



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

**Programa de Doctorado en Ciencia, Tecnología y  
Gestión Alimentaria**

**NUEVAS HERRAMIENTAS PARA LA  
VALORACIÓN DEL IMPACTO VISUAL SOBRE  
LA PERCEPCIÓN SENSORIAL Y EMOCIONAL DE  
PRODUCTOS DE “ALTA PASTELERÍA”**

**Autor**

Jose Alba Martínez

**Directores**

Dra. Purificación García Segovia

Dr. Javier Martínez Monzó

Dr. Luís Miguel Cunha

Noviembre 2023



# Índice

<b>Resumen, Abstrat, Resum</b>		5
<b>Capítulo 1.</b>	Introducción	11
<b>Capítulo 2.</b>	Objetivos y Estructura de la tesis	71
<b>Capítulo 3.</b>	Impacto del contexto en la evaluación visual de la pastelería de diseño: Comparación real y virtual	75
<b>Capítulo 4.</b>	Papel de la evaluación visual de pasteles de alta calidad en la respuesta emocional de los consumidores	113
<b>Capítulo 5.</b>	Estudio exploratorio de la asociación de palabras evocadas por la visualización de productos de “alta pastelería” en diferentes poblaciones	141
<b>Capítulo 6.</b>	Influencia en la valoración del impacto visual de pasteles de alta calidad en diferentes contextos	173
<b>Capítulo 7.</b>	Conclusiones Generales y Líneas de investigación de Futuro Agradecimientos	199



**Resumen**

En las últimas dos décadas, el concepto de innovación gastronómica ha experimentado un creciente interés público y profesional, aunque aún es un tema poco explorado académicamente. La alta cocina se ha convertido en un motor de innovación desempeñando un papel fundamental en la creación de tendencias, la construcción de imagen y el establecimiento de estándares de calidad en el ámbito alimentario. La pastelería tradicional, influenciada por este fenómeno de "cocina modernista", ha evolucionado hacia lo que se conoce como alta pastelería. Se ha convertido en un campo técnico, riguroso y multidisciplinario, destacando por ser un "arte efímero" que combina técnica con sensibilidad estética y emocional en la armonización de sabores, colores, texturas y formas. En este trabajo se han identificado varias tendencias clave en la alta pastelería para los próximos años: "Indulgencia", "Fusión", "Eatertainment" y "Tradición/Identidad", bajo las que se han diseñado cinco tipos de pasteles para evaluar las preferencias y expectativas de las personas consumidoras. En el proceso de compra, las personas forman expectativas sobre los alimentos basadas en señales intrínsecas (aspectos sensoriales del producto) y extrínsecas (envase, marca, contexto, etc.). Estas expectativas juegan un papel crucial y a menudo inconsciente en el proceso de elección de alimentos.

Experiencias gastronómicas inmersivas multisensoriales han estado en desarrollo desde 2014, proporcionando nuevas formas de disfrutar de la comida a través de estímulos visuales, olfativos, auditivos y táctiles. La pandemia de SARS-COVID-19 aceleró muchas de las tendencias preexistentes, particularmente en la digitalización y en la adopción de tecnologías que minimizan el contacto físico. En este nuevo contexto digital, la realidad virtual ofrece oportunidades emergentes para disciplinas como las ciencias sensoriales y del consumidor. Puede mejorar la validez de la investigación y permitir una

mejor predicción de las evaluaciones sensoriales del consumidor. Esta tesis plantea si uso de las tecnologías de realidad virtual afectan a la valoración de las preferencias y las expectativas generadas durante la evaluación visual de productos de alta pastelería.

A nivel cultural, las tendencias gastronómicas, incluida la pastelería, están constantemente influenciadas por factores sociales, tecnológicos, económicos, ambientales y culturales. Los patrones alimentarios, influenciados por la cultura, la religión, la educación y la publicidad, desempeñan un papel crucial en la creación de hábitos alimentarios y en la percepción de los alimentos. En esta tesis se plantea un estudio intercultural para identificar la existencia de diferencias en la evaluación visual de los estímulos diseñados para este trabajo, entre consumidores de cinco países: España, Portugal, Reino Unido, Colombia y México empleando para ello como técnica de investigación la “asociación de palabras”.

Evaluar las respuestas emocionales de las personas consumidoras proporciona una información diferencial que contribuye a comprender su comportamiento y expectativas y la aceptación de un alimento. Estas respuestas emocionales que surgen de las señales visuales provocadas por la percepción de un estímulo relevante, juegan un papel fundamental para agregar valor al producto. De hecho, la evocación emocional inconsciente de un producto es un factor que impulsa tanto el deseo de compra como la intención de probar un nuevo alimento. En esta tesis se estudió la respuesta emocional a los pasteles mediante el uso de un léxico emocional considerado el más referenciado y validado: EsSense Profile®.

**Palabras clave:**

Percepción visual; ciencias sensoriales; consumidor; alta pastelería; emociones; cultura; realidad virtual; tecnologías inmersivas; tendencias.

**Resum**

En les últimes dues dècades, el concepte d'innovació gastronòmica ha experimentat un creixent interès públic i professional, si bé encara és un tema poc explorat acadèmicament. L'alta cuina s'ha convertit en un motor d'innovació exercint un paper fonamental en la creació de tendències, la construcció d'imatge i l'establiment d'estàndards de qualitat en l'àmbit alimentari. La pastisseria tradicional, influenciada per aquest fenomen de "cuina modernista", ha evolucionat cap al que es coneix com a alta pastisseria. S'ha convertit en un camp tècnic, rigorós i multidisciplinari, destacant per ser un "art efímer" que combina tècnica amb sensibilitat estètica i emocional en l'harmonització de sabors, colors, textures i formes. En aquest treball s'han identificat diverses tendències clau en l'alta pastisseria per als pròxims anys: "Indulgència", "Fusió", "Eatertainment" i "Tradició/Identitat", sota les quals s'han dissenyat cinc tipus de pastissos per a avaluar les preferències i expectatives de les persones consumidores. En el procés de compra, les persones formen expectatives sobre els aliments basades en senyals intrínseques (aspectes sensorials del producte) i extrínseques (envàs, marca, context, etc.). Aquestes expectatives juguen un paper crucial i sovint inconscient en el procés d'elecció d'aliments.

Experiències gastronòmiques immersives multisensorials han estat en desenvolupament des de 2014, proporcionant noves maneres de gaudir del menjar a través d'estímul visual, olfactiv, auditiu i tàctil. La pandèmia de SARS-COVID-19 va accelerar moltes de les tendències preexistents, particularment en la digitalització i en l'adopció de tecnologies que minimitzen el contacte físic. En aquest nou context digital, la realitat virtual ofereix oportunitats emergents per a disciplines com les ciències sensorials i del consumidor. Pot millorar la validesa de la investigació i permetre una millor predicció de les avaluacions sensorials del consumidor. Aquesta tesi planteja si ús de les tecnologies

de realitat virtual afecten la valoració de les preferències i les expectatives generades durant l'avaluació visual de productes d'alta pastisseria.

A nivell cultural, les tendències gastronòmiques, inclosa la pastisseria, estan constantment influenciades per factors socials, tecnològics, econòmics, ambientals i culturals. Els patrons alimentaris, influenciats per la cultura, la religió, l'educació i la publicitat, exerceixen un paper crucial en la creació d'hàbits alimentaris i en la percepció dels aliments. En aquesta tesi es planteja un estudi intercultural per a identificar l'existència de diferències en l'avaluació visual dels estímuls dissenyats per a aquest treball, entre consumidors de cinc països: Espanya, Portugal, el Regne Unit, Colòmbia i Mèxic emprant per a això com a tècnica d'investigació la “associació de paraules”.

Avaluar les respostes emocionals de les persones consumidores proporciona una informació diferencial que contribueix a comprendre el seu comportament i expectatives i l'acceptació d'un aliment. Aquestes respostes emocionals que sorgeixen dels senyals visuals provocats per la percepció d'un estímulo rellevant, juguen un paper fonamental per a agregar valor al producte. De fet, l'evocació emocional inconscient d'un producte és un factor que impulsa tant el desig de compra com la intenció de provar un nou aliment. En aquesta tesi es va estudiar la resposta emocional als pastissos mitjançant l'ús d'un lèxic emocional considerat el més referenciat i validat: EsSense Profile®.

Paraules clau:

Percepció visual; ciències sensorials; consumidor; alta pastisseria; emocions; cultura; realitat virtual; tecnologies immersives; tendències.

**Abstract**

In the past two decades, gastronomic innovation has garnered increasing public and professional interest, although it remains a relatively underexplored academic topic. Haute cuisine has emerged as an innovation driver, pivotal in trendsetting, image construction, and establishing quality standards in the culinary sphere. Traditional pastry, influenced by this "modernist cuisine" phenomenon, has evolved into what is known as haute patisserie. It has become a technical, rigorous, and multidisciplinary field, distinguished as an "ephemeral art" that combines technique with aesthetic and emotional sensibility in harmonizing flavors, colors, textures, and forms. This work identifies several key trends in haute patisserie for the upcoming years: "Indulgence," "Fusion," "Eatertainment," and "Tradition/Identity," under which five types of pastries have been designed to assess consumer preferences and expectations. During the purchasing process, individuals form food expectations based on intrinsic (sensory aspects of the product) and extrinsic cues (packaging, brand, context...). These expectations play a crucial and often unconscious role in food selection.

Multisensory immersive gastronomic experiences have been developing since 2014, offering new ways to enjoy food through visual, olfactory, auditory, and tactile stimuli. The SARS-COVID-19 pandemic accelerated many pre-existing trends, particularly in digitization and adopting technologies that minimize physical contact. Virtual reality presents emerging opportunities for sensory and consumer science disciplines in this new digital context. It can enhance the validity of research and enable better prediction of consumer sensory evaluations. This thesis explores whether virtual reality technologies affect the assessment of preferences and expectations generated during the visual evaluation of high-end pastry products.

Culturally, gastronomic trends, including pastry, are constantly influenced by social, technological, economic, environmental, and cultural factors. Dietary patterns, shaped by culture, religion, education, and advertising, are crucial in shaping eating habits and food perception. This thesis proposes an intercultural study to identify differences in the visual evaluation of stimuli designed for this work among consumers from five countries: Spain, Portugal, the United Kingdom, Colombia, and Mexico, using the "word association" research technique.

Evaluating consumers' emotional responses provides differential information that contributes to understanding their behavior, expectations, and food acceptance. These emotional responses, stemming from visual cues triggered by the perception of a relevant stimulus, play a fundamental role in adding value to a product. The unconscious emotional evocation of a product is a factor that drives both purchase desire and the intention to try new food. This thesis examined emotional responses to pastries using the most referenced and validated emotional lexicon: EsSense Profile<sup>®</sup>.

Keywords:

Visual perception; sensory sciences; consumer; haute patisserie; emotions; culture; virtual reality; immersive technologies; pastry trends.

# **Capítulo 1**

## **Introducción**



## 1. INTRODUCCIÓN

En las últimas dos décadas, el actual concepto de innovación gastronómica ha experimentado un creciente interés público y profesional que todavía está relativamente poco explorado académicamente (Stierand, 2020). Si bien se puede decir que la creatividad culinaria existe desde antes del siglo XV, por el simple hecho de tener que idear platos y preparaciones debido a la escasez de recursos disponibles; hoy en día, el foco de dicha creatividad se centra en lo que se conoce como alta cocina. Su ascendiente popularidad, provoca un evidente impacto económico en los servicios relacionados con la industria alimentaria, que ha llevado a los sociólogos a incluir los servicios culinarios dentro de las industrias creativas y culturales (Martínez-Monzó et al., 2013).

La alta cocina juega un papel clave en la creación de tendencias, la construcción de imagen y en el establecimiento de estándares de calidad para los servicios culinarios en su conjunto (Surlmont & Johnson, 2005). Tanta es la consideración, que su desarrollo hace que cada vez sean más los cocineros que dedican parte de su actividad profesional a la investigación de nuevos ingredientes, métodos y herramientas, para la creación de nuevos platos con mejores características sensoriales. Dicha investigación, basa su fundamento en la combinación del conocimiento científico sobre las propiedades tecnológicas y fisicoquímicas de los alimentos con los procesos y recetas culinarias tradicionales (García-Segovia et al., 2012).

Inevitablemente, la pastelería tradicional desarrollada de forma intuitiva y experimental también se ha visto afectada por este fenómeno de “cocina modernista”. Su transformación en lo que se conoce como alta pastelería, la ha convertido en un área técnica, rigurosa y multidisciplinar. Esta pastelería de alta calidad, como predica Paco Torreblanca (Rodes & Hernandez, 2011), es un “arte efímero”, que además de la técnica cuenta con toda una sensibilidad estética y emocional en la conciliación de los sabores,

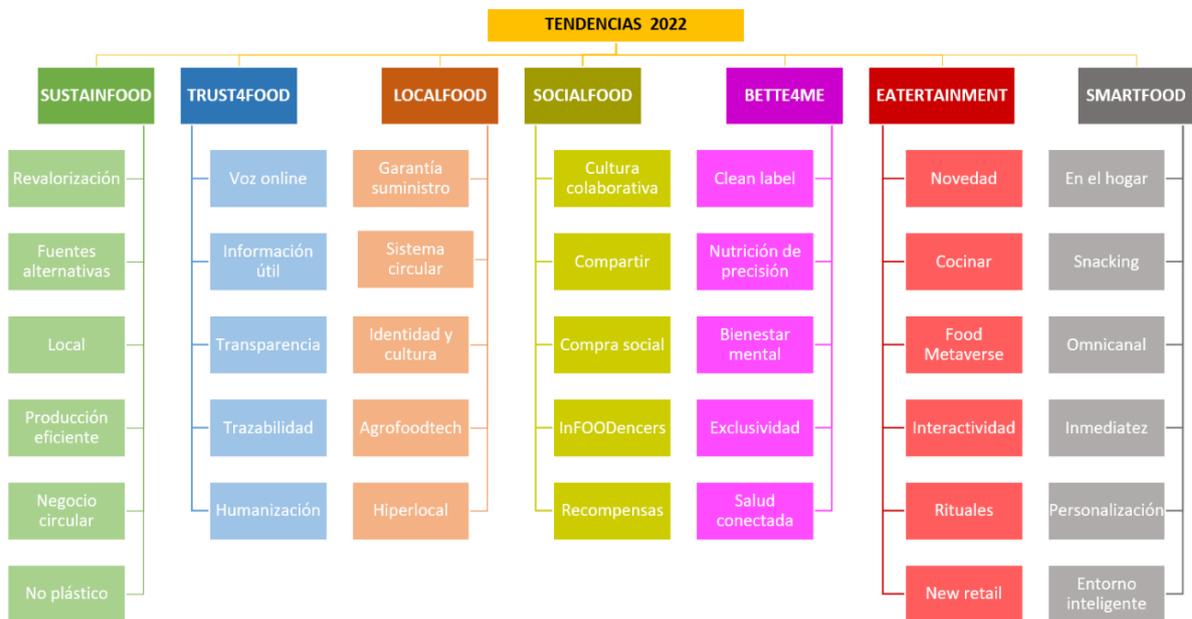
colores, texturas y formas de los diferentes ingredientes que forman parte de cada composición.

Es cierto que los productos horneados en general, y de pastelería en especial, son una de las categorías más populares en la innovación gastronómica y alimentaria, debido a un consumo generalizado a nivel mundial.

Durante los últimos años, se observa un aumento en la demanda y compra de esta categoría de productos (Ministerio Agricultura Pesca y Alimentación, 2022). Esta predisposición en la compra se puede asociar a la calidad diferenciadora que ofrece la alta pastelería, aportando características distinguibles y exclusivas, que brindan a su vez placer y satisfacción al consumidor. La calidad de estas nuevas creaciones, impacta notablemente en las propiedades organolépticas de los productos terminados y, por lo tanto, en la aceptabilidad de los mismos por parte del consumidor (Birch & Bonwick, 2019).

Cuando se habla de calidad en este tipo de productos, que se diferencian de los estándares con cualidades específicas, se hace referencia principalmente, a la combinación de al menos dos de las siguientes características: *exclusividad*, *procesado* y *distinción*. Dónde la *exclusividad* se asegura por las cantidades limitadas disponibles del producto; el *procesado* implica que el producto ha incluido un proceso primario con técnicas artesanales no industriales; y la *distinción* surge si cumple con un envasado sofisticado, un precio elevado, un origen reconocido y/o un diseño único (Wycherley et al., 2008).

Además del aspecto fundamental relativo a la calidad de los productos, para poder entender el contexto de la alta pastelería en la innovación gastronómica, se tienen que tener en cuenta las tendencias actuales del sector. La Figura 1 presenta un esquema del conjunto de las tendencias de consumidores para 2022.



**Figura 1.-** Tendencias de consumo 2022 (adaptado de EaTendencias Azti Tecnalia 2022).

En el sector de la pastelería y panadería, las tendencias clave en las giran la mayor parte de las innovaciones son tres: salud, placer y practicidad (Martínez-Monzó et al., 2013).

La salud, sigue siendo tendencia prioritaria en la actualidad. Se buscan productos más saludables, frecuentemente asociados a ingredientes de origen natural, funcionales, orgánicos y locales (Pearson et al., 2011). Dentro de esta línea, se incluyen los productos sin alérgenos, reducidos en azúcares y aditivos, y aquellos que contribuyen a la sostenibilidad del medio ambiente. Se espera por lo tanto que el producto final, no solo sea nutritivo, sabroso y ligero, sino que también preserve la salud y el bienestar del consumidor y el planeta (Riesco & Picaza, 2022).

