.1. Muestra utilizada para conocer la frecuencia de consumo de FyH e indagar sobre las motivaciones y barreras que subyacen a su consumo	25
2.2.2. Muestra utilizada para evaluar la aceptabilidad de las diferentes formulaciones de batidos vegetales	25
2.3. Instrumentos utilizados para la recolección de datos de estudiantes de las carreras de Arquitectura, Profesorado en Biología y Licenciatura en Biodiversidad	26
2.3.1. Consentimiento y cuestionario	26
2.3.2. Grupos focales	28
2.4. Preparación de las diferentes formulaciones de batidos vegetales	29
2.5. Determinación de parámetros físico-químicos	30
2.5.1. pH	31
2.5.2. Contenido de sólidos solubles	32
2.5.3. Color	32
2.5.4. Vitamina C	33
2.5.5. Compuestos fenólicos totales	33
2.6. Análisis microbiológicos	34
2.7. Análisis sensorial mediado por TIC: diseño y desarrollo de la App CATAR	35
2.8. Análisis estadístico	41
Capítulo 3. Resultados	43
3.1. Frecuencia de consumo de frutas y hortalizas	44
3.2. Motivaciones y barreras que subyacen al consumo de frutas y hortalizas	46
3.3. Percepciones de potenciales consumidores de batidos vegetales	48
3.3.1. Análisis de la información obtenida a través de los grupos focales	48
3.3.2. Nubes de palabras surgidas a partir de los grupos focales	51

3.4. Caracterización microbiológica, fisicoquímica, nutricional y de potencial saludable de los batidos vegetales diseñados	54
3.4.1. Calidad microbiológica de los batidos vegetales luego del tratamiento térmico	55
3.4.2. Calidad basada en parámetros físico-químicos de los batidos vegetales tratados térmicamente	56
3.4.2.1. Sólidos solubles y pH	56
3.4.2.2. Color	57
3.4.2.3. Potencial bioactivo: contenido de vitamina C y compuestos fenólicos	59
3.4.3. Otros compuestos químicos	60
3.5. Caracterización sensorial de los batidos diseñados	62
3.5.1. Información obtenida a partir de la aplicación del cuestionario CATA	63
3.5.2. Grado de aceptación (<i>liking</i>) para los diferentes batidos vegetales	68
Capítulo 4. Conclusiones	70
Capítulo 5. Bibliografía	74
Capítulo 6. Anexos	85
Anexo I. Datos de caracterización microbiológica, fisicoquímica, nutricional y de potencial saludable de los batidos vegetales diseñados	86
Tabla A.6.1. Recuentos de microorganismos para las tres formulaciones de batidos vegetales	87
Tabla A.6.2. Determinaciones de sólidos solubles (SS) y pH de las tres formulaciones de batidos	87
Tabla A.6.3. Determinaciones de los parámetros de color para las tres formulaciones de batidos vegetales	88
Tabla A.6.4. Contenido de vitamina C y compuestos fenólicos totales (CFT) para las tres formulaciones de batidos vegetales	89
Anexo II. Datos individuales del test hedónico	90
Tabla A.6.5. Test hedónico (n=113 estudiantes)	

Anexo III. Publicaciones y presentaciones a congresos	94
---	----

Índice de Tablas

Tablas	Página
Tabla 3.1. Motivaciones y barreras que subyacen al consumo de FyH	47
Tabla 3.2. Formulaciones, códigos y composiciones de los batidos vegetales	55
Tabla 3.3. Recuentos de microorganismos de las diferentes formulaciones luego del tratamiento térmico	56
Tabla 3.4. Sólidos solubles (SS) y pH de las diferentes formulaciones	57
Tabla 3.5. Parámetros de color de las diferentes formulaciones	60
Tabla 3.6. Vitamina C y Compuestos Fenólicos Totales (CFT) de las diferentes formulaciones	61
Tabla 3.7. Frecuencia de estudiantes que seleccionaron términos del cuestionario CATA para describir las formulaciones de batidos vegetales	65

Índice de Figuras

Figuras	Página
Figura 2.1. Cartilla informativa y consentimiento informado presentado a las y los estudiantes de las carreras de Arquitectura, Profesorado en Biología y Licenciatura en Biodiversidad	27
Figura 2.2. Cuestionario aplicado a las y los estudiantes de las carreras de Arquitectura, Profesorado de Biología y Licenciatura en Biodiversidad	28
Figura 2.3. Grupo focal de estudiantes de Licenciatura en Biodiversidad	29

Figura 2.4. Esquema de procesamiento para la elaboración de las diferentes formulaciones de batidos vegetales elaborados en el Instituto de Tecnología de Alimentos (FIQ-UNL)	31
Figura 2.5. Equipo utilizado para las determinaciones de pH	32
Figura 2.6. Refractómetro portátil digital Pocket ATAGO PAL- α autocompensado por temperatura	32
Figura 2.7. Equipo utilizado para las determinaciones de color de los diferentes batidos vegetales	32
Figura 2.8. Equipo de HPLC utilizado para la determinación de vitamina C	33
Figura 2.9. Equipo utilizado para la determinación de compuestos fenólicos totales	34
Figura 2.10. App CATAR en Google Play Store	35
Figura 2.11. Código QR que permite la descarga de la App	36
Figura 2.12. Presentación de batidos vegetales suministradas a cada consumidor/a para la realización del análisis sensorial	36
Figura 2.13. Visualización del Cuestionario CATA	38
Figura 2.14. Visualización del Test hedónico	39
Figura 2.15. Planilla digital del consentimiento informado para las y los consumidores	40
Figura 2.16. Salida (<i>output</i>) de la información obtenida en las evaluaciones	41
Figura 3.1. Frecuencia de consumo de frutas y hortalizas en estudiantes de Arquitectura	45
Figura 3.2. Frecuencia de consumo de frutas y hortalizas en estudiantes de las carreras de Licenciatura en Biodiversidad y Profesorado en Biología	45
Figura 3.3. Nube de palabras obtenida a partir del GF1 (estudiantes de LB y PB)	52

Figura 3.4. Nube de palabras obtenida a partir del GF2 (estudiantes de PB)	53
Figura 3.5. Nube de palabras obtenida a partir del GF3 (estudiantes de Arquitectura)	53
Figura 3.6. Nube de palabras obtenida a partir del GF4 (estudiantes de LB)	53
Figura 3.7. Presentación de los batidos vegetales con sus respectivos códigos	54
Figura 3.8. Información nutricional del batido base (F1)	61
Figura 3.9. Información nutricional del batido con agregado de avena (F2)	61
Figura 3.10. Información nutricional del batido con agregado de chía (F3)	62
Figura 3.11. Análisis de dependencia entre las variables atributos y formulaciones	65
Figura 3.12. Representación gráfica de los atributos y las diferentes formulaciones de batidos en la primera y segunda dimensión del Análisis de Correspondencia (AC) realizada a partir de la tabla de frecuencia del cuestionario CATA (Check-All-That-Apply)	67
Figura 3.13. Aceptabilidad de las formulaciones de batidos vegetales	68
Figura 3.14. Medias asociadas a la aceptabilidad de batidos vegetales	69

1. INTRODUCCIÓN

1.1. La alimentación humana

La alimentación es el conjunto de actividades y procesos por los cuales se ingieren alimentos que aportan energía y sustancias nutritivas necesarias para el mantenimiento de la vida. Si bien comer no es un evento exclusivamente humano la manera en que se lo hace sí lo es. Da cuenta de la condición humana, ya que el hombre es el único ser vivo que cocina para comer y al hacerlo selecciona, ordena, procesa, y en esas acciones impregna de “sentidos” a los nutrientes que su naturaleza omnívora le permite metabolizar (Aguirre, 2010).

Comer, se presenta como un hecho biológico y natural, simplemente se necesita comer para vivir, pero frente a la universalidad del hecho biológico, se ponen de manifiesto dimensiones asociadas a la cultura alimentaria, es decir, las diversas formas con las que los pueblos han respondido al mandato biológico de ingerir los nutrientes necesarios para vivir y reproducirse. Otra evidencia a favor de que el hecho biológico no agota la problemática alimentaria es que, a pesar de las necesidades, no todos los seres humanos pueden comer. Por otro lado, también están quienes restringen sus opciones, por motivos ideológicos, creencias religiosas, salubristas o convicciones personales.

En síntesis, el acto alimentario enlaza lo subjetivo, lo biológico y lo cultural de una manera tan indisoluble que difícilmente puede escindirse. En otras palabras, el ser humano se alimenta no solo para incorporar los nutrientes que necesita sino también para satisfacer e incorporar experiencias sensoriales y emocionales.

1.2. La alimentación como derecho

Tal como se mencionó en el párrafo anterior, la alimentación es una de las variables necesarias para garantizar la subsistencia del hombre y de todo ser vivo. Esta condición necesaria quedó garantizada a fines de la década del cuarenta, en lo que fue la Declaración Universal de los Derechos Humanos.

1.2.1. Declaración Universal de los Derechos Humanos

El nombre de "Naciones Unidas", acuñado por el presidente de los Estados Unidos Franklin D. Roosevelt, se utilizó por primera vez el 1 de enero de 1942, en plena Segunda Guerra Mundial, cuando representantes de 26 naciones aprobaron la "Declaración de las Naciones Unidas". La Organización de las Naciones Unidas (ONU), nació oficialmente el 24 de octubre de 1945. En la actualidad, 193 estados son miembros de las Naciones Unidas, que están representados en el órgano deliberante, la Asamblea General. Argentina es miembro de la ONU desde su creación en 1945. La Declaración Universal de los Derechos Humanos (DUDH) es un documento que marca un hito en la historia de los derechos humanos. Fue elaborada por representantes de todas las regiones del mundo con diferentes antecedentes jurídicos y culturales, la Declaración fue proclamada por la Asamblea General de la ONU en París el 10 de diciembre de 1948, como un ideal común para todos los pueblos y naciones. La Declaración establece, por primera vez, los derechos humanos fundamentales que deben protegerse en el mundo entero y ha sido traducida a más de 500 idiomas. Esta declaración, en su artículo 25 establece que toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, **y en especial la alimentación**, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios. Con respecto a la Argentina, la Constitución Nacional fue sancionada en Santa Fe, el 1 de mayo de 1853 y su última reforma se produjo en el año 1994 en esta misma ciudad. Esta nueva reforma incluye el derecho a la alimentación de todos los habitantes del territorio argentino.

1.2.2. Reforma de la Constitución Nacional Argentina

Entre los derechos humanos promulgados en la DUDH, el derecho a la alimentación es uno de los básicos, que a su vez incluye los derechos a proteger del hambre y garantizar una alimentación adecuada (Abajo, 2010). En el artículo 75 inciso 22 de la reforma constitucional de 1994, adquiere jerarquía constitucional el artículo 25 de la DUDH, el cual establece que *“Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido,*

la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, invalidez, viudez, vejez u otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad”.

1.2.3. Cumbre Mundial sobre la Alimentación y Concepto de Seguridad Alimentaria

En 1974, los gobiernos participantes en la Conferencia Mundial de la Alimentación promulgaron que todos los hombres, mujeres y niños tienen derecho a no padecer de hambre y malnutrición a fin de poder desarrollarse plenamente y conservar sus facultades físicas y mentales. La Conferencia fijó también el objetivo de erradicar el hambre, la inseguridad alimentaria y la malnutrición en el plazo de un decenio. Queda claro que este objetivo no se cumplió en el plazo establecido, como así tampoco se cumple en la actualidad. Una veintena de años más tarde, la Cumbre Mundial sobre la Alimentación se convocó nuevamente, como respuesta a la persistencia de una malnutrición generalizada. Los representantes de 185 países se reunieron en la sede de la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en Roma, Italia, en el mes de noviembre de 1996. Al finalizar la cumbre se acordó la aprobación de la Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial (ONU, 1996). Si bien, el concepto de Seguridad Alimentaria (SA) no surge a partir de esta cumbre, sí su sentido multidimensional.

Según Rivera Ferre y Soler Montiel (2012), el concepto de SA es un término complejo que en español tiene un doble significado al proceder de dos conceptos anglosajones diferentes: “Food Security”, relacionado con la cantidad y el suministro de alimento y “Food Safety”, en referencia a la calidad de los alimentos que llegan al consumidor. Así, en función del contexto en el que se aluda a la seguridad alimentaria, se hará referencia a una acepción u otra. Esto puede llevar a confusión en el idioma español ya que, aun siendo los dos conceptos deseables e interdependientes, en cada contexto se dará más importancia a una u otra acepción.

El término SA es un concepto dinámico que ha evolucionado desde su nacimiento en los años setenta hasta la actualidad (Windfuhr y Jonsén, 2005).

Su formulación actual se acordó en el año 1996, al finalizar la ya mencionada Cumbre Mundial sobre la Alimentación, celebrada en Roma, Italia. Según esta perspectiva multidimensional, se dice que existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimentarias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana.

A partir de la definición del año 1996, se establece que el concepto de seguridad alimentaria involucra cuatro dimensiones. La primera de ellas hace referencia a la **disponibilidad de alimentos**, estableciendo que existe seguridad alimentaria cuando los alimentos se encuentran disponibles tanto a nivel nacional, como a nivel local, siendo los recursos alimentarios suficientes para proporcionar una dieta adecuada a cada persona, independientemente de la procedencia de ese alimento. La segunda dimensión es el **acceso a los alimentos**. La misma se entiende como la capacidad que tienen las personas para producir o comprar alimentos suficientes que satisfagan sus necesidades nutricionales. Esta es una dimensión de gran complejidad, ya que considera tres aspectos claves: el acceso físico, social y económico. El acceso físico refiere una cuestión de logística, por ejemplo, cuando la falta de transporte o su limitación entre dos regiones impide el normal flujo de alimentos entre ellas. El acceso social da cuenta que, por más que los alimentos estén disponibles y haya recursos para adquirirlos, muchas veces por diversas razones de índole social no pueden adquirirlos. Por último, el acceso económico se refiere a aquellas situaciones en las que los alimentos están disponibles, pero las familias no tienen los recursos financieros para adquirirlos regularmente (Federik y Laguzzi, 2019). La tercera dimensión es la **utilización biológica de los alimentos y nutrientes**. No es suficiente que los alimentos estén disponibles y sean accesibles a las personas para asegurar una alimentación nutritiva y segura. Hay personas que, aun teniendo acceso a los alimentos, sufren de malnutrición, principalmente como consecuencia de una incorrecta utilización de los mismos. Este aspecto está estrechamente relacionado con factores tales como el estado de salud de los individuos, el acceso al agua potable, la preparación y las diferentes estrategias llevadas a cabo en la

conservación de los alimentos. Finalmente, la cuarta dimensión es la **estabilidad**. En relación a esta última dimensión, se entiende que la seguridad alimentaria es un estado que debe ser sostenible en el tiempo. El análisis de esta cuarta dimensión permite vislumbrar dos tipos de inseguridad alimentaria, por un lado, la inseguridad alimentaria crónica, que hace referencia a situaciones de largo plazo, que se perpetúan en el tiempo, y por el otro, la inseguridad alimentaria transitoria, la cual se caracteriza por ser temporal y cortoplacista.

1.2.4. Ley Nacional Nro. 25.724 sobre Seguridad Alimentaria

Luego de la gran crisis política, social y económica que atravesó la Argentina a fines del año 2001 y con el creciente incremento de los niveles de pobreza, en enero del año 2003, el Congreso Nacional sancionó la Ley Nro. 25.724 y atento a las exigencias de la misma se creó el Plan Nacional de Seguridad Alimentaria (PNSA), cuyo objetivo general fue propender a asegurar el acceso de la población vulnerable a una alimentación adecuada, suficiente y acorde a las particularidades y costumbres de cada región del país. El plan de financiamiento nacional fue asociado a proyectos provinciales y en sus orígenes tuvo las siguientes líneas principales: asistencia alimentaria a niñas, niños y familias (focalizado en aquellos individuos que presentaban bajo peso y celiaquía), comedores escolares y promoción de huertas familiares y comunitarias mediante el programa Pro-Huerta del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). En la actualidad el PNSA consta de diferentes componentes: Tarjeta Alimentar, Comedores Escolares, Asistencia Alimentaria Directa, Abordaje Comunitario, Apoyo Alimentario a Organizaciones Comunitarias (Merenderos) y el Programa Pro-Huerta, cuyo principal objetivo es impulsar huertas como fuente de alimentos y de ingresos para los hogares, para contribuir a garantizar la seguridad alimentaria de las poblaciones urbanas, periurbanas y rurales en situación de vulnerabilidad social, incrementando la disponibilidad, accesibilidad y variedad de alimentos, así como también propiciar y desarrollar la comercialización de excedentes.

