



PROTOCOLO PARA

ESTUDIAR LA PERCEPCIÓN

HEDÓNICA Y SENSORIAL

DE FRUTAS Y VERDURAS



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

**ESPACIO
INTERDISCIPLINARIO**

CENTRO
INTERDISCIPLINARIO
**ALIMENTACIÓN
Y BIENESTAR**

Protocolo para estudiar la percepción hedónica y sensorial de frutas y verduras

Autoría: Gastón Ares, Florencia Alcaire, Lucía Antúnez, Leticia Vidal, Ana Giménez

Sensometría y Ciencia del Consumidor, Instituto Polo Tecnológico de Pando,
Facultad de Química, Universidad de la República, Uruguay
Centro Interdisciplinario Alimentación y Bienestar, Espacio Interdisciplinario,
Universidad de la República, Uruguay

Financiación: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
(Proyecto FPTA 412) y Espacio Interdisciplinario (Universidad de la República).

Diseño y diagramación: Leticia Varela

Setiembre de 2026
Montevideo, Uruguay

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons
Reconocimiento No Comercial 4.0 Internacional.

Contacto: alimentacionybienestar@ei.udelar.edu.uy
www.alimentacionybienestar.ei.udelar.edu.uy

Resumen

La respuesta hedónica constituye un determinante central del consumo de alimentos, particularmente en el caso de frutas y verduras, donde la aceptabilidad sensorial influye directamente en los patrones de consumo. Esta respuesta corresponde a un proceso afectivo complejo, sustentado por mecanismos neuropsicológicos, que se expresa a través de experiencias conscientes de agrado o desagrado. En este contexto, el presente protocolo propone un marco integral para el diseño y análisis de estudios con personas consumidoras de frutas y verduras, estructurado en cuatro bloques metodológicos principales: (i) medidas de aceptabilidad, (ii) intención de compra y disposición a pagar, (iii) caracterización sensorial mediante preguntas CATA, y (iv) exploración cualitativa mediante preguntas abiertas. Asimismo, se incluyen recomendaciones detalladas sobre aspectos éticos, reclutamiento de participantes, selección y presentación de muestras, recolección de datos y análisis estadístico. El protocolo busca estandarizar prácticas frecuentemente utilizadas en la literatura, promoviendo la comparabilidad entre estudios y la calidad metodológica de la evidencia generada. Su aplicación puede contribuir a una mejor comprensión de los determinantes de la aceptación de frutas y verduras, facilitando la toma de decisiones en mejoramiento genético, manejo poscosecha, desarrollo de productos y estrategias de promoción del consumo.

Contenido

1. Introducción	5
2. Aspectos éticos	8
3. Reclutamiento de participantes	11
4. Lugar de realización del estudio	14
5. Preparación y presentación de muestras	17
6. Recolección de datos	22
7. Metodologías para medir percepción hedónica y sensorial	24
7.1. Medidas de aceptabilidad	25
7.2. Intención de compra y disposición a pagar	29
7.3. Preguntas marque todo lo que corresponda	32
7.4. Preguntas abiertas	36
8. Conclusiones	39
Referencias	41

1.

Introducción

1. Introducción

La respuesta hedónica asociada al consumo de alimentos es uno de los principales factores que determina los patrones de alimentación en general y el consumo de frutas y verduras en particular.¹⁻³ Desde una perspectiva psicológica, la respuesta hedónica constituye un proceso afectivo sustentado por mecanismos neuronales específicos, que presenta marcadores objetivos a nivel cerebral y se manifiesta a través de experiencias cognitivas conscientes.⁴

Tradicionalmente, la evaluación de la respuesta hedónica hacia alimentos y bebidas se ha centrado en su componente consciente.⁵ En este contexto, el agrado se ha conceptualizado como la evaluación afectiva inmediata o la sensación placentera experimentada durante el consumo de un alimento o bebida.⁶ Debido a su simplicidad, facilidad de implementación y capacidad predictiva del comportamiento alimentario, los métodos de autorreporte constituyen el enfoque más ampliamente utilizado para su medición.⁵ Estos métodos se basan en solicitar a las personas participantes que expresen explícitamente su nivel de agrado de un determinado producto.⁷

Las medidas hedónicas obtenidas en respuesta a alimentos y bebidas tienen gran relevancia en diversos campos relacionados con la alimentación y el comportamiento alimentario,^{3,8} y son ampliamente utilizadas para orientar la toma de decisiones asociadas al mejoramiento genético de frutas y verduras, el desarrollo de tecnologías de conservación poscosecha, así como el diseño de campañas de comunicación para promover su consumo.⁹ La obtención de medidas válidas y confiables requiere considerar cuidadosamente diversos aspectos metodológicos.

La respuesta hedónica está estrechamente vinculada a las características sensoriales de los alimentos.⁶ Por este motivo, comprender cómo las personas perciben sus atributos sensoriales constituye un elemento central para interpretar los niveles de aceptación y preferencia observados.^{10,11} La percepción sensorial permite caracterizar la experiencia de consumo desde la perspectiva de las personas consumidoras, identificando los atri-

butos que diferencian a los productos y determinan su aceptación. Asimismo, posibilita identificar cuáles son las características sensoriales más relevantes para maximizar la aceptabilidad y la intención de compra, generando evidencia que puede orientar decisiones en programas de mejoramiento genético, manejo agronómico, tecnologías poscosecha y estrategias de comercialización.^{12,13}

En este contexto, el presente documento establece un protocolo de referencia para el diseño, ejecución y análisis de estudios orientados a conocer la percepción sensorial y hedónica de personas consumidoras de frutas y verduras. El objetivo es contar con una guía común que permita comparar resultados entre estudios, asegurar la calidad y trazabilidad de los datos, y facilitar la toma de decisiones en investigación, desarrollo e innovación. El protocolo contempla tres abordajes complementarios de recolección de datos que pueden aplicarse de forma independiente o combinada dentro de un mismo estudio: i) la medición de la respuesta hedónica o aceptabilidad, ii) la evaluación de variables vinculadas al comportamiento de compra, incluyendo intención de compra y disposición a pagar, y iii) la caracterización de la percepción sensorial de los productos desde la perspectiva de las personas consumidoras. Asimismo, se presentan consideraciones generales relacionadas con aspectos éticos, el reclutamiento de participantes, la preparación y presentación de las muestras, así como aspectos vinculados al análisis e interpretación de los resultados.

2.

