



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Agronòmica i del Medi Natural

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

Evaluación de la percepción del consumidor de chocolates
y bebidas vegetales.

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

AUTOR/A: Gómez Molina, Celia

Tutor/a: García Segovia, Purificación

Cotutor/a: Martínez Monzó, Javier

Director/a Experimental: Rodrigues Desousa, Pedro Manuel

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024

“Gracias Yayo por enseñarme a ser valiente.”

*“Gracias Papá y Mamá por ser un hogar,
por apoyarme incondicionalmente e
impulsarme a lograr mis objetivos.”*

ÍNDICE.

1.	INTRODUCCIÓN.	1
1.1.	ANÁLISIS SENSORIAL.	1
1.1.1.	Evaluador sensorial.	1
1.1.2.	Aspectos clave en el diseño de Salas de Cata. (Otaño Jiménez et al., 2011)	2
1.2.	LA IMPORTANCIA DE LOS SENTIDOS EN LA EVALUACIÓN SENSORIAL. (Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, 2014)	2
1.2.1.	La interacción de los sentidos, la percepción y el lenguaje humano.	3
1.3.	METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN SENSORIAL.	4
1.3.1.	Escala hedónica: evaluación de la aceptabilidad.	5
1.3.2.	Incorporación de las preguntas abiertas como método principal.	5
2.	OBJETIVOS.	6
2.1.	OBJETIVO GENERAL.	6
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	7
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.	7
3.1.	PRODUCTOS SOMETIDOS A EVALUACIÓN.	7
3.1.1.	Chocolates.	7
3.1.2.	Bebidas Vegetales.	8
3.2.	DESARROLLO DE LA PRUEBA Y SELECCIÓN DE PARTICIPANTES.	8
3.2.1.	Preparación de las muestras.	9
3.2.2.	Procedimiento de cata y diseño de cuestionario.	9
3.3.	INTEGRACIÓN DE LIWC Y XLSTAT EN EL ANÁLISIS SENSORIAL.	10
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	11
4.1.	PERFIL DE LOS PARTICIPANTES.	11
4.2.	ANÁLISIS INTEGRAL DEL GRADO DE ACEPTACIÓN DE CHOCOLATES Y BEBIDAS VEGETALES.	11
4.2.1.	Comparación de la aceptabilidad entre los grupos: chocolates y bebidas vegetales.	11
4.2.2.	Comparación del nivel de aceptación entre los tres chocolates.	13
4.2.3.	Comparación del nivel de aceptación entre las tres bebidas vegetales.	14
4.3.	ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS MEDIANTE LA HERRAMIENTA LIWC-22.	17
4.3.1.	Análisis de la Extensión del Discurso en la Evaluación de Bebidas Vegetales y Chocolates.	17
4.3.2.	Análisis de las características del discurso y percepción sensorial.	20
5.	CONCLUSIONES.	24
6.	BIBLIOGRAFÍA.	25
7.	ANEXOS.	27

ÍNDICE DE TABLAS.

<i>Tabla 1 Identificación de productos con código.</i>	9
<i>Tabla 2 Ejemplo orden de presentación de las muestras para cada individuo.</i>	9
<i>Tabla 3 Perfil Demográfico y Socioeconómico de la población (n=55).</i>	11
<i>Tabla 4 Análisis de la Varianza para la variable aceptabilidad (Liking).</i>	12
<i>Tabla 5 Análisis Suma de Cuadrados Tipo III para la variable aceptabilidad.</i>	12
<i>Tabla 6 Análisis Fisher (LSD) con un intervalo de confianza del 95%.</i>	13
<i>Tabla 7 Análisis de la Varianza para la variable "Liking" en Chocolates.</i>	14
<i>Tabla 8 Análisis Suma de Cuadrados Tipo III para la variable aceptabilidad en Chocolates.</i>	14
<i>Tabla 9 Análisis de la Varianza para la variable aceptabilidad en Bebidas Vegetales.</i>	15
<i>Tabla 10 Análisis Suma de Cuadrados Tipo III para la variable aceptabilidad en Bebidas Vegetales.</i>	15
<i>Tabla 11 Resultados del Análisis de Fisher LSD en Bebidas Vegetales.</i>	16
<i>Tabla 12: Estadística descriptiva del conteo de palabras (WC) en las respuestas de los jueces (participante).</i>	17
<i>Tabla 13 Resultado del Análisis de Varianza (ANOVA) para el modelo de "WC".</i>	18
<i>Tabla 14 Resultado del Análisis Suma de Cuadrados (Tipo III) para la variable "WC".</i>	18
<i>Tabla 15 Resultados del Análisis de Suma de Cuadrados Tipo III para la variable "WC" en Chocolates.</i>	19
<i>Tabla 16 Resultados Análisis de Fisher en Chocolates.</i>	19
<i>Tabla 17 Resultados del Análisis de la Varianza para la Variable "WC" en Bebidas Vegetales.</i>	20
<i>Tabla 18 Resultados del Análisis Suma de Cuadrados para la variable "WC" en Bebidas Vegetales.</i>	20
<i>Tabla 19: Comparación de la Aceptabilidad y las características del discurso entre Chocolates y Bebidas Vegetales.</i>	21
<i>Tabla 20: Comparación de la aceptabilidad y características del discurso entre los diferentes tipos de Chocolates y Bebidas Vegetales</i>	23

ÍNDICE DE FIGURAS.

<i>Figura 1 Haba de Chocolate Negro Manjari 64%</i>	8
<i>Figura 2 Representación del grado de aceptabilidad medio de los grupos según Fisher.</i>	13
<i>Figura 3: Representación del grado de aceptación medio de las Bebidas Vegetales según Fisher.</i>	16

Anejo I. Relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030.

A. Indicar el grado de relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

	Alto	Medio	Bajo	No procede
ODS 1. Fin de la pobreza				X
ODS 2. Hambre cero				X
ODS 3. Salud y bienestar	X			
ODS 4. Educación de calidad	X			
ODS 5. Igualdad de género				X
ODS 6. Agua limpia y saneamiento				X
ODS 7. Energía asequible y no contaminante				X
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico				X
ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras				X
ODS 10. Reducción de las desigualdades				X
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles				X
ODS 12. Producción y consumo responsables	X			
ODS 13. Acción por el clima				X
ODS 14. Vida submarina				X
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres				X
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas				X
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos.				X

B. Describir brevemente la alineación del TFG con los ODS, marcados en la tabla anterior, con un grado alto.

El Trabajo de Fin de grado con el título "Evaluación de la percepción del consumidor de chocolates y bebidas vegetales" se relaciona con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):

- ODS 3. Salud y bienestar: El análisis de las emociones del consumidor en la degustación de un alimento puede ofrecer información relevante del estado del bienestar emocional que provoca el alimento al consumirlo.
- ODS 4. Educación de calidad: El estudio de la percepción del consumidor mediante análisis lingüístico puede contribuir al avance académico y educativo al desarrollar y aplicar métodos innovadores de análisis de datos. Puede promover habilidades en investigación y análisis crítico, que mejore la comprensión de los alimentos desde las aulas.
- ODS 12. Producción y consumo responsable: Entender en profundidad al consumidor mediante el análisis lingüístico puede revelar información sobre la aceptación de un alimento, dando lugar a resultados claros y precisos sobre las tendencias sociales en alimentación. Evitando así, destinar recursos a productos que pueden no funcionar en la población y apoyando a los que sí. Además, conocer la percepción del consumidor puede ayudar a los consumidores a tomar mejores decisiones y con mayor responsabilidad a la hora de elegir un producto.

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. ANÁLISIS SENSORIAL.

El análisis sensorial representa una disciplina científica dedicada a la evaluación de los atributos organolépticos de los alimentos. Se basa en los sentidos como herramienta fundamental para identificar y describir las características de un alimento, dado que son capaces de percibir y analizar los estímulos que este genera. En este proceso, los seres humanos son esenciales, ya que son quienes utilizan los sentidos para llevar a cabo la evaluación sensorial (Organización Internacional de Normalización, 2010).

1.1.1. Evaluador sensorial.

Según lo establecido por la Organización Internacional de Normalización (2010), toda persona que participe en una prueba de análisis sensorial es denominada “evaluador sensorial”. Esta designación incluye a los evaluadores “naive”, quienes carecen de criterios preestablecidos y no tienen experiencia previa en pruebas sensoriales, como los evaluadores “iniciados”, que, a diferencia, han participado anteriormente en ensayos sensoriales y están familiarizados con el proceso de degustación. También, se encuentran “los jueces seleccionados”, individuos que han sido escogidos por su habilidad para llevar a cabo el ensayo.