El placer, se consigue mediante la variedad sensorial del producto, es decir, creando una experiencia sorprendente, agradable e indulgente. A la hora de innovar, la creación de un producto placentero tiene tres posibles clasificaciones: “novedoso y divertido”, “étnico y exótico” y “indulgente y premium” (Passos & Ribeiro, 2016).

La búsqueda de la practicidad, el hambre de inmediatez, y la personalización guía nuestras vidas es la tendencia *smartfood*. Se trata de soluciones inteligentes adaptadas a nuestros estilos de vida, bajo el concepto de conveniencia extrema (Riesco & Picaza, 2022).

### **2. PERCEPCIÓN DE LOS ESTIMULOS GENERADOS POR EL PRODUCTO**

El acto de comer no es solo una respuesta a una necesidad fisiológica, el proceso es complejo. La ingesta no solo involucra la respuesta de regulación del apetito mediada por el hipotálamo, sino que además provoca lo que se ha denominado placer subjetivo. La forma de presentación de un producto, el aroma, la textura, el sonido - por ejemplo la masticación en los alimentos crujientes-, el color y por supuesto el sabor, estimulan el sistema de recompensa provocando en el cerebro la sensación subjetiva de placer (Hernández Ruiz de Eguilaz et al., 2018).

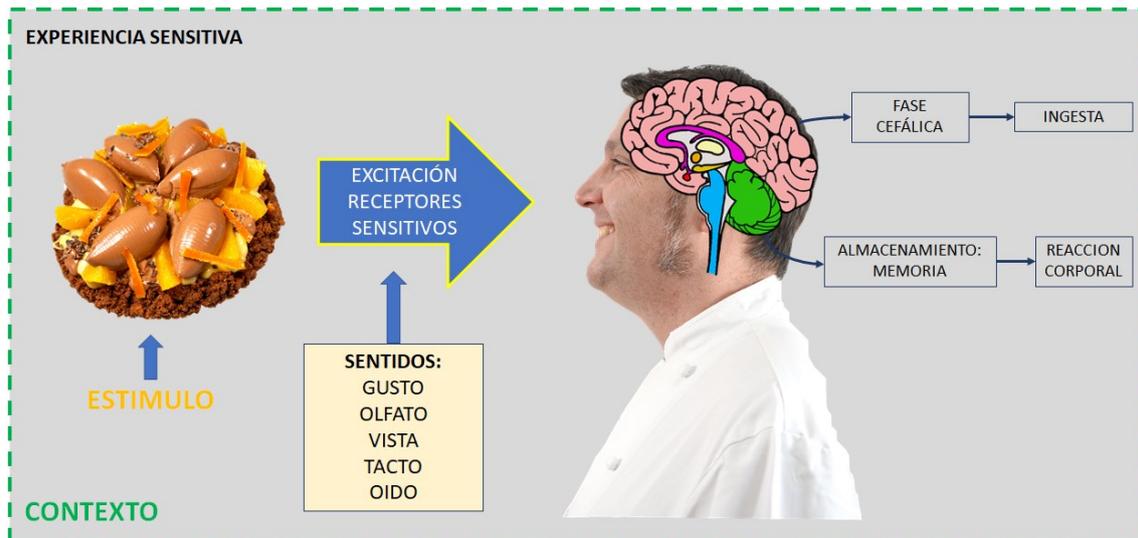
Aunque sensación y percepción se emplean habitualmente de manera indistinta, hay diferencias que conviene conocer. Mientras que la sensación es la respuesta que se da a una experimentación a través de los sentidos. La percepción es la interpretación que se le da a una sensación, que aporta orden y significado. Las percepciones son subjetivas en tanto que cada individuo crea sus imágenes o ideas después de la asimilación y la decodificación de los estímulos sensoriales. Es además un proceso dinámico, continuo, que va evolucionando en el tiempo conforme aumentan las experiencias, cambian las necesidades y/o motivaciones de cada individuo (Goldstein & Cacciamani, 2021; Prinz, 2006).

Antes de la degustación, y basándose en experiencias previas y en la interpretación de los estímulos sensoriales, los consumidores crean una serie de expectativas ante un nuevo estímulo sensorial. Estas expectativas dependen de los valores intrínsecos y señales extrínsecas del producto. Las señales intrínsecas están relacionadas con las características

sensoriales (apariencia, tamaño, estructura, textura o sabor) (Cunha et al., 2018). Sin embargo, en muchas ocasiones los alimentos se ofrecen en un envase y en estos casos son las características extrínsecas del producto (logotipo, marca, empaque o contexto de la tienda) las que contribuyen a generar estas expectativas (Kpossa & Lick, 2020). La evaluación de estas señales provoca una combinación de factores fisiológicos, emocionales y respuestas cognitivas, a menudo inconscientes, que juegan un papel fundamental en la elección de alimentos y decisiones de compra (Kahneman, 2003; Köster, 2009; Pride & Ferrell, 2012; van der Laan et al., 2011). En el momento de elegir un alimento, el consumidor hace una “búsqueda interna” de información en su memoria. A partir de la cual generalmente se crean estas expectativas previas, basadas en experiencias anteriores con productos iguales o similares (Laureati et al., 2013).

### **2.1. Percepción multisensorial**

Los órganos de los sentidos excitan los *receptores sensoriales*, ya sean de carácter visual auditivo, olfativo, gustativo o táctil, con los que podemos percibir la variedad de componentes de un alimento. Estas señales sensitivas, son transmitidas al sistema nervioso central que puede desencadenar reacciones inmediatas conocidas como fase cefálica de la alimentación o almacenar su recuerdo durante minutos, semanas o años y determinar reacciones en algún momento futuro (Mccrickerd & Forde, 2016) (Figura 2).



**Figura 2.-** Esquema del recorrido de la percepción sensorial (Elaboración propia).

Aunque los sentidos del gusto y el olfato, son los más relevantes para la percepción del sabor de los alimentos, es una visión de conjunto incluyendo el resto de estímulos táctiles, visuales y auditivos e incluso los cognitivos (experiencias y aprendizajes previos) la que se ha mostrado más exitosa para la creación de nuevas estrategias tanto en el ámbito de la salud y comportamiento alimentario como en el diseño de nuevos productos (Auvray & Spence, 2008).

El simple hecho de comer, indistintamente del alimento, aporta inconscientemente una experiencia multisensorial ya que el proceso incluye los cinco sentidos (Spence & Piqueras-Fiszman, 2016) Para comprender las expectativas que se generan antes de probar el producto, los sentidos se organizan en dos categorías, como muestra la Figura 3, que diferencian los sentidos exteroceptivos y los interoceptivos.



**Figura 3.-** Esquema de la generación de expectativas de los productos (Adaptado de Piqueras-Fiszman & Spence, 2016).

De esta forma, se habla de exteroceptivos para los sentidos que contribuyen a la expectativa anterior al consumo: visión, olfato, tacto por manipulación directa o indirecta (somatosensación) y audición de los sonidos del entorno. Los interoceptivos, son los que participan en el momento de la degustación del producto: gusto, audición de los sonidos que se producen en boca, somatosensibilidad oral (sensación oral que incluye tacto y gusto) y olfato (Spence & Piqueras-Fiszman, 2016).

Normalmente, en los entornos minoristas como sería una pastelería, los clientes no pueden probar el alimento antes de comprarlo. Por lo tanto, la expectativa del consumidor en ese momento se crea a partir de los sentidos exteroceptivos y se basa en las señales intrínsecas y extrínsecas que le transmite el producto. Estas señales intrínsecas son las que se asocian a la apariencia física del producto, en términos de sus atributos sensoriales básicos, como por ejemplo color, forma, textura visual, brillo o estructura. Por lo general, en el caso de locales de compra-venta de pasteles de alta calidad, suelen estar expuestos para su visualización antes de su adquisición. Pero, puede darse el caso de no poder acceder al producto real debido al envoltorio. En cualquier caso, se utilizan también las señales extrínsecas del producto para generar expectativas anticipatorias. Este tipo de

señal hace referencia a cualquier información derivada del entorno y de la comunicación, como puede ser el envase, la marca, el entorno donde se ofrece, etc. (Kpossa & Lick, 2020).

Finalmente, estas expectativas se pueden diferenciar en dos tipos: expectativas sensoriales y expectativas hedónicas (Ares & Deliza, 2010). Las sensoriales están relacionadas, con atributos sensoriales particulares como dulzor, cremosidad, textura; cada uno con su respectiva intensidad. Y las hedónicas serán las que indiquen en qué medida gusta o no el producto (Kpossa & Lick, 2020; Laureati et al., 2013).

Conseguir una experiencia multisensorial, como buscan cada vez más los usuarios, sobre todo en la alta pastelería, es indudablemente un desafío que forma parte del análisis sensorial. Esta evaluación de los sentidos basa su estudio en el grado de aceptación general del producto. Dicha medida se utiliza para comprender la preferencia y el comportamiento del consumidor en la elección de los alimentos (Gutjar et al., 2014). En general, los productos con mejor puntuación de aceptación son los que se eligen con más frecuencia, frente a aquellos que tienen puntuaciones más bajas (De Graaf et al., 2005).

### **2.2 Percepción visual**

Cuando observamos un objeto dirigimos los ojos hacia él, lo vemos y sabemos que es. Este proceso que parece simple es en realidad un proceso extremadamente complejo que implica una serie de estructuras cerebrales especializadas en la percepción visual y en el reconocimiento de distintos componentes de la visión.

Cuando percibimos interpretamos la información que nos aportan nuestros sentidos acerca del entorno. De hecho, la interpretación que hagamos depende de nuestros procesos cognitivos y de nuestros conocimientos previos. La percepción visual se puede definir como la capacidad para interpretar la información que la luz del espectro visible

hace llegar hasta nuestros ojos. El resultado de la interpretación que nuestro cerebro hace acerca de esta información es lo que conocemos como percepción visual o visión.

Para involucrar a los consumidores potenciales, las empresas de alimentos deben prestar atención a mejorar la impresión visual de sus productos, considerando las características intrínsecas y extrínsecas (Zhang & Seo, 2015). En espacios comerciales, el 80% de la información que el cliente recibe está relacionado con la vista. Investigando sobre el papel de los sentidos en las decisiones de compra, se ha podido concluir que las personas recuerdan el 58% de la información que reciben por la vista, el recuerdo olfativo es del 45%, se recuerda el 41% de lo que se escucha, el 31% de lo que se prueba y el 25% del tacto de las cosas (Gómez & Mejía, 2012; Sotomayor et al., 2018). En la última década, los estudios en neurociencia han demostrado cuán poderosa puede ser la señal para el cerebro al ver una comida atractiva (Spence, 2016).

La exposición visual a imágenes de alimentos apetitosos no solo activa regiones de la corteza visual, sino que también activa circuitos de degustación para producir inferencias conceptuales sobre gusto (Simmons et al., 2005).

En un estudio para comprender qué motivos relacionados con los alimentos influyen en los comportamientos de compra, sus autores sugieren que las personas priorizan las necesidades emocionales frente a las primarias (Miao & Mattila, 2013). Por lo tanto, visualmente hablando, el consumidor está expuesto a diversas experiencias emocionales, a menudo de manera inconsciente, a la hora de percibir, por ejemplo, una tarta de repostería de gran calidad. Al evaluar respuestas emocionales de los consumidores a los productos alimenticios, la información obtenida contribuye en la comprensión del comportamiento y las expectativas del consumidor y la aceptación de nuevos productos (Gutjar et al. 2015). Estas respuestas emocionales que surgen de las señales visuales provocadas por un estímulo relevante (Ferrarini et al. 2010) juegan un papel esencial en

la adición de valor al producto, controlando directamente las expectativas y percepción del consumidor (Ngoenchai et al. 2019). En cierto modo, el deseo de compra de los consumidores está a menudo impulsado por la evocación emocional inconsciente de un producto (Walsh et al. 2011).

A este respecto, la vista provoca una serie de respuestas fisiológicas, emocionales y cognitivas (van der Laan et al., 2011), de las cuales destacan tres. Primero, la visión de un alimento da lugar a procesos cognitivos, como la evaluación hedónica y la recuperación de la memoria, basándose en la información almacenada durante previas experiencias (Berthoud & Morrison, 2008). En segundo lugar, puede provocar respuestas emocionales, como el deseo de comer (Ouweland & Papies, 2010) y por consiguiente también desarrolla la voluntad de compra. Por último, esta visualización también permite la preparación del cuerpo para la posterior ingestión de alimentos con respuestas fisiológicas anticipatorias, como la liberación de insulina o cambios en la frecuencia cardíaca (Wallner-Liebmann et al., 2010). Por consiguiente, la vista juega un papel fundamental, muchas veces inconsciente, en las decisiones de los consumidores.

### **2.3. Percepción emocional**

¿Pero qué papel tienen las emociones en todo este proceso? Aunque no existe una única definición (Coppin & Sander, 2021), el término emoción a menudo es usado para referirse sólo al estado físico (una alteración en la frecuencia cardíaca y respiratoria, la contracción y relajación involuntaria de los músculos faciales y la emisión de sonidos), y el término sentimiento se refiere únicamente a una sensación concreta (como miedo, alegría, ira, tristeza, placer o ansiedad). Esta respuesta emocional multicomponente es generada por sistemas cerebrales filogenéticamente antiguos, cruciales para la supervivencia de las especies (Damasio, 2009).

El estado emocional y los sentimientos son regulados por estructuras anatómicas diferentes. Los sentimientos concretos están regulados por la corteza cerebral (la corteza cingulada y la corteza orbitofrontal). Los estados emocionales están regulados el sistema límbico capaz de disparar rápidamente un conjunto de respuestas periféricas, autónomas, endocrinas y esquelético-motoras (López Mejía et al., 2009).

La respuesta emocional provocada por el sistema límbico, más concretamente por el núcleo accumbens de la amígdala cerebral, es la que permite que seamos capaces de ligarnos sentimentalmente a las buenas sensaciones y asociarlas a momentos vividos.

Estas respuestas emocionales que nacen de las señales visuales provocadas por la percepción de un estímulo relevante (Ferrarini et al., 2010), juegan un papel importante en la adición de valor al producto y afectan directamente a las expectativas y a la percepción del consumidor (Ngoenchai et al., 2019). Realmente, los consumidores muy a menudo se dejan llevar por la evocación emocional inconsciente de un producto para decidir satisfacer su deseo de compra (Walsh et al., 2011).

Si bien se puede pensar que las emociones relacionadas con los alimentos pueden tener las mismas dimensiones que se pueden medir con la aceptación; en varios estudios se confirma que la evaluación de las emociones evocadas por los alimentos brinda nueva información, más relevante a la hora de diferenciar productos, en función de los perfiles emocionales que la obtenida únicamente con la evaluación de la aceptación (Cardello, 1994; Jaeger & Hedderley, 2013; Ng et al., 2013). De hecho, King & Meiselman (2010) ilustraron la correlación existente entre la aceptación de un producto y las emociones que genera. Aunque cabe destacar que dicha correspondencia varía con el producto, su categoría, y la demografía y la psicografía de los consumidores.

Al evaluar las respuestas emocionales de los consumidores a los alimentos, se obtiene información complementaria y diferente que colabora al entendimiento del

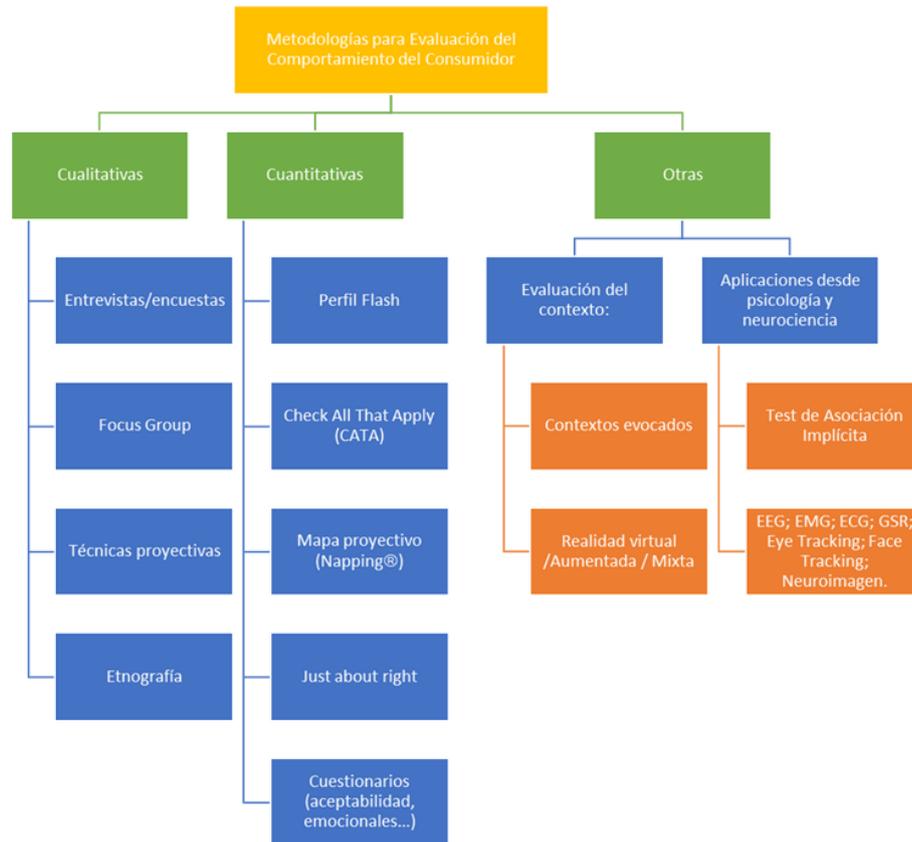
comportamiento y expectativas del consumidor, y a la aceptación de nuevos productos (Gutjar et al., 2015).