1.3. Guías Alimentarias para la Población Argentina

En el año 2000, el Ministerio de Salud de la Nación publicó **Las Guías Alimentarias para la Población Argentina (GAPA)**. Las mismas constituyen una herramienta fundamental para difundir conocimientos que contribuyan a generar comportamientos alimentarios y nutricionales más equitativos y saludables por parte de la población de nuestro país. Las GAPA representan un insumo importante en la estrategia educativo - nutricional destinada a la población general. Las mismas conjugan conocimientos y avances científicos (sobre requerimientos nutricionales y composición química de los alimentos), con estrategias educativas, teniendo como objetivo facilitar la elección de un perfil de alimentación más saludable en la población (Ministerio de Salud, 2016). La última publicación de las GAPA fue en el año 2016 y en los mensajes que contienen las mismas, se recomienda un consumo de frutas y hortalizas diario de 700 gramos. En consonancia a lo expresado anteriormente, desde organizaciones internacionales como “**5 al día**”, se promueve el desarrollo de buenos hábitos alimentarios a través de la implementación de estrategias que enfatizan el consumo de 5 o más porciones de frutas y hortalizas al día.

1.4. Características de las frutas y hortalizas

Las frutas y hortalizas (FyH) frescas son componentes vitales de la dieta, ya que además de aportar color, aroma y sabor a las preparaciones culinarias, satisfacen importantes necesidades nutricionales por ser valiosas fuentes de vitaminas, minerales, fibras y otros componentes bioactivos. Hace décadas que diversos estudios demuestran que la ingesta de una dieta rica en frutas y hortalizas está asociada con una presión arterial más baja, riesgo reducido de accidente cerebrovascular y una disminución en el índice de masa corporal (Dauchet, Amouyel y Dallongeville, 2009; Él, Nowson y MacGregor, 2006; Roseman, Yeung y Nickelsen, 2007). Otros beneficios asociados al consumo de FyH se relacionan con disminuir el riesgo de padecer ciertos tipos de cáncer, enfermedades cardiovasculares y diabetes en diferentes edades (WHO/FAO, 2003; Cauduro Rosa y Macedo Cuervo, 2019).

1.4.1. Estrategias para incentivar el consumo de frutas y hortalizas

A pesar de los claros beneficios para la salud que conlleva adoptar una dieta rica en frutas y hortalizas, el consumo de estos alimentos en la población argentina se encuentra muy debajo de las cantidades recomendadas por distintos organismos internacionales como así también por las Guías Alimentarias para la Población Argentina donde, como ya se mencionó, se insta a un consumo diario de 700 gramos de FyH. Si bien se han realizado y se realizan campañas de concientización, con el objetivo de incentivar su consumo, parecería que estos hábitos no han sido adoptados por la mayoría de la población. En este sentido, la ingesta de dietas poco saludables que excluyen este tipo de alimentos podría inducir a un aumento del peso corporal. Así lo demuestra la última Encuesta Nacional sobre Nutrición y Salud, donde los números muestran cifras alarmantes: el 68,0 % de los adultos tienen exceso de peso y el 41,1 % de las niñas, niños y adolescentes tienen sobrepeso y obesidad producto de una dieta inadecuada (Secretaría de Gobierno de Salud de la República Argentina, 2019). Frente a este escenario, resulta un desafío pensar en nuevas estrategias para incentivar el consumo de FyH en la población en general y en jóvenes en particular (Rodríguez-Verastegui et al., 2016 y Nowicka et al., 2016). Una forma no tradicional de consumir FyH es a través de los denominados *smoothies* o batidos (Bates y Price, 2015).

Los *smoothies* o batidos vegetales consisten en preparaciones a base de frutas u hortalizas (generalmente más de una) frescas o congeladas con el 100% de su porción comestible, sin diluir, trituradas, homogeneizadas y con un tratamiento térmico leve para extender su vida útil, o sin tratamiento térmico para consumo en el día. En el mercado argentino, si bien hay una oferta limitada, se ofrecen envasados en recipientes de vidrio o en *pouches* plásticos transparentes especialmente diseñados para beber directamente y almacenar bajo refrigeración. Además, otros ingredientes se pueden sumar a estas formulaciones para obtener batidos más saludables, como semillas, miel y avena. Las semillas, como la quínoa o chía, poseen un alto contenido nutricional/bioactivo, alcanzando por ejemplo niveles de proteínas hasta el 17% o presentando interesantes niveles de vitaminas (Ortega-Anta et al.,

2008). La miel aportaría compuestos fenólicos y otros compuestos bioactivos y la avena se destaca por ser fuente de fibra soluble, en particular, de betaglucanos, sustancias que contribuyen a la normalización de los niveles de colesterol en sangre (Davidson et al., 1991) y facilitan el tratamiento de la diabetes (Sadiq Butt et al., 2008), de la obesidad y el síndrome metabólico (El Khoury et al., 2012).

1.5. Análisis sensorial

El análisis sensorial de alimentos es considerado un campo disciplinar relativamente nuevo en comparación con otras disciplinas como la química, la bioquímica o la microbiología de los alimentos. Su área de trabajo no sólo está asociada a características o propiedades intrínsecas del alimento, sino que es el resultado de la interacción entre éste y el consumidor. Existen diversos métodos de evaluación sensorial con consumidores, como por ejemplo las pruebas hedónicas o el denominado cuestionario CATA (Check-All-That-Apply).

1.5.1. Pruebas hedónicas

Para valorar la aceptación de productos alimentarios existen diferentes tipos de pruebas, siendo la de aceptabilidad una de las más difundidas. Consiste en cuantificar el nivel de agrado sensorial de un alimento, determinando cuánto les gusta a las y los consumidores (Gambaro, 2018). La percepción hedónica de los productos por parte de consumidores puede considerarse como un predictor clave en la elección de alimentos. Se basa en que el/la consumidor/a de su impresión una vez que probó la muestra, señalando cuánto le agrada o desagrada a través de una escala. Por lo anterior, estas escalas son instrumentos que permiten conocer las sensaciones de placer o desagrado producidas por un alimento. Las mismas pueden construirse a partir de términos escritos o dibujos y la elección del tipo de escala depende de la franja etaria de las y los consumidores y del número de muestras a evaluar. Se pueden administrar en cuestionarios autogestionados, pudiéndose adaptar a cualquier grupo de consumidores.

1.5.2. Cuestionario CATA

Un método que surgió hace unos años, con el objetivo de minimizar el tiempo y maximizar la correlación entre la percepción, las actitudes y los intereses reales de las y los consumidores, es el denominado cuestionario CATA (Check-All-That-Apply). Este cuestionario consiste en una lista de palabras o frases de las cuales las y los consumidores deben seleccionar todo lo que consideren apropiado para describir un producto. El método CATA es fácil de entender y aplicar mediante el uso del lenguaje apropiado para el público objetivo (Jaeger et al., 2014), permitiendo valorar productos cuando se convoca a adolescentes y jóvenes (Nicklaus, 2015). La principal ventaja del CATA es que permite la selección de múltiples opciones dentro de una lista de términos, en lugar de limitarla a una sola respuesta o forzar la atención a centrarse en la evaluación de atributos específicos, lo que requiere menos esfuerzo cognitivo. La lista de palabras o términos CATA puede estar relacionada únicamente con las características sensoriales del producto o también puede incluir términos no sensoriales como términos relacionados al embalaje y/o emociones (Parente et al. 2011; Plaehn, 2012; Ares y Jaeger, 2013 y Piqueras-Fiszman y Jaeger, 2014).

Los términos se pueden seleccionar a partir de descriptores utilizados por personal capacitado o bien como resultado de la aplicación de grupos focales (Varela y Ares, 2012). Los grupos focales son una técnica de recolección de datos mediante una entrevista grupal semiestructurada, la cual gira alrededor de una temática propuesta por el investigador (Escobar y Bonilla-Jiménez, 2017).

1.6. El uso de las TIC asociado al análisis sensorial de alimentos

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son herramientas que facilitan el tratamiento y la transmisión de la información (Prieto Méndez et al., 2018). Las mismas pueden ser utilizadas para el desarrollo de aplicaciones (App) destinadas a valorar la aceptabilidad de diferentes alimentos, como por ejemplo *smoothies* o batidos vegetales. El análisis sensorial mediado por TIC es sin dudas una herramienta innovadora que permite celeridad y exactitud en la toma y tratamiento de los datos.

1.7. Descripción del ámbito de estudio

Parte del estudio se llevó a cabo con estudiantes de las carreras de Arquitectura, Profesorado en Biología y Licenciatura en Biodiversidad de la Universidad Nacional del Litoral. Sin embargo, a partir del aislamiento social preventivo y obligatorio dispuesto como medida sanitaria por decreto presidencial Nro. 297/2020 del 20 de marzo del 2020 y teniendo en cuenta que la educación presencial fue suspendida en todos sus niveles, los estudios de evaluación sensorial se llevaron a cabo utilizando una aplicación diseñada y desarrollada para tal fin y la muestra de consumidores estuvo constituida por estudiantes de diferentes carreras universitarias.

1.8. Hipótesis

La aceptabilidad de batidos vegetales contribuye a la promoción del consumo de frutas y hortalizas.

1.9. Objetivos

1.9.1. Objetivo general

Valorar la aceptabilidad de batidos vegetales con vista a la promoción del consumo de frutas y hortalizas (FyH) en estudiantes universitarios.

1.9.2. Objetivos específicos

- Categorizar frecuencia de consumo de FyH (OE1).
- Identificar motivaciones y barreras que subyacen al consumo de FyH (OE2).
- Diseñar diferentes formulaciones de batidos vegetales (OE3).
- Aplicar cuestionarios de análisis sensorial para identificar y caracterizar la formulación más aceptada entre el estudiantado (OE4).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Tipo de estudio y diseño

El estudio fue de tipo cuali-cuantitativo, prospectivo, transversal y tuvo un alcance analítico.

2.2. Población y muestra

La población estuvo constituida por estudiantes universitarios que cursan diferentes carreras en la ciudad de Santa Fe.

2.2.1. Muestra utilizada para conocer la frecuencia de consumo de FyH e indagar sobre las motivaciones y barreras que subyacen a su consumo

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos 1 y 2 (categorizar la frecuencia de consumo de FyH e identificar motivaciones y barreras que subyacen a su consumo) se trabajó con una muestra constituida por estudiantes de las carreras de Arquitectura, Profesorado en Biología (PB) y Licenciatura en Biodiversidad (LB) de la Universidad Nacional del Litoral. Para obtener el tamaño muestral, se realizó el cálculo de la muestra mínima representativa (Hernández Sampieri, Fernández y Baptista, 2010), obteniéndose una muestra igual a 189 para la carrera de Arquitectura y una muestra igual a 53 para las carreras de PB y LB. Los estudiantes que participaron de la encuesta fueron convocados cuando se retiraban del aula donde cursaban una determinada asignatura de su carrera. Esta etapa de la investigación fue realizada con anterioridad al ASPO (Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio).

2.2.2. Muestra utilizada para evaluar la aceptabilidad de las diferentes formulaciones de batidos vegetales

Esta fase del estudio se llevó a cabo durante el ASPO decretado por el gobierno nacional. La muestra de consumidores asociada al análisis sensorial, mediado por TIC, ascendió a 113 y estuvo constituida por estudiantes de diferentes carreras universitarias, tanto de la Universidad Nacional del Litoral, como de otras universidades públicas y privadas. Los participantes tenían entre 18 y 30 años, siendo el 62% mujeres y el 38% hombres. Los

consumidores no recibieron ninguna información adicional sobre las muestras antes de la degustación.

2.3. Instrumentos utilizados para la recolección de datos de estudiantes de las carreras de Arquitectura, Profesorado en Biología y Licenciatura en Biodiversidad

2.3.1. Consentimiento y cuestionario

Para llevar a cabo el proceso de investigación se aplicó un cuestionario de tipo estructurado de acuerdo con los objetivos planteados donde además de recolectar datos sociodemográficos se consultó sobre la frecuencia de consumo de FyH, como así también sobre las principales motivaciones y barreras autopercibidas que subyacen a su consumo. Esta etapa se realizó con anterioridad al decreto del ASPO. Para ello, se presentó una cartilla informativa con el respectivo consentimiento informado, el cual fue rubricado por los y las estudiantes participantes de la investigación (Figura 2.1) y, posteriormente, se entregó el cuestionario para evaluar el consumo de FyH en estudiantes universitarios (Figura 2.2). El cuestionario fue adaptado de Olivares, Lera y Bustos (2008). Antes de la aplicación del mismo, se conversó con el estudiantado sobre la adecuada comprensión de los ítems contenidos en el cuestionario.



CARTILLA INFORMATIVA y CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ESTUDIANTES

Por medio de la presente, te invitamos a participar del proyecto de investigación “Valorización de la aceptabilidad de batidos vegetales con vista a la promoción del consumo de frutas y hortalizas”, cuyas responsables son la Mg. María Elida Pirovani (Directora) y la Dra. Charito Vignatti (Co-Directora) y que se desarrollará como trabajo de tesis de la Dra. María Silvina Reyes en el marco de la Maestría en Política y Gestión de la Seguridad Alimentaria de la Universidad Nacional de Rosario.

La encuesta que se te presenta tiene como principal propósito conocer los hábitos de consumo en relación a las frutas y hortalizas. Te queremos aclarar que tu participación es voluntaria, lo que significa que podés decidir NO participar del mismo en cualquier momento, y tal decisión no afectará en absoluto tus notas y tu concepto como estudiante. La información obtenida será confidencial y tu nombre no será utilizado en ningún momento.

Tu colaboración contribuirá al cumplimiento de uno de los propósitos de este proyecto de tesis que pretende valorar la aceptación de distintas formulaciones de batidos vegetales con el propósito de incentivar el consumo de frutas y hortalizas.

Ante cualquier duda, no dudes en comunicarte con los integrantes del equipo de investigación:

Dra. María Silvina Reyes (tesista) e-mail: mariasilvianreyes@hotmail.com

Dra. Charito Vignatti (codirectora): email: chvignatti@hotmail.com

Por favor, si decides colaborar con esta investigación, completa tus datos y firma tu consentimiento.

¡¡Desde ya muchas gracias!!

CONSENTIMIENTO INFORMADO:

NOMBRE Y APELLIDO:

FIRMA:

CARRERA / UNIDAD ACADÉMICA:

Figura 2.1. Cartilla informativa y consentimiento informado presentado a las y los estudiantes de las carreras de Arquitectura, Profesorado en Biología y Licenciatura en Biodiversidad.

Cuestionario para evaluar el consumo de frutas y hortalizas en estudiantes universitarios

Por favor completar según corresponda

Género:

Edad:

Por favor, marcar con una cruz su frecuencia de consumo de frutas y hortalizas

- () Diariamente
- () Semanalmente
- () Mensualmente

A continuación, marcar con una cruz aquellas motivaciones y barreras que encuentra al momento de consumir frutas y hortalizas

MOTIVACIONES	
Me gustan	
Para prevenir enfermedades	
Por ser fuente de fibras, minerales y vitaminas	
Facilitan la digestión	
Para mantener mi peso actual	
Me hacen sentir bien	
BARRERAS	
No me gustan	
Son caras	
Es dificultosa su preparación	
Me caen mal	
Solo las consumo en época estival	
No me sacian	

Figura 2.2. Cuestionario aplicado a las y los estudiantes de las carreras de Arquitectura, Profesorado de Biología y Licenciatura en Biodiversidad

2.3.2. Grupos focales

El propósito de esta técnica cualitativa de recolección de datos fue recabar información sobre hábitos de consumo de frutas y hortalizas en general y sobre batidos vegetales en particular. Las discusiones de los grupos focales fueron guiadas por preguntas previstas en un guión semiestructurado, con el objetivo de fomentar la conversación de forma espontánea entre los y las participantes, manteniendo el foco en el tema de interés. Los datos recabados

a partir de estas sesiones, sirvieron de insumo para la construcción del cuestionario CATA (ver apartado 2.7). Se realizaron 4 grupos focales (GF). En cada uno de los cuales participaron entre 4 y 5 estudiantes, cuyas edades oscilaron entre los 19 y 23 años, pertenecientes a tres carreras universitarias de la Universidad del Litoral, según la siguiente codificación:

GF 1: estudiantes de Licenciatura en Biodiversidad y Profesorado en Biología.

GF 2: estudiantes de Profesorado en Biología.

GF 3: estudiantes de Arquitectura.

GF 4: estudiantes de Licenciatura en Biodiversidad.

Las sesiones se llevaron a cabo durante los meses de febrero y marzo de 2020 (Figura 2.3). Las mismas fueron grabadas en audio y video previa firma del consentimiento informado por parte del estudiantado participante.



Figura 2.3. Grupo focal de estudiantes de Licenciatura en Biodiversidad

Construcción de las nubes de palabras

Una nube de palabras, es una representación gráfica de las palabras clave surgidas a partir de diferentes recursos, como entrevistas, encuestas, grupos focales, blogs, páginas de internet, etc. Es una imagen donde las etiquetas o palabras pueden aparecer en diferentes colores y tamaños formando una figura abstracta o no. El tamaño de las palabras está relacionado con la frecuencia con la que fue mencionado el término. La construcción de las nubes de palabras se realizó a partir de la información obtenida en los grupos focales. Cada una de las sesiones fueron desgrabadas y transcritas en un documento de Word. Luego cada archivo de Word fue “subido” y trabajado

utilizando el software Atlas.ti para obtener finalmente el registro gráfico conocido como **nube de palabras**.