La Norma UNE-EN ISO 8586:2023 proporciona las pautas para la selección, el entrenamiento y seguimiento de los jueces sensoriales. Además de los jueces sensoriales nombrados, se puede realizar un panel sensorial con jueces que han recibido formación. Estos evaluadores se dividen en dos niveles según la formación recibida. En un primer nivel, se encuentran los “jueces entrenados” que han recibido información específica para la ejecución de uno o más métodos sensoriales. En un segundo nivel, los denominados “jueces expertos”, han recibido una formación adicional en el que se ha comprobado su sensibilidad sensorial y experiencia en pruebas sensoriales. En el entrenamiento adicional, los jueces expertos son entrenados en base a su memoria sensorial para un nivel elevado de desempeño. (Asociación Española de Normalización, 2024).

En ambos casos, el responsable realiza una validación de la formación impartida, donde se evalúa el desempeño de cada uno de los jueces en búsqueda de respuestas repetibles, discriminativas, homogéneas y reproducibles. El entrenamiento debe repetirse y evaluarse para mejorar la capacidad del juez, midiendo la aptitud de los jueces para reconocer, describir y calificar muestras de referencia (Asociación Española de Normalización, 2024).

1.1.2. Aspectos clave en el diseño de Salas de Cata. (Otaño Jiménez et al., 2011)

La evaluación sensorial de productos requiere salas diseñadas según las especificaciones técnicas establecidas en la norma UNE EN ISO 8589:2010 “Análisis sensorial – Guía general para el diseño de salas de catas” (basada en ISO 8589:2007).

La sala cuenta con áreas diferenciadas para la preparación de las muestras y la relación de la cata, además de paneles de separación para que los consumidores no puedan verse entre sí.

La mesa de catas se equipa con una ventana por donde se introduce la muestra y debe cumplir con las dimensiones marcadas en la norma. A su vez, debe disponer de luces regulables con diferentes temperaturas de color.

Es fundamental que el espacio esté libre de ruido ambiental; por lo tanto, la sala debe estar exenta de ruidos externos o contar con aislamiento acústico, con el objetivo de no distraer al consumidor.

Los colores, también, pueden afectar al resultado del estudio. Por ello, se recomienda el uso de tonos lisos y claros como el blanco y el gris, que son la gama encontrada en la sala de catas utilizadas para el proyecto y que crean un ambiente relajado.

Para garantizar la comodidad del consumidor, la sala puede regularse para mantener las condiciones óptimas. Se recomienda que la temperatura se mantenga entre los 20 y los 22°C, con una humedad del 60 al 70%.

Es esencial destacar que la sala tenga una correcta ventilación para una correcta circulación del aire y evitar que los olores desprendidos afectan a la percepción del consumidor.

1.2. LA IMPORTANCIA DE LOS SENTIDOS EN LA EVALUACIÓN SENSORIAL. (Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, 2014)

Los seres humanos utilizan los sentidos en su día a día, debido a que proporcionan información sobre el entorno que los rodea. Son mecanismos fisiológicos del cuerpo humano que permiten la percepción de estímulos y la transmisión de esta información al cerebro para su interpretación.

Cuando un juez evalúa un alimento, lo hace a través de la vista, utilizando las células fotorreceptoras de los ojos, las cuales son sensibles a los estímulos luminosos y mandan impulsos al cerebro para su interpretación. Permiten conocer atributos externos como la apariencia y el color del alimento. Es importante tener en cuenta, que ciertas propiedades, como el color, pueden ejercer una considerable influencia en la percepción de un producto, debido a que puede asociarse con otro tipo de características satisfactorias o insatisfactorias para el catador.

Después, interviene el sentido del olfato, que es sensible a las sustancias volátiles. Sin embargo, es un órgano delicado que puede fatigarse con el tiempo. Las moléculas gaseosas desprendidas del alimento entran a la nariz por las fosas nasales y llegan a las células olfatorias, que son quimiorreceptores encargados de enviar el impulso nervioso a la corteza cerebral para que interprete la sensación. Se le asocian los atributos del olor y el aroma.

El gusto y el olfato son sentidos complementarios que trabajan en conjunto. El aroma se percibe a través de la boca cuando un alimento se introduce en su interior. Las papilas gustativas, distribuidas en la lengua, son las responsables de la recepción de los sabores (dulce, salado, ácido y amargo), pero para apreciar un sabor es necesario que se trate de sustancias que se disuelvan en la saliva. El sabor se forma por la combinación del olor, el aroma y el gusto, contribuyendo a la percepción global de un alimento. En ocasiones, condiciones como la temperatura y la humedad pueden interferir en su aceptabilidad.

Al masticar e introducir un alimento en la boca, el sentido del tacto proporciona información sobre los atributos mecánicos, geométricos y de composición característicos de la textura de un alimento. Permite conocer la suavidad o la dureza de lo que deglutimos, influyendo en la experiencia sensorial y en la percepción de su calidad.

En el proceso de cata de un alimento, los órganos auditivos también juegan un papel importante. Aunque su contribución es menos evidente, el oído puede ser decisivo, ya que nos permite percibir sonidos como el crujido al masticar un aperitivo extrusionado, el que se asocia comúnmente con una textura crujiente.

1.2.1. La interacción de los sentidos, la percepción y el lenguaje humano.

Los sentidos desempeñan un papel fundamental en la interpretación de los estímulos sensoriales permitiendo a los humanos comprender el mundo que los rodea. La percepción es el proceso complejo mediante el cual el cerebro organiza, interpreta y da forma a la información que recibe del entorno, implica la detección y el procesamiento de estímulos sensoriales para formar una representación consciente y subjetiva de la información recibida (Engelen & Van Der Bilt, 2008).

El lenguaje, por otro lado, es el medio que permite describir y expresar estas percepciones captadas por los sentidos. Es una habilidad innata de los seres humanos que facilita la interacción con su entorno y la expresión de sus emociones y pensamientos. El lenguaje refleja la identidad de cada individuo y los factores externos que lo conforman, se desarrolla a lo largo de la vida mediante un proceso de aprendizaje influenciado, por ejemplo, por la educación o las raíces (Romero et al., 2021).

Según Ugalde (1989), el lenguaje se define como el conjunto de símbolos que los humanos emplean para interactuar entre sí o para reflexionar de forma individual. Este sistema puede presentarse principalmente a través del lenguaje hablado, mediante la emisión de sonidos producidos por la articulación de los órganos vocales, y del lenguaje escrito, a través de la escritura. La autora señala que el código oral precede al escrito, y que este último surge como resultado de la evolución social.

El código escrito permite representar el lenguaje gráficamente mediante símbolos y signos. Los seres humanos lo aprenden en el entorno educativo donde se enseñan la estructuración de las oraciones y las normas lingüísticas (Ugalde, 1989).

El código escrito se expresa a través de palabras, que son fundamentales en la comunicación y la expresión de emociones y pensamientos. Estas palabras reflejan aspectos de la personalidad, las relaciones sociales y el estado psicológico de los individuos. Según Tausczik & Pennebaker (2010) las palabras se distinguen en palabras contenido y palabras estilo.

En la oración “Nos vamos por la mañana de vacaciones”, las palabras contenido son “vamos”, “mañana” y “vacaciones”, mientras que “nos”, “por”, “la” y “de” son palabras estilo. Las palabras estilo incluyen pronombres, artículos, conjunciones, entre otros, que facilitan la cohesión y reflejan como una persona se comunica con los demás. Por otro lado, las palabras contenido suelen ser verbos, sustantivos o adverbios que reflejan el contenido de la comunicación y transmiten información (Tausczik & Pennebaker, 2010).

Existen herramientas que ayudan a comprender el lenguaje utilizado, revelando si el consumidor está prestando atención o los procesos psicosociales que atraviesa según las palabras empleadas. Aunque es importante destacar que los softwares de análisis lingüístico presentan limitaciones, tanto en la captura del contexto, la ironía o las expresiones propias del idioma, como en la precisión en la medición del significado (Tausczik & Pennebaker, 2010).

1.3. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN SENSORIAL.