### **3. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR.**

Las ciencias sensoriales y del consumidor, han clasificado tradicionalmente los métodos de análisis en: pruebas analíticas (descriptivas y discriminativas) y pruebas hedónicas (Cordero-Bueso, 2013). Las pruebas analíticas, son llevadas a cabo por paneles expertos entrenados para cada uno de los productos a evaluar y su análisis se basa en criterios exclusivamente sensoriales. Las pruebas hedónicas pueden llevarse a cabo tanto con paneles entrenados como con paneles de consumidores y con ellas se busca evaluar la preferencia (San José et al., 2022). Aunque durante todo el desarrollo de la ciencia sensorial, no se había considerado a los consumidores como elegibles para la obtención de información analítica, el desarrollo de metodologías analíticas, basadas en robustos análisis estadísticos ha hecho que haya habido un interés creciente en la última década en el desarrollo de estas metodologías basadas en la opinión del consumidor (Ares & Varela, 2018). De este modo se puede definir la investigación del consumidor como el proceso y herramientas que se utilizan para estudiar el comportamiento de las personas consumidoras (Wisnblit & Schiffman, 2015). Desde 2006 han sido muchos los desarrollos metodológicos que tratan de aproximar, no solo las preferencias sino como influyen otros aspectos como las emociones, la saciedad o el contexto (entre otros muchos) en la elección de alimentos por parte del consumidor para minimizar sesgos y aumentar la validez ecológica de estos estudios (Ares & Varela, 2018).

Se presentan a continuación algunas de las más destacadas metodologías desarrolladas para el estudio del comportamiento del consumidor, desde las que involucran la respuesta

explícita (controlada y consciente) hasta las que proceden de la psicología y tienen en cuenta respuesta automática (inconsciente, implícita) del consumidor, son más efectivas, pero en ocasiones difíciles de interpretar (Figura 4).



**Figura 4.-** Diagrama de clasificación de las diferentes metodologías de investigación del comportamiento de consumidor (Fuente: Elaboración propia).

### 3.1. Metodologías cualitativas.

La investigación cualitativa se ha desarrollado principalmente en el ámbito de las ciencias sociales (desde la psicología a la investigación de mercados o la comunicación), pero dado el carácter dinámico de los gustos y preferencias del consumidor, ha ido ganando importancia y en la actualidad se emplea en disciplinas más técnicas como la medicina, la nutrición y, en lo que a este trabajo interesa, las ciencias sensoriales y del consumidor

y las ciencias de los alimentos (Ivankovich-Guillén & Araya-Quesada, 2011). La investigación cualitativa tiene como objetivo principal obtener información detallada acerca de actitudes y opiniones de un grupo de individuos que comparten hábitos, necesidades e intereses similares (Barrios & Costell, 2004). Se busca profundizar en las necesidades, intereses y preocupaciones de las personas.

Para diseñar e implementar una estrategia de investigación cualitativa es necesario tener en cuenta el propósito del estudio, el tipo de metodología sería la más adecuada y los tipos de instrumentos de recopilación idóneos para obtener la información necesaria. Entre los principales métodos que se utilizan en los estudios cualitativos son cuestionarios de preguntas cerradas, entrevistas y las sesiones de grupos focales (focus group).

### **3.1.1. Entrevista**

Tiene como objetivo entender los motivos de las elecciones individuales. Se recomienda en temas muy personales, con implicaciones emocionales o cuando se busca la opinión de personas expertas (Barrios & Costell, 2004). Es una entrevista no estructurada prolongada (que suele durar de 20 minutos a dos hora), entre una persona que responde y una persona cualificada que dirige la entrevista. Por lo general, la estrategia del investigador consiste en reducir al máximo su intervención, para que la persona entrevistada disponga de tiempo para expresar sus pensamientos y conductas, así como para responder ante materiales verbales y visuales específicos. Además, se debe de establecer una atmósfera agradable que permita que la persona entrevistada se relaje y abra su mente para proporcionar información valiosa (Barrios & Costell, 2004).

### **3.1.2. Focus Group**

Un focus group o “grupos focales o grupo de discusión” consiste en un grupo de 8 a 12 participantes que se reúnen con una persona moderadora-investigadora-analista para

“enfocarse” o “explorar” un producto o una categoría de productos en particular. Durante la sesión se alienta a las personas participantes a discutir acerca de sus reacciones ante conceptos de productos y servicios (Ivankovich-Guillén & Araya-Quesada, 2011). La información surge de la interacción de los participantes lo que permite la aparición de datos inesperados que suponen un importante valor añadido (Guerrero & Xicola, 2018). Es una excelente herramienta exploratoria en estudios preliminares que, además, puede combinarse con otros métodos, tanto cualitativos (técnicas proyectivas como asociación de palabras, frases incompletas, fotografías o imágenes para narrar historias o juegos de roles), como cuantitativos, con el fin de reducir la represión de ideas, sentimientos o emociones por parte de las personas que participan. A pesar de sus ventajas, la técnica presenta limitaciones. Se necesitan personas muy entrenadas para llevar a cabo la moderación del grupo, pueden aparecer sesgos por interacción, es decir el punto de vista individual puede influir en el grupo, la información resulta difícil de interpretar y las respuestas obtenidas son difícilmente generalizables. (Barrios & Costell, 2004).

Una de las principales limitaciones de estas técnicas cualitativas clásicas, es que analizan el comportamiento del consumidor desde un enfoque de respuesta explícita (consciente y controlada) dejando de lado comportamientos emocionales, intuitivos o automáticos de los que dependen en gran medida la elección de alimentos o decisiones de compra (Köster, 2009).

### **3.1.3. Técnicas proyectivas**

El uso de técnicas proyectivas combinadas a las metodologías cualitativas tiene como objetivo extraer información sobre gustos, deseos, opiniones o comportamientos poco habituales, que resultan difíciles de exponer delante de un entrevistador extraño, en grupo o en un cuestionario cerrado. Las técnicas proyectivas se definen como técnicas

encubiertas y desestructuradas. Se consideran técnicas encubiertas porque intentan ocultar el propósito de la investigación, aunque las personas son conscientes de que están participando en un estudio. Estas técnicas se consideran tareas no estructuradas porque las opciones de respuesta no están limitadas ni determinadas previamente (Steinmann, 2009). Se han desarrollado gran cantidad de técnicas proyectivas, que se suelen clasificar en técnicas de asociación, técnicas de finalización, pruebas de construcción y técnicas de expresión (Gambaro, 2018). Aunque todas tienen utilidad en estudios de comportamiento de consumidor, son las de asociación las que sin duda más se han empleado en ciencias sensoriales y del consumidor (Mesías & Escribano, 2018).

**Prueba de asociación de palabras:** Este método se utiliza para evaluar el comportamiento de un público sobre un objeto, producto, servicio o incluso sobre un concepto. El método consiste en ofrecer a la persona participante una serie de imágenes sobre diferentes productos y dejar que exprese a través de palabras aquello que el objeto le sugiere. Con un gran número de participantes se consigue recopilar una gran variedad de respuestas de estímulo sobre un mismo producto y, a su vez, sobre el total de productos permitiendo una representación de los resultados más completa frente a los tradicionales cuestionarios cerrados (Hovardas & Korfiatis, 2006). Es de fácil aplicación en comparación con otras técnicas y por esa razón su uso está muy extendido. En las últimas décadas uso muy difundido, lo que posiblemente se deba a la facilidad de aplicación en comparación con otras técnicas. (Ares, Giménez, & Gambaro, 2008; Ares & Deliza, 2010 b; Ares et al., 2015; Avilés et al., 2020; Banović et al., 2016; Cardoso et al, 2023; Cunha et al, 2023; da Fonseca et al, 2023; Guerrero et al, 2010; Mitterer-Daltoé, Carrillo, Queiroz, Fiszman, & Varela, 2013; Molina-Castillo et al, 2023; Ryder, Jaworska, S., & Grasso, 2023; Sánchez-Vega et al, 2023; Viana, dos Santos Silva, & Trindade, 2014). Otra

técnica de asociación empleada es la personificación, donde se debe identificar un producto o marca a un perfil de persona (Gambaro et al., 2019).

**Prueba de construcción:** en esta prueba se pide inventen una respuesta en forma de historia, diálogo o descripción sobre una frase, una viñeta o una imagen de una situación ambigua. La forma en la que se construye la historia presentada reflejará las actitudes y comportamientos del consumidor (Mesías & Escribano, 2018). Algunos de los métodos más habituales son el tes de respuesta a una fotografía donde la persona que responde debe hablar sobre la imagen, sus actitudes, sentimientos y acciones que se observan en la misma (Gambaro, 2018).

**Prueba de finalización:** En estas técnicas a las personas participantes se les pide que completen una frase, un diálogo o una historia que está incompleta. El uso combinado de elementos escritos (frases o historias) con imágenes han demostrado dar mejores resultados a la hora de revelar emociones y creencias de los participantes (Eldesouky, Pulido & Mesias, 2015; Vidal, Ares & Giménez, 2013).

**Técnicas de expresión:** en esto se pide a las personas que dramaticen, actúen, pinten dibujen expresando el sentimiento o la actitud de otras personas sobre un concepto, producto o situación específica, según su parecer. Puede tratarse de personas reales o no. Se pueden emplear imágenes o vídeos. Aunque no son las técnicas más empleadas para el estudio de alimentos, se han hecho varios trabajos empleando técnicas de dibujo sobre el concepto salud (Sijtsema et al, 2007) y role playing para la co-creación de nuevos productos (Banović et al., 2016).

### **3.1.4. Técnicas observacionales**

La investigación por observación se basa en el acto de observar o vigilar cuidadosamente los hábitos de consumo y de compra de los individuos, en escenarios reales, es decir, en tiendas o centros comerciales, mientras ven la televisión, en un restaurante. Esta es una forma extremadamente útil de aprender lo que es valioso o significativo para las personas consumidoras y permite abordar de forma mucho más fiable los hábitos y comportamientos automáticos de la población estudiada (Ares & Varela, 2018). Además de las ventajas que tiene este tipo de investigación tales como observar el vínculo que tienen hacia marcas, gente o producto, también se pueden observar errores o problemas con productos. Una técnica observacional que ha ganado popularidad en los estudios de consumidores es la etnografía. Dentro de los métodos observacionales la etnografía centra su atención en poblaciones o comunidades generando una comprensión de los significados culturales que los consumidores invierten en marcas o productos. Es útil cuando se trata de encontrar razones para el uso de ciertos comportamientos o prácticas y cuando se examinan tendencias o interacciones sociales (Valentin & Gómez-Corona, 2018).

### **3.2. Metodologías cuantitativas.**

Se utilizan la investigación cuantitativa para conocer la aceptación de que tienen varios productos o marcas específicas, así como el impacto de los mensajes promocionales sobre los consumidores. La amplia categoría de la investigación cuantitativa incluye las clásicas pruebas de preferencia y aceptabilidad y nuevos métodos de caracterización sensorial y respuesta del consumidor como perfil flash, Check All That Apply (CATA), mapas proyectivos, Just about Right (JAR), entre otras. Los resultados son descriptivos y empíricos y, si obtenemos con el uso de un muestreo adecuado, se puede generalizar a

poblaciones más grandes. Puesto que los datos son cuantitativos, resultan idóneos para el análisis estadístico avanzado (Tárrega, 2022).

### **3.2.1. Pruebas de preferencia**

La investigación tiene como objetivo preguntar a las personas participantes acerca de sus preferencias sobre productos y pueden hacerse en persona, por correo, por teléfono o por internet. El tipo de medio usado para la encuesta depende de varios factores, del costo, de la rapidez, del índice de respuesta, de la flexibilidad geográfica, entre otros. Las pruebas de preferencias son muy sencillas, incluso para poblaciones de todas las edades e incluso para aquellas personas con bajo nivel de preparación (Clark et al, 2009). Las pruebas de preferencia pueden ser de comparación entre dos o más muestras y se suele solicitar que se responda sobre la preferida o incluso que se haga un orden de preferencia (Ramírez-Navas, 2012). Las pruebas de preferencia pese a sus ventajas no aportan información sobre el nivel de aceptación de los productos.

### **3.2.2. Pruebas de aceptabilidad**

Se emplean para determinar el grado de aceptación de un producto y permiten medir cuánto agrada o desagrade un determinado producto. Las pruebas de aceptabilidad también pueden solicitar que se responda mediante un ordenamiento de los productos a evaluar, pero el uso más habitual en comportamiento del consumidor es el uso de escalas hedónicas.

La escala más utilizada es la escala hedónica de 9 puntos, aunque también existen variantes de ésta, como son la de 7, 5 y 3 puntos. Desde su invención en la década de 1950 (Jones et al., 1955; Peryam y Haynes, 1957) se ha utilizado ampliamente en una amplia variedad de productos (Ramírez-Navas, 2012).

### **3.2.3. Perfil Flash**

Perfil Flash es uno de los métodos rápidos de análisis sensorial empleados en estudios de percepción de consumidores en la última década, aunque fue creado inicialmente por Sieffermann (2000) para paneles entrenados (Delarue, 2023). Es un método simple basado en la libre elección de atributos, una evaluación comparativa de las muestras y la cuantificación mediante rangos para cada atributo. Su objetivo es proporcionar un acceso rápido a la posición relativa de un conjunto de productos para cada atributo generado (Delarue, 2014). Se han llevado a cabo estudios con paneles de consumidores empleando desde 24 panelistas a 200 (Ballay et al., 2006). Sin embargo, a pesar de su simplicidad, es necesaria una atención especial en el caso de emplear un panel de consumidores, para explicar la tarea que debe hacerse e incluso es recomendable el uso de ejemplos prácticos (Delarue, 2014; 2023).

### **3.2.4. Check-All-That-Apply o Marque todo lo que corresponda (CATA)**

Esta metodología se basa en la utilización del consumidor como herramienta para identificar las características de un producto específico mediante la selección múltiple (todas las que correspondan) de opciones en un formulario que describen el producto. El formulario consta de una lista de posibles características del producto en cuestión, que pueden ser términos simples o incluso frases. La selección de atributos o términos se lleva a cabo con el conocimiento técnico previo del producto del equipo de investigación y la realización de focus group (Sinopoli & Lawless, 2012). Esta técnica permite crear cuestionarios que combinan diferentes tipos de atributos del producto, como los sensoriales (por ejemplo, dulce o salado), los hedónicos (bueno o desagradable), los no sensoriales (como la calidad o la marca), los relativos a conceptos (como "para consumir en el hogar") y los relativos a ocasiones de uso (como "para consumir en la merienda"). Para relacionar los resultados de CATA con la aceptación del consumidor los formularios de CATA normalmente se combinan con una escala hedónica de aceptabilidad y en

algunas ocasiones se pide al encuestado que valore en la misma escala un (hipotético) producto ideal (Meyners & Castura, 2014).

El análisis estadístico de los datos recopilados con esta metodología puede utilizarse para crear un mapa sensorial que representa los productos y todas sus características asociadas.

### **3.2.5. Mapa Proyectivo (Napping® o Mapping)**

El mapa proyectivo es una técnica de análisis de datos, desarrollada en los años '90 del siglo XX en la investigación de mercados (Dehlholm, 2014). Sin embargo, en las última década se ha empleado ampliamente con consumidores como una buena alternativa para la descripción de productos y envases (Varela, et al., 2017). En esta técnica, los participantes son invitados a colocar los productos o marcas en un plano de acuerdo con su similitud o diferencia percibida tanto desde una perspectiva intrínseca (características sensoriales) como extrínseca (etiquetado, envase, reclamos, etc.) o ambos (Carrillo et al, 2012) y se les pide que las diferencias o similitudes sean respecto a las características del producto y no usen sus gustos y preferencias como clasificador principal. A pesar de ello, los consumidores tienden a usar términos hedónicos o relacionados con el beneficio que puede suponer el producto además de las características descriptivas. El uso de estos términos ha sido empleado en algunos trabajos para explorar como los estímulos sensoriales y no sensoriales (como la información del envase o los reclamos de salud) influyen en la percepción del consumidor (Carrillo et al., 2012; Varela, et al., 2014; Noguero et al., 2021).

El mapa proyectivo es una técnica no paramétrica, lo que significa que no requiere la especificación de una distribución de probabilidad. Esta técnica es especialmente útil para analizar la posición de la marca en el mercado, ya que permite identificar las asociaciones de los productos o marcas entre sí, lo que permite identificar oportunidades de mejora y ajustar las estrategias de marketing.

### **3.2.6. Escalas de punto ideal o JAR (Just about Right)**

Las escalas "Just About Right" (JAR) o de punto ideal son un tipo de escala de medida que se utiliza en la investigación de mercados y en la evaluación sensorial de productos. Estas escalas se utilizan para medir el grado en que un producto cumple con las expectativas del consumidor en términos de intensidad de un atributo específico, como la dulzura, la acidez o la textura (Popper, 2014).