2.4. Preparación de las diferentes formulaciones de batidos vegetales

En las instalaciones del Instituto de Tecnología de Alimentos (FIQ - UNL), se elaboraron 3 formulaciones de batidos vegetales con frutillas congeladas y el resto de los productos frescos.

F1: Batido base: 40 % frutilla, 40 % jugo de naranja, 10 % manzana verde (sin cáscara) y 10 % banana.

F2: Batido base + avena: 40 % frutilla, 40 % jugo de naranja, 9 % manzana verde (sin cáscara), 9 % banana y 2 % avena.

F3: Batido base + chía: 40 % frutilla, 40 % jugo de naranja, 9 % manzana verde (sin cáscara), 9 % banana y 2 % chía.

Para la obtención de las distintas formulaciones se siguió el siguiente esquema de procesamiento (Figura 2.4). El F_R mencionado en el esquema de la referencia es un parámetro utilizado en el proceso de pasteurización que garantiza la inocuidad del producto elaborado.

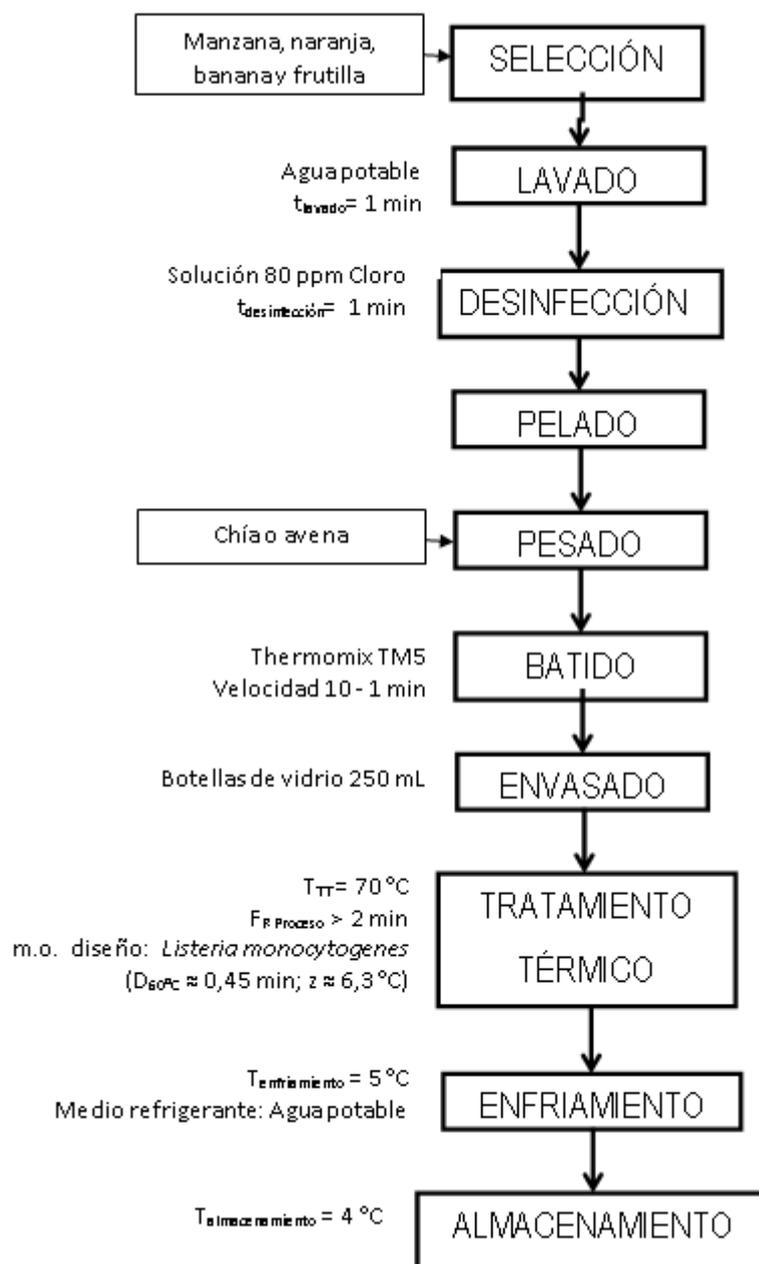


Figura 2.4. Esquema de procesamiento para la elaboración de las diferentes formulaciones de batidos vegetales elaborados en el Instituto de Tecnología de Alimentos (FIQ-UNL)

2.5. Determinación de parámetros físico-químicos

2.5.1. pH

La determinación de pH se realizó empleando un pHmetro compacto LAQUAtwin pH-22, Horiba (Figura 2.5). El mismo fue calibrado con soluciones buffer pH = 4 y pH = 7. Las determinaciones se efectuaron por triplicado sobre cada producto.



Figura 2.5. Equipo utilizado para las determinaciones de pH

2.5.2. Concentración de sólidos solubles

Se empleó un refractómetro portátil digital Pocket ATAGO PAL-alfa (Figura 2.6) autocompensado por temperatura, calibrado con agua destilada. Las determinaciones se efectuaron por triplicado para cada producto, expresándose el resultado en grados Brix ($^{\circ}$ Brix)



Figura 2.6. Refractómetro portátil digital Pocket ATAGO PAL- α autocompensado por temperatura.

2.5.3. Color

La determinación de los parámetros de color se realizó utilizando un espectrofotómetro Minolta 508d (iluminante D65; ángulo del observador 10° ; SCE, componente especular excluido), según se observa en la Figura 2.7. Se evaluaron los parámetros de color correspondientes al sistema CIE: L^* , a^* , b^* , h y C^* . Las mediciones se realizaron por triplicado.



Figura 2.7. Equipo utilizado para las determinaciones de color de los diferentes batidos vegetales

2.5.4. Vitamina C

Para determinar la concentración de vitamina C o ácido ascórbico en cada formulación, se utilizó la técnica UV-HPLC desarrollada por Van de Velde et al. (2012). El equipo utilizado fue LC-20AT Prominence Liquid Chromatograph (LC) (Shimadzu Co., Kyoto, Japan) con detector de arreglo de diodos (PAD), equipado con software LabSolution (Figura 2.8). Las mediciones se realizaron por triplicado. Los resultados se expresaron como mg de ácido ascórbico total / 100 g de batido.



Figura 2.8. Equipo de HPLC utilizado para la determinación de vitamina C

2.5.5. Compuestos fenólicos totales

La determinación de fenoles totales se llevó a cabo adaptando la técnica de Singleton y Rossi (1965) a microplacas. Cada extracto se analizó por triplicado, colocando en cada “pocillo”:

- 25 μ L extracto
- 75 μ L agua destilada
- 25 μ L solución Folin-Ciocalteu
- 100 μ L Na_2CO_3 10%

La curva de calibrado se obtuvo reemplazando los 25 microlitros de extracto por 25 microlitros de soluciones patrones de ácido gálico y en el blanco de reactivos se usó solución de extracción (80 % metanol; 0,5 % ácido acético glacial). Se dejó reposar 30 minutos en oscuridad y se midió absorbancia a 760 nm en lector de microplacas Biochrom Asys UVM 340 (Figura 2.9). Se prepararon tres extractos de cada formulación y cada extracto fue analizado por triplicado. Los resultados se expresaron como mg equivalentes de ácido gálico/100 g de batido.



Figura 2.9. Equipo utilizado para la determinación de compuestos fenólicos totales

2.6. Análisis microbiológicos

Se analizó la presencia de microorganismos aerobios mesófilos totales, psicrotrofos y mohos y levaduras. Para ello, 10 g de batido se homogeneizaron asépticamente en un stomacher con 90 mL de agua de peptona estéril al 0,1% durante 2 minutos. Posteriormente, se realizaron diluciones decimales con el solvente antes mencionado. El total de microorganismos aerobios mesófilos totales y psicrotrofos viables, se evaluaron por duplicado utilizando Plate Count Agar (PCA, Merck, EE. UU.), incubando a 30 °C durante 48 h (mesófilos) y a 5 °C durante 10 d (psicrotrofos). El recuento de mohos y levaduras se evaluó por duplicado usando agar extracto de levadura - glucosa - cloranfenicol (YGC, Merck, EE.UU.). Las placas se incubaron a 25 °C durante 5 días. Los resultados se expresaron como unidades formadoras de colonias (UFC)/g de batido.

2.7. Análisis sensorial mediado por TIC: diseño y desarrollo de la App CATAR

Se diseñó la aplicación CATAR bajo el lenguaje de programación Kotlin junto al entorno de desarrollo integrado (IDE) Android Studio (Figura 2.10). Esta herramienta tecnológica permite ser instalada en cualquier teléfono celular con sistema Android, versión Kit Kat o superior (+4.4), la cual puede ser emplazada en el celular de la y los consumidores escaneando un código QR (Figura 2.11).

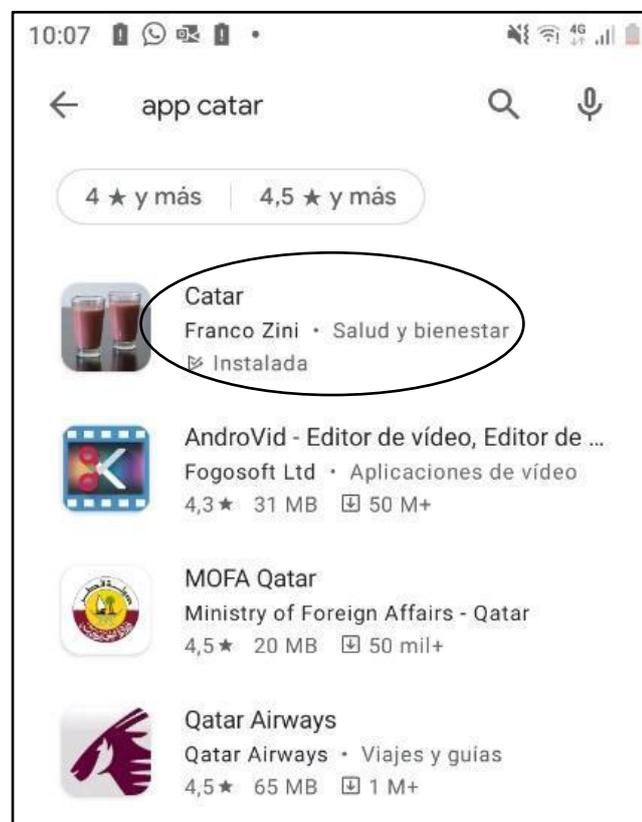


Figura 2.10. App CATAR en Google Play Store



Figura 2.11. Código QR que permite la descarga de la App

Las muestras se entregaron a los y las consumidores en vasos de plástico transparentes de 25 mL. Tal como se mencionó en párrafos anteriores, cada muestra (F1, F2 y F3) se codificó con números aleatorios de tres dígitos (Figura 2.12).



Figura 2.12. Presentación de batidos vegetales suministradas a cada consumidor/a para la realización del análisis sensorial

Una vez descargada la App, las y los consumidores pudieron acceder a dos formularios. El primero, fue el cuestionario CATA (Check-All- That-Apply) y el segundo fue un test hedónico de 9 puntos.

Para la construcción del cuestionario CATA se tuvo en cuenta lo manifestado por Dooley, Lee y Meullnet, (2010) y Varela y Ares, (2012) quienes expresaron que los términos se pueden seleccionar a partir de resultados de los grupos focales, de estudios previos realizados con consumidores o bien de descriptores utilizados por evaluadores expertos. En esta tesis, para la elección de cada término se tuvo en cuenta lo manifestado por el estudiantado participante de los grupos focales y también fue requerida la opinión de evaluadores expertos del área de Conservación de Alimentos del Instituto de Tecnología de Alimentos, dependiente de la Facultad de Ingeniería Química (UNL). El cuestionario CATA contó con 32 términos relacionados con las características sensoriales de los batidos vegetales: dulce, naranja, avena, natural, sabor extraño, salado, homogéneo, amargo, suave, artificial, chía, sabroso, ácido, cremoso, con pulpa, banana, líquido, rugoso, heterogéneo, frutilla, orgánico, saludable, colorido, ligero, denso, saciante, viscoso, opaco, manzana, consistente y grumoso (Figura 2.13).

La frecuencia de uso de cada atributo se determinó contando el número de consumidores que usaron ese término para describir cada muestra.

Después de la caracterización CATA de cada formulación, se pidió a las y los consumidores que volvieran a probar las muestras y que marcaran su aceptación utilizando una puntuación hedónica de 9 puntos con términos que iban desde *Me gusta muchísimo* hasta *Me disgusta muchísimo* (Figura 2.14).

A cada término se le asignó un número (del 9 al 1), según el siguiente detalle: *Me gusta muchísimo* = 9, *Me gusta mucho* = 8, *Me gusta* = 7, *Me gusta poco* = 6, *Me resulta indiferente* = 5, *Me disgusta poco* = 4, *Me disgusta* = 3, *Me disgusta mucho* = 2, *Me disgusta muchísimo* = 1 (Ares y Varela, 2017).

13:44

← Hora de probar

Por favor prueba la muestra 509 que se encuentra dentro del vaso frente a usted.
Indique las sensaciones que se le viene a la mente

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dulce	Naranja	Avena
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Natural	Sabor extraño	Salado
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Homogéneo	Amargo	Suave
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Artificial	Chía	Sabroso
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ácido	Cremoso	Con pulpa
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Banana	Líquido	Áspero
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CONTINUAR

Figura 2.13. Visualización del Cuestionario CATA

13:44

← Hora de probar

A continuación, indique cuánto le gusta la muestra 509:

- Me gusta muchísimo
- Me gusta mucho
- Me gusta
- Me gusta poco
- Me resulta indiferente
- Me disgusta poco
- Me disgusta
- Me disgusta mucho
- Me disgusta muchísimo

GUARDAR

Figura 2.14. Visualización del Test hedónico

Antes de comenzar con las evaluaciones, las y los participantes aceptaron el consentimiento informado (Figura 2.15). La utilización de esta App permitió contar con el registro de 113 evaluaciones inmediatamente después que fueron finalizadas. Esta aplicación, vuelca directamente los resultados en una planilla Excel, en forma ordenada, facilitando el tratamiento de la información obtenida (Figura 2.16).

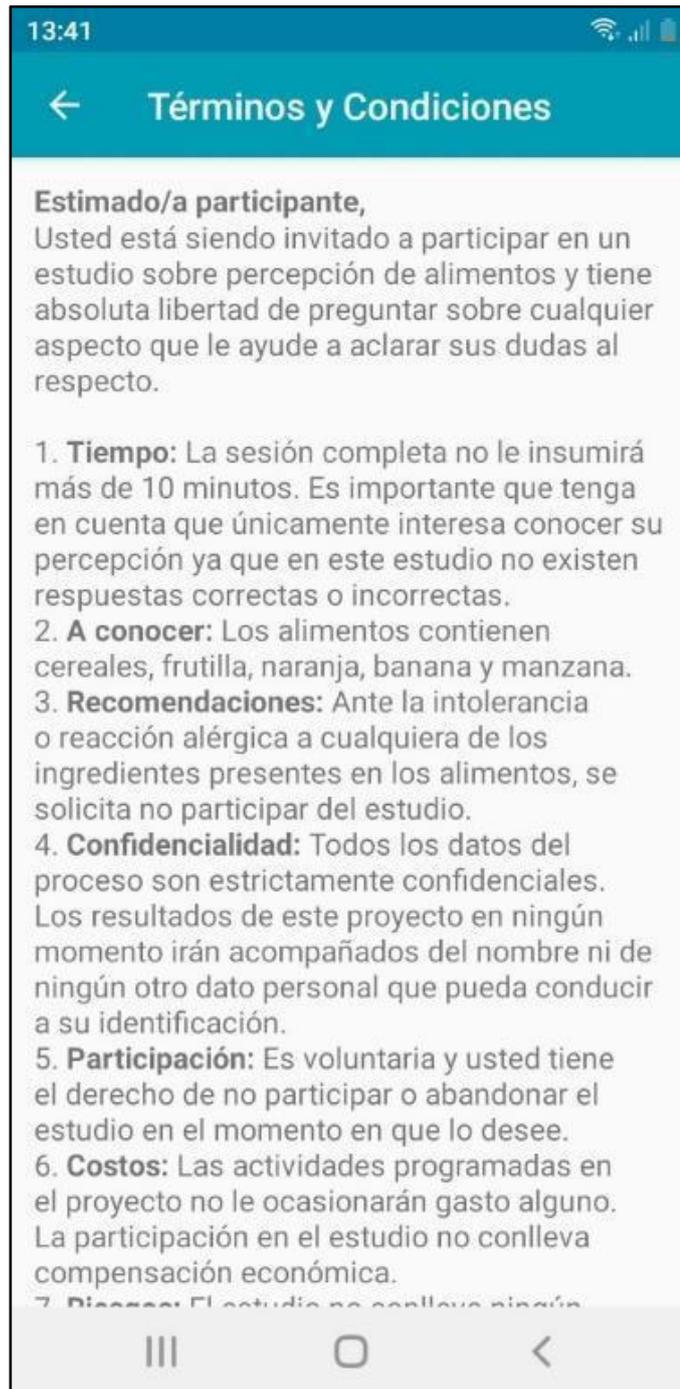


Figura 2.15. Planilla digital del consentimiento informado para las y los consumidores

	A	B	C	D	E	F	G
1	Consumers	Sample	Liking	Sweet	Orange	Oats	Natural
2	1	923	7	1	0	0	1
3	2	923	9	1	1	0	1
4	3	923	7	0	1	0	1
5	4	923	7	0	1	0	1
6	5	923	6	0	0	0	0
7	6	923	8	0	0	0	1
8	7	923	9	1	0	0	1
9	8	923	6	0	1	0	0
10	9	923	9	1	1	0	1
11	10	923	9	1	0	0	0
12	11	923	8	1	1	0	0
13	12	923	7	0	1	0	1
14	13	923	7	0	0	0	1
15	14	923	7	1	1	0	0
16	15	923	9	0	0	0	1
17	16	923	8	1	0	0	0
18	17	923	7	1	0	0	0
19	18	923	8	0	0	0	1
20	19	923	8	0	0	0	0
21	20	923	8	0	0	0	0

Figura 2.16. Salida (*output*) de la información obtenida en las evaluaciones

2.8. Análisis estadístico

Para el tratamiento estadístico de los datos se utilizaron los programas SSPS (*Statistical Package for the Social Sciences*) y Statgraphic. Se realizaron análisis de varianza (ANOVA) para la prueba de aceptabilidad o *liking* como así también para el análisis de los parámetros fisicoquímicos. El test de Duncan fue aplicado para la comparación de medias. Para indicar diferencias estadísticamente significativas se utilizó un valor de $p \leq 0,05$.