Severiano-Pérez (2019) define las pruebas sensoriales como herramientas de medición de la percepción del consumidor, dividiéndolas en dos grupos: las pruebas analíticas, que miden y describen en detalle los límites en que se perciben las muestras, y las hedónicas, que investigan las preferencias de los consumidores. La autora Espinosa Manfugás (2007) coincide en la clasificación y subraya la importancia de que las evaluaciones sean realizadas de forma objetiva.

Las evaluaciones analíticas son llevadas a cabo bajo condiciones controladas y en ellas, participan jueces entrenados. Estas evaluaciones se dividen en discriminatorias, donde se comparan dos productos; escalares, que miden la intensidad de una característica sensorial específica; y descriptivas, que utilizan descriptores para cuantificar las diferencias significativas entre diversos productos.

Sin embargo, las pruebas hedónicas representan una metodología efectiva para evaluar la aceptación y las preferencias del consumidor. En contra de las pruebas analíticas, las hedónicas utilizan cuestionarios simples y visuales que pueden o no realizarse en un espacio controlado. Además, permiten segmentar los resultados según variables demográficas como la edad, el nivel económico o la educación recibida.

Por otro lado, las pruebas hedónicas aportan información valiosa y emplean metodologías para recopilar información y analizarla estadísticamente en búsqueda de patrones y relaciones significativas entre las variables.

Severiano-Pérez (2019), destaca que las pruebas sensoriales proporcionan información objetiva y precisa, correlacionada con metodologías que estandarizan y controlan las condiciones. Además, permiten la evaluación de conceptos subjetivos como las emociones, mejorando la comprensión del consumidor.

1.3.1. Escala hedónica: evaluación de la aceptabilidad.

En las pruebas hedónicas, el consumidor, evalúa la muestra en función de una escala construida por puntos. Comúnmente, los investigadores utilizan las escalas hedónicas de 7 o 9 puntos, debido a que permiten comparar la aceptabilidad, también conocidas como “Liking”, entre una gran diversidad de alimentos. (Kamran Sharif et al., 2017)

En las escalas hedónicas a cada valor se le asigna un término, formando una escala verbal. Por ejemplo, al punto “1” podría ser descrito con el término “nada”, indicando que al consumidor no le gusta el producto. Este enfoque facilita el trabajo del juez y la recopilación y tratamiento de datos por parte de los investigadores, dado que posibilita el cálculo de promedios y la realización de comparaciones estadísticas (Espinosa Manfugás, 2007).

1.3.2. Incorporación de las preguntas abiertas como método principal.

En un cuestionario sensorial, pueden encontrarse preguntas abiertas acompañando a preguntas realizadas desde un enfoque hedónico. Las preguntas abiertas permiten al consumidor expresar libremente su percepción respecto un producto. Tradicionalmente, no se han utilizado como un método principal de análisis, sino como un apoyo a otras pruebas sensoriales. Actualmente, esta tendencia está cambiando, debido al desarrollo de nuevos métodos de caracterización sensorial (Piqueras-Fizman, 2015).

Los nuevos métodos incluyen estas preguntas en diferentes formas, donde los consumidores pueden ser espontáneos y únicos en la descripción de su percepción del producto y a lo que lo asocian. La espontaneidad permite medir las preocupaciones del consumidor, dan información valiosa al recopilar conocimientos imprevistos, relevando aspectos que no habían sido considerados al diseñar la prueba sensorial. Además, la naturalidad de las preguntas permite que el consumidor no deba hacer un esfuerzo en comprender y contestar a la cuestión (Piqueras-Fizman, 2015).

Sin embargo, interpretar las respuestas espontaneas puede ser un desafío, debido a que una incorrecta identificación de matices sensoriales y de la importancia de la información recopilada, junto con, la complejidad del lenguaje empleado y la limitación en la cantidad de respuestas recopiladas puede ser un obstáculo en la obtención de datos significativos (Piqueras-Fizman, 2015).

En general, esta metodología es útil para obtener opiniones y descripciones de manera natural, comprender el razonamiento que hay detrás de la percepción y comparar patrones en el lenguaje entre consumidores. A su vez, permite recopilar datos de forma rápida y simple, facilitando la tarea de los investigadores y consumidores, respectivamente. Como limitación, procesar las respuestas generadas puede ser costoso, debido a que previamente se debe realizar una transcripción de los datos para su corrección ortográfica y lematización. Además, se debe realizar una lista de exclusión, donde se eliminan las palabras irrelevantes en el marco de la investigación, y determinar la frecuencia mínima con la que la aparición de ciertas palabras es significativa (Piqueras-Fizman, 2015).

El software Linguistic Inquiry and Word Count (LIWC), es una herramienta empleada en el análisis de textos, que permite controlar estas limitaciones. Las investigaciones previas al desarrollo de LIWC, demuestran que el lenguaje en código escrito es capaz de reflejar las emociones, los pensamientos y las preocupaciones del redactor. La herramienta permite recopilar información relevante sobre estos estados psicológicos y emocionales. En su análisis, calcula el porcentaje de palabras que coinciden con cada una de las métricas y compara las palabras utilizadas con más de 100 diccionarios para categorizarlas como emociones positivas, negativas y procesos cognitivos. (LIWC: Como funciona, s. f.)

2. OBJETIVOS.

2.1. OBJETIVO GENERAL.

El objetivo del presente estudio es evaluar la percepción del consumidor de dos categorías de productos con características sensoriales muy diferentes (chocolates y bebidas vegetales), centrando la investigación en el análisis lingüístico de las características del discurso empleado por los participantes. Se busca comparar el grado de aceptabilidad con los resultados obtenidos tras el análisis estadístico de las métricas recolectadas.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Utilización de herramientas de análisis estadístico y de análisis lingüístico, como XLSTAT y Linguistic Inquiry and Word Count (LIWC) respectivamente, en el análisis sensorial.
- Análisis de las características sensoriales y emocionales asociadas a la percepción de chocolates y bebidas vegetales.
- Evaluar el discurso empleado e identificar patrones lingüísticos significativos.

3. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. PRODUCTOS SOMETIDOS A EVALUACIÓN.

Durante la realización de las catas asociadas al estudio, se ha proporcionado al panel de catadores dos categorías de productos para degustar: chocolates y bebidas vegetales.

En dicho estudio, se incluyeron tres chocolates de diferente origen (Brasil, Ghana y Madagascar), así como tres bebidas vegetales elaboradas a base de diferentes alimentos de origen vegetal (Almendra, Soja y Guisante).

Para garantizar el máximo de homogeneidad entre los productos, se eligieron chocolates con un porcentaje de cacao del 62% al 68%, junto con bebidas vegetales libres de azúcares añadidos. A su vez, se tuvo en cuenta que tanto los chocolates como las bebidas vegetales tuvieran características físicas similares.

3.1.1. Chocolates.

Los chocolates elegidos para la elaboración del estudio pertenecen a la marca VALRHONA, una celebre casa de chocolates de origen francés que nace en 1922 gracias al pastelero confitero Albéric Guironnet (100 años de historia | Chocolate Valrhona, s. f.).

Según el porcentaje de cacao, encontramos primero el chocolate Nyangbo (68% de cacao) que se compone por habas de cacao de origen ghanés y se caracteriza por sus notas especiadas dulces, tostadas y avainilladas (*Nyangbo 68% | Chocolate Valrhona, s. f.*). En segundo lugar, se halla el chocolate Manjari (64% de cacao) originario del norte de Madagascar, que deja un regusto a frutos rojos (*Manjari 64% | Chocolate Valrhona, s. f.*). Finalmente, el chocolate Macaé (62% de cacao) originario de Brasil ofrece un perfil afrutado con notas a té negro. (*Macaé 62% | Chocolate Valrhona, s. f.*)

Cada uno de los chocolates se presentó a los catadores en un recipiente pequeño no caracterizado hecho de papel, el cual estaba etiquetado con un código aleatorio de tres cifras. Aunque cada uno de los chocolates es de un origen visualmente son idénticos. Se trata de onzas con forma de elipse, todas de un tono marrón oscuro mate.



Figura 1 Haba de Chocolate Negro Manjari 64%

3.1.2. Bebidas Vegetales.

En la elección de las bebidas vegetales, se optó por la bebida vegetal de proteína de guisante de la marca Wunda (Nestlé, Suiza), junto con las bebidas vegetales de almendra y de soja de Hacendado (Mercadona, España).

La bebida de almendras contiene un 3% de este fruto seco, la de soja se constituye de un 14% de habas de soja sin cáscara, y la elaborada a base de proteína de guisante no indica el porcentaje de guisantes utilizados, pero si menciona que contiene 3,4 g de proteína de guisante por 100 ml.