En una escala JAR, a los evaluadores se les presentan muestras del producto que varían en intensidad del atributo que se está evaluando, y se les pide que califiquen cada muestra en una escala de puntos ideal, que se refiere al nivel de intensidad que consideran "justo", "correcto" o "ideal". Las puntuaciones en la escala JAR pueden utilizarse para determinar el nivel óptimo de un atributo que el consumidor busca en un producto determinado.

Las escalas JAR permiten comprender mejor las preferencias y expectativas del consumidor en relación con los diferentes atributos del producto, lo que les permite ajustar los productos en consecuencia para satisfacer mejor las necesidades y deseos del mercado (Popper, 2014).

### **3.2.7. Metodologías para la investigación de las emociones.**

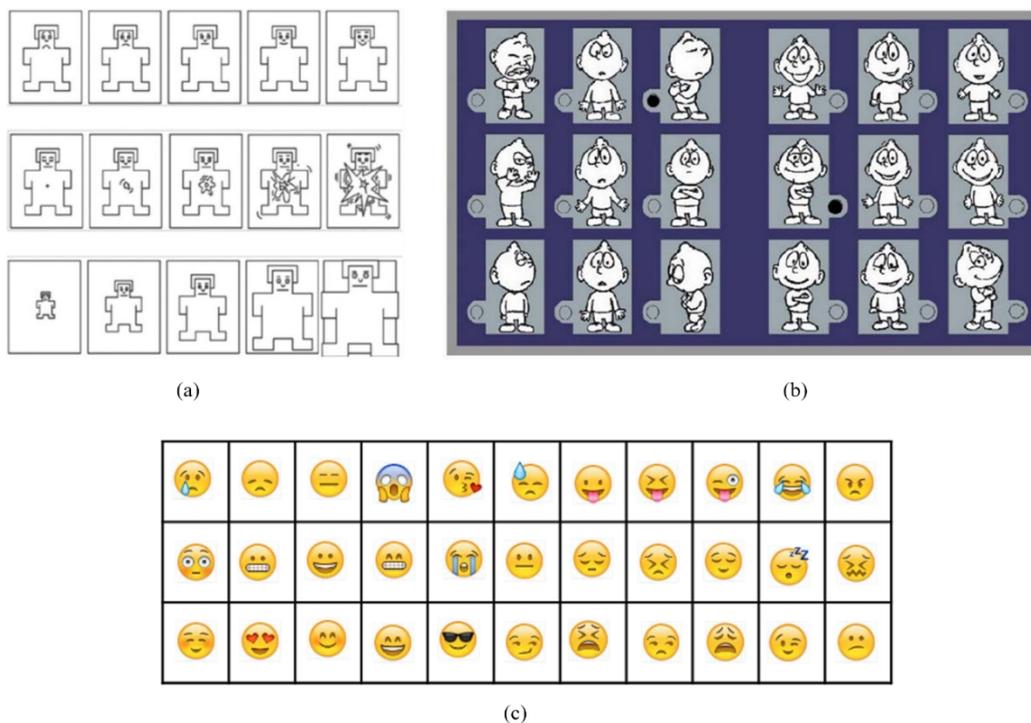
La investigación sobre las emociones se ha disparado en las últimas décadas, especialmente la investigación sobre las emociones aplicadas al desarrollo de productos alimentarios. Fue al comienzo de los 2000 cuando la investigación sobre consumidores comenzó a incorporar el estudio de las emociones para enriquecer los datos obtenidos de las medidas hedónicas de aceptabilidad (Meiselman, 2021).

Las metodologías para la evaluación emocional que se han empleado con más frecuencia se pueden clasificar en: técnicas visuales y técnicas verbales.

Las técnicas visuales se basan en imágenes que representan diversas emociones con las que los consumidores pueden expresar sus sentimientos. Como, por ejemplo, el Self-

Assessment Manikin (SAM), en español “maniquí de autoevaluación” desarrollado por Lang en 1980 (Figura 5a) o el PrEmo (Product Emotion Measurement Instrument), “modelo PrEmo” (Figura 5b) diseñado por Desmet et al., (2000). En la actualidad son las imágenes de emojis las que más se están empleando para la medida emocional (Vidal et al., 2016) (Figura 5c).

Por otra parte, en las técnicas verbales, el participante evalúa sus emociones utilizando una lista. En los últimos 15 años se han desarrollado varios listados emocionales empezando por EsSense Profile® y su variante EsSense25, GEOS y UniGEOS, y el Perfil Conceptual a estas primeras listas siguieron EmoSemio y la Rueda EmoSensory. Cada una de ellas presenta sus pros y contras y es importante valorar su uso en función de las necesidades, de los recursos y de los objetivos del estudio (Meiselman,2021).



**Figura 5.-** (a) Self-Assessment Manikin (SAM) (Fuente: Lang, 1980); (b) PrEmo interface. (Fuente: Desmet, Hekkert y & Jacobs, 2000); (c) Emojis chart (Fuente: Vidal, Ares & Jaeger, 2016)

EsSense Profile® desarrollado por King & Meiselman (2010), es un listado estandarizado de 39 emociones (35 positivas y 4 negativas) que permite al usuario trabajar directamente sin necesidad de costosas pruebas previas para cada categoría de producto. Esta es su gran ventaja y por lo que ha sido empleado en investigación (Alba-Martínez, et al, 2022a; Dorado et al., 2016a; Ng et al., 2013; Rocha et al., 2021). EsSense fue posteriormente reducido a una versión de 25 términos (Nestrud et al., 2015). Estos léxicos se han ido desarrollado para una amplia gama de productos o para una categoría específica. Los productos específicos que tienen su propio vocabulario emocional son el chocolate negro (Thomson et al., 2010), el vino (Ferrarini et al., 2010), los zumos de grosella negra (Ng et al., 2013), las ensaladas de fruta (Manzocco et al., 2016), las cremas de chocolate y avellanas (Spinelli et al., 2014), el café (Bhumiratana et al., 2011) y la cerveza (Ng et al., 2013).

Existen diferentes herramientas a la hora de utilizar estas listas de emociones, destacando principalmente las escalas de intensidad de 5 puntos y el método Check-All-That-Apply. Con el fin de comprender y cuantificar los componentes de la emoción, es importante conocer el carácter multicomponente de las emociones, que incluyen estos cinco aspectos: la expresión, la tendencia a la acción, la reacción corporal, la valoración y el sentimiento (Mora & Chaya, 2022).

Además de conocer las múltiples metodologías de medida de la respuesta emocional, Scherer, (2005), defendió que una medida más exhaustiva de una emoción se consigue con una combinación de la evaluación de todos los componentes de la respuesta emocional. En la tabla 1 se muestran los componentes de la emoción y sus metodologías de medida. Las metodologías expuestas en la tabla se pueden clasificar en tres grupos: a) cambios fisiológicos, b) medidas de imagen cerebral y c) medidas comunicadas por el consumidor.

**Tabla 1.-** Componentes de la emoción y sus metodologías de medida (Fuente: Mora & Chaya, 2022).

Componentes		Metodologías de medida
Expresión	Facial (implícito)	Sistema completo de codificación facial: Facial Action Coding System (FACS) Electromiografía (EMG) Análisis automatizado de imágenes faciales Análisis térmico de las contracciones musculares faciales
	Vocal (implícito)	Amplitud Frecuencia
Tendencias de acción	Explícito	Metodologías push and pull (cartas, joysticks) Tendencias de acción comunicadas por el consumidor (Self-reports of action tendencies)
	Implícito	Asimetría frontal medida mediante Electroencefalografía (EEG) Electromiografía (EMG)
Síntomas corporales	Sistema nervioso autónomo (SNA) (implícito)	Medidas cardiovasculares (p.ej.: ritmo cardiaco) Medidas electrodérmicas (p.ej.: conductancia de la piel) Actividad respiratoria Variaciones en el diámetro de la pupila
	Percepción subjetiva (Explícito)	<<emBODY Tool>>: los usuarios colorean las partes del cuerpo cuya actividad se vuelve más fuerte
	Explícito	Cuestionarios comunicados por el consumidor
Evaluación	Implícito	Expresiones faciales Voz Medidas psicológicas (SNA) Metodologías de imagen cerebral
	Explícito	Metodologías comunicadas por el consumidor: verbales o no verbales
Sentimientos	Implícito	Medidas psicológicas (SNA) (p.ej.: conductancia de la piel) Metodologías de imagen cerebral

### 3.3. Otras metodologías

#### 3.2.1. Evaluación del Contexto

El contexto juega un papel relevante en la experiencia de consumo. Köster (2003), puso de manifiesto de que los test de consumo en ausencia de un contexto podían implicar una "falacia situacional" con la consecuencia de que los consumidores podían estar menos implicado con los productos seleccionados y, por lo tanto, no darían una calificación

hedónica precisa. Hay muchos trabajos publicados que evidencian el efecto que los cambios de contexto (total o parcial) provocan sobre la elección de alimentos y la percepción del consumidor. Algunos estudios han ido evidenciando que diferentes lugares inducen diferentes opciones y preferencias de alimentos (Edwards et al., 2003; Galinanes et al., 2019; Hersleth et al., 2005; King et al., 2004). La apuesta clara por salir más allá de los laboratorios de análisis sensorial convencionales para dar mayor validez ecológica a los estudios de consumidores se puso de manifiesto primero mediante el desarrollo de metodologías para la evocación de contextos tratando de aproximar a una situación real (Hersleth, 2018) o llevando a cabo experiencias en entornos reales (García-Segovia, Harrington & Seo, 2015; Jaeger & Porcherot, 2017). Pero sin duda las mayores oportunidades las ofrece la aparición de las tecnologías inmersivas y la posibilidad de ofrecer diferentes experiencias modificando parámetros, incorporando eventos a lo largo de la experiencia, o con la incorporación de estímulos multisensoriales (Petit et al., 2022; Taufik et al., 2021).

### **Contextos Evocados**

En 2010 Hein et al. plantearon un acercamiento para evocar un contexto de consumo reales en un laboratorio sensorial mediante escenarios escritos. Los “contextos evocados” pasaron así a formar parte de las metodologías de estudios de consumo. Estos escenarios escritos se definieron como declaraciones o textos breves destinados a evocar un sentido de presencia en una situación real (Hein et al., 2010). El estudio demostró que con estos escenarios escritos el consumidor discriminaba mayor que la misma muestra en entorno de laboratorio y que la información sobre la aceptabilidad del producto era mucho más precisa. Escenarios escritos se han empleado en otros estudios sobre diferentes tipos de productos y con diferentes objetivos, en zumo de naranja y dulce de leche (Giménez et

al., 2015), cerveza (Dorado et al, 2016b), incluso para estudiar la respuesta emocional asociada a productos (Piqueras-Fiszman & Jaeger, 2014a; 2014b).

### **Técnicas inmersivas para el estudio del consumidor**

Más allá de los contextos evocados mediante entornos escritos, los investigadores han empleado diferentes metodologías para generar una respuesta del consumidor más cercana a la realidad: la recreación con elementos físicos, entornos proyectados en una pantalla y entornos virtuales (Porcherot et al., 2018).

El objetivo de los entornos recreados mediante objetos físicos es evocar una situación natural de consumo colocando, en un entorno controlado o en laboratorio, mobiliario u objetos para favorecer una experiencia multisensorial (García-Segovia et al., 2015; Kim, et al., 2016; Petit & Sieffermann, 2007; Sester et al., 2013).

Otro modo de recrear situaciones naturales de consumo es mediante proyecciones de vídeo en entornos de laboratorio. Para obtener un entorno proyectado en una pantalla, los investigadores necesitarían crear un video o animación que simule el entorno o situación deseada. Esto podría implicar filmar entornos de la vida real o crear entornos generados por computadora. El video o la animación se proyectarían en una pantalla en un entorno de laboratorio donde los participantes pueden interactuar con él mientras se observa y registra su comportamiento. Se han hecho experiencias proyectando imágenes de una cafetería para la percepción de café (Bangcuyo et al, 2015), proyectando diferentes imágenes ambientales para observar la influencia en la percepción de frescura de un producto (Sinesio et al., 2018) o simulando un pub para la aceptabilidad de cerveza (Sinesio et al., 2019).

El uso de entornos virtual se ha comenzado a aplicar en estudios sensoriales y del consumidor en la última década (Wang et al, 2021), en parte por el avance tecnológico y



Hay dos sistemas principales de realidad inmersiva: CAVE o entornos automáticos virtuales (del inglés Cave Automatic Virtual Environments:) y los HMD o dispositivos para la cabeza (del inglés Head Mounted Displays). En los sistemas CAVE se hacen proyecciones estereoscópicas en las paredes, suelo y techo de una habitación, permitiendo al usuario moverse y tener una representación gráfica de 360° del mundo virtual creado. A través de otros estímulos sonoros, olfativos y hápticos, el usuario tiene la sensación de ser realmente parte de la experiencia. Entre los principales beneficios de una sala CAVE es que alcanza una resolución más alta por grado cuadrado de ángulo visual, la posibilidad de compartir el mismo entorno virtual entre varios usuarios, facilitando su interacción natural y la incorporación de estímulos multisensoriales que refuerzan la experiencia inmersiva. De esta forma, CAVE no aísla usuarios del mundo completamente real, lo que les permite ver sus propios cuerpos y por lo tanto disminuir la probabilidad de cinetosis o mareo por movimiento (Manjrekar et al., 2014).

Sin embargo, la herramienta más usada en realidad virtual inmersiva son gafas de realidad virtual o HMD. Las gafas virtuales pueden llevar acoplado el uso de auriculares que incorporan las sensaciones auditivas y provocan una sensación mayor de presencialidad en el entorno virtual. Los HMD están equipados con un giroscopio, acelerómetro y una brújula para identificar el movimiento de la cabeza del usuario. Al agregar los datos recibidos de estos tres sensores, es posible rápidamente y con precisión la orientación de la cabeza del usuario, y sincronizar lo que el usuario ve en el mundo virtual. La principal ventaja de estos dispositivos radica en la facilidad de portabilidad, sin necesidad de grandes espacios para utilizar tecnología y notablemente buena resolución se presentan como otros de los principales beneficios de este sistema. Diferentes estudios han sido realizados usando estos sistemas con buenos resultados con respecto a las comparaciones con otros medios en la evaluación de productos por el consumidor. Por ejemplo, para estudiar el

impacto de un entorno de playa en el deseo de consumir bebidas (Andersen et al., 2018), explorar el efecto de diferentes entornos en la percepción de queso azul (Stelick et al., 2018) o la percepción de pasteles de alta pastelería (Alba-Martínez et al., 2022b) o el comportamiento en la elección de alimentos en un supermercado (Schnack et al, 2018; Siegrist et al., 2019; Verhulst, et al, 2017) o en un bufet (Persky et al., 2018; Ung et al, 2018).

### **3.3.2. Herramientas de psicología y neurociencia**

El interés en comprender mejor el porqué de la toma de decisiones de los consumidores y estudiar el comportamiento intuitivo y automático (respuesta implícita) ha favorecido la incorporación de metodologías procedentes de la psicología y la neurociencia en las ciencias sensoriales y del consumidor. Con estas metodologías se puede acceder a diferentes aspectos de la percepción del consumidor sin que medie una pregunta y respuesta directa (Varela & Ares, 2018).

#### **Test de asociación Implícita (IAT).**

El Test de Asociación Implícita (TAI o IAT, por sus siglas en inglés) es una herramienta psicológica utilizada para medir el grado de asociación que una persona tiene entre dos conceptos y tiene su origen en los años 90 del siglo pasado. Esta prueba se basa en la idea de que las personas pueden tener asociaciones mentales automáticas y subconscientes entre ciertos conceptos, como "bueno" y "malo", "negro" y "blanco", "hombre" y "mujer", entre otros. El IAT mide el tiempo que tarda una persona en asociar un concepto con otro, y se basa en el hecho de que cuanto más cercanas estén dos asociaciones en la mente de la persona, más rápido responderá a las pruebas. El test se realiza a través de un software

o aplicación que presenta una serie de estímulos visuales o verbales, y la persona debe clasificarlos en diferentes categorías lo más rápido posible (Greenwald et al., 1998).

Desde principios de los 2000 se han llevado a cabo más de 150 (dato obtenido de scopus con los términos (“food” &” implicit association”)) de estudios, aplicando IAT para descubrir los mecanismos de la percepción, las actitudes y las motivaciones de las personas hacia los alimentos incluidos la percepción sensorial y el comportamiento nutricional (Kraus & Piqueras-Fiszman, 2018).

### **Metodologías neurocientíficas: bioseñales**

A la hora de percibir un producto, visualmente hablando, el consumidor experimenta una variedad de experiencias emocionales, muchas veces de forma inconsciente. Las respuestas al estímulo se pueden medir mediante tres métodos principales: análisis de señales fisiológicas, imágenes cerebrales y cuestionarios de autoinforme (Mauss & Robinson, 2009). El análisis de señales fisiológicas está actualmente muy extendido gracias a los equipos electro médicos existentes. Actualmente existen infinidad de equipos que nos permiten registrar las señales biológicas. Se entiende como señal un fenómeno que transmite información. Las señales biológicas (bioseñales), se usan principalmente para extraer información sobre un sistema biológico bajo investigación (Bronzino & Peterson, 2015). El proceso de extracción de la información puede ser tan simple como que un médico estima la frecuencia cardíaca de un paciente con la yema de los dedos o puede ser tan compleja como analizar los tejidos blandos internos mediante una máquina de Tomografía Computarizada compleja.