Por otro lado, la frecuencia de marcado de cada uno de los términos del cuestionario CATA se determinó contando el número de consumidores que usaron ese término para describir cada formulación. En este sentido, se realizó la prueba Q de Cochran (Manoukian, 1986) para identificar diferencias estadísticamente significativas entre las tres formulaciones de batidos para cada uno de los términos sensoriales. En este caso, diferentes valores de p ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$ y $p \leq 0,001$) fueron utilizados.

Para obtener un mapa sensorial de las formulaciones de batidos y los términos CATA, se realizó un análisis de correspondencia (AC). El AC es un método estadístico que permite una visualización simple y rápida de la información volcada en una tabla de contingencia obtenida a partir de los datos de la frecuencia de marcado para cada término del cuestionario CATA. Para poder realizar este análisis es importante establecer previamente la dependencia de las dos variables categóricas: atributos (o términos) y formulaciones, calculándose en este caso el estadístico Chi-cuadrado.

3. RESULTADOS y DISCUSIÓN

3.1. Frecuencia de consumo de frutas y hortalizas

Tal como se mencionó en el capítulo de Materiales y Métodos, esta etapa de la investigación se realizó entre los años 2019 y 2020, período anterior al Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio (ASPO), encuestándose a 189 estudiantes que cursan la carrera de Arquitectura y 53 estudiantes de las carreras de Licenciatura en Biodiversidad (LB) y Profesorado en Biología (PB). Las Figuras 3.1 y 3.2 muestran, de manera porcentual, la frecuencia de consumo de frutas y hortalizas de las y los estudiantes encuestados. El 87% del estudiantado que cursa las carreras de LB y PB evidenciaron un consumo diario de frutas y hortalizas (FyH), mientras que, en el caso de las y los estudiantes de Arquitectura, este porcentaje disminuye notablemente (33 %). Una explicación posible de esta diferencia es que el estudiantado de carreras biológicas cuenta con más información sobre las propiedades de estos alimentos y los beneficios para la salud que su consumo conlleva. En este sentido, lo anterior podría vincularse a cuestiones de índole curricular como así también a intereses y preferencias que las y los jóvenes tienen al elegir una carrera. Estos resultados son similares a los obtenidos por Ponce, Pezzotto y Compagnucci (2019) donde un alto porcentaje de estudiantes universitarios (87,1 %) de la carrera de medicina de la Universidad Nacional de Rosario (Argentina) tuvieron un consumo diario de FyH. Por otro lado, Muñoz de Mier et al. (2017) no encontraron una asociación positiva en los comportamientos alimentarios de los y las estudiantes de Ciencias de la Salud (Odontología, Farmacia) y otras titulaciones relacionadas con el perfil sanitario, con respecto al resto de las titulaciones con perfiles no sanitarios como las carreras de Estudios Sociales y Lenguas Aplicadas.

Cuando se indaga sobre una frecuencia de consumo semanal, solo un 13% corresponde a los estudiantes de Biología y un 56 % a los estudiantes de Arquitectura. En el caso de las carreras biológicas, el porcentaje de estudiantes que consumen FyH mensualmente es nulo, mientras que para el caso de Arquitectura el mismo es del 11%.

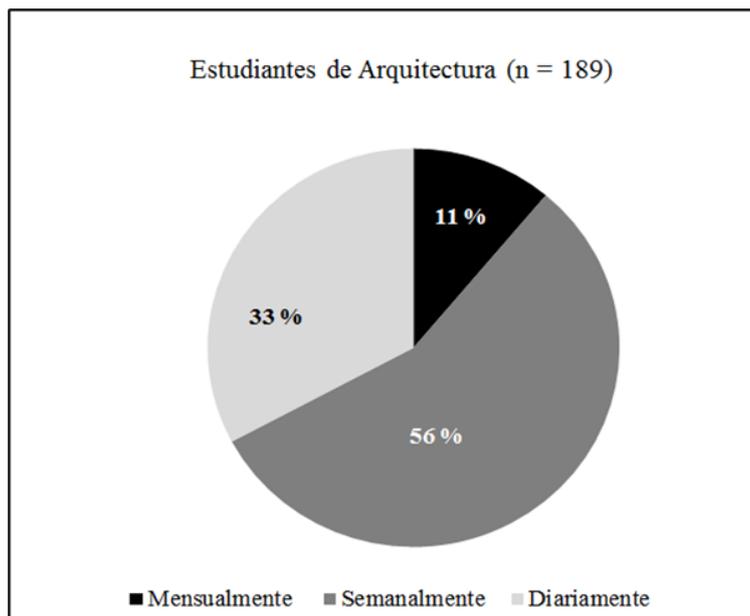


Figura 3.1. Frecuencia de consumo de frutas y hortalizas en estudiantes de Arquitectura

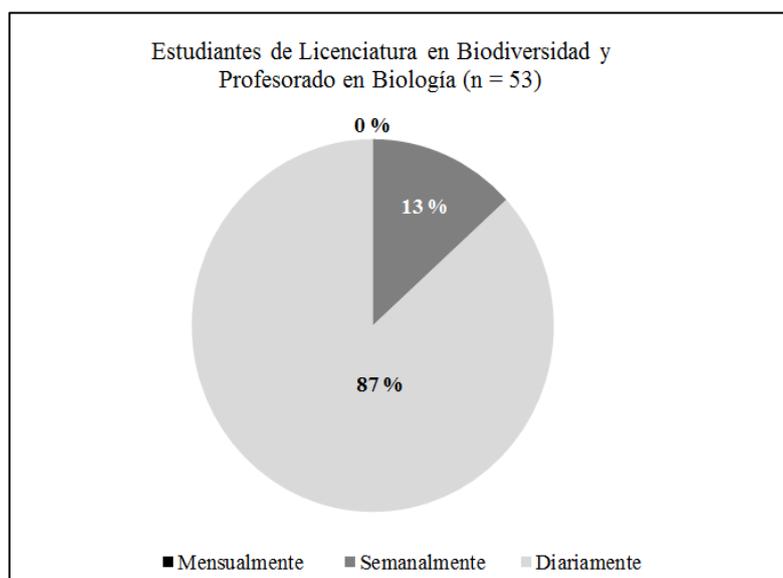


Figura 3.2. Frecuencia de consumo de frutas y hortalizas en estudiantes de las carreras de Licenciatura en Biodiversidad y Profesorado en Biología

3.2. Motivaciones y barreras que subyacen al consumo de frutas y hortalizas

En la Tabla 3.1 se presentan las principales motivaciones y barreras que se ponen en juego al optar por un consumo de FyH. Las principales motivaciones expresadas por los y las encuestados/as estuvieron relacionadas con la prevención de enfermedades, con el gusto personal y con la presencia de micronutrientes esenciales como minerales y vitaminas. En cuanto a las barreras, el estudiantado expresó que las mismas están asociadas con el alto costo de estos productos y con su dificultosa preparación. Resultados similares fueron obtenidos por Olivares, Lerna y Bustos, (2008) y Duran et al. (2014).

Tabla 3.1. Motivaciones y barreras que subyacen al consumo de F y H

Motivaciones	Arquitectura (n =189)		LB y PB (n = 53)	
	N° de estudiantes	Porcentaje (%)	N° de estudiantes	Porcentaje (%)
Previene enfermedades	28	14,8	14	26,4
Fuente de fibras, vitaminas y minerales	37	19,6	20	37,7
Facilitan la digestión	5	2,6	2	3,8
Me ayudan a mantener el peso corporal	27	14,3	3	5,7
Me gustan	58	30,7	11	20,8
Me hacen sentir bien	34	18,0	3	5,7
Barreras				
No me gustan	11	5,8	-	0,0

Son caras	63	33,3	20	37,7
Son de difícil preparación	58	30,7	23	43,3
Me caen mal	26	13,8	1	1,9
No me sacian	14	7,4	9	17,0
Solo en época estival	17	9,0	-	0,0

En cuanto a la barrera de índole económica, algunas iniciativas para favorecer el acceso a este tipo de alimentos podrían estar vinculadas al fomento de ferias de cercanía, a la producción agroecológica en pequeña escala, como así también a la implementación de proyectos como el parque agrario metropolitano. Al respecto, la Universidad Nacional del Litoral, fue convocada por el gobierno de la provincia de Santa Fe, para participar del proyecto “Parque Agrario Metropolitano” (PAM) con el objetivo de investigar el impacto de este tipo de gestión territorial en el suelo periurbano de la ciudad y sus alrededores. Mediante un contrato de Servicios Altamente Especializados a Terceros (SAT), se comenzó con la investigación por parte de las unidades académicas involucradas (Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Facultad de Ciencias Agrarias y Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas). El proyecto del PAM constituye una figura de ordenamiento y gestión territorial pensada para proteger y potenciar un espacio con identidad y tradiciones propias. Este espacio productivo agrario periurbano estará esencialmente destinado a la producción de frutas y hortalizas, en armonía con los valores ecológicos y sociales del territorio (Marengo y Mantovani, 2020). Otra barrera mencionada por el estudiantado es la preparación que requieren las FyH previa a su consumo. Lo anterior señala la necesidad de facilitar la incorporación de estos alimentos en la dieta a través de alternativas prácticas y seguras. En este sentido, los batidos se presentan como productos atractivos que incentivan al consumo de FyH. En el mercado argentino, si bien hay una oferta limitada, se ofrecen envasadas en recipientes de vidrio o en *pouches* plásticos transparentes especialmente diseñados para beber directamente. Además, este tipo de producto permite la incorporación de otros componentes en sus formulaciones como: avena, chía, miel, quinoa, entre

otros, que contribuyen a aumentar su saciedad, mejorando su valor nutricional y potencial saludable al aportar vitaminas, minerales, fibras, y compuestos bioactivos (vitamina C, compuestos fenólicos, carotenoides). Bates y Price (2015), en un estudio realizado con adolescentes en dos instituciones educativas en Utah, Estados Unidos, observaron que el consumo de una porción de fruta se incrementó desde 4,3 % a 45,1 % después de la introducción de batidos en el desayuno. Probablemente, incluir a los batidos entre los productos ofrecidos en cantinas o kioscos de las unidades académicas en las cuales se desarrolló este trabajo podría contribuir a que las y los estudiantes adquieran hábitos alimentarios apropiados al optar por ellos como una alternativa de colación saludable.

3.3. Percepciones de potenciales consumidores de batidos vegetales

Como se mencionó en la introducción, la realización de grupos focales (GF) constituye una técnica cualitativa muy utilizada para recabar información de diversa índole. Constituyen un espacio de opinión para captar el sentir, pensar y vivir de los individuos, provocando autoexplicaciones para obtener datos cualitativos (Sutton y Varela Ruiz, 2021).

El uso de GF específicos al inicio de un proceso de desarrollo permite la creación de nuevos productos con funciones y/o características deseadas por los consumidores. En este sentido, los mismos constituyen una herramienta de relevancia en la ciencia de los alimentos (Jervins y Drake, 2014).

3.3.1. Análisis de la información obtenida a través de los grupos focales

Las sesiones de los GF proporcionaron información valiosa sobre las percepciones de los futuros consumidores de batidos. La misma fue analizada según 4 categorías:

- a) Hábitos de consumo de frutas y hortalizas.
- b) Conocimiento sobre *smoothies* o batidos vegetales.
- c) Atributos que describen al batido ideal.
- d) Consumo de *smoothies* o batidos vegetales.

En los siguientes párrafos, se transcriben de manera textual algunas frases de las y los participantes de los diferentes grupos focales, teniendo en cuenta las categorías de análisis enunciadas anteriormente:

a) Hábitos de consumo de frutas y hortalizas

Si bien la mayoría de los participantes manifestó la importancia del consumo de frutas y hortalizas, aproximadamente un 40% manifestó incluirlas en su dieta diaria. Hubo una clara diferencia entre los estudiantes de las carreras con orientación biológica (PB y LB) en cuanto a la información que tenían, manifestando frases como las siguientes:

“Banana por el potasio, naranja por la vitamina C”

“Hay que consumir 5 porciones al día”

“Trato de consumir diariamente, es muy importante”

“Prefiero comer frutas que sean fáciles de comer, por ejemplo, manzana, pera o banana”

Con respecto a la afirmación anterior, Gámbaro et al. (2021) describieron que la facilidad de pelado, es un atributo de importancia al describir una fruta ideal.

b) Conocimiento sobre *smoothies* o batidos vegetales

Todos los participantes coincidieron en tener conocimiento sobre los batidos vegetales.

“Si los conozco, del gimnasio”; “los conozco de los bares”, fueron algunas de las afirmaciones recabadas. *“Son una mezcla de frutas y verduras... también escuché que se le puede poner avena”.*

Este tipo de respuestas concuerdan con las encontradas por DaRocha (2018) quien realizó grupos focales con niñas, niños y adolescentes. Otros lo relacionaron con una forma práctica de consumir FyH, lo cual se pone de manifiesto con las siguientes expresiones: *“Es para la gente que no puede comer en su casa, por ejemplo, si cursan todo el día”*

Otras afirmaciones asociadas al conocimiento de los batidos tuvieron que ver con el costo: *“No son baratos, pero son saludables y refrescantes”*

c) Atributos que describen al batido ideal

En esta categoría las respuestas fueron muy diversas y tuvieron que ver con expresiones acerca de qué características debería tener un batido ideal:

“Mezclar verduras y frutas, tratando de lograr la mejor combinación de nutrientes”, “con acelga y manzana, banana”, “Frutos rojos, ciruela”, “Frutilla, banana, manzana, naranja”, “Frutilla, kiwi, manzana, banana”, “Naranjas, mandarina, frutilla”, “Que el color se relacione con la fruta que contiene”.

“Que sea rojo (que denote que tiene frutilla) que se vean las cositas rojas”.

“las cositas rojas” que menciona el estudiante hace referencia a los aquenios, que están contenidos en el receptáculo carnoso de la frutilla. En este sentido, desde el punto de vista botánico, la frutilla no es una fruta sino una infrutescencia de tipo ovoide o subgloboso, rojo con los aquenios dispuestos en pequeñas concavidades en el receptáculo (Dimitri, 1999).

Como se puede observar en la mayoría de las respuestas asociadas a las hipotéticas combinaciones aparecen la frutilla y la banana. Resultados similares fueron obtenidos por DaRocha, (2018), quienes realizaron grupos focales sobre formulaciones de batidos frutales en adolescentes entre 13 y 18 años.

En cuanto a la preferencia de la frutilla, entre los aspectos psicológicos que podrían explicar dicha elección se destaca su estacionalidad o disponibilidad limitada que le confiere un mayor atractivo al producto y la hacen más deseable que al resto de las frutas, a las que se tiene acceso durante todo el año. Además, la aparición de la frutilla en los mercados está asociada a la finalización de la temporada invernal, y su presencia se asocia con la llegada de la primavera. Si se tuviera que elegir una sola característica del fruto como principal atractivo para el consumidor, se podría destacar su aspecto estético, su apariencia cordiforme, su color, que hace de ella una fruta apetecible y tentadora (Olías et al. 1995).

Con respecto al envase, la mayoría de los y las participantes esgrimieron que lo consumiría los batidos en un envase transparente, que fuera reciclable, sin uso de sorbete: *“En un vaso transparente de vidrio”, “Que tenga apariencia frutal” “Que parezca natural”, “Envase transparente, alargado, cilíndrico”, “En botella verde, reciclable”.* En este sentido, es interesante asociar estas

respuestas con una conciencia ambiental y conducta ecológica que se impone cada vez más entre las y los jóvenes (Sanchez Castañeda, 2014).