Aspectos éticos

2. Aspectos éticos

Como toda investigación que involucra seres humanos, los estudios sobre percepción hedónica y sensorial de alimentos deben cumplir con los principios éticos y científicos fundamentales establecidos en la normativa nacional vigente y en los instrumentos internacionales de protección de los derechos humanos.^{14,15} En este marco, todo estudio debe sustentarse en el principio de que los intereses, la dignidad, la seguridad y el bienestar de las personas participantes prevalecen siempre sobre los intereses de la ciencia y de la sociedad.¹⁶ Asimismo, debe garantizarse que los objetivos del estudio, los procedimientos utilizados y el uso previsto de los resultados sean transparentes y compatibles con principios éticos ampliamente aceptados.¹⁶

De acuerdo con la normativa nacional, todo estudio debe ser registrado ante el Ministerio de Salud Pública y sometido a revisión y aprobación por un Comité de Ética en Investigación acreditado antes del inicio de cualquier actividad de reclutamiento o recolección de datos.¹⁴ Dado que estos procedimientos suelen requerir varias semanas o meses, dependiendo de la complejidad del estudio y de los tiempos de funcionamiento de cada comité, es fundamental incorporarlos en la planificación del proyecto y prever márgenes adecuados para la obtención de las autorizaciones correspondientes antes del inicio del trabajo de campo.

El consentimiento informado constituye un requisito indispensable para la participación en cualquier estudio.¹⁴ Antes de realizar la evaluación, las personas participantes deberán recibir información clara, completa y redactada en un lenguaje comprensible sobre los objetivos de la investigación, las instituciones y personas responsables, los criterios de inclusión, las tareas que se les solicitará realizar, la duración estimada de la participación, los posibles riesgos o molestias asociados (p.ej. alergias), los beneficios esperados, las medidas adoptadas para proteger la confidencialidad de la información y su derecho a retirarse del estudio en cualquier momento sin sufrir consecuencias negativas. La participación solo podrá iniciarse una vez obtenido el consentimiento libre, voluntario e informado de cada participante.

En el caso de menores de edad, deberá obtenerse el consentimiento de sus representantes legales y el asentimiento del menor cuando corresponda según su edad y grado de comprensión.

Finalmente, debe garantizarse la protección de los datos personales durante todas las etapas del estudio, desde la recolección hasta el almacenamiento, análisis y difusión de los resultados.¹⁶ Para ello, se recomienda aplicar los principios de minimización de datos, recolectando únicamente la información estrictamente necesaria para cumplir los objetivos del estudio, y de seudonimización, sustituyendo los datos identificatorios por códigos únicos. Las bases de datos que contengan información identificatoria deberán almacenarse de forma segura y separada de los datos de investigación, con acceso restringido únicamente al personal autorizado. Los resultados deberán comunicarse de forma agregada, evitando cualquier posibilidad de identificación individual de las personas participantes.

3.

Reclutamiento
de participantes

3. Reclutamiento de participantes

La calidad y validez de los estudios de percepción hedónica y sensorial dependen en gran medida de una adecuada selección de las personas participantes. Por este motivo, los criterios de inclusión y exclusión deben definirse en función de los objetivos específicos de cada estudio y del público objetivo al que se pretende extrapolar los resultados.

En términos generales, se recomienda incluir únicamente personas que consuman habitualmente la fruta o verdura objeto de estudio, o al menos la categoría general de frutas y verduras frescas. Además, la composición de la muestra debe reflejar, en la medida de lo posible, las características de la población o segmento de mercado de interés. Para ello, pueden establecerse cuotas de reclutamiento según variables demográficas relevantes, tales como sexo, edad, nivel socioeconómico, nivel educativo o lugar de residencia. La necesidad de controlar estas variables dependerá de los objetivos del estudio y del grado de segmentación requerido.

Asimismo, deben definirse criterios de exclusión destinados a minimizar posibles sesgos y proteger la seguridad de las personas participantes. Entre los criterios más frecuentes se encuentran la presencia de alergias o intolerancias a los productos evaluados, y la existencia de vínculos profesionales con la producción o comercialización del producto, así como con el proyecto de investigación.

El tamaño de muestra requerido dependerá de los objetivos de la investigación, el tipo de prueba realizada y la precisión estadística deseada. La Tabla 1 presenta valores de referencia habitualmente utilizados en estudios de evaluación de percepción hedónica o sensorial.¹⁷⁻¹⁹ Dado que es frecuente que algunas de las personas no concurran a la sesión o deban ser excluidas por incumplimiento de los criterios establecidos, se recomienda reclutar entre un 10% y un 20% más de participantes que el número objetivo definido para el estudio. En caso de que el reclutamiento se realice con anticipación se recomienda reclutar un 50% más del número requerido.

Tabla 1. Número recomendado de personas incluidas en estudios de percepción hedónica y/o sensorial.

Tipo de estudio	Número mínimo de participantes
Percepción hedónica (aceptabilidad, intención de compra)	100-120
Percepción sensorial (preguntas marque todo lo que corresponda, preguntas abiertas)	60-80
Percepción hedónica y sensorial	100-120

El reclutamiento de participantes puede realizarse mediante diferentes estrategias, dependiendo de los objetivos y las características de cada estudio. En evaluaciones realizadas en lugares públicos o puntos de venta, el reclutamiento puede realizarse mediante abordaje directo de personas que concurren al lugar. Por su parte, en estudios realizados en un local (p.ej. un laboratorio de una institución) o en línea, el reclutamiento suele realizarse de forma previa mediante convocatorias externas, utilizando redes sociales, listas de correo electrónico, páginas web institucionales, cartelería en espacios públicos u otros canales de difusión. Otra alternativa consiste en contar con una base de datos o panel de personas consumidoras previamente registradas y caracterizadas en términos demográficos, hábitos de consumo y antecedentes de participación en estudios. Este tipo de panel facilita la identificación y convocatoria de participantes que cumplen criterios específicos y mejora la eficiencia del proceso de reclutamiento.

4.

Lugar de realización
del estudio

4. Lugar de realización del estudio

La elección del lugar donde se realizará la evaluación constituye una decisión metodológica relevante, ya que determina el grado de control sobre las condiciones experimentales y la validez ecológica de los resultados.²⁰ La selección de la modalidad más adecuada debe realizarse en función de los objetivos del estudio, el tipo de información que se desea obtener y los recursos disponibles. En términos generales, existe un compromiso entre el nivel de control experimental y el grado en que las condiciones de evaluación reflejan situaciones reales de consumo.

Una primera alternativa consiste en realizar las evaluaciones en puntos de venta, ferias o eventos públicos. Este tipo de estudios permite captar las reacciones de las personas en contextos cercanos a la decisión de compra real, favoreciendo respuestas más naturales y espontáneas. Sin embargo, presentan un menor control sobre factores ambientales como el ruido, la iluminación, la temperatura, las distracciones o las interacciones sociales, los cuales pueden influir en las respuestas de las personas. Por este motivo, siempre que sea posible, las evaluaciones deberían realizarse en un área específicamente acondicionada para la actividad, separada del flujo principal de personas y libre de ruidos, olores u otras fuentes de distracción que puedan interferir con la percepción sensorial o la concentración de las personas.