Frecuentemente en aplicaciones biomédicas, y en otras aplicaciones, la adquisición de señales no es suficiente para obtener información de interés. Es necesario procesar la señal adquirida para extraer la información relevante que está oculta en ella. En términos

más científicos, se requiere la mejora de la señal debido a que la información no es detectable en la señal original. En tales casos, se utiliza comúnmente alguna transformación para mejorar la información obtenida. El procesamiento de señales biomédicas plantea algunos problemas únicos. La razón de esto es principalmente la complejidad del sistema subyacente y la necesidad de realizar mediciones indirectas, no invasivas (Alba-Martínez et al., 2012).

A través de las bioseñales podemos obtener información del funcionamiento fisiológico y funcional del corazón, a través del ECG y aplicarlo para medir el ritmo cardíaco. Obtenemos información de los movimientos musculares mediante las técnicas de Electromiograma (EMG), estas señales permiten medir momentos de tensión muscular. La piel de nuestro cuerpo es un conductor natural y tiene una resistencia dependiente de la sudoración, aplicando un pequeño voltaje podemos obtener una respuesta galvánica de la piel a través de la ley de Ohm, esta técnica llamada respuesta galvánica de la piel (GSR) nos permite incorporar el estudio de la respuesta a diferentes estímulos. Por último, el movimiento ocular producido ante la presencia d un estímulo permite transformarla bioseñal ocular en un mapa de seguimiento (Eye tracking). Con la ayuda de una cámara insertada en unas gafas podemos seguir el movimiento de los ojos y cuantificar el tiempo y la frecuencia en la que se visualiza una determinada imagen, posición, zona, entre otras aplicaciones (Duerschmid & Danner, 2018).

### **Análisis de imágenes o señales cerebrales.**

Se puede obtener información de nuestro cerebro midiendo directamente las bioseñales generadas por él y registrándolas mediante unos pequeños sensores colocados en un casco o diadema en nuestra cabeza, esta técnica se conoce como Electroencefalograma (EEG). El EEG es una medida directa de la actividad neuronal. En ciencias sensoriales es, por ejemplo, especialmente adecuado para discriminar la percepción temprana de estímulos

sensoriales; de hecho, se ha utilizado con éxito para estudiar como de rápido un individuo es capaz de discriminar entre diferentes sabores (por ejemplo, dulce y salado) ya que la respuesta neuronal se registra con alta resolución temporal del orden de 1 ms (Ohla et al., 2012).

Además, podemos obtener información anatómica y funcional del cerebro con técnicas de neuroimagen. La imagen por resonancia magnética funcional (fMRI) nos permite obtener información funcional del cerebro y estudiar la respuesta de nuestro cerebro al aplicar una serie de estímulos. Esta metodología en el caso de las ciencias sensoriales puede proporcionar información valiosa para comprender y predecir el comportamiento del consumidor, pero también proporciona un valor adicional en el contexto de la promoción de un estilo de vida saludable. Estas dos metodologías se pueden utilizar para la medida de las respuestas inconscientes del consumidor, pero son costosas, requieren mucho tiempo y son difíciles de interpretar (Dalenberg, Hoogeveen, & Lorist, 2018).

#### **4. MODELOS PARA LA CREACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS: EJEMPLO “ALTA PASTELERÍA.”**

##### **4.1. Modelos creativos**

A la hora de crear y desarrollar nuevos productos hay que tener en cuenta el pensamiento creativo, una investigación exhaustiva de la bibliografía y un modelo creativo a seguir. A continuación, se presentan algunos de los modelos propuestos para el desarrollo de la creatividad.

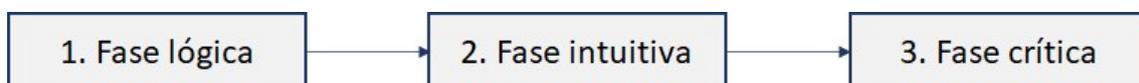
Wallas (1926) definió el proceso creativo en una serie de etapas que se suceden una tras otra, y que presentan un tiempo de duración variable. Wallas consideraba que el proceso creativo se detiene cuando la persona abandona su avance en cualquiera de esas etapas y

todas las etapas son imprescindibles. Las cuatro etapas que presenta su propuesta de modelo las siguientes (Figura 7): 1. Preparación (identificación del problema), 2. Incubación (generación de posibles soluciones al problema), 3. Iluminación (intuiciones que conducen a la solución), 4. Verificación (evaluación de la solución).



**Figura 7.-** Proceso creativo propuesto por Wallas (Adaptado de Wallas, 1926).

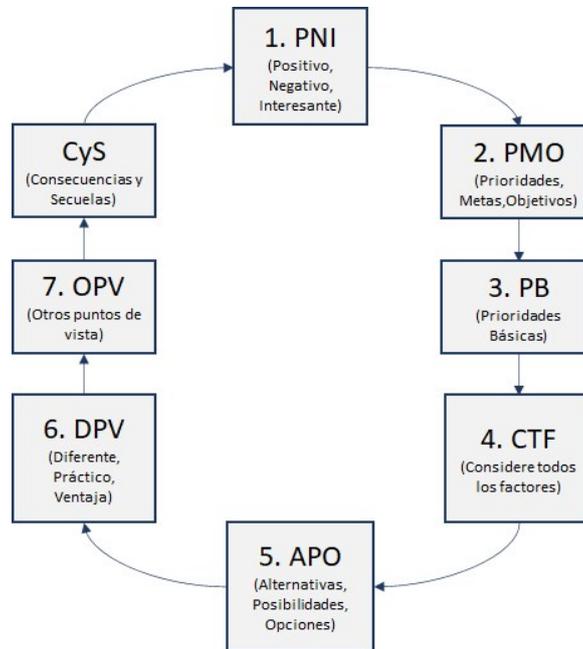
Koestler (1981) establece tres fases en un proceso creativo (Figura 8): 1. Fase Lógica, comprende la definición del problema, la recogida de datos y una primera aproximación a las posibles soluciones. 2. Fase intuitiva: consiste en la redefinición del problema y la maduración mental de las opciones de resolución. En ella se produce la iluminación, es decir la revelación de la solución. 3. Fase crítica: Se trata del análisis y verificación de la validez de la innovación.



**Figura 8.-** Proceso creativo propuesto por Arthur Koestler (1981).

de Bono & Castillo (1994) defendían el pensamiento creativo basándose en que creatividad de la idea no es un talento místico, es una habilidad que se puede practicar y nutrir. Además, planteó 7 etapas del proceso creativo (Figura 9). 1. PNI (Positivo, Negativo, Interesante), 2. PMO (Prioridades, Metas y Objetivos), 3. PB (Prioridades

Básicas), 4. CTF (Considerar Todos los Factores), 5. APO (Alternativas, Posibilidades, Opciones), 6. DPV (Diferente, Practico, Ventaja), 7. OPV (Otros Puntos de Vista) y CyS (Consecuencias y Secuelas).



**Figura 9.-** Proceso creativo propuesto por Edward de Bono (Adaptado de Bono & Castillo, 1994).

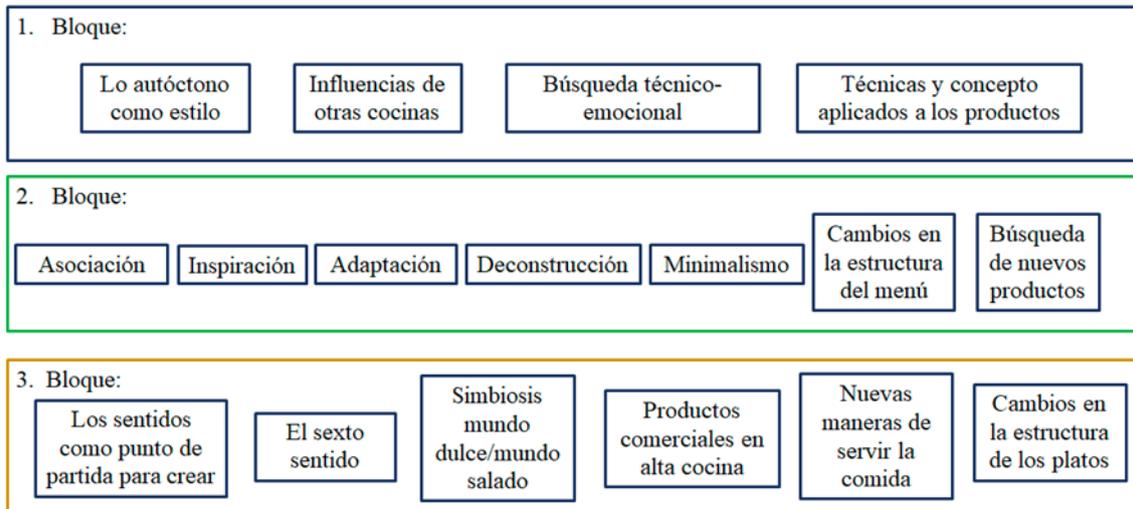
Rodríguez Estrada (1997) plantea que la creatividad puede ser desarrollada y plantea 8 técnicas a seguir: 1. El estudio de modelos (analizar bibliografía de personajes influyentes en el campo de la creatividad). 2. Ejercicios de descripción (describir minuciosamente lo que se encuentra a nuestro alrededor, para identificar formas, sustancias, tamaños, colores, olores, texturas y sonidos que influyen en la cotidianidad). 3. Relacionar unas con otras (combinar y asociar). 4. Reinventar la realidad (olvidar la estructura de elementos determinados para crear un paradigma). 5. Realidad improvisada (proporcionar la espontaneidad), 6. Desarrollar la percepción (reformular la manera que vemos las cosas). 7. Transformaciones mentales (imaginar una situación y todas las formas posibles de mejorarla). 8. Lluvia de ideas, brainstorming (estimular la creatividad en grupo, en

base a cuatro momentos: definición de un problema, designación de un secretario, producción de ideas y evaluación crítica (Figura 10).



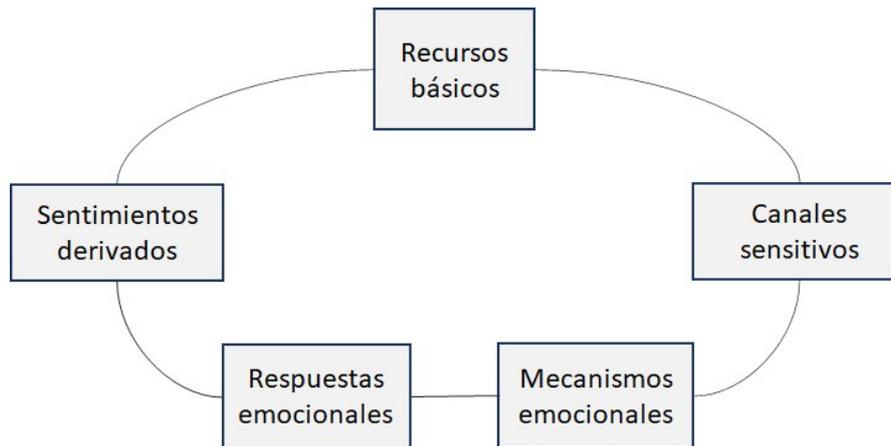
**Figura 10.-** Proceso creativo propuesto por Mauro Rodríguez Estrada (1997).

Sin duda en el ámbito alimentario el libro de creatividad que más impacto ha tenido en los últimos años es el “Cómo funciona el Bulli” (Adrià et al., 2010). En este libro sobre la creatividad en gastronomía presenta tres bloques de métodos creativos. Los primeros están basados en lo autóctono como estilo, influencias de otras cocinas, búsqueda técnico-emocional y técnicas y concepto aplicados a los productos. El segundo bloque de métodos creativos muestra 7 métodos: Asociación, Inspiración, Adaptación, Deconstrucción, Minimalismo, Cambios en la estructura del menú y búsqueda de nuevos productos. El tercer bloque está dividido en 6 partes: Los sentidos como punto de partida para crear, el sexto sentido, simbiosis mundo dulce/mundo salado, productos comerciales en alta cocina, nuevas maneras de servir la comida y cambios en la estructura de los platos (Figura 11).



**Figura 11.-** Proceso creativo propuesto por Ferran Adrià (Adaptado de Adrià et al, 2010).

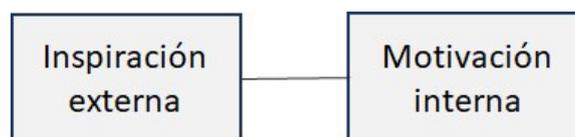
En Mugaritz, entre el origen de una idea y su transformación en una emoción se pueden suceder una serie de mecanismos, comunicaciones y conexiones que generan una energía diferente, una energía que pueda dejar una huella en nuestra memoria (Aduritz, 2012). Su método creativo en 5 pilares: recursos básicos (productos e ingredientes, servicio, recetario tradicional, culturas gastronómicas, naturaleza, ciencia, arte, historia, diseño), canales sensitivos (tacto, gusto, olfato, vista y oído), mecanismos emocionales (provocación, evocación, juego, humor, participación, interacción, participación, contradicción, trampantojos culinarios, sugestión, amabilidad, afecto, calidez, cercanía. Guía), respuestas emocionales (sorpresa, alegría, ira, miedo, asco, tristeza) y sentimientos derivados (saciedad, hambre, placer, desconcierto, confort, curiosidad, euforia, frustración, hastío, ansiedad, felicidad, tristeza, melancolía, orgullo) (Figura 12).



**Figura 12.-** Proceso creativo propuesto por Mugaritz (Aduritz, 2012).

Además, Mugaritz presenta un organigrama para el desarrollo de un nuevo producto, en este caso un nuevo plato para el menú de un restaurante de dos estrellas michelín. Este organigrama está formado por 8 etapas: 1. Búsqueda del origen de una idea, 2. Comparación, 3. Desarrollo, 4. Definición de la idea, 5. Redacción de la formula, 6. Transmisión de la receta a la cocina, 7. Presentación, argumentación y defensa de la idea y 8. Control y Revisión.

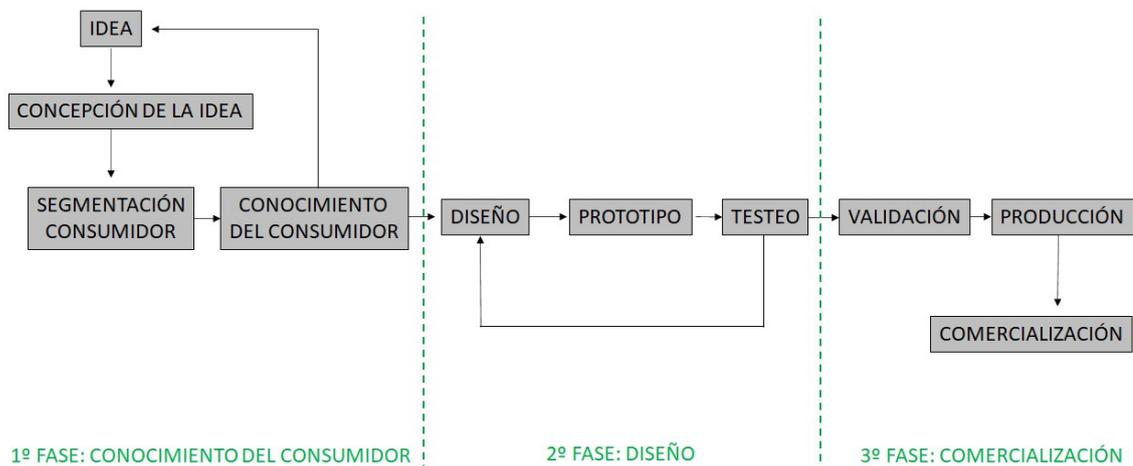
Por otro lado, El Celler de Can Roca (Roca, 2013) presenta dos bases y líneas creativas: inspiración externa y motivación interna. Respecto a la inspiración externa el modelo destaca (tradición, memoria, academicismo, producto, paisaje, vino, cromatismo, dulce, transversalidad, perfume, innovación) y para la motivación interna (poesía, libertad, atrevimiento, magia, sentido del humor) (Figura 13).



**Figura 13.-** Proceso creativo propuesto por El Celler de Can Roca (Adaptado de Roca, 2013).

## 4.2. Propuesta de un Modelo creativo de desarrollo de producto en Alta pastelería

Se presenta en esta sección una propuesta de desarrollo creativo de nuevos productos aplicado a productos de “alta pastelería” desde la idea a la comercialización, se muestra en la Figura 14. El método se ha dividido en 3 fases. Fase 1: Conocimiento del consumidor: el objetivo es que la concepción de la idea de producto se enfoque con la visión del consumidor. Fase 2: Diseño de producto: en esta fase se tienen en cuenta todas las características del producto. Fase 3: Producción y comercialización. Una vez validado el producto se fabrica y se comercializa. En esta sección se describen detalladamente las fas 1 y la fase 2 del modelo.