Otras apreciaciones relacionadas con la practicidad y la gestión del tiempo, se manifestaron, tales como: *“Si estuviera listo para consumir lo consumiría mejor”*, *“Que sea práctico, listo para beber”*.

e) Consumo de *smoothies* o batidos vegetales

Bajo esta categoría se agrupan expresiones relacionadas a la comensalidad, como así también afirmaciones vinculadas a las dimensiones espacio-tiempo: *“Lo consumiría a la mañana, con amigos”*, *“Antes de entrenar, sola”*, *“A la tarde como colación”*, *“Puede ser solo o con amigos”*, *“En merienda, colaciones, a la tarde”*, *“Para tomar sola o con amigas”*

Algunas apreciaciones, como por ejemplo el consumo de estos alimentos como merienda, coinciden con las respuestas obtenidas por Krolner et al. (2011) y DaRocha (2018).

3.3.2. Nubes de palabras surgida a partir de los grupos focales

Como se mencionó en el capítulo de Materiales y Métodos, una nube de palabras es una representación gráfica, que en este estudio surgió a partir de las afirmaciones de las y los estudiantes obtenidas en los grupos focales. Las palabras o “etiquetas” más grandes y con colores más fuertes son las que aparecen con más frecuencia y las que aparecen con una menor frecuencia aparecerán en la imagen más pequeñas y en colores más tenues. Es una herramienta que facilita al lector la identificación de las palabras más significativas.

A continuación, se presentan 4 nubes de palabras, obtenidas a partir de los GF realizados. En la Figura 3.3 se observa la nube de palabras correspondiente a las participaciones de los estudiantes de PB y LB en el GF 1, donde las palabras con mayor preponderancia fueron frutilla, manzana, batidos, consumo, rojos, y colaciones.

La nube de palabras obtenidas a partir del relato de las y los estudiantes de PB (GF 2) se observa en la Figura 3.4. En este caso, las “etiquetas” con mayor preponderancia fueron banana, frutilla y manzana. En el caso de las y los

jóvenes que cursan la carrera de Arquitectura (GF 3) (Figura 3.5), las palabras más mencionadas fueron frutas, banana, frutilla y manzana. Finalmente, para el caso de las y los estudiantes de la carrera de LB (GF 4), frutas, banana y verduras fueron las palabras con mayor protagonismo (Figura 3.6.). Es importante destacar que tanto frutilla como banana aparecen mencionadas en los 4 GF realizados. Resultados similares fueron obtenidos por DaRocha (2018), quien describe que las frutas de preferencia, mencionadas por grupos focales realizados con adolescentes brasileiros fueron banana, seguida por frutilla, manzana, kiwi y uva. Otras palabras que aparecen en estas representaciones gráficas estuvieron relacionadas con atributos sensoriales de los batidos: color, frescura y textura, fueron algunos de los términos enunciados. Del mismo modo, se mencionaron palabras asociadas a las características saludables de los batidos, como presencia de nutrientes, vitaminas, minerales, agregado de avena, prevención de enfermedades entre otras. También es importante destacar la mención de términos asociados a los gustos personales del estudiantado como practicidad, rapidez, colación, consumo, por nombrar algunos ejemplos. Algunas de estas palabras coinciden con resultados obtenidos por DaRocha (2018), quien describió las respuestas obtenidas a partir de grupos focales realizados con padres de adolescentes sobre hipotéticas formulaciones de batidos con banana, manzana, naranja y mango. Los términos mencionados fueron cremoso, refrescante, dulce y bueno.



Figura 3.3. Nube de palabras obtenida a partir del GF1 (estudiantes de LB y PB)



Figura 3.4. Nube de palabras obtenida a partir del GF2 (estudiantes de PB)

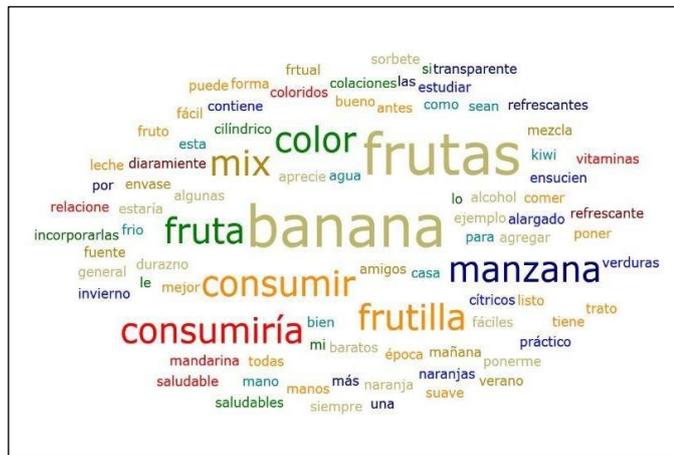


Figura 3.5. Nube de palabras obtenida a partir del GF3 (estudiantes de Arquitectura)



Figura 3.6. Nube de palabras obtenida a partir del GF4 (estudiantes de LB)

3.4. Caracterización microbiológica, fisicoquímica, nutricional y de potencial saludable de los batidos vegetales diseñados

La información obtenida en los grupos focales relacionada a las características asociadas a los batidos fue de gran importancia para el diseño de las diferentes formulaciones de estos productos, dando cumplimiento al objetivo específico número tres. En este sentido y tal como se mencionó en el capítulo Materiales y Métodos, se realizaron tres formulaciones de batidos, las cuales fueron registradas con diferentes códigos de tres dígitos cada uno, según se indica en la Tabla 3.2. Cada botella fue identificada con el código correspondiente, tal como se muestra en la Figura 3.7.

Tabla 3.2. Formulaciones, códigos y composiciones de los batidos vegetales

Formulación	Código	Composición
F1	923	Batido base (40 % frutilla, 10 % manzana, 10 % banana y 40 % jugo de naranja).
F2	278	Batido con avena (40 % frutilla, 9 % manzana, 9 % banana, 40 % jugo de naranja y 2 % avena).
F3	509	Batido con chía (40 % frutilla, 9 % manzana, 9 % banana, 40 % jugo de naranja y 2 % chía).



Figura 3.7. Batidos vegetales con sus respectivos códigos

Las frutas elegidas para el diseño de las tres formulaciones de batidos (frutilla, banana, naranja y manzana) fueron mencionadas como preferidas, por parte del estudiantado. Por otro lado, y para cumplir con otras características esperadas y/o deseadas por los y las consumidores, se agregó a las formulaciones F2 y F3 avena y chía, respectivamente. La incorporación de estos ingredientes aumentó el perfil nutricional de los batidos, cumpliendo con el deseo de las y los estudiantes de consumir productos saludables, permitiendo la incorporación de nutrientes esenciales como vitaminas, minerales, ácidos grasos poliinsaturados entre otros.

3.4.1. Calidad microbiológica de los batidos vegetales luego del tratamiento térmico

Antes de ofrecer al estudiantado las diferentes formulaciones de batidos fue necesario garantizar la inocuidad del producto, para lo cual se realizaron análisis microbiológicos luego del tratamiento térmico.

Los recuentos de microorganismos aerobios mesófilos, psicrotrofos como así también de mohos y levaduras se presentan en la Tabla 3.3 (las determinaciones individuales se presentan en la Tabla A.6.1 del Anexo I). Todos los valores detectados estuvieron por debajo de los recuentos permitidos para frutas (Beuchat, 1996). Los valores reportados en la tabla de referencia garantizan un producto inocuo para ser consumido por las y los estudiantes alcanzando una vida útil de 28 días en almacenamiento refrigerado a 4 °C.

Tabla 3.3. Recuentos de microorganismos para las diferentes formulaciones luego del tratamiento térmico

Microorganismos	F1	F2	F3
Aerobios Mesófilos (UFC/g)	89	63	36.10 ²
Psicrotrofos (UFC/g)	Inf. a 10	Inf. a 10	Inf. a 10
Mohos y Levaduras (UFC/g)	Inf. a 10	Inf. a 10	Inf. a 10

3.4.2. Calidad basada en parámetros físico-químicos de los batidos vegetales tratados térmicamente

Como un aporte complementario a la caracterización de los batidos diseñados, se determinaron diferentes parámetros físico-químicos. En este sentido, el contenido de sólidos solubles, pH, color, el contenido de vitamina C y compuestos fenólicos son propiedades de gran importancia en alimentos, sobre todo en jugos y/o batidos ya que estos atributos están relacionados con las características sensoriales y nutricionales de los mismos (Nunes et al. 2016). Es por esto, que para caracterizar las diferentes formulaciones de batidos se determinaron los valores de sólidos solubles, pH, parámetros de color y se cuantificaron los contenidos de vitamina C y compuestos fenólicos por cada 100 gramos de batido. Es importante destacar que todas las determinaciones se realizaron el mismo día de la elaboración a partir del batido ya pasteurizado, listo para consumir.

3.4.2.1. Sólidos solubles y pH

Sólidos solubles (SS) y pH son dos parámetros de importancia en la caracterización de los alimentos en general y en particular los sólidos solubles en productos como jugos y/o batidos. Los mismos, además de ser indicadores asociados a la calidad del producto, juegan un papel importante en su aceptabilidad. En la Tabla 3.4 se presentan los valores promedio y la desviación estándar para los parámetros SS y pH. Los datos individuales de cada determinación, se presentan en la Tabla A.6.2 del Anexo I.

Tabla 3.4. Sólidos solubles (SS) y pH para las diferentes formulaciones

	F1	F2	F3
SS (°Brix)	10,9 ± 0,1 ^a	11,5 ± 0,1 ^b	11,6 ± 0,1 ^b
pH	3,4 ± 0,1 ^a	3,5 ± 0,0 ^a	3,4 ± 0,1 ^a

Diferentes letras en la misma fila indican diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$)

Con respecto a los SS, la F1 (batido base) presentó diferencias estadísticamente significativas con respecto a las formulaciones 2 y 3, siendo estas últimas las que presentarían mayor dulzura por arrojar valores superiores de SS, en este sentido existe una correlación con el análisis sensorial, donde el término “dulce” tuvo mayor frecuencia de mercado por parte de los y las estudiantes en las muestras 278 (F2) y 509 (F3), mientras que la muestra 923 (F1) presentó un menor valor de SS, lo cual podría asociarse a una menor cantidad de estudiantes que marcaron el atributo dulce en el cuestionario CATA .

Con respecto a los valores de SS expresados en la Tabla 3.3., se puede mencionar que números similares fueron obtenidos por DaRocha (2018) quien informó un valor de SS igual a 11,9 °Brix en batidos que combinaban banana, naranja y mango. Keenan et al. (2011), reportaron un valor de SS igual 12,9 °Brix en batidos frutales con formulaciones similares a las realizadas en esta tesis en cuanto a las frutas seleccionadas (frutilla, manzana, banana y naranja) pero no así en cuanto al porcentaje de cada una de ellas. En referencia al pH, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las tres formulaciones ensayadas. Los valores de pH obtenidos son acordes a este tipo de alimentos y presentan similitudes con resultados informados por Keenan et al. (2011).

3.4.2.2. Color

Antes de tomar la decisión de comprar o ingerir un alimento, se tiene en cuenta su aspecto visual y en especial su color. El color de un alimento, frente a otros atributos como la textura, el sabor o el aroma, tiene una peculiaridad especial, ya que su apreciación se realiza, casi siempre, en primera instancia. Es sin lugar a dudas, un atributo que influye en la aceptación de un determinado producto, en este caso, los batidos vegetales. La importancia del color en el ámbito de la ciencia de los alimentos, radica en su condición de atributo de calidad y como factor influyente en la aceptabilidad de un determinado alimento por parte de las y los consumidores. El sistema de color $L^*a^*b^*$ permite expresar el color de un alimento en términos de matiz (color o tono), luminosidad (más claro o más oscuro) y saturación (vividez). El parámetro L^*

indica la luminosidad, los parámetros a^* y b^* son las coordenadas cromáticas, el parámetro C^* representa el croma o la saturación y el parámetro hue (h) se relaciona con el ángulo de tono. En la Tabla 3.5 se muestran los valores promedios con sus respectivas desviaciones estándar para cada uno de los parámetros de color estudiados. Los valores individuales de cada determinación se presentan en la Tabla A.6.3 del Anexo A.I. Con respecto a la luminosidad, se registraron diferencias estadísticamente significativas entre las muestras F2 y F3 con respecto a F1, presentando las primeras una luminosidad más clara (mayor L^*). La F1 (batido base) presentó un valor de L^* muy similar al obtenido por Keenan et al. (2010) para batidos con idéntica selección de frutas que las utilizadas en esta tesis. Con respecto a la coordenada cromática a^* , un aumento en el valor de la misma representa una mayor tonalidad roja, en este caso la muestra F2 fue la que registró un mayor valor, diferenciándose de las muestras F1 y F3. En referencia a la coordenada cromática b^* se observaron diferencias con significancia estadísticas entre la muestra F1 con respecto al resto de las formulaciones, presentando la F2 y F3, una coloración con tonalidad más amarilla, esto se explicaría por el agregado de avena y chía, respectivamente. En el caso del parámetro C^* , se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las tres formulaciones. El batido con agregado de avena (F2) fue el que obtuvo un mayor valor de C , es decir una mayor vivacidad del color. En lo que referido al ángulo de tono (h), se registraron diferencias con significancia estadística para la formulación con agregado de chía (F3) con respecto al resto de las formulaciones. La F3 presentó un mayor valor del parámetro, lo cual indica una disminución del color rojo.

Tabla 3.5. Parámetros de color para las diferentes formulaciones

	F1	F2	F3
L*	36,09 ±1,84 ^a	48,39 ± 0,43 ^b	46,52 ± 0,39 ^b
a*	16,61 ± 0,86 ^a	23,14 ± 0,50 ^b	18,34 ± 0,18 ^a
b*	11,20 ± 0,46 ^a	16,05 ± 0,61 ^b	16,77 ± 0,34 ^b
C*	20,04 ± 0,89 ^a	28,17 ± 0,75 ^b	24,85 ± 0,34 ^c
h	34,02 ±1,14 ^a	34,73 ± 0,51 ^a	42,43 ± 0,45 ^b

Diferentes letras en la misma fila indican diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$)

3.4.2.3. Potencial bioactivo: contenido de vitamina C y compuestos fenólicos

Uno de los atributos deseables o esperables por parte del estudiantado, asociado a los batidos vegetales es que fueran saludables, destacando la presencia de vitaminas, compuestos antioxidantes y minerales en su composición. Desde el punto de vista nutricional, un alimento es saludable cuando presenta compuestos de alto valor nutricional y/o elevado potencial bioactivo, un ejemplo de esto lo constituye la presencia de vitamina C y compuestos fenólicos. En la Tabla 3.6 se observan los resultados de las determinaciones del contenido de ácido ascórbico total o vitamina C y de compuestos fenólicos (CFT) (los valores individuales de las determinaciones se presentan en la Tabla A.6.4 del Anexo I. En cuanto a la vitamina C, se registraron diferencias estadísticamente significativas entre el batido con agregado de chía (F3) y las formulaciones 1 y 2. Los valores obtenidos de vitamina C son menores a los informados por otros autores como Keenan et al. (2010) y DaRocha (2018). Lo anterior pudo haberse debido a que para la elaboración de estos batidos se utilizaron frutillas que habían sido congeladas durante varios meses. Además, estos productos fueron sometidos a un tratamiento térmico con el objetivo de extender su vida útil. En este sentido, existe evidencia que el contenido de vitamina C en batidos tratados térmicamente puede disminuir en un 19 % con respecto a los valores obtenidos para el producto no pasteurizado (Van de Velde et al., 2022).

En lo que refiere a los compuestos fenólicos, no se registraron diferencias con significancia estadística entre las tres muestras analizadas, presentando valores más bajos a los esperados para este tipo de muestras alimentarias tratadas térmicamente (Keenan et al, 2010). Una explicación posible frente a la merma en el contenido de compuestos fenólicos en los batidos, estaría relacionada con la utilización de frutillas congeladas, tal como se explicó anteriormente.

Tabla 3.6. Vitamina C y Compuestos Fenólicos (CFT) para las diferentes formulaciones

	F1	F2	F3
Vitamina C (mgAAT/ 100g)	21,0 ± 0,99 ^a	23,5 ± 0,85 ^a	16,5 ± 0,14 ^b
CFT (mgAG/100g)	39,8 ± 3,18 ^a	42,6 ± 3,25 ^a	49,5 ± 4,94 ^a

Diferentes letras en la misma fila, indican diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0,05$). AG: ácido gálico. AAT: ácido ascórbico total

Teniendo en cuenta los resultados presentados en la Tabla 3.6, se ratifica el cumplimiento de las aspiraciones o requerimientos de las y los estudiantes, de contar con productos saludables como lo son los batidos vegetales diseñados en la presente tesis, fuente de vitamina C y compuestos fenólicos.

3.4.3. Otros compuestos químicos

Teniendo en cuenta las formulaciones descriptas anteriormente, se pudo obtener la información nutricional de cada una de las muestras elaboradas (Figuras 3.8, 3.9 y 3.10) mediante un software específico disponible en la página <https://www.nutritionvalue.org>.