Como se menciona previamente, se han seleccionado bebidas vegetales sin azúcares añadidos, por lo que únicamente contienen sus propios azúcares. La bebida de almendra, según lo especificado en su información nutricional, no contiene azúcares en 100 ml. Por otro lado, la bebida de soja presenta 0,6g de azúcar por cada 100 ml. Sin embargo, de forma natural, la bebida a base de proteína de guisante contiene 3,1g de azúcar en 100 ml.

Las tres bebidas se sirvieron en vasitos de plástico identificados con un código aleatorio de tres cifras. Todas presentan un color similar, blanco ligeramente amarillento.

3.2. DESARROLLO DE LA PRUEBA Y SELECCIÓN DE PARTICIPANTES.

La investigación se llevó a cabo en la sala de catas de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural de la Universidad Politécnica de Valencia. La selección de los catadores se llevó a cabo usando la comunicación mediante paneles distribuidos por los edificios colindantes a la sala de catas y redes sociales. Los participantes corresponden a una muestra de convivencia cuyo criterio de inclusión era: no ser diabético o alérgico a los frutos secos. En total, participaron 55 personas que podían considerarse como jueces naive o iniciados.

3.2.1. Preparación de las muestras.

Las muestras se preparaban en una sala contigua a la sala de catas justo antes de cada sesión. Con el fin de validar la integridad y la precisión de las respuestas de los consumidores, cada una de las categorías de producto presentaba una muestra duplicada: la variante de soja en las bebidas vegetales y el chocolate de origen Madagascar se presentaron dos veces a cada catador.

En total, disponíamos de 8 muestras, 3 productos +1 duplicado por dos categorías. Se empleó un diseño experimental de cuadros latinos para cada una de las categorías y se aleatorizó para cada participante la categoría de inicio. Con este diseño se puede controlar la variabilidad debida al catador y la posición de la muestra durante la cata, centrándose en el efecto de las diferentes muestras. Cada muestra se identificó mediante un código aleatorio compuesto por tres dígitos, detallados en la tabla 1. Para el diseño experimental se empleó el software estadístico XLSTAT®2023.3.1.1416 (Lumivero, NY, USA). Las muestras se presentaron de forma monádica siguiendo la distribución obtenida en el diseño experimental del que la tabla 2 muestra los tres primeros jueces.

Tabla 1 Identificación de productos con código.

Chocolate (origen)	Código	Bebida Vegetal	Código
Madagascar	872	Soja	423
Madagascar Duplicado	552	Soja Duplicada	969
Brasil	007	Almendra	124
Ghana	237	Guisante	085

Tabla 2 Ejemplo orden de presentación de las muestras para cada individuo.

	R1	S1	...	S4	R2	S1	...	S4
J1	Chocolate	Brasil	...	Madagascar	Bebida	Soja	...	Guisante
J2	Bebida	Soja	...	Almendras	Chocolate	Ghana	...	Brasil
J3	Chocolate	Ghana	...	Brasil	Bebida	Guisante	...	Soja
...

3.2.2. Procedimiento de cata y diseño de cuestionario.

El estudio experimental se llevó a cabo en múltiples sesiones, los participantes entraban a la sala de catas en pareja, lo que permitió que se les prestara una mayor atención durante la prueba. Cada participante tomaba asiento en la cabina marcada, que disponían de agua y palitos para enjuagar la boca entre las muestras.

Los productos fueron presentados a los catadores de manera monádica, es decir, cada producto se evaluó individualmente. Además, cada participante disponía una Tablet Lenovo Tab E10 de 10.1 pulgadas (Lenovo, Pekín, China) donde se encontraba el cuestionario de descripción libre adjunto en el ANEXO I. Las tabletas estaban monitoreadas desde dos ordenadores para ver la evolución de las respuestas.

Se diseñó un cuestionario específico para esta prueba, para ello se utilizó el software LimeSurvey (LimeSurvey GmbH, Hamburgo, Alemania). El cuestionario inicia con una breve introducción que sirve como guía. Los participantes deben observar, oler y probar los productos a evaluar, y se solicita que den respuestas abiertas, sinceras y detalladas. La primera pregunta valora el estado de hambre del consumidor, quien debe indicar su grado de hambre en una escala anclada que va de uno a siete, donde el uno simboliza “sin hambre” y el siete “con mucha hambre”.

Una vez presentada cada muestra, se pedía a los catadores que probaran el producto e indicaran que pensaban de él libremente utilizando el enfoque de pregunta abierta, seguidamente en una escala hedónica de 7 puntos, donde uno correspondía a “nada” y siete a “muchísimo”, se evaluaba el grado de aceptabilidad.

En la comunicación juez-investigador se utiliza el código escrito para que los jueces describan sus percepciones. Los participantes responden a la pregunta abierta “Describe el producto e indica que piensas de él” sin restricciones y de forma ilimitada.

La parte final del cuestionario recopilaba datos sobre los hábitos de consumo de alimentos de los participantes, además de demográficos y socioeconómicos.

3.3. INTEGRACIÓN DE LIWC Y XLSTAT EN EL ANÁLISIS SENSORIAL.

Toda la información recopilada a través de los diferentes cuestionarios realizados por los participantes durante las sesiones de análisis sensorial de chocolates y bebidas vegetales fue transcrita a un documento Word. Una vez revisada, se utilizó el software Linguistic Inquiry, Word Count, más conocido por sus siglas LIWC, para su análisis. Se trata de una herramienta de análisis de texto que estudia el uso de las palabras y permite hacer un recuento de estas, categorizándolas en 85 métricas.

Además, se llevaron a cabo pruebas estadísticas complejas utilizando la herramienta XLSTAT®2023.3.1.1416 (Lumivero, NY, USA), como el Análisis de la Varianza (ANOVA). Para obtener mayor detalle, se aplicó el Análisis de Fisher (LSD) como prueba post hoc. Estos análisis permitieron identificar primero diferencias significativas entre los dos grupos, y posteriormente, diferencias significantes entre cada uno de los productos que conforman cada grupo.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. PERFIL DE LOS PARTICIPANTES.

La tabla 3 proporciona un resumen de la información recopilada de los 55 probadores.

Tabla 3 Perfil Demográfico y Socioeconómico de la población (n=55).

Población (n=55)		Nº	%
Género	Masculino	24	43,6%
	Femenino	31	56,4%
Estado Civil	Soltero/a	45	81,8%
	Casado/a	9	16,4%
	Divorciado/a	1	1,8%
Nivel de educación	Educación secundaria	31	56,4%
	Grado	4	7,3%
	Máster	10	18,2%
	Doctorado	10	18,2%
Edad	28,8 ± 13,0 años		
Profesión	Estudiante	39	70,9%
	Trabajador cuenta ajena	15	27,3%
	Trabajador cuenta propia	1	1,8%
Ingresos Netos	Hasta 499€	2	3,6%
	De 500€ a 999€	2	3,6%
	De 1000€ a 1499€	11	20,0%
	De 1500€ a 1999€	12	21,8%
	De 2000€ a 2499€	8	14,5%
	De 2500€ o más	20	36,4%

En general, la población estudiada, formada por 55 personas, es mayoritariamente joven, con una destacada presencia de estudiantes. Todos ellos, poseen educación secundaria, resaltando la presencia de personas que están en proceso o han alcanzado niveles educativos más elevados.

4.2. ANÁLISIS INTEGRAL DEL GRADO DE ACEPTACIÓN DE CHOCOLATES Y BEBIDAS VEGETALES.

4.2.1. Comparación de la aceptabilidad entre los grupos: chocolates y bebidas vegetales.

Se realizó un Análisis de la Varianza (ANOVA), con el objetivo de investigar las posibles diferencias significativas entre el grado de aceptación entre dos grupos: chocolates (grupo C) y

bebidas vegetales (grupo B). Los datos de la variable cuantitativa aceptabilidad o “Liking” se obtuvieron mediante preguntas diseñadas con un enfoque hedónico, utilizando una escala de 7 puntos, donde el nivel de aceptación mínimo recibe una puntuación de 1 y el máximo de 7.

El análisis se llevó a cabo con un nivel de confianza del 95%. Se consideró como hipótesis que la variable “liking” era dependiente de las variables “participante” y “grupo”. En total, para la variable aceptabilidad se realizaron 330 observaciones, donde se obtuvo un valor mínimo de 1 como respuesta y máximo de 7.