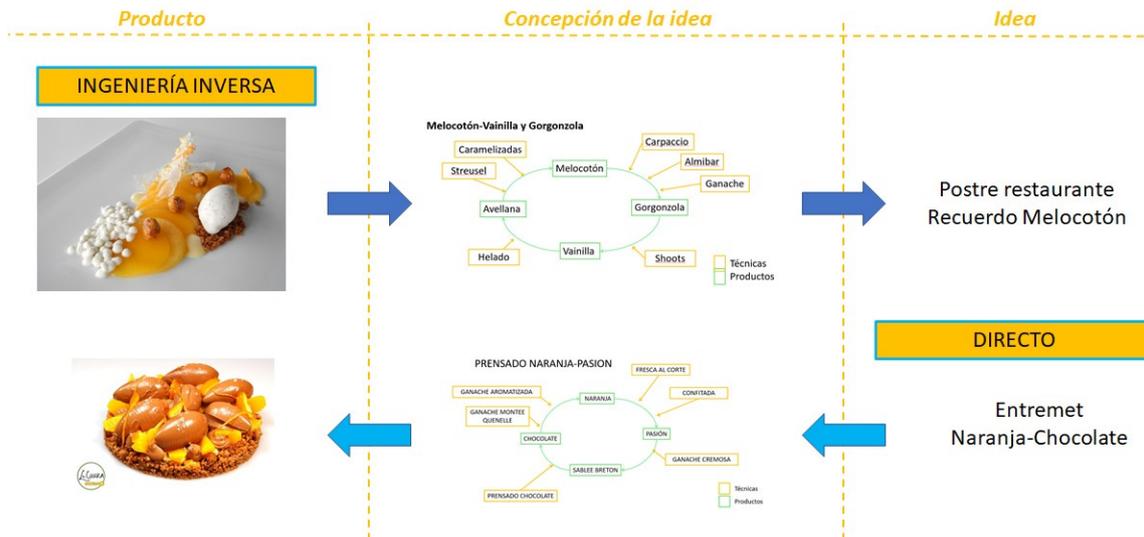


**Figura 14.-** Modelo para la creación de un producto artesanal, desde la idea hasta la comercialización (Elaboración propia).

### 4.2.1. FASE 1.- Conocimiento del consumidor

En el apartado anterior se han descrito todas las herramientas para aproximarse a las necesidades, deseos y expectativas del consumidor. En esta propuesta se divide la fase 1 de conocimiento del consumidor en 4 bloques. Idea, Concepción de la idea, Segmentación del consumidor y Conocimiento del consumidor. Cada uno de estos bloques sirve para retroalimentar la concepción de la idea de forma que reforzada por el conocimiento del consumidor se constituya como un producto de éxito. La figura 15 esquematiza el modelo

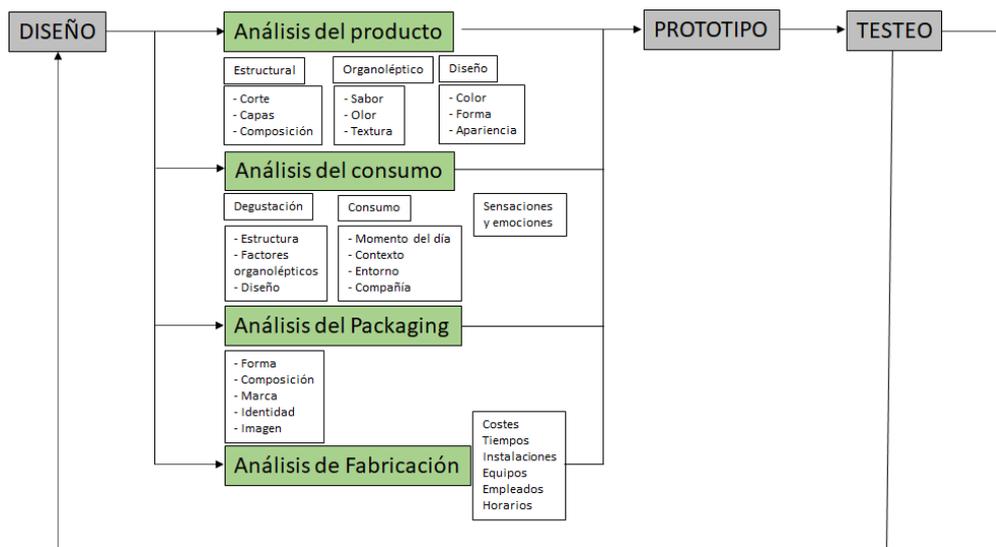
creativo de ingeniería inversa (del producto a la idea) enfrentado al modelo creativo directo (de la idea al producto) entre ambas el modelo propuesto de concepción de idea basado en el conocimiento del consumidor, productos y técnicas de elaboración propia.



**Figura 15.-** Modelos creativos basados en producto, ideas o conceptualización de ideas (Elaboración propia).

#### 4.2.2. FASE 2.- Diseño de productos

En la fase de diseño destacamos cuatro tipos de análisis para diseñar un prototipo: consumo, producto, packaging y fabricación.



**Figura 16.-** Esquema de la fase 2 de diseño de productos de alta pastelería (Elaboración propia).

#### 4.2.2.1 Análisis de consumo

Para empezar a diseñar y crear pasteles o tartas, o cualquier producto de pastelería artesana debemos definir a quien va dirigido, segmentar el usuario, la forma de consumo o el lugar de consumo. Puede ir dirigido al ámbito gastronómico, público general en una tienda o a consumo en el hogar, etc... Estos factores extrínsecos deben tenerse en cuenta a la hora de establecer el diseño del pastel para que el consumidor lo consuma en el momento óptimo. Si se debe vender el producto en un mostrador refrigerado, empaquetar y llevarlo a casa en buenas condiciones o si por el contrario se trata de un pastel para consumir en un restaurante y el producto debe ser servido en plato. Además, se debe considerar el momento de la semana, momento del día, si lo acompañamos con otro producto como por ejemplo un café o un té, si se va a diseñar para eventos grandes, si será de consumo individual o consumo compartido ya que como hemos visto en apartados anteriores la percepción del consumidor será diferente y deberá tenerse en cuenta en el diseño del producto. Es labor del artesano pastelero saber jugar con estas condiciones para sacarle el máximo provecho a estos productos. Actualmente pastelerías de referencia como Dolç de Yann Duytsche desarrollado, en su segmentación de consumidores, una gama de pastelería “snacking” para momentos de mañana y de tarde, buscando afianzar una clientela más joven (Duytsche, 2007).

Por otro lado, no hay que obviar en el análisis de consumo los factores intrínsecos del producto que determinan la aceptabilidad del producto: su estructura, las características organolépticas y el propio diseño que condiciona el impacto visual y la facilidad de consumo.

El conocimiento de estas características hace que los diseños sean más certeros, tengan una mayor posibilidad de éxito en el mercado y sean mejor aceptados por un consumidor que ha sido partícipe de su desarrollo. Hay que destacar la retroalimentación negativa a

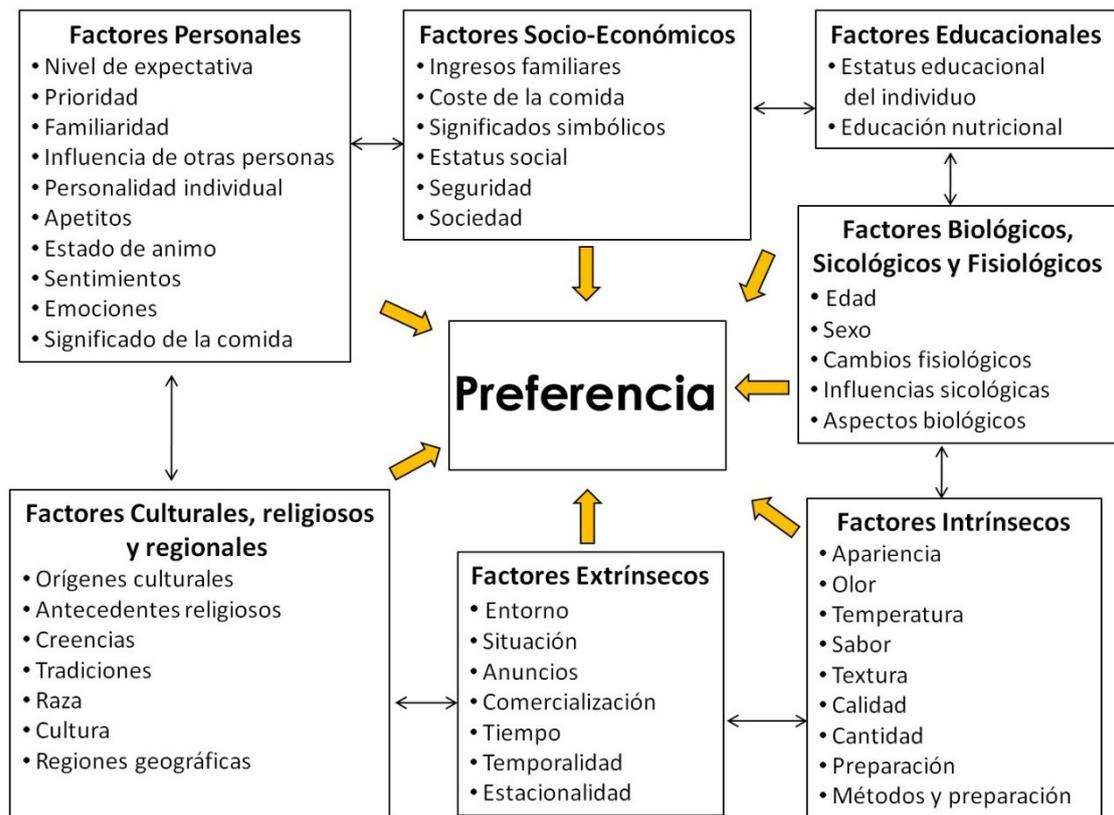
través del testeo, esta prueba determina si un producto diseñado está en las condiciones y características diseñadas y lista para una validación grupal. Normalmente este tipo de testeo se realiza en pequeños grupos de expertos y conocedores de los productos existentes y de competencia. Una vez validado lo pasamos a fabricación y validación con un grupo mayor de consumidores realizando un MPV (Mínimo Producto Viable), con el fin de ver la aceptación del público y seguidamente medir y corregir las posibles desviaciones y errores del producto.

### **4.2.2.2. Análisis de producto**

En el análisis de producto destacan dos características a tener en cuenta para diseñar un producto: diseño estructural y diseño gustativo.

#### ***Diseño gustativo de productos de alta pastelería***

La pastelería es el arte de trabajar con pasteles, tartas, pastas, masas, bollería, bombones, confitería y piezas artísticas (Torreblanca, 2006). Entendemos como alta pastelería el arte en trabajar con las mejores materias primas a nuestro alcance, el uso de técnicas que realcen los ingredientes en conjunto dé como resultado un producto de pastelería que nos lleve a satisfacer nuestros gustos más hedónicos. A la hora de diseñar un producto hay que tener en cuenta los factores de elección de alimentos propuesto por (Köster, 2009) mostrado en la figura 17.



**Figura 17.-** Factores de preferencia relacionados con los alimentos (Adaptado de Köster, 2009).

### ***Construcción de un producto de pastelería***

Antes de empezar, hay que idear el producto a diseñar: pastel, tarta, copa, individual, al plato, etc... con el objetivo de ofrecer una gama con diversidad tanto visual como gustativa. Para ello se deben elegir los ingredientes y técnicas adecuadas para conferir al producto de pastelería todo su carácter y buscar una unión armoniosa. Se pueden usar frutas o varios conjuntos de frutas, especias, chocolate, frutos secos, licores, hierbas aromáticas, algas, verduras, hortalizas, etc... un sinfín de ingredientes que contribuyen a la creación de experiencias multisensoriales y que pueden o mejor deben evocar una respuesta positiva en la percepción del consumidor.

Como en casi todos los procesos artísticos la pastelería, la gastronomía en general, requiere de inspiración. Las fuentes de inspiración pueden ser variadas desde la propia naturaleza, a través de paisajes, la memoria, las gastronomías locales, conceptos, aromas,

etc. Se pueden adaptar productos de pastelería tradicionales, haciéndolos más ligeros, saludables o actualizándolos con nuevos ingredientes. Pero hay que tener en cuenta que solo la inspiración no es suficiente para una tarea tan complicada como es la creación de un nuevo producto. Es imprescindible un conocimiento científico de los ingredientes y su comportamiento durante la transformación culinaria y de las técnicas de procesado para tener un control del proceso creativo y conseguir que sea reproducible y estandarizado.

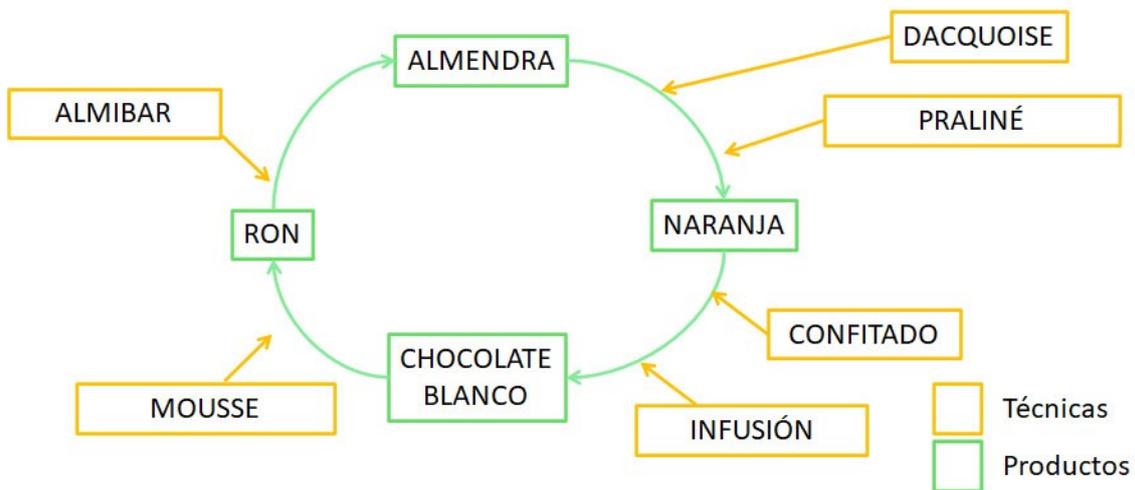
La clave para obtener un producto de pastelería adecuado y que sea exitoso es crear un conjunto armónico que respete el producto en la globalidad de la elaboración, que tenga unos sabores definidos y que los acompañamientos potencien la composición aromática y sabor de este. La calidad global de la degustación se juzgará a través de todos los aspectos del pastel, visuales, gustativos, aromáticos, auditivos y táctiles.

### ***Ejemplo de creación de un producto de pastelería***

A continuación, se describe un ejemplo de creación de un pastel. Se muestra la creación del pastel Leonor, que es uno de los cinco diseñados para el desarrollo de esta tesis doctoral.

Selección del “ingrediente inspirador” sobre el cual girará el diseño del resto del producto. Este ingrediente no siempre debe ser un elemento comestible, puede ser un concepto, técnica, textura, etc.... En este caso se seleccionó la almendra, con ella se preparan dos elaboraciones un dacquoise de coco-almendra y un cremoso de praliné de almendra. Para acompañar a la almendra se definen tres ingredientes más, naranja, chocolate blanco y ron. Para la naranja se emplean las técnicas de confitado e infusión que se emplearán para preparar un mousse, cuya base será chocolate blanco. El ron servirá para aromatizar un almíbar que se empleará para embeber el daquoise. Para acabar, una vez montado se procederá a un glaseado neutro y decoración con trozos de naranja confitada. Para aumentar la experiencia multisensorial, se introduce en el interior cremoso del mousse

una plaquita de chocolate negro que aportará un cambio de textura inesperado (Figura 18). Para empezar:



**Figura 18.-** Esquemático de la creación de un pastel, selección de ingredientes y técnicas (Elaboración propia partiendo del modelo de conceptualización de una idea).

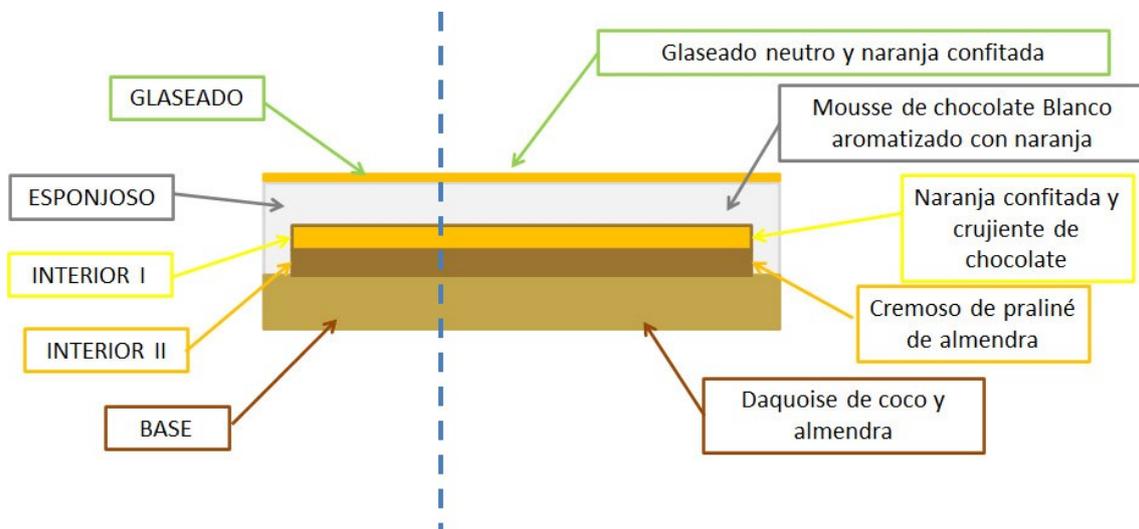
### *Diseño estructural de productos de alta pastelería*

La estructura de una tarta está conformada por 4 pilares que conforman la arquitectura de un pastel, tarta o producto de pastelería.