Nutrition Facts	
Portion Size	100 g
<hr/>	
Amount Per Portion	44
Calories	
<hr/>	
% Daily Value *	
Total Fat 0.2g	0 %
Sodium 4.5mg	0 %
Total Carbohydrate 11g	4 %
Dietary Fiber 1.2g	4 %
Sugar 5.6g **	
Protein 0.7g	1 %
<hr/>	
Vitamin D 0mcg **	0 %
Calcium 10mg	1 %
Iron 0.2mg	1 %
Potassium 160mg	3 %
<hr/>	
* The % Daily Value (DV) tells you how much a nutrient in a serving of food contribute to a daily diet. 2000 calories a day is used for general nutrition advice.	
** Amount is based on ingredients that specify value for this nutrient and 0 for those that don't.	

Figura 3.8. Información nutricional del batido base (F1)

Nutrition Facts	
Portion Size	100 g
<hr/>	
Amount Per Portion	44
Calories	
<hr/>	
% Daily Value *	
Total Fat 0.3g	0 %
Sodium 0.9mg	0 %
Total Carbohydrate 11g	4 %
Dietary Fiber 1.3g	5 %
Sugar 7.3g **	
Protein 0.7g	1 %
<hr/>	
Vitamin D 0mcg	0 %
Calcium 12mg	1 %
Iron 0.3mg	2 %
Potassium 183mg	4 %
<hr/>	
* The % Daily Value (DV) tells you how much a nutrient in a serving of food contribute to a daily diet. 2000 calories a day is used for general nutrition advice.	
** Amount is based on ingredients that specify value for this nutrient and 0 for those that don't.	

Figura 3.9. Información nutricional del batido base (F2)

Nutrition Facts	
Portion Size	100 g
Amount Per Portion	
Calories	53
% Daily Value *	
Total Fat 1.1g	1 %
Saturated Fat 0.1g	0 %
Sodium 5.1mg	0 %
Total Carbohydrate 11g	4 %
Dietary Fiber 1.7g	6 %
Sugar 5.4g **	
Protein 1g	2 %
Vitamin D 0mcg **	0 %
Calcium 15mg	1 %
Iron 0.3mg	2 %
Potassium 172mg	4 %
<small>* The % Daily Value (DV) tells you how much a nutrient in a serving of food contribute to a daily diet. 2000 calories a day is used for general nutrition advice.</small>	
<small>** Amount is based on ingredients that specify value for this nutrient and 0 for those that don't.</small>	

Figura 3.10. Información nutricional del batido con agregado de chía (F3)

De los resultados expresados en las tablas sobre la información nutricional de los tres batidos, se evidencia el mayor contenido calórico del batido con agregado de chía. Este aumento en el valor total de las calorías se explica por un mayor contenido de lípidos. Es importante destacar que los ácidos grasos contenidos en esta preparación son ácidos grasos poliinsaturados de alto valor nutricional. Otro dato a destacar es el valor de la fibra dietaria, el cual aumenta en las formulaciones con el agregado de avena y semillas de chía (F2 y F3 respectivamente). Es destacable la presencia de micronutrientes como hierro (Fe), calcio (Ca) y potasio (K) en las tres formulaciones. Las características antes mencionadas les confieren a estos productos un alto valor nutricional, por lo cual son considerados alimentos saludables, no solo por su contenido en micronutrientes sino también por su potencial bioactivo, implicado en efectos biológicos protectores contra enfermedades degenerativas (Keenan et al., 2012). Lo anterior, fue reconocido por las y los

estudiantes que participaron en los grupos focales, quienes valoraron a los batidos como “saludables y refrescantes”.

3.5. Caracterización sensorial de los batidos diseñados

Otro objetivo específico de este trabajo fue aplicar cuestionarios de análisis sensorial para caracterizar a las diferentes formulaciones de batidos vegetales. Para dar cumplimiento a este propósito se recurrió a las Tecnologías de la Comunicación y la Información, desarrollándose una App que permitió realizar la caracterización sensorial de las tres formulaciones de batidos vegetales, mediante un cuestionario CATA y un test hedónico que permitió valorar la aceptación o *liking* de estos productos.

3.5.1. Información obtenida a partir de la aplicación del cuestionario CATA

La aplicación del cuestionario CATA en el estudiantado permitió obtener información sobre los perfiles sensoriales de cada una de las formulaciones de batidos vegetales. Esta instancia se realizó utilizando la App CATAR con 113 estudiantes de diferentes carreras universitarias. Si bien el número de atributos presentados inicialmente a los y las consumidores en el formulario CATA fue de 32, en la Tabla 3.7 se presentan 20 atributos, descartándose 11 términos que tuvieron una escasa frecuencia de marcado. Con respecto a los resultados obtenidos se puede mencionar que las y los estudiantes encontraron diferencias significativas entre las muestras en relación a 6 de los 20 términos incluidos en el cuestionario (Tabla 3.7). Los 6 términos en los que hubo diferencias estadísticamente significativas entre las muestras fueron: “dulce” ($p \leq 0,05$), “suave” ($p \leq 0,01$) y “sabor a naranja”, “sabor a avena”, “sabor a chía” y “ácido” ($p \leq 0,001$) (Tabla 3.7). Las formulaciones que se diferenciaron con los términos “sabor a chía” y “sabor a avena” fueron precisamente las muestras que contenían estos ingredientes, evidenciado que las y los estudiantes pudieron percibir las diferentes composiciones de las muestras en forma sensorial.

Tabla 3.7. Frecuencia de estudiantes que seleccionaron cada uno de los términos del cuestionario CATA para describir las formulaciones de batidos vegetales

Términos CATA	Valor p	Muestras		
		F1	F2	F3
Dulce*	0,0259	29 ^a	34 ^{ab}	45 ^b
Sabor a naranja***	0,0000	73 ^b	49 ^a	46 ^a
Avena***	0,0000	9 ^a	61 ^c	22 ^a
Natural ^{ns}	0,2139	76	70	81
Sabor extraño ^{ns}	0,4230	24	21	28
Suave**	0,0014	10 ^a	27 ^b	29 ^b
Sabor a chía***	0,0000	10 ^a	9 ^a	71 ^b
Sabroso ^{ns}	0,5679	43	44	50
Ácido***	0,0000	49 ^b	27 ^a	14 ^a
Cremoso ^{ns}	0,5276	76	69	74
Con pulpa ^{ns}	0,0898	49	47	60
Sabor a banana ^{ns}	0,1028	38	37	47
Sabor a frutilla ^{ns}	0,3480	74	66	67
Orgánico ^{ns}	1,0000	35	35	35
Saludable ^{ns}	0,6423	45	48	51
Colorido ^{ns}	0,2792	19	15	12
Saciantes ^{ns}	0,9221	15	16	17
Sabor a manzana ^{ns}	0,7225	33	32	36
Consistente ^{ns}	0,3027	17	20	25
Grumoso ^{ns}	0,2748	21	20	26

***Indica diferencias significativas ($p \leq 0,001$), **Indica diferencias significativas ($p \leq 0,01$), *Indica diferencias significativas ($p \leq 0,05$), ^{ns} Indica diferencias no significativas ($p \geq 0,05$), según la prueba Q de Cochran. Diferentes letras en distintas filas indican diferencias estadísticamente significativas.

La frecuencia de uso de los siguientes 14 términos restantes: “natural”, “sabor extraño”, “sabroso”, “cremoso”, “con pulpa”, “sabor a banana”, “sabor a frutilla”, “orgánico”, “saludable”, “colorido”, “saciantes”, “sabor a manzana”, “consistente” y “grumoso” indica que son importantes para describir las muestras, aunque en los tres batidos evaluados, el test de Q Cochran mostró que no hay diferencias entre ellos. Estos resultados demuestran que gran parte del estudiantado pudo distinguir los componentes de las formulaciones de los batidos. Resultados similares fueron obtenidos por Keenan et al. (2012) quienes concluyeron que los términos aroma a manzana, aroma a naranja, acidez, sabor a manzana y sabor a banana, fueron algunos de los atributos que definieron el perfil sensorial de batidos frutales obtenidos a partir de las mismas frutas utilizadas en esta tesis.

Relación entre las muestras de batidos vegetales y los términos CATA

El análisis de correspondencia (AC) se utilizó para obtener un “mapa” sensorial de las diferentes formulaciones de batidos y los términos CATA. Este mapeo sensorial permitió visualizar a cada una de las muestras y a la vez caracterizarlas sensorialmente (Greenacre, 2007 y Ares y Jaeger, 2015).

El AC es un método estadístico que permite una visualización simple y rápida de la información volcada en una tabla de contingencia obtenida a partir de los datos de la frecuencia de marcado para cada atributo (Tabla 3.7). Para poder realizar este análisis fue importante establecer previamente la dependencia de las dos variables categóricas: atributos (obtenidos del cuestionario CATA) y formulaciones. En este caso, el estadístico Chi-cuadrado arrojó un valor de significancia menor a 0,05, comprobándose la dependencia entre las variables (Figura 3.11).

Dimensión n	Valor singular	Inercia	Chi cuadrado	Sig.	Proporción de inercia		Valor singular de confianza	
					Contabilizado para	Acumulado	Desviación estándar	Correlación 2
1	,217	,047			,616	,616	,019	,078
2	,171	,029			,384	1,000	,020	
Total		,076	177,594	,000 ^a	1,000	1,000		

Figura 3.11. Análisis de dependencia entre las variables atributos y formulaciones.
Salida del software SPSS

Seguidamente, en la Figura 3.12, se observa que este “mapeo sensorial” permitió visualizar algunas asociaciones entre las muestras y los atributos. Como se observa en la misma, y teniendo en cuenta la significancia estadística la muestra 923 (F1) se asoció a los términos sabor a naranja, ácido y dulce, la muestra 278 (F2) fue descrita principalmente por los términos sabor a avena, suave y dulce, mientras que la muestra 509 (F3) se describió con los atributos sabor a chía, suave y dulce. Teniendo en cuenta lo observado en la Figura 3.12, el término dulce está prácticamente equidistante de las tres formulaciones, pero según el análisis de diferencias de medias la formulación

más calificada como dulce fue la F3, donde 49 estudiantes asociaron este atributo a la muestra.

La preferencia por lo “dulce” tiene una explicación de índole antropológica. En este sentido, Aguirre (2010 y 2017) sostiene que no es extraño pensar que la inclinación hacia lo dulce, “ha sido heredada” de los antepasados, teniendo en cuenta que las sociedades cazadoras-recolectoras han construido y transmitido un gusto por lo dulce y lo graso. Lo dulce, estaría asociado a fuentes de alimentos seguras, ya que la mayoría de los venenos a los cuales se enfrentaba el *Homo sapiens* primitivo eran amargos e insípidos.

Por otro lado, en el origen de las coordenadas se encuentran los atributos que fueron marcados con una alta frecuencia por el estudiantado, describiendo características comunes a las tres formulaciones, como por ejemplo: sabor a frutilla, natural, saludable, orgánico, sabor a manzana, sabor a banana, colorido entre otros.

Esto coincide con lo reportado por el estudiantado en las diferentes sesiones de grupos focales, donde frutilla y banana fueron las frutas más mencionadas y los conceptos saludable y natural fueron palabras reiteradas asociadas al consumo de los batidos. Con respecto al término frutilla y tal como se mencionó anteriormente, la preferencia de esta fruta se relaciona con aspectos psicológicos que podrían explicar dicha elección, destacándose su disponibilidad limitada que le confiere un mayor atractivo al producto y la hacen más deseable que al resto de las frutas, a las que se tiene acceso durante todo el año, por otro lado, su aspecto estético, su apariencia cordiforme, su color y aroma le confieren características de apetecible y tentadora.

En relación a los términos saludable, orgánico y natural es bien sabido que en la actualidad, cada vez más jóvenes tienen una conducta de cuidado por el ambiente y la salud optando por un consumo consciente, natural y amigable con el entorno (Sanchez Castañeda, 2014). Para Alonso (2007) y Lipovetsky (2007), irrumpe en escena un “consumidor responsable”, interesado en la seguridad, en las cuestiones ambientales y en el cuidado de la salud. Por todo lo anterior, se explica por qué estos términos están asociados a todas las formulaciones. Por otro lado, DaRocha (2018), observó que las características

sensoriales relacionadas a las muestras de batidos frutales que tuvieron mayor aceptación fueron las siguientes: poco amargo, gusto familiar, cremoso, manzana, naranja y refrescante. Además, Keenan et al. (2012) informaron que rosado, color natural, aroma a manzana, sabor refrescante fueron los atributos relacionados con batidos frutales de frutilla, naranja, banana y manzana. Otros autores como Laboissière et al. (2007) reportaron fuertes correlaciones en torno a los atributos aroma natural y sabor natural para jugos frutales.

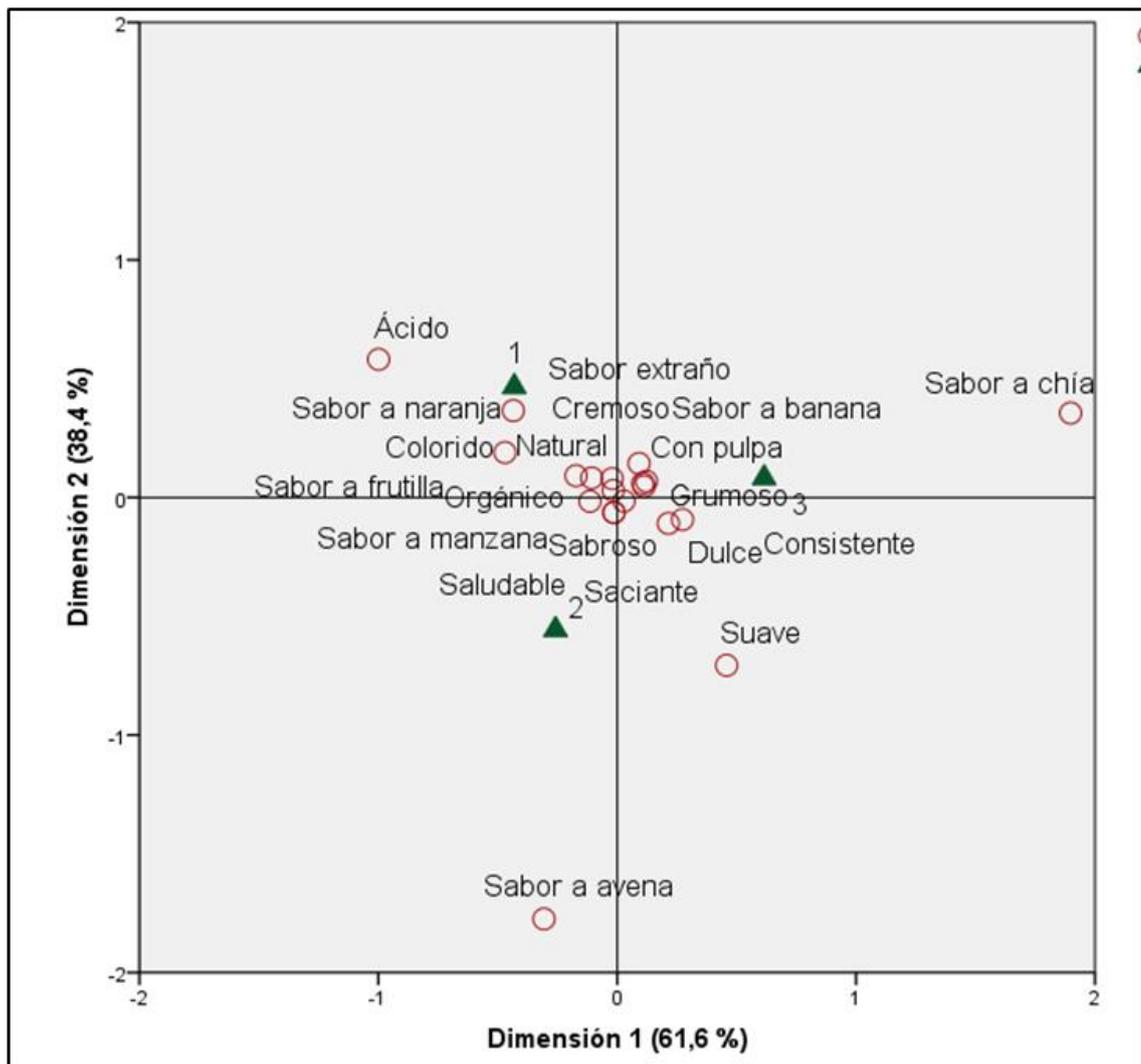


Figura 3.12. Representación gráfica de los atributos y las diferentes formulaciones de batidos en la primera y segunda dimensión del CA realizada a partir de la tabla de frecuencia del cuestionario CATA (Tabla 3.7). Los triángulos verdes representan las formulaciones (1,2 y 3) y los círculos rojos representan los diferentes atributos

3.5.2. Grado de aceptación (*liking*) para los diferentes batidos vegetales

Para conocer el grado de aceptación (*liking*) de las distintas formulaciones de batidos por parte del estudiantado se aplicó un test hedónico de 9 puntos, utilizando la App CATAR.