Las pruebas en laboratorio o de locación central constituyen la modalidad más utilizada para estudios de consumidores que requieren condiciones estandarizadas de evaluación.²⁰ En este caso, las actividades se desarrollan en instalaciones acondicionadas específicamente para la evaluación sensorial, preferentemente con cabinas individuales o espacios que minimicen la interacción entre participantes. Las condiciones ambientales deben mantenerse controladas, incluyendo iluminación uniforme (generalmente luz blanca neutra, o luz coloreada cuando se desea enmascarar diferencias visuales entre muestras), temperatura confortable y estable (aproximadamente entre 20 y 22°C), adecuada ventilación y ausencia de olores, ruidos o estímulos externos que puedan interferir con las respuestas.

Esta modalidad es especialmente recomendable para estudios complejos, que involucren la evaluación de un número elevado de muestras o que requieran distintos tipos de evaluación (p.ej. aceptabilidad y caracterización sensorial).

Las pruebas en el hogar representan una alternativa cuando se busca evaluar los productos en condiciones habituales de consumo.²⁰ En estos estudios, las personas participantes reciben las muestras para ser consumidas y evaluadas en su propio entorno, generalmente durante varios días o en diferentes ocasiones de consumo. Este enfoque permite obtener información sobre la experiencia real de uso, la aceptabilidad en contextos cotidianos y la evolución de la percepción a lo largo del tiempo.

Finalmente, algunos estudios pueden realizarse completamente en línea mediante plataformas de encuestas. Este tipo de estudios no implica la degustación física de productos y se basa en la evaluación de imágenes, descripciones, conceptos de producto, mensajes de comunicación u otros estímulos visuales o textuales. Los estudios en línea son especialmente adecuados para explorar percepciones, expectativas, asociaciones espontáneas, comprensión de información o respuestas a propuestas de productos en etapas tempranas de desarrollo. Su principal ventaja radica en la posibilidad de acceder a muestras numerosas y geográficamente dispersas de manera rápida y a bajo costo, aunque no permiten evaluar directamente la experiencia sensorial ni la respuesta hedónica asociada al consumo.

5.

Preparación
y presentación
de muestras

5. Preparación y presentación de muestras

La preparación y presentación de las muestras constituye uno de los aspectos más críticos en los estudios de percepción sensorial y respuesta hedónica de frutas y verduras.⁹ A diferencia de los alimentos procesados, estos productos presentan una elevada variabilidad biológica y continúan experimentando cambios fisiológicos después de la cosecha, lo que puede afectar significativamente sus características sensoriales. Por este motivo, resulta fundamental implementar procedimientos estandarizados que permitan minimizar las fuentes de variabilidad no deseadas y asegurar que las diferencias observadas entre muestras reflejen efectivamente las variables de interés del estudio.

Selección y acondicionamiento de las muestras

Siempre que sea posible, las muestras deben obtenerse de una fuente única y controlada, de manera de reducir la variabilidad asociada a diferencias en las condiciones de producción, manejo agronómico, cosecha y almacenamiento.⁹ En estudios comparativos entre variedades, tratamientos o sistemas de producción, es recomendable asegurar que todas las muestras hayan sido sometidas a condiciones equivalentes de manejo poscosecha.

La madurez constituye uno de los factores que más influye sobre la calidad sensorial de frutas y verduras. Por ello, la selección de las muestras debe basarse preferentemente en indicadores objetivos de madurez y no exclusivamente en criterios visuales. Dependiendo del producto, pueden utilizarse parámetros como contenido de sólidos solubles, acidez titulable, relación sólidos solubles/acidez (índice de madurez), firmeza instrumental, u otros indicadores específicos validados para cada especie.

Estandarización de la preparación

Todos los procedimientos de preparación de muestras deben estar completamente estandarizados. Salvo por la variable experimental bajo es-

tudio, todas las muestras deben presentarse en condiciones idénticas. Esto incluye aspectos como la temperatura, el tamaño de la porción, la forma de corte, el tipo de recipiente y el tiempo transcurrido entre la preparación y la evaluación.

Las muestras deben prepararse utilizando procedimientos que reproduzcan la forma habitual de consumo del producto. Cuando corresponda, las frutas y verduras deben lavarse previamente. En productos que se sirven cortados, todas las unidades deben presentar dimensiones similares para evitar que diferencias en el tamaño o la forma influyan en la percepción de atributos como textura, jugosidad o intensidad de sabor.

En el caso de estudios basados en fotografías o imágenes digitales, la estandarización resulta igualmente importante. Todas las imágenes deben obtenerse bajo condiciones controladas de iluminación, distancia, ángulo de captura y fondo, utilizando equipos y procedimientos consistentes para todas las muestras. Asimismo, las fotografías deben presentar una resolución y calidad adecuadas, evitando diferencias en brillo, contraste, saturación de color o edición digital que puedan influir en las respuestas de las personas participantes. Cuando el objetivo del estudio sea evaluar el efecto de características específicas del producto, como el grado de madurez, el calibre o la presencia de defectos visuales, deberá procurarse que el resto de los elementos presentes en la imagen permanezcan constantes. De esta forma, se asegura que las diferencias observadas en la percepción de las personas puedan atribuirse a las variables estudiadas y no a artefactos derivados de la producción o presentación de las imágenes.

Tamaño de porción y número de muestras

La cantidad de producto servida debe ser suficiente para permitir una evaluación adecuada de todos los atributos relevantes. En términos generales, es preferible proporcionar porciones ligeramente superiores a las mínimas necesarias que porciones insuficientes que limiten la evaluación.

El número de muestras presentadas en una misma sesión debe mantenerse dentro de límites razonables para evitar fatiga sensorial y pérdida de atención. Aunque el número óptimo dependerá del tipo de estudio, de la complejidad de la tarea y del tipo de producto, en estudios que involucren degustación suele recomendarse evaluar entre dos y ocho muestras

por sesión. En el caso de estudios en línea, si bien pueden evaluarse más muestras, no se recomienda la incorporación de más de ocho estímulos para evitar el aburrimiento y el abandono de las personas. Cuando el número total de muestras sea mayor, puede ser necesario dividir la evaluación en sesiones o utilizar diseños experimentales incompletos.

Recipientes y materiales de servicio

Los recipientes, utensilios y materiales utilizados para servir las muestras deben ser sensorialmente neutros y no modificar la apariencia, aroma, sabor o textura de los productos. Además, deben utilizarse recipientes idénticos para todas las muestras dentro de una misma sesión. Se recomienda la utilización de materiales de color blanco.

Codificación de las muestras

Las muestras deben identificarse mediante códigos aleatorios de tres dígitos asignados sin ningún significado aparente para las personas participantes. Deben evitarse números que puedan tener asociaciones particulares o transmitir información sobre la muestra. La codificación debe realizarse de manera que las personas no puedan inferir la identidad, origen o tratamiento correspondiente a cada producto.

Los materiales utilizados para la codificación no deben interferir con la evaluación. En particular, debe evitarse que tintas, adhesivos u otros elementos que generen olores que puedan contaminar las muestras.