La aceptabilidad general de los chocolates y las bebidas vegetales tuvo un promedio aproximado de $4,03 \pm 1,6$ puntos. Este resultado sugiere una aceptación moderada por parte de los jueces respecto los dos tipos de productos. Esta amplia dispersión sugiere que las opiniones de los jueces varían considerablemente en cuanto a la aceptación de los productos.

Las Tablas 4 y 5 muestran los resultados obtenidos del ANOVA ($p < 0,05$) para la variable aceptabilidad. El valor F compara la variabilidad explicada por el modelo con la no explicada. Es decir, la diferencia en las medias de los grupos con la variabilidad dentro de los grupos C y B. El valor F es 2,191 indicando la probabilidad de diferencias significativas entre los grupos evaluados.

Tabla 4 Análisis de la Varianza para la variable aceptabilidad (Liking).

Fuente	GL	Suma de cuadrados	de Cuadrados medios	F	Pr > F	p-valor
Modelo	55	261,350	4,752	2,191	<0,0001	***
Error	274	594,283	2,169			
Total corregido	329	855,633				

*Significado códigos: 0 < *** < 0,001 < ** < 0,01 < * < 0,05 < . < 0,1 < ° < 1*

Tabla 5 Análisis Suma de Cuadrados Tipo III para la variable aceptabilidad.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	de Cuadrados medios	F	Pr > F	p-valor
ID/Participante	54	199,383	3,692	1,702	0,003	**
Grupo	1	61,967	61,967	28,570	<0,0001	***

*Significado códigos: 0 < *** < 0,001 < ** < 0,01 < * < 0,05 < . < 0,1 < ° < 1*

Después de completar el Análisis de la Varianza ($p < 0,05$) y al identificar diferencias significativas en análisis general, para la variable “grupo” ($p < 0,05$), como se muestra en la Tabla 5. Se decidió llevar a cabo el Análisis de Fisher, también conocido como Diferencia Mínima Significativa (LSD). Esta prueba se emplea como herramienta de comparación entre las medias de los dos grupos.

Los resultados mostrados en la Tabla 6 indican una diferencia significativa ($p < 0,05$) alta en el contraste entre los grupos C y B, siendo de 0,867 puntos. Por lo tanto, el grado de aceptación entre los chocolates (grupo C) y las bebidas vegetales (grupo B) es una evidencia.

Tabla 6 Análisis Fisher (LSD) con un intervalo de confianza del 95%.

Contraste	Diferencia	Diferencia estandarizada	Valor crítico	Pr > Dif	Significativo
C vs B	0,867	5,345	1,969	<0,0001	Sí

Se observa que la media de la variable aceptabilidad para el grupo C (Chocolates) es significativamente mayor a la del grupo B (Bebidas Vegetales). En general, ha habido un grado de aceptación notablemente mayor por parte de los jueces para los productos pertenecientes al grupo de chocolates.

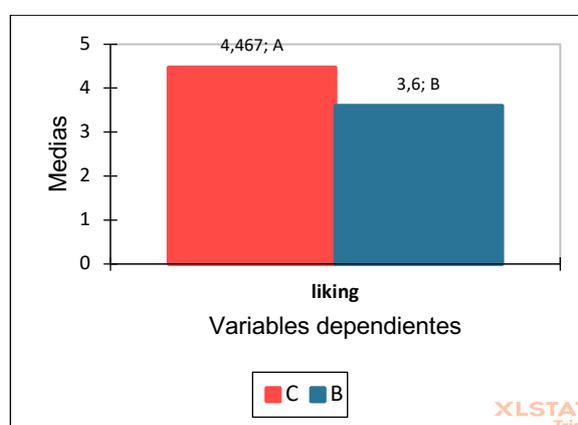


Figura 2 Representación del grado de aceptabilidad medio de los grupos según Fisher.

4.2.2. Comparación del nivel de aceptación entre los tres chocolates.

El grupo C es el conjunto de los tres chocolates diferentes, cada uno hecho con cacao de distinta procedencia: Ghana, Madagascar y Brasil. Durante el análisis sensorial, se presentó el chocolate de origen Madagascar dos veces a los jueces. Por lo tanto, para cada juez se obtuvieron dos respuestas, calculándose la media entre las dos como única respuesta. En total, se obtuvieron 165 observaciones.

Los jueces evaluaron la aceptabilidad de cada uno de los chocolates. El chocolate Madagascar obtuvo la puntuación más alta con una media de 4,6 puntos, siendo el más aceptado. Le siguió el chocolate Ghana con una media de 4,5. En última posición, el chocolate Brasil.

Con el objetivo de determinar si existen diferencias significativas entre la percepción de los tres chocolates por parte de los participantes, se realizó un Análisis de la Varianza (ANOVA) con un intervalo de confianza del 95%. Se comprobó si la variable aceptabilidad dependía de las variables "participante" y "producto".

Los resultados del ANOVA se presentan en la Tabla 7, donde se muestra que el modelo es significativo con un valor de F de 1,782 y un p-valor de 0,005.

Tabla 7 Análisis de la Varianza para la variable "Liking" en Chocolates.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	Pr > F	p-valor
Modelo	56	153,948	2,749	1,782	0,005	**
Error	108	166,618	1,543			
Total corregido	164	320,567				

*Significado código: 0 < *** < 0,001 < ** < 0,01 < * < 0,05 < . < 0,1 < ° < 1*

En la tabla 8, se muestra como la variable "producto" no es significativa ($p > 0,05$) para la variable aceptabilidad, siendo únicamente "participante" significativa ($p < 0,05$) en el estudio de los chocolates.

Tabla 8 Análisis Suma de Cuadrados Tipo III para la variable aceptabilidad en Chocolates.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	Pr > F	p-valor
ID	54	151,900	2,813	1,823	0,004	**
Producto	2	2,048	1,024	0,664	0,517	°

*Significado códigos: 0 < *** < 0,001 < ** < 0,01 < * < 0,05 < . < 0,1 < ° < 1*

Los resultados indican que, aunque los jueces tienen una influencia significativa en como perciben el gusto del chocolate, el tipo de chocolate que se ha degustado no parece tener impacto en la percepción general del gusto.

4.2.3. Comparación del nivel de aceptación entre las tres bebidas vegetales.

El grupo B está constituido por tres tipos de Bebidas Vegetales, cada una elaborada a partir de una materia prima: soja, almendra y guisante. Siguiendo un enfoque similar al aplicado para los chocolates, se duplicó una de las muestras, concretamente la de soja, obteniendo así dos respuestas sobre la aceptación o el rechazo por parte de los jueces.

Se realizó un análisis de la varianza (ANOVA) con un intervalo de confianza del 95%, para evaluar las bebidas vegetales. Se obtuvieron 165 observaciones, obteniendo una puntuación media de 3,6 en una escala de 7 puntos.

En el modelo de regresión utilizado, la variable aceptabilidad se considera la variable dependiente, mientras que las variables independientes son “participante” y “producto”, que representa los tres tipos de bebidas vegetales. El análisis de la varianza (ANOVA) dio como resultado los valores mostrados en la Tabla 9.

Tabla 9 Análisis de la Varianza para la variable aceptabilidad en Bebidas Vegetales.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	de Cuadrados medios	F	Pr > F	p-valor
Modelo	56	268,076	4,787	2,522	<0,0001	***
Error	108	205,024	1,898			
Total corregido	164	473,100				

*Significado códigos: 0 < *** < 0,001 < ** < 0,01 < * < 0,05 < . < 0,1 < ° < 1*

Los resultados del ANOVA indican que el modelo es significativo ($p < 0,05$), sugiere que como mínimo una de las dos variables independientes es significativa y tiene efecto en la percepción del grado de la aceptación de las bebidas vegetales.

Tabla 10 Análisis Suma de Cuadrados Tipo III para la variable aceptabilidad en Bebidas Vegetales.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	de Cuadrados medios	F	Pr > F	p-valor
ID	54	234,767	4,348	2,290	0,000	***
Producto	2	33,309	16,655	8,773	0,000	***

*Significado códigos: 0 < *** < 0,001 < ** < 0,01 < * < 0,05 < . < 0,1 < ° < 1*

Además, la Tabla 10 muestra el análisis de la suma de cuadrados tipo (III) para las variables “participante” y “producto”. El análisis revela que ambas variables son significativas ($p > 0,05$) para la aceptación de las bebidas vegetales. El valor F y el p-valor mostrados en la Tabla 10 indican que es improbable que las diferencias observadas sean resultado de la aleatoriedad.