Dos de las formulaciones (F1 y F2) obtuvieron un puntaje superior a 7 (me gusta), mientras que una de las formulaciones (F3) arrojó una puntuación superior a 8 (me gusta mucho). La Figura 3.13 muestra los valores promedios, el error y los resultados del ensayo de diferencias de medias asociados al grado de preferencia de las diferentes formulaciones de batidos. En la Figura 3.14 se observa la salida del software Statgraphics asociada a las medias obtenidas en la prueba de aceptabilidad. De los resultados se deduce que las tres formulaciones de batidos fueron aceptadas por las y los estudiantes con valores muy superiores a la indiferencia, donde la formulación 3 (muestra 509) se diferenció significativamente con una puntuación igual a $8,20 \pm 1,00$.

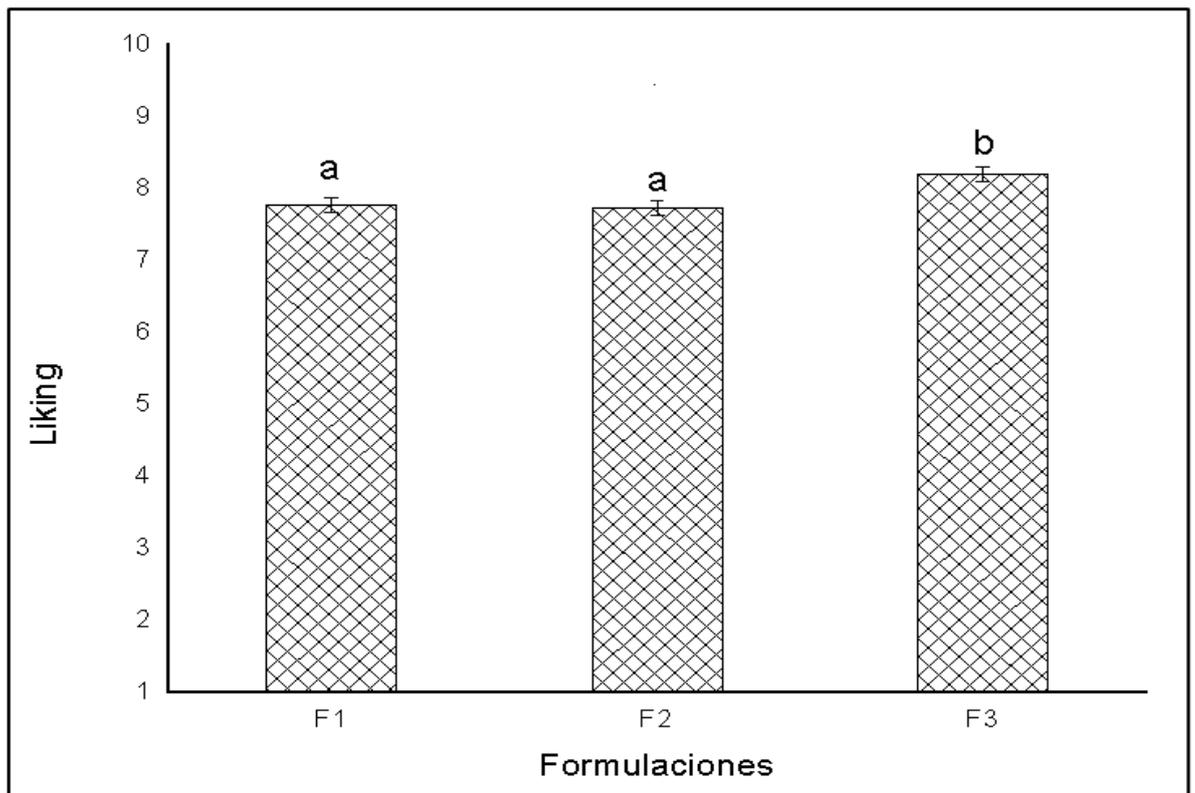


Figura 3.13. Aceptabilidad de las formulaciones de batidos vegetales. *Diferentes letras sobre las barras indican diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$)*

Tabla de Medias para liking por Muestra con intervalos de confianza del 95,0%					
			<i>Error Est.</i>		
<i>Muestra</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>(s agrupada)</i>	<i>Limite Inferior</i>	<i>Limite Superior</i>
278	113	7,71681	0,104163	7,57193	7,8617
509	113	8,17699	0,104163	8,03211	8,32187
923	113	7,76106	0,104163	7,61618	7,90594
Total	339	7,88496			

Figura 3.14. Medias asociadas a la aceptabilidad de batidos vegetales.
Salida del software Statgraphics

DaRocha (2018) obtuvo un valor de aceptabilidad igual a 6 (me gusta poco) para un batido formulado con el 5% de pulpa de banana, 35% de jugo de naranja y 60 % de pulpa de mango, mientras que una formulación similar (5% de pulpa de banana, 45% de jugo de naranja y 50% de pulpa de mango) fue valorada con una aceptabilidad igual a 7 (me gusta).

Los resultados obtenidos en este capítulo ratifican la hipótesis planteada en la presente tesis, afirmando que la aceptabilidad de batidos vegetales contribuirá a la promoción del consumo de frutas y hortalizas.

4. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los objetivos planteados y los resultados obtenidos se pueden expresar las siguientes conclusiones:

- ✓ Se categorizó la frecuencia de consumo de frutas y hortalizas en estudiantes de tres carreras universitarias, una con orientación no biológica (Arquitectura) y dos carreras con orientación biológica (Licenciatura en Biodiversidad y Profesorado en Biología), concluyendo que las y los estudiantes que optaron por carreras con orientación biológica presentaron un consumo de FyH notablemente mayor que aquellos que cursan la carrera no biológica. Por lo anterior, se evidencia la importancia de la educación alimentaria nutricional donde la población objetivo sea el estudiantado universitario con trayectorias académicas no vinculadas a las Ciencias Biológicas. En este sentido, se deberían promover intervenciones educativas que consideren el contexto social y familiar, teniendo como propósito formar un consumidor crítico, que disponga de conocimientos suficientes para tomar decisiones acertadas relacionadas con su alimentación.
- ✓ Con respecto a las motivaciones y barreras que subyacen al consumo de frutas y hortalizas se determinó que las principales barreras autopercebidas por el estudiantado estuvieron relacionadas con el costo de estos alimentos y también con la dificultad en su procesamiento, pelado, lavado, etc. Por el contrario, las motivaciones se asociaron con la prevención de enfermedades, con el gusto personal y con la presencia de micronutrientes esenciales como minerales y vitaminas.
- ✓ La realización de grupos focales (GF) permitió acceder a información relevante en cuanto al conocimiento que tenían los y las estudiantes con respecto a los batidos vegetales. En este sentido también se obtuvieron datos importantes asociados a las combinaciones de frutas preferidas, como así también a otros atributos que deberían ser constitutivos de este tipo de producto. El estudiantado entrevistado en los diferentes GF tenía conocimiento sobre los batidos, en las posibles combinaciones aparecían frutilla, banana y manzana como frutas de preferencia y también les atribuyeron diferentes características como

saludables, prácticos, refrescantes, sin dejar de expresar su importancia nutricional como fuente de micronutrientes como vitaminas y minerales.

- ✓ Se diseñaron tres formulaciones de batidos vegetales a los cuales se les determinaron parámetros tanto físico-químicos como microbiológicos garantizando la calidad e inocuidad de estos productos.
- ✓ Se diseñó y desarrolló una aplicación informática que permitió celeridad y claridad en el tratamiento de los datos asociados a la evaluación sensorial.
- ✓ El cuestionario CATA pudo detectar diferencias en la percepción de las y los consumidores en relación a las características sensoriales de las muestras de batidos vegetales evaluadas.
- ✓ En referencia al test hedónico, se concluye que las tres formulaciones tuvieron una gran aceptación por parte del estudiantado, con puntuaciones muy superiores a la indiferencia, con valoraciones asociadas a los términos me gusta y me gusta mucho.
- ✓ El batido con agregado de semillas de chía fue el más aceptado por parte del estudiantado diferenciándose significativamente del resto de las formulaciones.

Por toda la evidencia presentada se afirma que los batidos vegetales constituyen una estrategia para incentivar el consumo de frutas y hortalizas en el estudiantado, con lo cual se ratifica la hipótesis formulada en esta tesis. Todo lo anterior se configura como un insumo de importancia para el diseño de políticas públicas destinadas a mejorar la calidad de los alimentos que el estado dispensa en los comedores, copas de leche, cantinas, merenderos, etc. En este sentido, se entiende por política pública a un proceso integrador de decisiones, acciones, inacciones, acuerdos e instrumentos, pensado y ejecutado por autoridades públicas con la participación eventual de actores particulares, orientado a solucionar o prevenir una situación definida como problemática. Esta intervención del estado, sobre una determinada problemática tiene características políticas y técnicas y no está asociada

exclusivamente con el tamaño del estado o la dimensión de la intervención, sino fundamentalmente, con la calidad de la misma. Como se mencionó anteriormente, toda política pública tiene un componente técnico, en este sentido, los resultados obtenidos en la presente tesis, donde se demuestra que los batidos vegetales se configuran como una estrategia de consumo saludable, deberían promover la sinergia entre los Ministerios de Salud, Educación y Desarrollo Social de la Provincia de Santa Fe, incentivando el consumo este tipo de productos, en virtud de mejorar la salud de la población en general y de las y los estudiantes en particular.

5. BIBLIOGRAFIA

Abajo, V., Figueroa, E., Paiva, M. y Oharriz, E. (2010). Derecho a la alimentación. *Diaeta*, 28(131), pp. 20-26. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372010000200005&lng=es&nrm=iso [Consultado 21-08-21].

Aguirre, P. (2010). *La construcción social del gusto en el mundo moderno*. En: Aguirre, P., Katz, M. y Bruera, M. Comer. Una palabra con múltiples significados. Buenos Aires: Libros del Zorzal. 160p.

Aguirre, P. (2017). *Una Historia Social de la Comida*. Lugar Editorial: Buenos Aires. 376p.

Alonso, L. (2007). Las nuevas culturas del consumo y la sociedad fragmentada. *Pensar la publicidad*, 1(2), pp. 13-32. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/190396987/Luis-E-Alonso-Las-nuevas-culturas-del-consumo-y-la-sociedad-fragmentada> [Consultado 13-01-22].

Ares, G. y Jaeger, S.R. (2013). Check-all-that-apply questions: Influence of attribute order on sensory product characterization. *Food Quality and Preference*, 28, pp. 141–153. DOI: 10.1016/j.foodqual.2012.08.016.

Ares, G., Jaeger, S.R., Bava, C.M., Chheang, S.L., Jin, D., Giménez, A., Vidal, L., Fiszman, S.M. y Varela, P. (2013). CATA questions for sensory product characterization: Raising awareness of biases. *Food Quality and Preference*, 30, 114–127. DOI: 10.1016/j.foodqual.2013.04.012.

Ares, G. y Jaeger, S.R. (2015). Check-all-that-apply (CATA) questions with consumers in practice: experimental considerations and impact on outcome. *Technology and Nutrition*, pp. 227-245. DOI: 10.1533/9781782422587.2.227.

Bates, D. y Price, J. (2015). Impact of Fruit Smoothies on Adolescent Fruit Consumption at School. *Health Education & Behavior*, 42(4), pp.487-492.

DOI: 10.1177/1090198114561514.

Beauchat, L. (1996). Pathogenic Microorganisms Associated with Fresh Produce. *Food Protection*, 59(2), pp. 204-216. DOI:10.4315/0362-028X-59.2.204.

Cauduro Rosa, M. y Macedo Cuervo, M. (2019). Os benefícios da alimentação vegetariana no diabetes mellitus tipo 2. *Ciencia y Salud*, pp. 1-9. DOI: 10.15448/1983-652X.2019.2.29768.

DaRocha, S. (2018). Efeito da orden de apresentao das questoes CATA (CHECK-ALL-THAT-APPLY) na avaliacao de smoothies de frutas destinadas ao público infantojuvenil. Tesis de posgrado en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Disponible en: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1100531> [Consultado 20-12-21].

Davidson, M.H., Dugan, L. D., Burns, J.H., Bova, J., Story, K. y Drennan, K.B. (1991). The hypocholesterolemic effects of beta-glucan in oat meal and oat bran. A dose-controlled study. *Journal of the American Medical Association*, 265, pp. 1833–1839. DOI: 10.1001/jama.1991.03460140061027.

Dauchet, L., Amouyel, P. and Dallongeville, J. (2009). Fruits, vegetables and coronary heart disease. *Nature Reviews Cardiology*, 6, pp. 599-608. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/26714917_Dauchet_L_Amouyel_P_Dallongeville_J_Fruits_vegetables_and_coronary_heart_disease_Nat_Rev_Cardiol_6_599-608 [Consultado 01-09-21].

Dimitri, M.J. (1999). Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Editorial ACME: Buenos Aires. 1161p.

Dooley, L., Lee, Y.S. y Meullnet, J.F. (2010). The application of check-all-that-apply (CATA) consumer profiling to preference mapping of vanilla ice cream and its comparison to classical external preference mapping. **Food Quality and Preference**, 21, pp. 394- 401. DOI: 10.1016/j.foodqual.2009.10.002.

Durán, A., Valdés, P., Godoy, C. y Herrera, T. (2014). Hábitos alimentarios y condición física en estudiantes de pedagogía en educación física. **Revista Chilena de Nutrición**, (41)3, pp. 251-259. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v41n3/art04> [Consultado 11-09-21]. El Khoury, D., Cuda, C., Luhovy, B. y Anderson, G. (2012). Beta Glucan: Health Benefits in Obesity and Metabolic Syndrome. **Journal of Nutrition and Metabolism**. ID 851362. DOI: 10.1155/2012/851362.

Escobar, J. y Bonilla-Jimenez, F.I. (2017). Grupos Focales: Una Guía Conceptual y Metodológica. **Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología**, 9(1), 55-67. Disponible en: [http://sacopsi.com/articulos/Grupo%20focal%20\(2\).pdf](http://sacopsi.com/articulos/Grupo%20focal%20(2).pdf) [Consultado 20-11-21].

Federik, M. y Laguzzi, M. (2019). Seguridad Alimentaria y Derecho a la Alimentación en Argentina: un recorrido histórico. **Revista Española de Nutrición Comunitaria**, 25(1), pp. 35-42. Disponible en: https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/NUTRICION_COMUNITARIA_1-2019_articulo_6.pdf [Consultado 20-11-21].

Gambaro, A. (2018). Projective techniques to study consumer perception of Food. **Current Opinion in Food Science**, 21, pp. 46-50. DOI: 10.1016/j.cofs.2018.05.004.

Gambaro, A., Roascio, A., Hodos, N., Mígues, I. y Lado, J. (2021). The impact of sensory attributes of mandarins on consumer perception and preferences.

Journal of Agriculture and Food Research, 6, pp. 1-9. DOI: 10.1016/j.jafr.2021.100196.

Giskes, K., Turrel, G., Patterson, C. y Newman, B. (2002). Socioeconomic differences among Australian adults in consumption of fruit and vegetables and intakes of vitamins A, C and folate. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 15, pp. 375-385. DOI: 10.1046/j.1365-277X.2002.00387.x.

Greenacre, M. (2007). *Correspondence Analysis in Practice*. Chapman and Hall/CRC: Boca Ratón. 284p.

El, F.J., Nowson, C.A. y MacGregor, G.A. (2006) Fruit and vegetable consumption and stroke. Meta-analysis of cohort studies. *Lancet*, 367, pp. 320-326. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(06\)68069-0/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(06)68069-0/fulltext) [Consultado 21-11-21].

Hernández-Sampieri, R., Fernández, C y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Méjico: Mc Graw Hill pp. 1-656.

Jaeger, G., Schlich, P, Tijssen, I., Yao, J., Visalli, M., De Graaf, C. y Stieger, M. (2014). Temporal dominance of emotions: Measuring dynamics of food-emotions during consumption. *Food Quality and Preference*, 37, pp. 87-99. DOI: 10.1016/j.foodqual.2014.04.010.

Jervins, M.G. y Drake, M.A. (2014). The Use of Qualitative Research Methods in Quantitative Science: A Review. *Journal of Sensory Studies*, 29(4), pp. 234-247. DOI: 10.1111/joss.12101.

Keenan, D., Brunton, N., Gormley, R., Butler, F., Tiwari, B. y Patras, A. (2010). Effect of thermal and high hydrostatic pressure processing on antioxidant activity and colour of fruit smoothies. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 11, pp. 551-556. DOI: 10.1016/j.ifset.2010.07.003.

Keenan, D., Brunton, N., Gormley, R. y Butler, F. (2011). Effects of Thermal and High Hydrostatic Pressure Processing and Storage on the Content of Polyphenols and Some Quality Attributes of Fruit Smoothies. ***Journal of Agricultural and Food Chemistry***, 59, pp. 601-607. DOI: 10.1021/jf1035096.

Keenan, D., Brunton, N., Mitchel, M., Gormley, R. y Butler, F. (2012). Flavour profiling of fresh and processed fruit smoothies by instrumental and sensory análisis. ***Food Research International***, 45, pp.17-25. DOI: 10.1016/j.foodres.2011.10.002.

Krolner, R., Rasmussen, M. Brug, J., Kleep, K., Wind, M. y 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***, 8(112), pp.1-38. DOI: 10.1186/1479-5868-8-112.