Orden de presentación

La aleatorización constituye un requisito fundamental para garantizar la validez de los resultados y debe aplicarse independientemente del método de evaluación utilizado. El orden de presentación de las muestras debe ser cuidadosamente controlado para minimizar sesgos asociados a efectos de orden, contraste o arrastre entre muestras consecutivas. Siempre que sea posible, las secuencias de presentación deben asignarse de forma aleatoria y contrabalanceada, de manera que cada muestra aparezca con similar frecuencia en cada posición de evaluación y precedida por las demás muestras un número equivalente de veces. Se recomienda la presentación de las muestras siguiendo un diseño del tipo cuadro Latino de Williams.

Limpieza del paladar

En los estudios que involucran degustación las personas deben disponer de agua potable a temperatura ambiente para limpiar el paladar entre muestras y reducir los efectos de arrastre. Dependiendo del producto evaluado, también pueden proporcionarse alimentos neutros, como galletas sin sal o trozos de pan blanco. Asimismo, se recomienda establecer intervalos breves entre muestras para permitir la recuperación sensorial y reducir la fatiga.

6. Recolección de datos

6. Recolección de datos

La recolección de datos puede realizarse en formato papel o mediante el uso de software especializado para estudios sensoriales y de consumidores. Independientemente del soporte utilizado, el proceso de evaluación debe ser autogestionado por cada persona participante, garantizando la independencia de las respuestas y la estandarización de las condiciones de medición.

En todos los casos, el estudio debe comenzar con la lectura y firma del consentimiento informado por parte de las personas participantes, previo al inicio de cualquier actividad de evaluación. Posteriormente, se deben proporcionar las instrucciones detalladas del estudio. Estas deben ser claras, precisas y homogéneas para todas las personas, con el fin de asegurar la consistencia en la comprensión de la tarea. Se recomienda presentar las instrucciones tanto de forma oral como escrita, y verificar su adecuada comprensión mediante pruebas piloto o mediante su validación previa con personas ajenas al equipo de investigación.

Las personas participantes deben ser informadas sobre la forma correcta de evaluar las muestras y el uso de las escalas o instrumentos incluidos en el cuestionario. En particular, se debe enfatizar la importancia de realizar la evaluación de manera individual, evitando la interacción o el intercambio de opiniones con otras personas hasta la finalización de la actividad, con el objetivo de reducir posibles sesgos de influencia social.

El cuestionario debe incluir, en primer lugar, las preguntas correspondientes a la evaluación hedónica y/o sensorial de las muestras, según el diseño del estudio. A continuación, se recomienda incorporar un bloque de preguntas de caracterización de las personas participantes, que permita describir adecuadamente la muestra e interpretar los resultados en su contexto. Entre las variables habitualmente consideradas se incluyen los datos demográficos básicos (edad, sexo, nivel educativo, nivel socioeconómico) y la frecuencia habitual de consumo del producto evaluado. Además, se pueden incluir otras variables contextuales que pueden influir en la respuesta hedónica, tales como cuestionarios actitudinales o de factores que puedan influir en la selección de alimentos.

7.

Metodologías para
medir percepción
hedónica y sensorial

7. Metodologías para medir percepción hedónica y sensorial

A continuación, se presentan las metodologías recomendadas para medir la percepción hedónica y sensorial de frutas y verduras. Las preguntas incluidas dentro de cada bloque deben repetirse para cada muestra.

7.1. Medidas de aceptabilidad

La mayoría de los enfoques metodológicos utilizados para medir aceptabilidad hacia alimentos y bebidas derivan de los desarrollos de la psicofísica destinados a evaluar la intensidad de las experiencias sensoriales.⁵ Los métodos más comunes se basan en la evaluación de la magnitud del agrado y/o desagrado mediante escalas hedónicas.²¹ En particular, la escala hedónica de 9 puntos es el enfoque metodológico más utilizado para medir la aceptabilidad. Esta escala fue desarrollada entre finales de la década de 1940 y la década de 1950 en el Quartermaster Food and Container Institute for the Armed Forces, en Estados Unidos,²² impulsada por la necesidad de contar con una herramienta para medir la respuesta hedónica de los soldados frente a distintos alimentos.

La escala hedónica de 9 puntos original es una escala categórica con etiquetas verbales, compuesta por nueve frases que buscan abarcar un continuo de agrado y desagrado (Figura 1a). Sin embargo, para evitar problemas asociados con la interpretación de las etiquetas verbales, en muchos casos se utiliza con etiquetas únicamente en los extremos y en la posición central (Figura 1b). Está organizada como una escala bipolar equilibrada, con cuatro categorías positivas (*me gusta*) y cuatro categorías negativas (*no me gusta*) alrededor de una categoría neutral: *ni me gusta ni me disgusta*. En el caso de estudios con niños o niñas mayores a 5 años puede trabajarse con escalas hedónicas de menos puntos que sustituyan los extremos verbales por imágenes o emojis (Figura 1c).

a)

Muestra: 382

¿Cuánto le gusta esta manzana?

9	Me gusta muchísimo
8	Me gusta mucho
7	Me gusta moderadamente
6	Me gusta levemente
5	Ni me gusta ni me disgusta
4	Me disgusta levemente
3	Me disgusta moderadamente
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta muchísimo

b)

Muestra: 382

¿Cuánto le gusta esta manzana?

Me disgusta muchísimo				Ni me gusta ni me disgusta					Me gusta muchísimo
1	2	3	4	5	6	7	8	9	

c)

Muestra: 382

¿Cuánto te gusta esta manzana?

									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Me disgusta muchísimo									Me gusta muchísimo

Figura 1. Ejemplos de escalas hedónicas de 9 puntos.

Su utilización es sencilla, ya que a las personas únicamente se les solicita seleccionar una de las categorías según su nivel de agrado hacia la muestra evaluada. En la mayoría de las aplicaciones, las muestras se presentan una por vez y se solicita una respuesta después de evaluar cada muestra.²⁰

La principal razón de la enorme popularidad de esta escala probablemente sea su simplicidad, tanto para las personas participantes como para el equipo de investigación. Con instrucciones mínimas, personas consumidoras sin entrenamiento pueden comprender fácilmente la tarea, y los datos obtenidos son sencillos de registrar y analizar.²¹ Además, se ha observado que los resultados obtenidos con la escala hedónica de 9 puntos son estables y reproducibles,²⁰ mientras que comparaciones con otras escalas han mostrado que presenta una capacidad de discriminación que es comparable a la de otros métodos.²¹

Análisis de datos

Aunque, en teoría, los datos recolectados mediante la escala hedónica de 9 puntos (al igual que con cualquier escala categórica) son de naturaleza ordinal, es una práctica habitual analizar los datos como si fueran continuos.²¹ De este modo, suelen calcularse puntajes medios y utilizarse estadísticas paramétricas, como la prueba *t* o el análisis de varianza, para

evaluar diferencias en el agrado entre productos. Esta práctica suele justificarse por la robustez de técnicas como el Análisis de Varianza (ANOVA) y por el hecho de que las pruebas afectivas con consumidores suelen involucrar tamaños muestrales grandes, lo que permite obtener resultados significativos aun cuando datos discretos sean analizados como si fueran continuos.⁵ En el Recuadro 1 se presenta un ejemplo de análisis típico de datos de aceptabilidad.