1. La base, desempeña el papel de los cimientos, sobre los cuales se edifica el montaje: puede estar formada por un bizcocho, una pastabrisa (masa azucarada, streusel, sablee breton, etc...), o un hojaldre.
2. El interior, es el corazón de los pasteles, encierra una sorpresa: es allí donde se coloca el cremoso, la suprema, la ganache, el crujiente, un coulis gelificado, una compota o unas frutas cocinadas.
3. El esponjoso, recubre la preparación: naturalmente las mousses cumplen con esta función, también las bavarois o las cremas de mantequilla ligeras.
4. Por último, el acabado termina de proteger el pastel, confiriéndole toda la estética esperada: la seducción está garantizada por el glaseado, la pulverización, el recubrimiento, la pasta de almendras.

### Montaje del pastel

En la figura 19, se muestra un corte transversal del diseño del pastel. En él se observan las 4 etapas de la arquitectura de diseño. Analizando este corte se observa que la base es la que le da estructura al pastel, esta base puede ser bizcocho, una pasta brisa (masa azucarada, streusel, sablee breton, etc...), o un hojaldre. Además, en el diseño podemos dejar a la vista la base o se puede esconder dentro del esponjoso. El interior generalmente tiene texturas diferentes con el fin de estimular los sentidos. Es el corazón del pastel, es allí donde se coloca el cremoso, la suprema, la ganache, el crujiente, un coulis gelificado, una compota o unas frutas cocinadas. El esponjoso, generalmente está construido por mousses que cumplen con esta función, también pueden emplearse bavarois o cremas de mantequilla ligeras. Por último, el acabado tiene dos funciones específicas, proteger el pastel y que sea seductor. Para ello se suele usar glaseado, pulverización, recubrimiento o pasta de almendras.



**Figura 19.-** Arquitectura de un pastel. (Elaboración propia). Nota: La parte de la izquierda muestra las 4 etapas de la construcción de un pastel, en este caso hay dos interiores, pero la estructura es la mismo. La parte derecha muestra las elaboraciones que configuran el pastel, estos son seleccionados mediante el método creativo y con el uso de técnicas adecuadas para potenciar y armonizar el conjunto del pastel.

#### **4.2.2.3 Análisis de fabricación**

La organización en el trabajo, técnicas elegidas, estética del lugar, la calidad del servicio que queremos dar, las materias primas y el tiempo de realización del empleado, son factores clave en el análisis de fabricación, sobre todo pensando en modelos de negocio. Estos factores son el coste de fabricación, en la optimización de estos factores está el éxito de tener productos de alta calidad de una manera rentable y hacer viable el negocio de pastelería. Además, se deben calcular las tareas y organización según la previsión de venta, personal disponible y capacidad de almacenamiento. Esto permite ajustar al máximo a las demandas de la tienda.

## BIBLIOGRAFÍA

- Adrià, F., Soler, J., Adrià, A., de Erenchun, M. R., & Guillaumet, F. (2010). *Cómo funciona elBulli: las ideas, los métodos y la creatividad de Ferran Adrià*. Phaidon.
- Aduritz, A., (2012). *Mugaritz, la cocina como ciencia natural*. Phaidon.
- Alba-Martínez, J., Bononad-Olmo, A., Igual, M., Cunha, L. M., Martínez-Monzó, J., & García-Segovia, P. (2022a). Role of Visual Assessment of High-Quality Cakes in Emotional Response of Consumers. *Foods*, 11(10), 1412–. <https://doi.org/10.3390/foods11101412>
- Alba-Martínez, J., Sousa, P. M., Alcañiz, M., Cunha, L. M., Martínez-Monzó, J., & García-Segovia, P. (2022b). Impact of context in visual evaluation of design pastry: Comparison of real and virtual. *Food Quality and Preference*, 97, 104472.
- Alba-Martínez, J., Trujillo, M., Blasco-Gimenez, R., & Berjano, E. (2012). Mathematical models based on transfer functions to estimate tissue temperature during RF cardiac ablation in real time. *The open biomedical engineering journal*, 6, 16.
- Albors-Garrigos, J., Barreto, V., García-Segovia, P., Martínez-Monzó, J., & Hervás-Oliver, J. L. (2013). Creativity and innovation patterns of haute cuisine chefs. *Journal of Culinary Science and Technology*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/15428052.2012.728978>
- Andersen, I. N. S. K., Kraus, A. A., Ritz, C., & Bredie, W. L. (2019). Desires for beverages and liking of skin care product odors in imaginative and immersive virtual reality beach contexts. *Food Research International*, 117, 10-18.
- Ares, G., & Deliza, R. (2010 a). Studying the influence of package shape and colour on consumer expectations of milk desserts using word association and conjoint analysis. *Food Quality and Preference*, 21(8), 930–937. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.03.006>
- Ares, G., & Deliza, R. (2010 b). Identifying important package features of milk desserts using free listing and word association. *Food Quality and Preference*, 2, 621–628.
- Ares, G., & Varela, P. (2018). *Methods in consumer research*. Volume 1 (G. Ares & P. Varela, Eds.). Woodhead Publishing.
- Ares, G., de Saldamando, L., Giménez, A., Claret, A., Cunha, L. M., Guerrero, L., ... & Deliza, R. (2015). Consumers' associations with wellbeing in a food-related context: A cross-cultural study. *Food Quality and preference*, 40, 304-315.
- Ares, G., Giménez, A., & Gámbaro, A. (2008). Understanding consumers' perception of conventional and functional yogurts using word association and hard laddering. *Food quality and preference*, 19(7), 636-643.
- Auvray, M., & Spence, C. (2008). The multisensory perception of flavor. *Consciousness and Cognition*, 17(3), 1016–1031. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2007.06.005>
- Avilés, M. V., Naef, E. F., Abalos, R. A., Lound, L. H., Olivera, D. F., & García-Segovia, P. (2020). Effect of familiarity of ready-to-eat animal-based meals on consumers' perception and consumption motivation. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 21, 100225.
- Ballay, S., Warrenburg, S., Sieffermann, J. M., Glazman, L., & Gazano, G. (2006). A new fragrance language: intercultural knowledge and emotions. In *24th IFSCC Congress-Integration of Cosmetic Sciences* (Vol. 24, pp. 16-19).
- Bangcuayo, R. G., Smith, K. J., Zumach, J. L., Pierce, A. M., Guttman, G. A., & Simons, C. T. (2015). The use of immersive technologies to improve consumer testing: The role of ecological validity, context and engagement in evaluating coffee. *Food Quality and Preference*, 41, 84–95. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.11.017>.

- Banović, M., Krystallis, A., Guerrero, L., & Reinders, M. J. (2016). Consumers as co-creators of new product ideas: An application of projective and creative research techniques. *Food Research International*, 87, 211–223.
- Barrios, E & Costell, E. (2004). Review: Use of methods of research into consumers opinions and attitudes in food research. *Food Science and Technology International*. 10(6):359-371.
- Berthoud, H. R., & Morrison, C. (2008). The brain, appetite, and obesity. *Annu. Rev. Psychol.*, 59, 55-92.
- Bhumiratana, N., Adhikari, K., & Chambers, E. (2011). Evolution of sensory aroma attributes from coffee beans to brewed coffee. *Lwt*, 44(10), 2185–2192. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2011.07.001>
- Birch, C. S., & Bonwick, G. A. (2019). Ensuring the future of functional foods. *International Journal of Food Science and Technology*, 54(5), 1467–1485. <https://doi.org/10.1111/ijfs.14060>
- Bronzino, J.D., & Peterson, D.R. (2015). *The Biomedical Engineering Handbook: Four Volume Set* (4th ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b18423>
- Cardello, A. V. (1994). Consumer expectations and their role in food acceptance. In *Measurement of Food Preferences* (pp. 253–297). Springer US. [https://doi.org/10.1007/978-1-4615-2171-6\\_10](https://doi.org/10.1007/978-1-4615-2171-6_10)
- Cardoso, P. D. S., Costa, L. D., Correia e Silva, L., dos Santos Conceição, L., Coqueiro, J. M., Gularte, M. A. & Otero, D. M. (2023). Cacti fruit in the human diet: Sensory perceptions and interest of Brazilian consumers. *Journal of Sensory Studies*, 38
- Carrillo, E., Varela, P., & Fiszman, S. (2012). Packaging information as a modulator of consumers' perception of enriched and reduced-calorie biscuits in tasting and non-tasting tests. *Food Quality and Preference*, 25(2), 105-115.
- Clark, S., Costello, M., Drake, M., & Bodyfelt, F. (Eds.). (2009). *The sensory evaluation of dairy products*. Springer Science & Business Media. (1), e12795.
- Coppin, G., & Sander, D. (2021). Theoretical approaches to emotion and its measurement. In *Emotion Measurement*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-821124-3.00001-6>
- Cordero-Bueso, G. A. (2017). *Análisis sensorial de los alimentos*. Madrid, España: AMV Ediciones.
- Cunha, C. F. D., Silva, M. B. D. O. D., & Cheung, T. L. (2023). Understanding the perception of edible insects. *British Food Journal*, 125(3), 980-993.
- Cunha, L. M., Cabral, D., Moura, A. P., & de Almeida, M. D. V. (2018). Application of the Food Choice Questionnaire across cultures: Systematic review of cross-cultural and single country studies. *Food Quality and Preference*, 64(April 2017), 21–36. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.10.007>
- da Fonseca, C., Sá, A. G. A., Ribeiro Gagliardi, T., dos Santos Alves, M. J., & Ayala Valencia, G. (2023). Understanding the packaging colour on consumer perception of plant-based hamburgers: A preliminary study. *Packaging Technology and Science*. <https://doi.org/10.1002/pts.2725>
- Damasio, A. R. (2003). *Looking for Spinoza: Joy, sorrow, and the feeling brain*. Houghton Mifflin Harcourt.
- Dalenberg, J. R., Hoogeveen, H. R., & Lorist, M. M. (2018). Physiological measurements: EEG and fMRI. In *Methods in Consumer Research, Volume 2* (pp. 253-277). Woodhead Publishing.
- de Bono, E., & Castillo, O. (1994). *El pensamiento creativo*. Editorial Paidós.

- de Graaf, C., Cardello, A. V., Kramer, F. M., Leshner, L. L., Meiselman, H. L., & Schutz, H. G. (2005). A comparison between liking ratings obtained under laboratory and field conditions: The role of choice. *Appetite*, 44(1), 15-22.
- Dehlholm, Ch. (2014). Projective Mapping and Napping. In *Novel techniques in sensory characterization and consumer profiling*. Edited by: Varela, P. and Ares, G. pp 229-254.
- Delarue, J. (2014). Flash profile. In *Novel techniques in sensory characterization and consumer profiling*. Edited by: Varela, P. and Ares, G. pp 175-206.
- Delarue, J. (2023). Flash Profile, its evolution and uses in sensory and consumer science. In *Rapid sensory profiling techniques* (pp. 141-172). Woodhead Publishing.
- Desmet, P. M., Hekkert, P., & Jacobs, J. J. (2000). When a car makes you smile: Development and application of an instrument to measure product emotions. *ACR North American Advances*.
- Dorado, R., Chaya, C., Tarrega, A., & Hort, J. (2016b). The impact of using a written scenario when measuring emotional response to beer. *Food Quality and Preference*, 50, 38–47.
- Dorado, R., Pérez-Hugalde, C., Picard, A., & Chaya, C. (2016a). Influence of first position effect on emotional response. *Food Quality and Preference*, 49, 189–196. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.12.009>
- Duerrschmid, K., & Danner, L. (2018). Eye tracking in consumer research. In *Methods in Consumer Research, Volume 2* (pp. 279-318). Woodhead Publishing.
- Duytsche, Y. (2007). *Diversiones Dulces*. Editorial: Montagud Editores.
- Edwards, J. S. A., Meiselman, H. L., Edwards, A., & Leshner, L. (2003). The influence of eating location on the acceptability of identically prepared foods. *Food Quality and Preference*, 14, 647–652.
- Eldesouky, A., Pulido, A., & Mesias, F. (2015). The role of packaging and presentation format in consumers' preferences for Food: An application of projective techniques. *Journal of Sensory Studies*, 30(5), 60–369.
- Ferrarini, R., Carbognin, C., Casarotti, E. M., Nicolis, E., Nencini, A., & Meneghini, A. M. (2010). The emotional response to wine consumption. *Food Quality and Preference*, 21(7), 720–725. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.06.004>
- Galinanes Plaza, A., Saulais, L., Blumenthal, D., & Delarue, J. J. (2019). Eating location as a reference point: Differences in hedonic evaluation of dishes according to consumption situation. *Food Quality and Preference*, 78. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.103738>
- Gambaro, A. (2018). Projective techniques to study consumer perception of food. *Current Opinion in Food Science*, 21, 46-50.
- Gambaro, A., Roascio, A., Boinbaser, L., Pérez, S., & Parente, E. (2019). Application of two projective techniques in the study of consumer perception of antiperspirant/deodorants. *Journal of sensory studies*, 34(1), e12478.
- García-Segovia, P., Barreto-Palacios, V., Iborra-Bernad, C., Andrés-Bello, A., González-Carrascosa, R., Bretón, J., & Martínez-Monzó, J. (2012). Improvement of a culinary recipe by applying sensory analysis: Design of the New Tarte Tatin. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 1(1). <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2011.11.011>
- García-Segovia, P., Harrington, R. J., & Seo, H. S. (2015). Influences of table setting and eating location on food acceptance and intake. *Food Quality and Preference*, 39, 1-7.
- Giménez, A., Gagliardi, A., & Ares, G. (2015). Influence of evoked contexts on consumers' rejection of two products: Implications for shelf life estimation. *Food Research International*, 76, 527-531.
- Goldstein, E. B., & Cacciamani, L. (2021). *Sensation and perception*. Cengage Learning.

- Gómez R., C., & Mejía, J. E. (2012). La gestión del marketing que conecta con los sentidos. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 73, 168–183. <https://doi.org/10.21158/01208160.n73.2012.592>
- Greenwald, A. G., McGhee, D. E., & C, J. L. (1998). Measuring individual differences in implicit cognition: The Implicit Association Test. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(6), 1464-1480.
- Guerrero, L & Xicola, J. (2018) New approaches to focus group. In: *Methods in consumer research*. Volume 1 (G. Ares & P. Varela, Eds.). Woodhead Publishing. pp- 49-77.
- Guerrero, L., Claret, A., Verbeke, W., Enderli, G., Zakowska-Biemans, S., Vanhonacker, F. & Hersleth, M. (2010). Perception of traditional food products in six European regions using free word association. *Food quality and preference*, 21(2), 225-233.
- Gutjar, S., Dalenberg, J. R., de Graaf, C., de Wijk, R. A., Palascha, A., Renken, R. J., & Jager, G. (2015). What reported food-evoked emotions may add: A model to predict consumer food choice. *Food Quality and Preference*. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.06.008>
- Gutjar, S., de Graaf, C., Kooijman, V., de Wijk, R. A., Nys, A., Ter Horst, G. J., & Jager, G. (2014). The role of emotions in food choice and liking. *Food Research International*. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.12.022>
- Hein, K. A., Hamid, N., Jaeger, S. R., & Delahunty, C. M. (2012). Effects of evoked consumption contexts on hedonic ratings: A case study with two fruit beverages. *Food Quality and Preference*, 26(1), 35-44.
- Hernández Ruiz de Eguilaz, M., Martínez de Morentin Aldabe, B., Almiron-Roig, E., Pérez-Diez, S., San Cristóbal Blanco, R., Navas-Carretero, S., & Martínez, J. A. (2018). Influencia multisensorial sobre la conducta alimentaria: ingesta hedónica. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*, 65(2), 114–125. <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2017.09.008>
- Hersleth, M., Ueland, Ø., Allain, H., & Næs, T. (2005). Consumer acceptance of cheese, influence of different testing conditions. *Food Quality and Preference*, 16(2), 103–110.
- Hovardas, T., & Korfiatis, K. J. (2006). Word associations as a tool for assessing conceptual change in science education. *Learning and Instruction*, 16(5), 416–432. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.09.003>
- Ivankovich-Guillén, C. I., & Araya-Quesada, Y. (2011). Focus groups: técnica de investigación cualitativa en investigación de mercados. *Revista De Ciencias Económicas*, 29(1). <https://doi.org/10.15517/rce.v29i1.7057>
- Jaeger, S. R., & Hedderley, D. I. (2013). Impact of individual differences in emotional intensity and private body consciousness on EsSense Profile® responses. *Food Quality and Preference*, 27(1), 54–62. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.06.004>
- Jaeger, S. R., Cadena, R. S., Torres-Moreno, M., Antúnez, L., Vidal, L., Giménez, A., Hunter, D. C., Beresford, M. K., Kam, K., Yin, D., Paisley, A. G., Chheang, S. L., & Ares, G. (2014). Comparison of check-all-that-apply and forced-choice Yes/No question formats for sensory characterisation. *Food Quality and Preference*, 35, 32–40. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.02.004>
- Jaeger, S. R., & Porcherot, C. (2017). Consumption context in consumer research: Methodological perspectives. *Current Opinion in Food Science*, 15, 30-37.
- Jennett, C., Cox, A. L., Cairns, P., Dhoparee, S., Epps, A., Tijs, T., & Walton, A. (2008). Measuring and defining the experience of immersion in games. *International journal of human-computer studies*, 66(9), 641-661.
- Jones, L. V., Peryam, D. R., & Thurstone, L. L. (1955). Development of a scale for measuring soldiers' food preferences. *Food research*, 20, 512-520.