Los resultados obtenidos indican la influencia significativa en la percepción del grado de aceptación entre los tres tipos de bebidas vegetales. Para comprender en profundidad estas diferencias, se realizó un análisis post hoc utilizando el método del Análisis LSD de Fisher.

A continuación, de forma gráfica se recoge las medias obtenidas en la medición del grado de aceptación de cada una de las bebidas vegetales (Figura 3). Siendo la bebida vegetal de Almendra la más aceptada frente a la de Soja y la de Guisante.

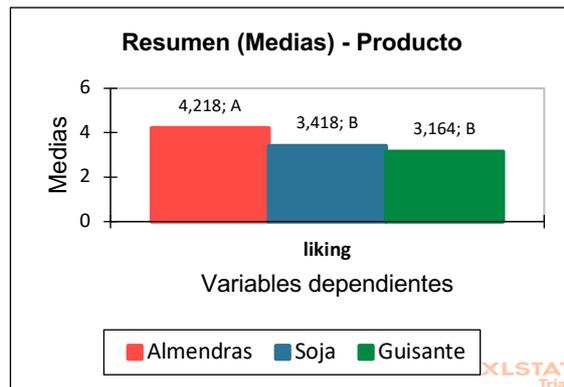


Figura 3: Representación del grado de aceptación medio de las Bebidas Vegetales según Fisher.

En la Tabla 11 se presentan los resultados del Análisis de Fisher para las bebidas vegetales, donde se estableció que la diferencia mínima entre las medias para que se considere significativa la comparación entre dos de las bebidas vegetales es de 0,521 puntos

Tabla 11 Resultados del Análisis de Fisher LSD en Bebidas Vegetales.

Contraste	Diferencia	Diferencia estandarizada	Valor crítico	Pr > Dif	Significativo
Almendras vs Guisante	1	4,014	1,982	0,000	Sí
Almendras vs Soja	0,8	3,045	1,982	0,003	Sí
Soja vs Guisante	0,255	0,969	1,982	0,335	No
Diferencia mínima significativa:			0,521		

Primero, se contrastaron la bebida vegetal de Almendra con la de Guisantes, se observó una diferencia significativa de 1,055 puntos en el grado de aceptación, con un p-valor de 0,000, indicando que la bebida de almendra es significativamente más aceptada que la de guisante.

De manera similar, al contrastar nuevamente la bebida de almendra con la de soja, se encontró una diferencia significativa (p-valor= 0,003) de 0,800 puntos, lo que confirma que la bebida de almendra también es más aceptada que la de soja.

Por último, no se encontró una diferencia significativa ($p > 0,05$) entre la bebida de soja y la de guisante, ya que la diferencia es tan solo de 0,255 puntos. Esto sugiere que la aceptación de las bebidas vegetales de soja y guisante es similar.

4.3. ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS MEDIANTE LA HERRAMIENTA LIWC-22.

4.3.1. Análisis de la Extensión del Discurso en la Evaluación de Bebidas Vegetales y Chocolates.

A continuación, se analiza la extensión del discurso empleado por los participantes al describir las bebidas vegetales y los chocolates. Como ya se ha indicado, para la evaluación, se emplearon preguntas abiertas con el fin de que los jueces pudieran expresar sus opciones sobre el producto y detallar libremente sus percepciones.

Los datos obtenidos fueron analizados mediante Linguistic Inquiry and Word Count 2022 (LIWC22), una herramienta que permite conocer patrones del lenguaje escrito. Los resultados se presentan en forma de porcentaje, contabilizando el porcentaje de palabras referentes a una variable que están dentro del texto, en este caso, la información recogida mediante el cuestionario. El anexo II recoge la descripción de cada una de las métricas empleadas por LIWC para obtener información del discurso.

Como prueba estadística para obtener más información sobre el discurso de los jueces, se utilizó el análisis de la varianza (ANOVA) con un intervalo de confianza del 95%. Esta prueba permite investigar si existen diferencias significativas en la longitud del discurso, se mide a través del Conteo de Palabras – Word Count (WC). Si la variable dependiente “WC” es dependiente de las variables “participante” y “grupo”.

Para la variable “WC”, se registraron 330 observaciones por parte de los jueces, 165 en el grupo B y 165 en el grupo C. Los textos analizados tenían una longitud muy variable, algunas valoraciones que contaban con 3 palabras, mientras que otras llegaban hasta 76. La media empleada por los jueces es de 21 y la desviación típica de 12, indicando que, aunque la longitud del discurso es extensa existe una gran dispersión en la cantidad de palabras utilizadas por cada juez. (Tabla 12)

Tabla 12: Estadística descriptiva del conteo de palabras (WC) en las respuestas de los jueces (participante).

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
WC	330	0	330	3	76	21	12

Para evaluar la significancia del modelo, se observaron los valores de F y p (p-valor) mostrados en la tabla 13.

Tabla 13 Resultado del Análisis de Varianza (ANOVA) para el modelo de "WC".

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	Pr > F	p-valor
Modelo	55	31225,750	567,741	12,157	<0,0001	***
Error	274	12796,338	46,702			
Total corregido	329	44022,088				

Significado códigos: 0 < *** < 0,001 < ** < 0,01 < * < 0,05 < . < 0,1 < ° < 1

El valor de F es de 12,157, indica la relación entre la varianza explicada por el modelo y la varianza no explicada. Este elevado valor sugiere que el modelo explica una cantidad significativa de la variabilidad total en los datos. Además, el valor de p-valor de 0,0001 indica que la probabilidad de obtener un F alto por el azar es muy baja.

El análisis de Suma de Cuadrados para la variable "WC" proporciona información sobre la significancia de las variables independientes, permite determinar si una, varias o ninguna de ellas tiene efecto significativo en la variable "WC". (Tabla 14)

Tabla 14 Resultado del Análisis Suma de Cuadrados (Tipo III) para la variable "WC".

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	Pr > F	p-valor
ID	54	31045,338	574,914	12,310	<0,0001	***
Grupo	1	180,412	180,412	3,863	0,050	.

Significado códigos: 0 < *** < 0,001 < ** < 0,01 < * < 0,05 < . < 0,1 < ° < 1

Los resultados obtenidos indican que la variable "participante" es significativa, debido a que el valor p-valor asociado es menor que 0,05. Por lo que hay una diferencia significativa en función de la identidad del juez. No obstante, la variable "grupo" es marginalmente significativa porque el valor de p-valor es igual 0,05, indicando que no hay evidencias claras para concluir que la diferencia influye en el conteo de palabras.

En resumen, se puede afirmar que existe una diferencia en la longitud del discurso dependiendo del juez que evalúa el producto. Sin embargo, el tipo de producto evaluado, bebida vegetal o chocolate no tiene influencia suficiente como para considerar que hay diferencias en la extensión del texto.

Chocolates.

A pesar de que los resultados iniciales sugerían que la variable "grupo" no era significativa en el número de palabras empleadas en el discurso, se decidió investigar más sobre su relevancia para cada variante de chocolate.

Para obtener información, se llevó a cabo un análisis de la varianza ($p < 0,05$), el cual reveló que el modelo de regresión era estadísticamente significativo, con un valor de F de 8,186 y el p-valor menor a 0,0001, por lo que al menos una de las variables independientes es significativa para la variable dependiente "WC".

Después de realizar el Análisis Suma de Cuadrados (Tipo I, II y III) se determinó que la variable "grupo" y la variable "participante" eran significativas ($p < 0,05$) teniendo influencia en el número de palabras empleadas en el discurso (Tabla 15).

Tabla 15 Resultados del Análisis de Suma de Cuadrados Tipo III para la variable "WC" en Chocolates.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	de Cuadrados medios	F	Pr > F	p-valor
ID	54	14500,600	268,530	8,324	<0,0001	***
Producto	2	287,576	143,788	4,457	0,014	*

*Significado códigos: 0 < *** < 0,001 < ** < 0,01 < * < 0,05 < . < 0,1 < ° < 1*

A fin de obtener información adicional, se utilizó el Análisis LSD de Fisher con un intervalo de confianza del 95%. Los datos obtenidos se muestran en la Tabla 16.

Tabla 16 Resultados Análisis de Fisher en Chocolates.