Laboissière, L., Delia, R., Barros-Marcellini, A., Rosenthal, A., Camargo, L.M., Junqueira, R. (2007). Food Processing Innovation: A Case Study with Pressurized Passion Fruit Juice. ***Journal of Technology Management and Innovation***, 2(3), pp.108-123. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/45503391_Food_Processing_Innovation_A_Case_Study_with_Pressurized_Passion_Fruit_Juice_Food_Processing_Innovation_A_Case_Study_with_Pressurized_Passion_Fruit [Consultado 21-11-21].

Lipovetsky, G. (2007). ***La felicidad paradójica***. Barcelona: Anagrama. 416p.

Manoukian. E. (1986). ***Modern Concepts and Theorems of Mathematical Statistics***. New York: Springer, pp. 1-156. DOI: 10.1007/978-1-4612-4856-9.

Marengo, A. y Mantovani, G. (2020). *Parque Agrario Santa Fe Metropolitano: una propuesta de gobernanza territorial para la agricultura periurbana*. Santa Fe: Ediciones UNL.153p.

Ministerio de Salud de la República Argentina. (2016). Guías Alimentarias para la Población Argentina (GAPA). Disponible en: https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-08/guias-alimentarias-para-la-poblacion-argentina_manual-de-aplicacion_0.pdf [Consultado 21-11-21].

Muñoz de Mier, G., Losano Esteban, M.C., Romero Magdalena, C., Pérez De Diego, J y Veiga Herreros, P. (2017). Evaluación del consumo de alimentos de una población de estudiantes universitarios y su relación con el perfil académico. *Nutrición Hospitalaria*, 34(1), pp. 134-143. Disponible en: http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v34n1/21_original.pdf [Consultado 21-11-21].

Nicklaus, S. (2015). Sensory testing in new product development: working with children. In: *Rapid Sensory Profiling Techniques and Related Methods*, pp. 472-553. DOI: 10.1533/9781782422587.4.473.

Nowicka, P., Wojdyło, A., Teleszko, M. y Samoticha, J. (2016). Sensory attributes and changes of physicochemical properties during storage of smoothies prepared from selected fruit. *Food Science and Technology*, 71, pp.102-109. DOI: 10.1016/j.lwt.2016.03.021.

Nunes, M.A., Costa, A., Jaoa, C.M., Barreira, A., Vinha, R., Alves, C., Rocha, M. y Oliveira, P. (2016). How functional foods endure throughout the shelf storage? Effects of packing materials and formulation on the quality parameters and bioactivity of smoothies. *Food Science and Technology*, 65, pp. 70-78. DOI: 10.1016/j.lwt.2015.07.06.

Olias, J.M., Sanz, C y Pérez, A.G. (1995). Acondicionamiento postrecolección del fresón de Huelva para consumo en fresco. Caja Rural de Huelva: Huelva, España. 342p.

Olivares, S., Lera, L. y Bustos, N. (2008). Etapas del cambio, beneficios y barreras en actividad física y consumo de frutas y verduras en estudiantes universitarios de Santiago de Chile. *Revista Chilena de Nutrición*, 35(1), pp. 25-35. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v35n1/art04.pdf> [Consultado 15/11/2021].

Organización de las Naciones Unidas: **Asamblea General, Declaración Universal de Derechos Humanos**. (1948). 217 A (III). Disponible en: <https://www.refworld.org/es/docid/47a080e32.html> [Consultado 15-11-21].

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. **Cumbre Mundial sobre Alimentación**. (1996). Disponible en: <http://www.fao.org/3/X2051s/X2051s00.htm> [Consultado 15-11-21].

Ortega-Anta, R., López-Sobaler, A., Andrés-Carvajales, P., Requejo-Marcos, A., Aparicio-Vizueté, A. y Molinero-Casares, L. (2008). Programa para evaluación de dietas y gestión de datos de alimentación. Madrid: ALCE Ingeniería. Disponible en: <https://www.ucm.es/idinutricion/idinutricion-programa-dia> [Captura 12/11/2019].

Parente, M.E., Manzoni, A.V. and Ares, G. (2011). External . preference mapping of commercial antiaging creams based on consumers' responses to a check-all-that-apply question. *Journal of Sensory Studies*, 26, pp. 158-166. DOI: 10.1111/j.1745-459X.2011.00332.x.

Piqueras-Fiszman, B. and Jaeger, S.R. (2014). The impact of evoked consumption contexts and appropriateness on emotion responses. *Food Quality and Preference*, 32, pp. 277–288. DOI: 10.1016/j.foodqual.2013.09.002.

Plaehn, D. (2012). CATA penalty/reward. *Food Quality and Preference*, 24(1), pp. 141-152. DOI: 10.1016/j.foodqual.2011.10.008

Ponce, C., Pezzotto, S. y Compagnucci, A (2019). La alimentación en estudiantes del primer ciclo de la carrera de medicina de la Universidad Nacional de Rosario, Argentina. *Revista Chilena de Nutrición*, 46(5), pp. 554-560. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-75182019000500554&lng=pt&nrm=iso [Consultado 15/11/2021].

Prieto Méndez, M. E., Pech-Campos, S. J. y Francesa-Alfaro, A. (2018). *Tecnologías y aprendizaje: investigación y práctica*. Ciudad Real, España: CIATA. pp. 1-632. Disponible en : https://www.researchgate.net/profile/Manuel-Prieto-5/publication/326357243_Tecnologias_y_Aprendizaje_Investigacion_y_Practica/links/5b47c24d45851519b4b467a5/Tecnologias-y-Aprendizaje-Investigacion-y-Practica.pdf [Consultado 15-11-21].

Rivera Ferre, M. y Soler Montiel, M. (2012). El enfoque de la soberanía alimentaria: más allá de la seguridad alimentaria. *Revista Práctica del Desarrollo y la Conservación*, pp. 14-28. Disponible en: https://pdfhoney.com/pdf-todocx.html?queue_id=61f5c713421873d85f8b458f [Consultado 20-10-21].

Rodríguez Verástegui, L., Martínez-Hernández, G., Castillejo Montoya, N., Gómez di Marco, P., Artés Calero, F. (2016). Bioactive compounds and enzymatic activity of red vegetable smoothies during storage. *Food and Bioprocess Technology*, 9(1), 137-146. DOI: 10.1007/s11947-015-1609-6.

Roseman, M.G., Yeung, W.K. y Nickelsen, J. (2007). Examination of weight status and dietary behaviors of middle school students in Kentucky. *Journal*

of the American Dietetic Association, 107(7), pp. 1139-1145. DOI: 10.1016/j.jada.2007.04.015.

Sadiq Butt, M., Tahir-Nadeem, M., Khan, M. K., Shabir, R. y Butt, M. (2008). Oat: unique among the cereals. *European Journal of Nutrition*, 47, pp. 68-79. DOI: 10.1007/s00394-008-0698-7

Sanchez Castañeda, J. (2014). Contextualización y enfoques en el estudio de comportamientos proambientales o ecológicos con miras a la perfilación del consumidor verde. *Suma de Negocios*, 5(10), pp.34-39. DOI: 10.1016/S2215-910X(14)70007-2.

Secretaría de Gobierno de la Salud de la República Argentina. (2019). 2° Encuesta Nacional de Nutrición y Salud ENNYS 2. Centro de estudios sobre nutrición infantil. Buenos Aires, 1-19. Disponible en <https://cesni-biblioteca.org/2-encuesta-nacional-de-nutricion-y-salud-ennys-2-resumen>.

Sutton, L. y Varela Ruiz, T. (2021). Las preguntas analíticas en investigación cualitativa. *Investigación en Educación Médica*, 11(41), pp. 97-102. DOI: 10.22201/fm.20075057e.2022.41.21415

Van de Velde, F., Prirovani, M.E., Cámara, M.S., Güemes, D. and Bernardi, C.M. del H. (2012). Optimization and validation of a UV-HPLC method for vitamin C determination in strawberries (*Fragaria ananassa* Duch.), using experimental designs. *Food Quality and Preference*, 5, pp. 1097-1104. DOI: 10.3390/foods2020120.

Van de Velde, F., Vignatti, C., Méndez-Galarraga, M.P., Gomila, M., Fenoglio, C., Donda Zbinden, M. y Pirovani, M.E. (2022). Intestinal and colonic bioaccessibility of phenolic compounds from fruit smoothies as affected by the thermal processing and the storage conditions. *Food Research International*. Manuscrito presentado para su publicación.

Varela, P. y 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, pp. 983-908. DOI: 10.1016/j.foodres.2012.06.037.

Windfuhr, M. y Jonsén, J. (2005). *Soberanía alimentaria. Hacia la democracia en sistemas alimentarios locales*. Bourton on Dunsmore, UK: ITDG Publishing, Heifer International, pp. 1-70.

World Health Organization. (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. Geneva: WHO, Technical Report Series 916. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42665/WHO_TRS_916.pdf;jsessionid=DD040071778AE88DB0B016C0A03D4E94?sequence=1

[Consultado 23-10-21]

6. ANEXOS

**ANEXO I. Datos de caracterización
microbiológica, fisicoquímica,
nutricional y de potencial saludable de
los batidos vegetales diseñados**

Tabla A.6.1. Recuentos de microorganismos para las tres formulaciones de batidos vegetales

Formulación	Aerobios mesófilos (UFC/g)	Psicrotrofos (UFC/g)	Mohos y levaduras (UCF/g)
F1	100	Inferior a 10	Inferior a 10
	80	Inferior a 10	Inferior a 10
F2	50	Inferior a 10	Inferior a 10
	80	Inferior a 10	Inferior a 10
F3	26.10 ²	Inferior a 10	Inferior a 10
	50.10 ²	Inferior a 10	Inferior a 10

Tabla A.6.2. Determinaciones de sólidos solubles (SS) y pH de las tres formulaciones de batidos

Formulación	SS	pH
F1	10,9	3,5
	10,9	3,4
	11	3,5
Promedio	10,9	3,5
ds	0,1	0,1
F2	11,5	3,4
	11,4	3,4
	11,5	3,4
Promedio	11,5	3,4
ds	0,5	0,0
F3	11,6	3,4
	11,6	3,4
	11,6	3,4
Promedio	11,6	3,4
ds	0,1	0,1

Tabla A.6.3. Determinaciones de los parámetros de color para las tres formulaciones de batidos vegetales

Formulación	L*	a*	b*	C*	h*
F1	36,10	17,69	11,32	21,00	32,61
	32,53	17,47	10,94	20,61	32,06
	37,24	16,32	11,14	19,76	34,32
	35,36	17,28	11,89	20,98	34,54
	33,92	17,22	11,17	20,53	32,98
	36,44	16,73	11,29	20,18	34,01
	35,65	16,63	11,43	20,18	34,51
	38,20	15,10	10,34	18,30	34,41
	38,52	15,41	10,72	18,77	34,84
	36,94	16,23	11,74	20,04	35,88
	Promedio	36,09	16,61	11,20	20,04
ds	1,84	0,86	0,46	0,89	1,14
F2	48,45	23,21	16,00	28,19	34,58
	48,20	23,41	16,12	28,42	34,55
	48,04	22,24	15,14	26,91	34,25
	48,47	23,57	16,43	28,73	34,88
	48,53	23,34	16,27	28,45	34,89
	48,53	23,32	16,60	28,63	35,45
	48,98	23,36	16,38	28,54	35,04
	47,47	22,20	14,79	26,67	33,67
	48,32	23,46	16,61	28,75	35,29
	48,90	23,31	16,16	28,37	34,73
	Promedio	48,90	23,14	16,05	28,17
ds	0,43	0,50	0,61	0,75	0,51
F3	46,51	18,77	17,40	25,60	42,82
	46,23	18,32	16,89	24,92	42,67
	47,04	18,34	16,45	24,64	41,88
	46,85	18,26	16,35	24,51	41,85
	46,79	18,25	16,90	24,87	42,80
	45,94	18,42	16,81	24,93	42,39
	46,24	18,33	17,21	25,15	43,19
	46,36	18,31	16,66	24,76	42,30
	46,21	18,35	16,48	24,66	41,92
	47,04	18,06	16,51	24,47	42,44
	Promedio	46,52	18,34	16,77	24,85
ds	0,39	0,18	0,34	0,34	0,45

Tabla A.6.4. Contenido de vitamina C y compuestos fenólicos totales (CFT) para las tres formulaciones de batidos vegetales

Formulación	Vitamina C	CFT
F1	20,30	37,50
	21,70	42,00
Promedio	21,00	39,75
ds	0,99	3,18
F2	22,90	44,90
	24,10	40,30
Promedio	23,50	42,60
ds	0,85	3,25
F3	16,60	52,60
	16,40	43,80
	16,50	52,10
Promedio	16,50	49,50
ds	0,14	4,94

CFT: expresados como mg AG /100 g de batido - AG: ácido gálico
 Vitamina C: expresada como mg AAT/ 100 gramos de batido
 AAT: ácido ascórbico total

Anexo II. Datos individuales del test hedónico

Tabla 6.5. Test hedónico (n= 113 estudiantes)

Estudiantes	Muestra 923 (F1)	Muestra 278 (F2)	Muestra 509 (F3)
1	7	7	7
2	9	9	9
3	7	7	7
4	7	7	8
5	6	8	7
6	8	4	7
7	9	3	7
8	6	7	8
9	9	8	9
10	9	9	9
11	8	8	6
12	7	8	6
13	7	3	9
14	7	8	8
15	9	8	8
16	8	8	8
17	7	7	8
18	8	8	8
19	8	8	9
20	8	8	9
21	8	9	9
22	7	8	9
23	8	8	8
24	8	9	8
25	7	7	8
26	8	7	8
27	9	7	9
28	7	7	8
29	9	8	9
30	8	9	7
31	9	9	9
32	9	8	8
33	9	9	9
34	9	8	7
35	9	8	9
36	9	9	7
37	7	9	8
38	7	8	8
39	9	8	8
40	8	6	9
41	7	9	9

42	7	8	9
43	8	8	9
44	8	9	9
45	7	9	9
46	8	9	4
47	9	7	8
48	9	4	8
49	8	8	8
50	8	9	9
51	8	9	8
52	9	9	9
53	8	8	8
54	8	7	9
55	8	8	8
56	8	9	8
57	8	9	8
58	8	8	8
59	9	8	8
60	8	8	9
61	3	8	6
62	4	8	9
63	9	5	9
64	9	4	9
65	7	8	4
66	9	9	9
67	8	5	8
68	9	9	8
69	8	8	8
70	8	8	9
71	8	7	9
72	4	8	9
73	6	7	9
74	8	7	8
75	9	9	9
76	9	7	8
77	8	8	8
78	9	9	9
79	8	8	9
80	9	9	9
81	9	8	8
82	8	7	8
83	7	7	8
84	8	9	8
85	8	8	9
86	8	8	9

87	7	8	9
88	7	8	7
89	7	8	8
90	8	7	9
91	8	7	9
92	8	9	9
93	7	8	8
94	6	8	7
95	7	6	8
96	7	8	8
97	8	8	9
98	9	7	9
99	7	9	9
100	8	8	9
101	7	8	9
102	7	8	9
103	6	8	9
104	8	8	9
105	7	8	9
106	7	8	8
107	7	7	8
108	7	7	7
109	7	8	7
110	8	7	8
111	7	7	7
112	8	6	5
113	8	8	8

ANEXO III. Publicaciones y Presentaciones a Congresos

Publicaciones:

- Reyes, M.S., Vignatti, C. y Pirovani, M.E. (2021). Relación entre la frecuencia de consumo de frutas y hortalizas y la elección de la carrera en estudiantes universitarios argentinos. *Revista Binacional Brasil Argentina: diálogo entre las Ciencias*, 10 (1), 439-454.

Presentaciones a congresos:

- Reyes, M.S. y Vignatti, C. Educación Alimentaria: barreras y motivaciones que subyacen al consumo de Frutas y Hortalizas en Estudiantes Universitarios. XI Congreso Iberoamericano de Docencia Universitaria. Universidad de La Laguna. Tenerife - España, 29-31 de enero 2021
- Reyes, M.S., Vignatti, C., Cuffia, F. y Pirovani, M.E. Batidos vegetales: estudio sobre conocimiento, intención de consumo y preferencias de formulaciones. Un caso de estudio en Santa Fe, Argentina. III Congreso Argentino de Biología y Tecnología Postcosecha. Facultad de Ingeniería Química. Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe, 26-30 de julio 2021
- Reyes, M.S., Vignatti, C. Zini, F., Cuffia, F. y Pirovani, M. E. Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para la evaluación sensorial de batidos vegetales: Desarrollo de la App CATAR. XXI Congreso Argentino de Nutrición. Mar del Plata, 10-13 de noviembre 2021.
- Reyes M.S., Vignatti, C., Cuffia, F., Méndez Galarraga, M.P., Van de Velde, F. y Pirovani M.E. Caracterización de atributos sensoriales en batidos vegetales: su relación con la valoración y preferencia de los consumidores. Congreso Latinoamericano de Ingeniería y Ciencias Aplicadas. CLICAP 2022- San Rafael, Mendoza- Argentina. Aceptado para su exposición.