Considerando que la aceptabilidad difiere considerablemente entre individuos,³ las medidas agregadas de aceptabilidad pueden ocultar la heterogeneidad existente entre personas y reducir la precisión de los resultados. En consecuencia, se recomienda realizar segmentaciones para mejorar la comprensión de la percepción de las personas. Para esto, pueden utilizarse métodos de segmentación *a priori* y *a posteriori*.²³ La segmentación *a priori* se basa en la identificación de segmentos de personas consumidoras a partir de características personales, tales como el sexo, la edad, los hábitos, las actitudes o los rasgos psicológicos. Las personas con características similares se agrupan y los datos de cada grupo se analizan por separado. Por el contrario, en la segmentación *a posteriori*, los segmentos de personas se identifican a partir de sus datos de agrado mediante técnicas de análisis de conglomerados. En este enfoque, las características de las personas se utilizan posteriormente para interpretar las diferencias observadas entre los grupos.²⁴

Recuadro 1. Ejemplo de análisis de datos de aceptabilidad.

Datos

Los datos de una prueba de aceptabilidad corresponden a los puntajes asignados por cada participante a cada una de las muestras evaluadas.

Tabla de datos crudos

Participante	Muestra	Puntaje
1	A	7
1	B	1
1	C	9
1	D	4
2	A	9
2	B	7
2	C	8
2	D	6
...	...	...
100	A	7
100	B	4
100	C	9
100	D	8

Análisis de datos

Suelen calcularse puntajes promedio y utilizar pruebas paramétricas, como el Análisis de Varianza, para evaluar diferencias en el agrado entre productos.

Tabla de Análisis de Varianza

	gl	SC	CM	F	p-valor
Muestra	3	218,7	72,90	27,07	<0.001 ***
Residuos	396	1066,3	2,69	-	-

gl: grados de libertad. SC: suma de cuadrados.

CM: cuadrado medio. F: estadístico F.

En caso de encontrarse diferencias significativas entre productos, pueden utilizarse pruebas de comparación de medias a posteriori como el test de Fisher o el de Tukey.

Tabla de puntajes promedio

Muestra	Puntaje promedio
A	7,6 ^a
B	5,9 ^b
C	7,4 ^a
D	6,2 ^b

Promedios con superíndices diferentes son significativamente diferentes de acuerdo a un test de Tukey de comparación de medias a posteriori con nivel de significación de 0,05.

7.2. Intención de compra y disposición a pagar

La intención de compra y la disposición a pagar constituyen medidas complementarias de la respuesta hedónica que permiten aproximarse al potencial comportamiento de mercado. Estas variables resultan especialmente relevantes en estudios de frutas y verduras, ya que integran la percepción del producto con su valoración económica y su potencial aceptación en contextos de consumo reales.

La intención de compra se puede evaluar con dos enfoques. El primero involucra utilizar escalas estructuradas tipo Likert, en las que las personas participantes indican el grado en que estarían dispuestos a comprar el producto evaluado. Estas escalas pueden variar en número de puntos (por ejemplo, de 5 o 7 puntos), aunque en todos los casos deben incluir términos verbales claros que representen los extremos de la escala (por ejemplo, “definitivamente no lo compraría” a “definitivamente lo compraría”). La Figura 2 muestra un ejemplo de escala de intención de compra. El segundo enfoque consiste en evaluar la intención de compra mediante preguntas dicotómicas del tipo “¿Compraría este producto? (Sí/No)”. Este formato permite estimar la proporción de personas que manifiestan una intención positiva de compra para cada muestra.

Muestra: 382

¿Compraría esta manzana?

Definitivamente NO	Probablemente NO	Quizás Sí, quizás NO	Probablemente Sí	Definitivamente Sí
1	2	3	4	5

Figura 2. Ejemplo de escala de intención de compra.

Por su parte, la disposición a pagar constituye una medida monetaria del valor percibido del producto por parte de las personas consumidoras. En este tipo de estudios, se solicita a las personas participantes que indiquen el monto máximo que estarían dispuestos a pagar por una cantidad estandarizada definida en el protocolo (por ejemplo, por kilogramo o por unidad).

En conjunto, estas tres aproximaciones permiten caracterizar de manera integral la respuesta de las personas consumidoras, combinando la evalua-

ción hedónica con indicadores conductuales y económicos que facilitan la interpretación de la aceptación potencial de frutas y verduras en el mercado.

Análisis de datos

El análisis de los datos varía en función del enfoque metodológico utilizado (Recuadro 2). En el caso de las escalas de intención de compra, los datos pueden tratarse como variables continuas o aproximadamente continuas, lo que permite su análisis mediante modelos paramétricos como el análisis de varianza.

Para la intención de compra medida mediante preguntas dicotómicas, los resultados se expresan como proporciones o porcentajes de aceptación por muestra. Estas variables pueden analizarse mediante pruebas de comparación de proporciones, pruebas de chi-cuadrado o modelos de regresión logística, dependiendo del diseño del estudio y del nivel de complejidad del análisis requerido.

En el caso de la disposición a pagar, los datos pueden analizarse inicialmente mediante estadísticos descriptivos como media, mediana, desviación estándar y distribución de frecuencias, con el fin de caracterizar su comportamiento general. Para la comparación entre productos o condiciones experimentales, pueden aplicarse modelos inferenciales apropiados. Dado que esta variable suele presentar distribuciones asimétricas y presencia de valores extremos, se recomienda considerar el uso de transformaciones o métodos no paramétricos cuando sea necesario, a fin de asegurar la validez de las inferencias.

Recuadro 2. Ejemplo de análisis de datos de intención de compra.

Los datos obtenidos y el análisis correspondiente en una prueba de intención de compra dependen del enfoque metodológico.

Escala de intención de compra

Los datos obtenidos son similares a los de una prueba de aceptabilidad y pueden analizarse de la misma manera (ver Recuadro 1).

Intención de compra dicotómica

Se obtienen datos binarios (1 = Sí, 0 = No).

Tabla de datos crudos

Participante	Muestra	Intención de compra
1	A	1
1	B	0
1	C	1
1	D	1
...	...	...
100	A	1
100	B	1
100	C	0
100	D	1

Puede calcularse la proporción o porcentaje de participantes que compraría cada muestra.

Tabla de porcentajes de intención de compra

Muestra	Porcentaje
A	95
B	59
C	88
D	69

Las diferencias entre muestras pueden evaluarse con pruebas de comparación de proporciones, chi-cuadrado o modelos de regresión logística.