Contraste	Diferencia	Diferencia estandarizada	Valor crítico	Pr > Dif	Significativo
Madagascar vs Ghana	3	2,770	1,982	0,007	Sí
Madagascar vs Brasil	0,455	0,420	1,982	0,676	No
Brasil vs Ghana	2,545	2,350	1,982	0,021	Sí
Diferencia mínima significativa:			2,147		

Categoría	Media	Error estándar	Grupos
Madagascar	21,218	0,766	A
Brasil	20,764	0,766	A
Ghana	18,218	0,766	B

El análisis de Fisher revela diferencias significativas ($p < 0,05$) entre el número de palabras empleadas para describir el chocolate Madagascar y el de Ghana, así como entre los chocolates Brasil y Ghana. Sin embargo, no hay evidencias de diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los chocolates Madagascar y Brasil.

Los jueces utilizan un mayor número de palabras para describir los chocolates Madagascar y Brasil, mientras que disminuye el número de términos utilizados para la descripción del chocolate Ghana.

Bebidas Vegetales.

Al igual que con los chocolates, se realizó el análisis de la varianza (ANOVA) para las bebidas vegetales con el fin de investigar las posibles diferencias en la longitud del discurso para cada una de ellas. En la Tabla 17 se muestran los resultados obtenidos tras el Análisis de Varianza (ANOVA) para la variable "WC".

Tabla 17 Resultados del Análisis de la Varianza para la Variable "WC" en Bebidas Vegetales.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	Pr > F	p-valor
Modelo	56	21959,688	392,137	11,732	<0,0001	***
Error	108	3609,721	33,423			
Total corregido	164	25569,409				

Significado códigos: 0 < *** < 0,001 < ** < 0,01 < * < 0,05 < . < 0,1 < ° < 1

El modelo muestra una significancia estadística elevada, con un p-valor de 0,0001 y un F de 11,732, lo que indica que al menos una de las variables es dependiente de "WC". El análisis de suma de cuadrados (tipo III) revela que la variable "participante" es altamente significativa ($p < 0,005$), mientras que la variable "producto" no muestra significancia ($p > 0,05$) (Tabla 18).

Tabla 18 Resultados del Análisis Suma de Cuadrados para la variable "WC" en Bebidas Vegetales.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	Pr > F	p-valor
ID	54	21864,742	404,903	12,114	<0,0001	***
Producto	2	94,945	47,473	1,420	0,246	°

Significado códigos: 0 < *** < 0,001 < ** < 0,01 < * < 0,05 < . < 0,1 < ° < 1

Los datos sugieren que la identidad del juez influye en el número de palabras empleadas en el discurso, pero el tipo de bebida vegetal no parece tener un efecto significativo en este contexto.

4.3.2. Análisis de las características del discurso y percepción sensorial.

Se han recopilado los resultados obtenidos del Análisis de Fisher, llevado a cabo después del Análisis de Varianza ($p < 0,05$). En el análisis, las características del discurso obtenidas mediante LIWC se utilizaron como variables dependientes, mientras que "participante" y "grupo" fueron las variables independientes.

Todas las características mostradas en la Tabla 19 son estadísticamente significativas para la variable “grupo”, salvo “WC” que, aunque es marginalmente significativa se ha considerado importante para el estudio. A continuación, se presentan las medias obtenidas para cada una de las características del discurso dependiendo del producto evaluado.

Tabla 19: Comparación de la Aceptabilidad y las características del discurso entre Chocolates y Bebidas Vegetales.

GRUPO		CHOCOLATES	BEBIDAS VEGETALES	P-Valor
Aceptabilidad (%)		4,5 ± 0,1	3,6 ± 0,1	<0,001
Características del discurso (%)	WC	20,07 ± 0,53	21,55 ± 0,53	0,05
	Sixltr	20,74 ± 0,65	18,32 ± 0,65	0,009
	Dic	89,90 ± 0,49	87,47 ± 0,49	0,000
	Adverb	6,85 ± 0,47	8,49 ± 0,47	0,014
	Negacio	3,45 ± 0,42	4,70 ± 0,42	0,038
	Cuantif	8,40 ± 0,49	6,74 ± 0,49	0,018
	Incl	7,97 ± 0,43	6,40 ± 0,43	0,010
	Excl	3,6 ± 0,3	2,8 ± 0,3	0,049
	Percept	10,79 ± 0,52	7,06 ± 0,52	<0,0001
	Sentir	7,40 ± 0,44	3,78 ± 0,44	<0,0001
	Cuerpo	1,9 ± 0,2	1,2 ± 0,2	0,013
	Sexual	1,31 ± 0,15	0,31 ± 0,15	<0,0001

Los resultados presentados muestran que los chocolates recibieron mayor aceptación que las bebidas vegetales ($p < 0,001$). Además, los jueces utilizaron un mayor número de palabras para describir las bebidas vegetales, que fueron peor valoradas.

Las variables “Sixltr” y “Dic” indican una mayor complejidad y riqueza en el vocabulario empleado. Las palabras de más de seis letras “Sixltr” fueron significativamente más utilizadas en los chocolates (p -valor=0,009), al igual que el porcentaje de palabras reconocidas por el diccionario (“Dic”), que fue significativamente mayor en la descripción de los chocolates (p -valor=0,000) en comparación con las bebidas vegetales. Los resultados para ambas variables sugieren que, para describir los chocolates, los jueces emplearon un discurso más elaborado, con un lenguaje más preciso y gramaticalmente extenso.

En cuanto a las dimensiones lingüísticas estándar, para la descripción de las bebidas vegetales los jueces utilizaron con mayor frecuencia adverbios (“Adverb”) y palabras de negación (“Negocio”), siendo sus p -valor 0,014 y 0,038 respectivamente. Indica que, para evaluar las bebidas vegetales, los jueces emplearon un discurso más crítico, reflejando en mayor medida los aspectos que no cumplieron sus expectativas. Además, el uso de adverbios sugiere que los jueces sintieron una necesidad adicional de especificar y calificar sus percepciones sobre las bebidas vegetales.

Sin embargo, los jueces emplearon un mayor número de palabras con significado cuantitativo (“Cuantif”) al describir los chocolates (p-valor=0,018), posiblemente proporcionando información más detallada y específica en términos de magnitud. Debido a su aceptabilidad, estos términos pueden cuantificar cuanto les gustan algunos de sus atributos.

En el análisis de los recursos psicológicos empleados, se observa un aumento del uso de palabras de inclusión (p-valor=0,01) y exclusión (p-valor=0,049) al describir los chocolates en comparación con las bebidas vegetales. Este hallazgo puede resultar confuso, debido a que aparentemente indica el uso de términos opuestos en la descripción de un mismo producto, aunque puede deberse a una mayor complejidad en el momento de describir el producto, ya que los chocolates ofrecen una amplia diversidad de matices.

Aunque no se encontraron diferencias significativas en la aceptabilidad general de los diferentes tipos de chocolates (p-valor=0,517), si se destacan algunas de las características de su discurso. En general, los chocolates se asociaron en mayor medida a conceptos como “Sentir” (p-valor<0,0001) y “Percept” (p-valor<0,0001), indicando una mayor percepción sensorial de los atributos que componen los chocolates. Además, se observó que los chocolates están vinculados significativamente a palabras relacionadas con el “Cuerpo” (p-valor=0,013) y lo “Sexual” (p-valor<0,0001). Esta asociación sugiere que los jueces destacaron la experiencia sensorial al probar los chocolates, lo que podría explicar la conexión tanto a sensaciones emocionales como físicas, relacionadas con el placer y la indulgencia.

Una vez identificadas las discrepancias entre el discurso empleado para los chocolates y para las bebidas vegetales, el estudio busca profundizar en las diferencias significativas encontradas dentro de cada uno de los tipos de productos evaluados para cada grupo. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 20.

Tabla 20: Comparación de la aceptabilidad y características del discurso entre los diferentes tipos de Chocolates y Bebidas Vegetales

Grupo	Producto	Aceptabilidad (Escala 7 puntos)	Características del discurso (%)					
			WC	WPS	Yo	Social	Afect	EmoPos
C	Ghana	4,5 ± 0,2a	18,2 ± 0,8b	10,8 ± 0,5b	6,0 ± 0,6a	5,9 ± 0,5a	12,1 ± 0,8a	10,4 ± 0,8a
	Brasil	4,3 ± 0,2a	20,8 ± 0,8a	12,8 ± 0,5a	5,0 ± 0,6ab	3,8 ± 0,5b	8,3 ± 0,8b	7,3 ± 0,8b
	Madagascar	4,6 ± 0,2a	21,2 ± 0,8a	12,5 ± 0,5a	4,0 ± 0,6b	4,7 ± 0,5ab	8,9 ± 0,8b	7,6 ± 0,8b
	p-valor	0,517	0,014	0,015	0,042	0,028	0,001	0,012
	Almendra	4,2 ± 0,2a	20,6 ± 0,8a	11,7 ± 0,6a	5,6 ± 0,7a	4,2 ± 0,6a	12,6 ± 0,8a	11,1 ± 0,8a
	Guisante	3,2 ± 0,2b	22,4 ± 0,8a	13,1 ± 0,6a	4,3 ± 0,7a	4,3 ± 0,6a	11,3 ± 0,8ab	9,4 ± 0,8ab
B	Soja	3,4 ± 0,2b	21,7 ± 0,8a	13,0 ± 0,6a	5,3 ± 0,7a	5,3 ± 0,6a	9,5 ± 0,8b	8,0 ± 0,8b
	p-valor	<0,0001	0,246	0,144	0,359	0,714	0,032	0,037

a/b- en función de la agrupación formada según el Análisis de Fisher ($p < 0,05$)

A diferencia de los chocolates, en términos de aceptabilidad las bebidas vegetales si presentan diferencias significativas (p -valor $<0,0001$). La bebida de almendra fue la más aceptada por los jueces, se asocia intensamente con conceptos de afecto (“Afect”) y emociones positivas (“EmoPos”) en comparación con las bebidas de guisante y soja. Por otro lado, la bebida de guisante se ha asociado en menor medida a estos conceptos, posiblemente por ser la menos aceptada para los participantes.

Al igual que en las bebidas vegetales, los chocolates también se vincularon con términos que hacen referencia a procesos afectivos y emociones positivas. A pesar de eso, la diferencia entre palabras utilizadas con estos significados fue más notable en los chocolates que en las bebidas vegetales (p -valor=0,012). Específicamente, en la descripción del chocolate de Ghana, que destacó por su asociación a ambos conceptos relacionados con las emociones.

Por otra parte, entre los tres chocolates, el Ghanés, destaca por la asociación a términos relacionados con procesos sociales (“Social”) y sensaciones personales, al utilizar la primera persona en su discurso (“Yo”). Los datos sugieren que los jueces utilizaron un discurso más interpersonal e íntimo para describir el chocolate de Ghana.

En general, los resultados respaldan la influencia de que las características sensoriales de un producto y las emociones evocadas al probarlo influyen en el discurso utilizado para describir los chocolates y las bebidas vegetales. Demuestra que la percepción y la aceptación de estos están relacionadas íntimamente con la complejidad del lenguaje empleado por los jueces. El vínculo entre el discurso y el análisis sensorial destaca la importancia de considerar los aspectos lingüísticos en la evaluación de alimentos, proporcionando una profunda comprensión de cómo los jueces perciben los alimentos y las emociones que les provocan.

5. CONCLUSIONES.

Los resultados del estudio sugieren que el lenguaje utilizado por los jueces al describir los productos refleja las emociones y las experiencias sensoriales asociadas a los chocolates y las bebidas vegetales, mostrando una estrecha relación con su percepción y aceptación. Además, el análisis detallado de las palabras utilizadas para cada producto permite conocer diferencias significativas en la complejidad del discurso y en el carácter de la valoración, dependiendo de cómo se percibe el producto evaluado.

Estos hallazgos enfatizan la importancia de considerar el análisis lingüístico como herramienta integral de análisis de los datos obtenidos a través de pruebas sensoriales. Las palabras utilizadas revelan aspectos esenciales para comprender la experiencia global del consumidor durante la prueba.

La Industria Alimentaria puede beneficiarse al incorporar la herramienta Linguistic Inquiry and Word Count en su día a día. Esto ayudaría a comprender las preferencias del consumidor y los procesos sensoriales y afectivos que experimentan al degustar un alimento. La información recopilada puede ser valiosa para el desarrollo de nuevos productos o en la realización de nuevas estrategias de marketing.

Es importante considerar que este estudio presenta un análisis preliminar de la relación del lenguaje y la percepción sensorial de los alimentos. Aunque los datos son prometedores, se necesita de investigaciones futuras para confirmar y ampliar los resultados.

6. BIBLIOGRAFÍA.

- 100 años de historia | Chocolate Valrhona.* (s. f.). Recuperado 7 de mayo de 2024, de <https://www.valrhona.com/es/una-marca-comprometida/la-marca-valrhona/100-anos-de-historia>
- Asociación Española de Normalización. (2024). Norma UNE-EN ISO 8586:2023. Análisis sensorial. Directrices generales para la selección, entrenamiento y seguimiento de los jueces. . En *AENOR* .
- Engelen, L., & Van Der Bilt, A. (2008). Fisiología oral y percepción de textura de semisólidos. *Revista de estudios de textura.*, 39(1), 83-113. <https://doi.org/10.1111/J.1745-4603.2007.00132.X>
- Espinosa Manfugás, Julia. (2007). *Evaluación sensorial de los alimentos* (R. G. Torricella Morales & L. M. Rodríguez Cabral, Eds.) [Book]. Editorial Universitaria.
- Kamran Sharif, M., Sadiq Butt, M., Rizwan Sharif, H., & Nasir, M. (2017). Evaluación sensorial y aceptabilidad del consumidor. En I. Ahmad Khan, M. Farooq, Z. Tahir, & M. Sadiq Butt (Eds.), *Manual de ciencia y tecnología de los alimentos.* (pp. 361-386).
- LIWC — How It Works.* (s. f.). Recuperado 25 de junio de 2024, de <https://www.liwc.app/help/howitworks>
- Macaé 62% | Chocolate Valrhona.* (s. f.). Recuperado 7 de mayo de 2024, de <https://www.valrhona.com/es/nuestros-productos/para-profesionales/gama-obrador/chocolates-de-cobertura/origen-unico/macae-62#technical-information>
- Manjari 64% | Chocolate Valrhona.* (s. f.). Recuperado 7 de mayo de 2024, de <https://www.valrhona.com/es/nuestros-productos/para-profesionales/gama-obrador/chocolates-de-cobertura/origen-unico/manjari-64>
- Nyangbo 68% | Chocolate Valrhona.* (s. f.). Recuperado 7 de mayo de 2024, de <https://www.valrhona.com/es/nuestros-productos/para-profesionales/gama-obrador/chocolates-de-cobertura/origen-unico/nyangbo-68>
- Organización Internacional de Normalización. (2010). *Análisis sensorial - Vocabulario (ISO 5492:2008)* (p. 7).
- Otaño Jiménez, L., Vergara González, E., Nájera Hernández, P., & López Ochoa, L. M. (2011). Salas de análisis sensorial: análisis del cumplimiento de las expectativas de los stakeholders en un proyecto de infraestructuras de I+D+i. *XV Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos* , 10-22. http://dSPACE.aepro.com/xmlui/bitstream/handle/123456789/1389/CIIP11_0184_0206.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Piqueras-Fizman, B. (2015). Preguntas abiertas en la práctica de pruebas sensoriales. Técnicas rápidas de elaboración de perfiles sensoriales y métodos relacionados: aplicaciones en el Desarrollo de nuevos productos y en la investigación del consumidor., 247-267. <https://doi.org/10.1533/9781782422587.2.247>
- Romero, A. M., Luis, J., Sánchez, O., De Jesús, J., & Romero, A. (2021). Lenguaje: instrumento del desarrollo humano. *Revista Digital Universitaria*, 22(5), 1-9. <https://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2021.22.5.3>
- Severiano-Pérez, P. (2019). ¿Qué es y cómo se utiliza la evaluación sensorial? *INTER DISCIPLINA*, 7(19), 47-68. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2019.19.70287>
- Tausczik, Y. R., & Pennebaker, J. W. (2010). El significado psicológico de las palabras: LIWC y métodos computarizados de análisis de textos. *Revista de Lenguaje y Psicología Social*. 29(1), 24-54. <https://doi.org/10.1177/0261927X09351676>
- Ugalde, M. del C. (1989). El Lenguaje Caracterización de sus formas fundamentales . En *LETRAS* (20.^a-21.^a ed., Vol. 1, pp. 15-34).
- Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. (2014). *Análisis sensorial* (M. Á. Carretero, Ed.; Primera Edición).