Disposición a pagar

Tabla de datos crudos

Participante	Muestra	Disposición a pagar (\$)
1	A	60
1	B	
1	C	60
1	D	40
...	...	...
100	A	120
100	B	80
100	C	
100	D	60

Pueden calcularse estadísticos descriptivos (promedio, mediana, etc.). Para analizar diferencias entre productos pueden utilizarse modelos paramétricos (ej. regresión lineal) o no paramétricos. Los modelos paramétricos pueden requerir transformaciones (ej. aplicar logaritmo a la disposición a pagar).

Tabla de promedios de disposición a pagar

Muestra	Promedio (\$)
A	77,0
B	61,6
C	58,8
D	48,1

7.3. Preguntas marque todo lo que corresponda

La evaluación de la percepción sensorial tiene como objetivo caracterizar, de forma cualitativa y cuantitativa, los atributos que las personas perciben en un producto. Dentro de este contexto, las preguntas marque todo lo que corresponda (CATA, por su sigla en inglés) se han consolidado como uno de los métodos más utilizados para la caracterización sensorial con personas consumidoras, debido a su simplicidad, versatilidad y facilidad de implementación en distintos contextos experimentales.²⁵

Una pregunta CATA consiste en una lista de términos o frases descriptivas a partir de la cual las personas participantes deben seleccionar todos aquellos que consideren aplicables para describir una muestra determinada (Figura 3). La selección de estos términos debe realizarse cuidadosamente, asegurando que sean comprensibles para las personas consumidoras y que reflejen el vocabulario habitual utilizado para describir el producto de interés. Si bien los términos pueden derivarse de la literatura científica o de descriptores generados por paneles entrenados, es imprescindible realizar estudios piloto previos que permitan verificar su adecuada comprensión y pertinencia. En términos generales, la literatura recomienda que las listas CATA estén compuestas por entre 10 y 40 atributos.²⁶

¿Cómo describiría a esta manzana? Marque todas las palabras que corresponda.

Muestra: 172

Ácida	Crujiente
Dura	Dulce
Amarga	Granulosa
Arenosa	Sabrosa
Jugosa	Sabor a manzana
Desabrida	Sabor extraño
Astringente	Blanda

Figura 3. Ejemplo de pregunta CATA.

Los términos deben presentarse en orden aleatorio entre muestras para minimizar sesgos de posición, dado que la ubicación de un atributo dentro de la lista puede influir en su probabilidad de selección, favoreciendo aquellos ubicados al inicio. Esta aleatorización puede implementarse de forma manual o automática mediante software especializado de recolección de datos. A las personas participantes se les indica que, tras probar cada muestra, seleccionen todos los términos que consideren apropiados para describirla, sin establecer un número mínimo ni máximo de selecciones.

Análisis de datos

El análisis de los datos obtenidos mediante preguntas CATA se basa en la determinación de la proporción o porcentaje de personas que seleccionan cada atributo para cada una de las muestras evaluadas. Diversos estudios han demostrado que esta frecuencia de selección se correlaciona con la intensidad percibida de los atributos, lo que permite utilizar estos datos como una aproximación indirecta a la intensidad sensorial.²⁷⁻²⁹

Las diferencias entre muestras para cada atributo pueden evaluarse mediante la prueba Q de Cochran, mientras que la prueba de los rangos con signo o pruebas equivalentes pueden emplearse para comparaciones pareadas post hoc cuando corresponda.³⁰ Para la obtención de una representación global de las relaciones entre muestras y atributos, se utiliza habitualmente el Análisis de Correspondencia (CA) aplicado a la matriz de frecuencias de selección (número de personas que seleccionan cada atributo por muestra). Este análisis permite generar un mapa sensorial bidimensional que facilita la visualización de similitudes y diferencias entre productos, así como la identificación de sus principales características sensoriales.²⁵ En el Recuadro 3 se presenta un ejemplo de análisis típico de datos de preguntas CATA.

Cuando se dispone, además, de datos de aceptabilidad para las mismas muestras, es posible complementar el análisis mediante técnicas de análisis de penalización (penalty lift).³⁰ Este enfoque permite vincular directamente los atributos sensoriales identificados en las preguntas CATA con la respuesta hedónica. El procedimiento consiste en comparar el promedio de aceptabilidad de todas las muestras entre las personas que seleccionaron un determinado atributo y aquellas que no lo seleccionaron. La diferencia entre ambos promedios se interpreta como una “penalización” o “ganancia” asociada a la presencia del atributo. De este modo, los

atributos cuya presencia se asocia con una disminución significativa de la aceptabilidad se identifican como posibles “direccionadores de desagrado”, mientras que aquellos asociados a un incremento en la aceptabilidad se interpretan como “direccionadores de agrado”. Este tipo de análisis permite cuantificar la contribución de atributos sensoriales específicos a la aceptabilidad global del producto.

Recuadro 3. Ejemplo de análisis de datos de preguntas CATA.

Datos

Los datos de preguntas CATA son valores binarios (1/0) que indican si cada participante seleccionó o no cada término para describir cada muestra.

Tabla de datos crudos

Participante	Muestra	Dulce	Ácida	Sabrosa	...
1	A	0	0	0	...
1	B	1	0	0	...
1	C	0	0	0	...
1	D	1	0	1	...
1	E	0	0	0	...
...	...	...	...	...	...
100	A	0	1	0	...
100	B	0	0	1	...
100	C	0	0	0	...
100	D	0	0	0	...
100	E	0	0	0	...

Las diferencias entre muestras pueden evaluarse mediante la prueba Q de Cochran, que se realiza para cada atributo (columna) de la tabla de datos crudos.

En caso de encontrarse diferencias significativas entre productos, pueden utilizarse pruebas como la de rangos con signo para realizar comparaciones pareadas.

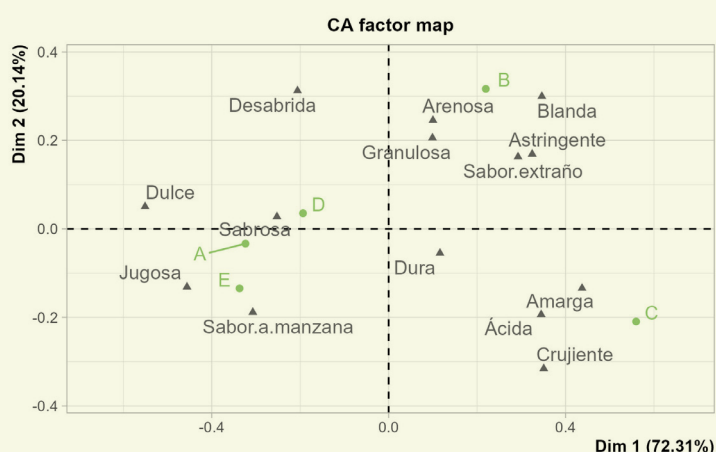
Análisis de datos

Para analizar los datos se construyen tablas de contingencia, que presentan el número de participantes que seleccionó cada término para cada muestra. Puede expresarse como porcentaje en base al total de participantes.

Tabla de contingencia

Muestra	Dulce	Ácida	Sabrosa	...
A	74	28	46	...
B	47	28	29	...
C	3	58	22	...
D	62	25	50	...
E	85	17	29	...

El Análisis de Correspondencia realizado sobre la tabla de contingencia permite obtener una representación global de las relaciones entre muestras y atributos.



7.4. Preguntas abiertas

Las preguntas abiertas constituyen una herramienta complementaria en los estudios de percepción sensorial y hedónica, ya que permiten capturar la experiencia de las personas consumidoras en sus propios términos, sin restricciones predefinidas de respuesta.³¹ A diferencia de los métodos estructurados, este enfoque facilita la identificación de atributos, percepciones y evaluaciones que pueden no haber sido contemplados en escalas cerradas, aportando profundidad e información contextual a los resultados cuantitativos.

Las preguntas deben formularse de manera clara, neutral y no sugestiva, evitando inducir respuestas específicas. Se puede trabajar con dos enfoques. El primero busca generar una descripción general de la muestra analizada: “Describa con sus propias palabras las características de esta (nombre de la fruta o verdura evaluada)”. El segundo enfoque busca relevar en particular los aspectos específicos que generaron reacciones hedónicas positivas y negativas: “¿Qué es lo que más le gustó de esta (nombre de la fruta o verdura evaluada)?” y “¿Qué es lo que menos le gustó de esta (nombre de la fruta o verdura evaluada)?”.

Las preguntas abiertas deben aplicarse inmediatamente después de la evaluación hedónica, de modo que la experiencia sensorial se encuentre aún fresca en la memoria de las personas, lo que mejora la calidad y precisión de las descripciones. En algunos casos se le puede indicar a las personas un número mínimo orientativo de palabras o ideas a incluir en sus respuestas (por ejemplo, entre tres y cinco), sin establecer un límite máximo. Esta estrategia busca favorecer respuestas suficientemente elaboradas sin restringir la espontaneidad ni la riqueza del lenguaje utilizado.

Análisis de datos

Las respuestas a preguntas abiertas deben ser transcritas y depuradas, corrigiendo únicamente errores ortográficos evidentes sin alterar el significado original del texto. Posteriormente, se recomienda realizar un análisis de contenido,³² el cual puede desarrollarse mediante un enfoque inductivo, donde las categorías emergen directamente de los datos. La idea del análisis de contenido es agrupar respuestas similares en categorías más grandes. Por ejemplo, se podrían agrupar en una categoría denominada “Ácido” respuestas como “acidez”, “algo ácida”, “ácido”.

Es recomendable que al menos dos personas analicen de forma independiente las respuestas, evaluando la consistencia entre codificaciones mediante un índice de concordancia como el coeficiente Kappa de Cohen.³³ Las discrepancias deben resolverse posteriormente por consenso entre las personas que participan del análisis.

Una vez codificados los datos, puede calcularse la frecuencia de mención de cada categoría por muestra, lo que permite construir tablas de contingencia y realizar comparaciones entre productos mediante pruebas de chi-cuadrado o análisis de correspondencias, de forma análoga al tratamiento de los datos obtenidos mediante preguntas CATA. En el Recuadro 4 se resume el abordaje típico para analizar datos de preguntas abiertas.

Recuadro 4. Ejemplo de análisis de datos de preguntas abiertas.

Datos

Los datos de preguntas abiertas corresponden a las descripciones realizadas por cada participante de cada muestra.

Tabla de datos crudos

Participante	Muestra	Respuesta
1	A	bastante dulce, textura firme y agradable
1	B	ácida, refrescante, intensa
1	C	crocante al morderla, sabor equilibrado
1	D	muy jugosa y fresca, aroma agradable, sabor suave
1	E	textura harinosa, poco sabor, menos fresca
...	...	...
70	A	es dulce, con pulpa firme, da sensación de frescura
70	B	con bastante acidez, gusto intenso
70	C	crujiente y rica, sabor limpio y equilibrado
70	D	súper jugosa, una de las más sabrosas
70	E	es blanda y no tiene gusto

Para evaluar diferencias entre productos puede utilizarse la prueba chi-cuadrado.

Puede realizarse un análisis de correspondencia (ver Recuadro 3).

Análisis de datos

Suele realizarse un análisis de contenido, donde se identifican categorías que agrupan conceptos similares.

Tabla de análisis de contenido

Categoría	Ejemplos de descriptores incluidos
Dulce	dulce, dulzor
Ácida	ácida, acidez, agria
Crujiente	crocante, crujiente
Jugosa	jugosa, jugosidad, sale jugo
Fresca	fresca, frescura
Desabrida	desabrida, sin/poco sabor, sin gusto
...	...

Se obtiene una tabla de contingencia con la frecuencia de mención de cada categoría para cada muestra.

Tabla de contingencia

Muestra	Dulce	Ácida	Crujiente	...
A	63	21	43	...
B	10	59	32	...
C	48	36	64	...
D	39	29	18	...
E	13	2	0	...

8.

Conclusiones

8. Conclusiones

El presente protocolo integra un conjunto de recomendaciones metodológicas para el diseño, ejecución y análisis de estudios orientados a evaluar la percepción sensorial, hedónica y conductual de personas consumidoras de frutas y verduras. La propuesta metodológica aquí presentada reconoce que la respuesta de las personas consumidoras es un fenómeno multidimensional, en el que se combinan experiencias sensoriales, evaluaciones afectivas y decisiones de naturaleza conductual y económica. En este sentido, el protocolo propone la integración de distintos enfoques de medición, escalas hedónicas, intención de compra, disposición a pagar, CATA y preguntas abiertas, con el fin de capturar de manera más completa la complejidad de la percepción de las personas consumidoras.

Asimismo, se enfatiza la importancia de controlar cuidadosamente las etapas críticas del proceso experimental, incluyendo la selección de participantes, la preparación y presentación de las muestras, y la estandarización de las condiciones de evaluación. De igual forma, se subraya la necesidad de aplicar principios éticos rigurosos, garantizar la calidad de los datos y utilizar estrategias analíticas apropiadas para cada tipo de variable.

Finalmente, este documento debe entenderse como una guía de referencia flexible, susceptible de adaptación según los objetivos específicos de cada estudio, el tipo de producto evaluado y los recursos disponibles. Su aplicación sistemática puede contribuir a mejorar la calidad metodológica de los estudios con personas consumidoras, así como a fortalecer la validez externa y la utilidad de los resultados para la toma de decisiones en investigación, desarrollo e innovación.

Referencias

1. Ares G, Brunet G, Giménez A, Girona A, Vidal L. Understanding fruit and vegetable consumption among Uruguayan adults. *Appetite*. 2025;206:107824. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2024.107824>.
2. Ares G, Giménez A, Girona A. The Food Choices of Uruguayan Consumers Through the Lens of the Food Systems Framework. In: Meiselman HL, editor. *Food and Consumer Behavior: A Comprehensive Reference*. Amsterdam: Elsevier; 2025. p. 1–13. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-29139-5.00020-3>.
3. Tuorila H. Sensory perception as a basis of food acceptance and consumption. Woodhead Publishing Limited; 2007. <https://doi.org/10.1533/9781845693381.1.34>.
4. Berridge KC. “Liking” and “wanting” food rewards: Brain substrates and roles in eating disorders. *Physiol Behav*. 2009;97:537–50. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2009.02.044>.
5. Ares G, Vidal L. Measuring Liking for Food and Drink. In: Meiselman HL, editor. *Handbook of Eating and Drinking*. Cham: Springer International Publishing; 2020. p. 235–56. https://doi.org/10.1007/978-3-030-14504-0_26.
6. Mela DJ. Eating for pleasure or just wanting to eat? Reconsidering sensory hedonic responses as a driver of obesity. *Appetite*. 2006;47:10–7. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2006.02.006>.
7. Pool E, Sennwald V, Delplanque S, Brosch T, Sander D. Measuring wanting and liking from animals to humans: A systematic review. *Neurosci Biobehav Rev*. 2016;63:124–42. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.01.006>.
8. Jaeger SR, Meiselman HL, Giacalone D. Sensory and consumer science: A complex, expanding, and interdisciplinary field of science. *Food Qual Prefer*. 2025;122:105298. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2024.105298>.

9. Bowen AJ, Grygorczyk A. Challenges and opportunities for sensory and consumer science in new cultivar development and fresh produce marketing. *Curr Opin Food Sci.* 2021;41:152–8. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2021.04.009>.
10. Ares G. Methodological challenges in sensory characterization. *Curr Opin Food Sci.* 2015;3:1–5. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2014.09.001>.
11. Varela P, Ares G. Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization. *Food Research International.* 2012;48:893–908. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.06.037>.
12. Joanna L, Inés MA, Esteban V, Gustavo R, Mariana R, Martín L, et al. Integration of Sensory Analysis into Plant Breeding A Review. *Agrociencia Uruguay.* 2019;23:1–15. <https://doi.org/10.31285/agro.23.1.16>.
13. Lado J, Vicente E, Moltini AI, Alcaire F, Ares G. Integrating consumer perception in the selection of purple-skin sweet potato cultivars. *J Sci Food Agric.* 2020; August. <https://doi.org/10.1002/jsfa.10991>.
14. Ministerio de Salud Pública. Decreto N° 158/019. Montevideo: Ministerio de Salud Pública; 2019.
15. Asociación Médica Mundial. World Medical Association Declaration of Helsinki. *JAMA.* 2025;333:71. <https://doi.org/10.1001/jama.2024.21972>.
16. Issanchou S. Ethics in sensory and consumer research. In: Ares G, Varela P, editors. *Methods in Consumer Research.* 2nd edition. Duxford: Elsevier; 2026. p. 95–104. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-22279-5.00012-7>.
17. Mammasse N, Schlich P. Adequate number of consumers in a liking test. Insights from resampling in seven studies. *Food Qual Prefer.* 2014;31:124–8. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.01.009>.
18. Hough G, Wakeling I, Mucci A, Chambers IV E, Gallardo IM, Alves LR. Number of consumers necessary for sensory acceptability tests. *Food Qual Prefer.* 2006;17:522–6. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2005.07.002>.

19. Ares G, Tárrega A, Izquierdo L, Jaeger SR. Investigation of the number of consumers necessary to obtain stable sample and descriptor configurations from check-all-that-apply (CATA) questions. *Food Qual Prefer.* 2014;31:135–41. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.08.012>.
20. Lawless HT, Heymann H. *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices*. 2nd Edition. New York: Springer; 2010.
21. Lim J. Hedonic scaling: A review of methods and theory. *Food Qual Prefer.* 2011;22:733–47. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2011.05.008>.
22. Peryam D, Pilgrim F. Hedonic Scale Method of Measuring Food Preferences. *Food Technol.* 1957;11:9–14.
23. Næs T, Brockhoff PB, Tomic O. Cluster Analysis: Unsupervised classification. In: Næs T, Brockhoff PB, Tomic O, editors. *Statistics for Sensory and Consumer Science*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd; 2010. p. 249–62.
24. Berget I. Statistical Approaches to Consumer Segmentation. In: *Methods in Consumer Research, Volume 1*. Duxford, UK: Elsevier; 2018. p. 353–82. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102089-0.00014-5>.
25. Ares G, Jaeger SR. Check-all-that-apply (CATA) questions with consumers in practice: Experimental considerations and impact on outcome. In: Delarue J, Lawlor JB, editors. *Rapid Sensory Profiling Techniques*. Amsterdam: Elsevier; 2023. p. 257–80. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821936-2.00013-3>.
26. Jaeger SR, Beresford MK, Paisley AG, Antúnez L, Vidal L, Cadena RS, et al. Check-all-that-apply (CATA) questions for sensory product characterization by consumers: Investigations into the number of terms used in CATA questions. *Food Qual Prefer.* 2015;42. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.02.003>.
27. Jaeger SR, Chheang SL, Jin D, Roigard CM, Ares G. Check-all-that-apply (CATA) questions: Sensory term citation frequency reflects rated term intensity and applicability. *Food Qual Prefer.* 2020;86 March:103986. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103986>.

28. Bruzzone F, Vidal L, Antúnez L, Giménez A, Deliza R, Ares G. Comparison of intensity scales and CATA questions in new product development: Sensory characterisation and directions for product reformulation of milk desserts. *Food Qual Prefer.* 2015;44. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.04.017>.
29. Ares G, Antúnez L, Bruzzone F, Vidal L, Giménez A, Pineau B, et al. Comparison of sensory product profiles generated by trained assessors and consumers using CATA questions: Four case studies with complex and/or similar samples. *Food Qual Prefer.* 2015;45. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.05.007>.
30. Meyners M, Castura JC. The analysis of temporal check-all-that-apply (TCATA) data. *Food Qual Prefer.* 2018;67:67–76. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.02.003>.
31. Piqueras-Fiszman B. Open-ended questions in sensory testing practice. In: Delarue J, Lawlor B, editors. *Rapid Sensory Profiling Techniques*. Amsterdam: Elsevier; 2023. p. 349–70. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821936-2.00015-7>.
32. Krippendorff K. *Content Analysis: An introduction to its methodology*. Thousand Oaks, CA: Sage; 2004.
33. McHugh ML. Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochem Med (Zagreb)*. 2012;22:276–82.