- Kahneman, D. (2003). A perspective on judgment and choice: Mapping bounded rationality. In *American Psychologist* (Vol. 58, Issue 9, pp. 697–720). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.58.9.697>
- Kerdvibulvech, C., Chen, L. (2020). The Power of Augmented Reality and Artificial Intelligence During the Covid-19 Outbreak. In: Stephanidis, C., Kurosu, M., Degen, H., Reinerman-Jones, L. (eds) *HCI International 2020 - Late Breaking Papers: Multimodality and Intelligence*. HCII 2020. Lecture Notes in Computer Science, vol 12424. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-60117-1\\_34](https://doi.org/10.1007/978-3-030-60117-1_34)
- Kim, S., Lee, S. M., & Kim, K. (2016). Consumer acceptability of coffee as affected by situational conditions and involvement. *Food Quality and Preference*, 52, 124–132.
- King, S. C., & Meiselman, H. L. (2010). Development of a method to measure consumer emotions associated with foods. *Food quality and preference*, 21(2), 168-177. doi:10.1016/j.foodqual.2009.02.005
- King, S. C., Weber, A. J., Meiselman, H. L., & Lv, N. (2004). The effect of meal situation, social interaction, physical environment and choice on food acceptability. *Food Quality and Preference*, 15(7–8), 645–653.
- Koestler, A. (1981). The three domains of creativity. The concept of creativity in science and art, 1-17.
- Köster, E. P. (2003). The psychology of food choice some often encountered fallacies. *Food Quality and Preference*, 14, 359–373.
- Köster, E. P. (2009). Diversity in the determinants of food choice: A psychological perspective. *Food Quality and Preference*. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2007.11.002>
- Kpossa, M. R., & Lick, E. (2020). Visual merchandising of pastries in foodscapes: The influence of plate colours on consumers' flavour expectations and perceptions. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 52. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2018.10.001>
- Kraus, A. A., & Piqueras-Fiszman, B. (2018). Measuring implicit associations in food-related consumer research. In *Methods in Consumer Research*, Volume 2 (pp. 203-230). Woodhead Publishing.
- Lang, P. (1980). Behavioral treatment and bio-behavioral assessment: Computer applications. *Technology in mental health care delivery systems*, 119-137.
- Laureati, M., Jabes, D., Russo, V., & Pagliarini, E. (2013). Sustainability and organic production: How information influences consumer's expectation and preference for yogurt. *Food Quality and Preference*, 30(1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.04.002>
- López-Mejía, D. I., de Yahya, A. V., Méndez-Díaz, M., & Mendoza-Fernández, V. (2009). El sistema límbico y las emociones: empatía en humanos y primates. *Psicología iberoamericana*, 17(2), 60-69.
- Manjrekar, S., Sandilya, S., Bhosale, D., Kanchi, S., Pitkar, A., & Gondhalekar, M. (2014, March). CAVE: an emerging immersive technology--a review. In *2014 uksim-amss 16th international conference on computer modelling and simulation* (pp. 131-136). IEEE.
- Manzocco, L., Plazzotta, S., Maifreni, M., Calligaris, S., Anese, M., & Nicoli, M. C. (2016). Impact of UV-C light on storage quality of fresh-cut pineapple in two different packages. *Lwt*, 65, 1138–1143. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.10.007>
- Martínez-Monzó, J., García-Segovia, P., & Albors-Garrigos, J. (2013). Trends and innovations in bread, bakery, and pastry. *Journal of Culinary Science and Technology*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/15428052.2012.728980>
- Mauss, I. B., & Robinson, M. D. (2009). Measures of emotion: A review. In *Cognition and Emotion*. <https://doi.org/10.1080/02699930802204677>

- Mccrickerd, K., & Forde, C. G. (2016). Sensory influences on food intake control: Moving beyond palatability. *Obesity Reviews*, 17(1), 18–29. <https://doi.org/10.1111/obr.12340>
- Meiselman, H. L. (2021). The (gradual) development of emotion measurement for food. *Current Opinion in Food Science*, 40, 187-191.
- Mesías, F.J. & Escribano, M (2018). Projective techniques. In: *Methods in consumer research. Volume 1* (G. Ares & P. Varela, Eds.). Woodhead Publishing. pp. 80-102.
- Meyners, M. & Castura, J.C. (2014). Check All That Apply Questions in: *Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Profiling*. Edited by: Varela, P. and Ares, G. pp 271-305.
- Miao, L., & Mattila, A. S. (2013). Impulse buying in restaurant food consumption. *Journal of foodservice business research*, 16(5), 448-467. <https://doi.org/10.1080/15378020.2013.850379>
- Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1995, December). Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. In *Telemanipulator and telepresence technologies* (Vol. 2351, pp. 282-292). Spie.
- Ministerio Agricultura Pesca y Alimentación. (2022). Informe de Consumo Alimentario en España 2021. <https://www.mapa.gob.es/en/alimentacion/temas/consumo-tendencias/panel-de-consumo-alimentario/ultimos-datos/>
- Mitterer-Daltoé, M. L., Carrillo, E., Queiroz, M. I., Fiszman, S., & Varela, P. (2013). Structural equation modelling and word association as tools for a better understanding of low fish consumption. *Food Research International*, 52(1), 56–63.
- Molina-Castillo, S., Espinoza-Ortega, A., Thomé-Ortiz, H., & Moctezuma-Pérez, S. (2023). Gastronomic diversity of wild edible mushrooms in the Mexican cuisine. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 31, 100652.
- Mora, M., & Chaya, C. (2022). Respuesta emocional. In *Análisis sensorial de alimentos y respuesta del consumidor* (pp. 389-402). Acribia.
- Moussaoui, K. A., & Varela, P. (2010). Exploring consumer product profiling techniques and their linkage to a quantitative descriptive analysis. *Food Quality and Preference*, 21(8), 1088-1099.
- Nestrud, M. A., Meiselman, H. L., King, S. C., Leshner, L. L., & Cardello, A. V. (2015). Development of EsSense25, a shorter version of the essense profile. *Food Quality and Preference*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.08.005>.
- Netto, A. V., & Oliveira, M. C. (2004). Industrial application trends and market perspectives for virtual reality and visual simulation. *Revista Produção Online*, 4(3). <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v4i3.313>
- Ng, M., Chaya, C., & Hort, J. (2013). Beyond liking: Comparing the measurement of emotional response using EsSense Profile and consumer defined check-all-that-apply methodologies. *Food Quality and Preference*, 28(1), 193–205. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.08.012>
- Ngoenchai, P., Alonso, J. R., Suwonsichon, T., Suwonsichon, S., & Prinyawiwatkul, W. (2019). Effects of Visual Cues on Consumer Expectation, Emotion and Wellness Responses, and Purchase Intent of Red Chili Powders. *Journal of Food Science*, 84(10), 3018–3026. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14808>
- Noguerol, A. T., Pagán, M. J., García-Segovia, P., & Varela, P. (2021). Green or clean? Perception of clean label plant-based products by omnivorous, vegan, vegetarian and flexitarian consumers. *Food Research International*, 149, 110652.
- Ohla, K., Busch, N. a, & Lundström, J. N. (2012). Time for taste-a review of the early cerebral processing of gustatory perception. *Chemosensory Perception*, 5(1), 87–99.

- Ouweland, C., & Papies, E. K. (2010). Eat it or beat it. The differential effects of food temptations on overweight and normal-weight restrained eaters. *Appetite*, 55(1), 56–60. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.04.009>
- Passos, M. L., & Ribeiro, C. P. (2016). *Innovation in food engineering: New techniques and products*. CRC Press.
- Pearson, D., Henryks, J., Trott, A., Jones, P., Parker, G., Dumaresq, D., & Dyball, R. (2011). Local food: Understanding consumer motivations in innovative retail formats. *British Food Journal*, 113(7), 886–899. <https://doi.org/10.1108/00070701111148414>
- Persky, S., Goldring, M. R., Turner, S. A., Cohen, R. W., & Kistler, W. D. (2018). Validity of assessing child feeding with virtual reality. *Appetite*, 123, 201–207.
- Peryam, D. R., & Haynes, J. G. (1957). Prediction of soldiers' food preferences by laboratory methods. *Journal of Applied Psychology*, 41(1).
- Piqueras-Fiszman, B., & Jaeger, S. R. (2014a). The impact of evoked consumption contexts and appropriateness on emotion responses. *Food Quality and Preference*, 32, 277–288.
- Petit, C., & Sieffermann, J. M. (2007). Testing consumer preferences for iced-coffee: Does the drinking environment have any influence? *Food Quality and Preference*, 18(1), 161–172.
- Petit, O., Velasco, C., Wang, Q. J., & Spence, C. (2022). Consumer consciousness in multisensory extended reality. *Frontiers in psychology*, 13, 851753.
- Piqueras-Fiszman, B., & Jaeger, S. R. (2014a). Emotion responses under evoked consumption contexts: A focus on the consumers' frequency of product consumption and the stability of responses. *Food Quality and Preference*, 35, 24–31.
- Piqueras-Fiszman, B., & Jaeger, S. R. (2014b). The impact of the means of context evocation on consumers' emotion associations towards eating occasions. *Food Quality and Preference*, 37, 61–70.
- Piqueras-Fiszman, B., & Jaeger, S. R. (2019). Evoked consumption context matters in food-related consumer affective research. In *Context*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-814495-4.00026-x>
- Piqueras-Fiszman, B., & Spence, C. (Eds.). (2016). *Multisensory flavor perception: From fundamental neuroscience through to the marketplace*. Woodhead Publishing.
- Popper, R. (2014). Use of Just-About-Right Scales in Consumer Research in: *Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Profiling*. Edited by: Varela, P. and Ares, G. pp 137-155.
- Porcherot, C., Delplanque, S., Gaudreau, N., Ischer, M., De Marles, A., & Cayeux, I. (2018). Immersive techniques and virtual reality. In *Methods in Consumer Research, Volume 2* (pp. 69-83). Woodhead Publishing.
- Pride, W. M., & Ferrell, O. C. (2012). *Marketing 2012 (16 th)*. South-Western College Cengage Learning.
- Prinz, J. (2006). The emotional basis of moral judgments. *Philosophical explorations*, 9(1), 29-43.
- Ramírez-Navas, J. S. (2012). Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor. *Revista ReCiTeIA*. Riesco, S., & Picaza, N. (2022). *EATendencias\_2022.pdf*. Disponible en: <https://www.azti.es/aztinnova/informe/eatendencias-2022/>. Último acceso 10 abril 2023.
- Riesco, S., & Picaza, N. (2022). *EATendencias\_2022.pdf*.
- Roca, J. (2013). *El Cellar de Can Roca*. Libbooks.
- Rocha, C., Pinto Moura, A., Pereira, D., Costa Lima, R., & Cunha, L. M. (2021). Article consumer-led adaptation of the essence profile® for herbal infusions. *Foods*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/foods10030684>

- Rodes, D., & Hernandez, J.-V. (2011). Paco Torreblanca, el arte efímero. Diputación de Alicante. <https://www.rtve.es/play/videos/otros-documentales/torreblanca-arte-efimero/1487928/>
- Rodríguez Estrada, M. (1997). *El pensamiento creativo integral*. Mc Graww Hill, Mexico.
- Ryder, C., Jaworska, S., & Grasso, S. (2023). Hybrid meat products and co-creation: What do consumers say, feel and think?. *Frontiers in Nutrition*, 10.
- San José, M. L. G., Moreno, I. J., & Melero, C. L. (2022). Métodos clásicos de evaluación sensorial. In *Análisis sensorial de alimentos y respuesta del consumidor* (pp. 3-25). Acribia.
- Sánchez-Vega, L., Espinoza-Ortega, A., Thomé-Ortiz, H., Rojas-Rivas, E., & Escobar-López, S. Y. (2023). Motivos de consumo de vino de enoturistas del centro de México. *RIVAR* (Santiago), 10(28), 41-57.
- Scherer, K. R. (2005). What are emotions? And how can they be measured?. *Social science information*, 44(4), 695-729.
- Schnack, A., Wright, M. J., & Holdershaw, J. L. (2019). Immersive virtual reality technology in a three-dimensional virtual simulated store: Investigating telepresence and usability. *Food Research International*, 117, 40-49.
- Sester, C., Deroy, O., Sutan, A., Galia, F., Desmarchelier, J. F., Valentin, D., et al. (2013). Having a drink in a bar: An immersive approach to explore the effects of context on drink choice. *Food Quality and Preference*, 28(1), 23–31.
- Sieffermann, J. M. (2000). Le profil flash: un outil rapide et innovant d'évaluation sensorielle descriptive. L'innovation: de l'idee au succes–Douziemes rencontres AGORAL, 335-340.
- Siegrist, M., Ung, C. Y., Zank, M., Marinello, M., Kunz, A., Hartmann, C., & Menozzi, M. (2019). Consumers' food selection behaviors in three-dimensional (3D) virtual reality. *Food research international*, 117, 50-59.
- Sijtsema, S., Linnemann, A., Backus, G., Jongen, W., van Gaasbeek, T. and Dagevos, H. (2007), "Exploration of projective techniques to unravel health perception", *British Food Journal*, Vol. 109 No. 6, pp. 443-456. <https://doi.org/10.1108/00070700710753508>
- Simmons, W. K., Martin, A., & Barsalou, L. W. (2005). Pictures of appetizing foods activate gustatory cortices for taste and reward. *Cerebral Cortex*, 15(10), 1602–1608. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhi038>
- Sinesio, F., Saba, A., Peparaio, M., Saggia Civitelli, E., Paoletti, F., & Moneta, E. (2018). Capturing consumer perception of vegetable freshness in a simulated real-life taste situation. *Food Research International*, 105, 764–771. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.11.073>
- Sinesio, F., Moneta, E., Porcherot, C., Abbà, S., Dreyfuss, L., Guillamet, K., ... & McEwan, J. A. (2019). Do immersive techniques help to capture consumer reality?. *Food Quality and Preference*, 77, 123-134.
- Sinopoli, D. A., & Lawless, H. T. (2012). Taste properties of potassium chloride alone and in mixtures with sodium chloride using a check-all-that-apply method. *Journal of food science*, 77(9), S319-S322.
- Sotomayor, J. P., Castillo, G. R., & Riofrio, O. O. (2018). Role of the senses in the purchase process of consumers in a market. *Universidad y Sociedad*, 10(2), 34–39.
- Spence, C. (2016). Sound: The Forgotten Flavor Sense. In *Multisensory Flavor Perception: From Fundamental Neuroscience Through to the Marketplace*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100350-3.00005-5>
- Spence, C., & Piqueras-Fiszman, B. (2016). Food Color and Its Impact on Taste/Flavor Perception. In *Multisensory Flavor Perception: From Fundamental Neuroscience Through to the Marketplace*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100350-3.00006-7>

- Spinelli, S., Masi, C., Dinnella, C., Zoboli, G. P., & Monteleone, E. (2014). How does it make you feel? A new approach to measuring emotions in food product experience. *Food Quality and Preference*, 37, 109–122. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.11.009>
- Steinmann, R. B. (2009). Projective techniques in consumer research. *International Bulletin of Business Administration*, 5, 37–45.
- Stelick, A., Penano, A. G., Riak, A. C., & Dando, R. (2018). Dynamic context sensory testing: A proof of concept study bringing virtual reality to the sensory booth. *Journal of Food Science*, 83, 2047–2051.
- Stierand, M. (2020). Culinary creativity. In *Encyclopedia of Creativity* (Third Edit, Vol. 1). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-809324-5.23684-5>
- Surlemont, B., & Johnson, C. (2005). The role of guides in artistic industries: The special case of the “star system” in the haute-cuisine sector. *Managing Service Quality*, 15(6), 577–590. <https://doi.org/10.1108/09604520510634032>
- Tárrega, M. A. (2022). Introducción al uso de métodos rápidos de evaluación sensorial. In *Análisis sensorial de alimentos y respuesta del consumidor* (pp. 285-288). Acibria.
- Taufik, D., Kunz, M. C., & Onwezen, M. C. (2021). Changing consumer behaviour in virtual reality: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior Reports*, 3, 100093.
- Thomson D.M.H. (2016). Conceptual profiling. In *Emotion Measurement*, edn 2. Edited by Meiselman HL. Cambridge: Woodhead. pp 382-439
- Thomson, D. M. H., Crocker, C., & Marketo, C. G. (2010). Linking sensory characteristics to emotions: An example using dark chocolate. *Food Quality and Preference*, 21(8), 1117–1125. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.04.011>
- Torreblanca, P (2006) Paco Torreblanca. Vilbo Ediciones Publicidad.
- Ung, C. Y., Menozzi, M., Hartmann, C., & Siegrist, M. (2018). Innovations in consumer research: The virtual food buffet. *Food Quality and Preference*, 63, 12-17.
- Valentin, D., & Gomez-Corona, C. (2018). Using Ethnography in Consumer Research. In *Methods in Consumer Research, Volume 1* (Ares, G & Varela, P. Eds) (pp. 103-123). Woodhead Publishing.
- van der Laan, L. N., de Ridder, D. T. D., Viergever, M. A., & Smeets, P. A. M. (2011). The first taste is always with the eyes: A meta-analysis on the neural correlates of processing visual food cues. *NeuroImage*, 55(1), 296–303. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.11.055>
- Varela, P., Antúnez, L., Cadena, R. S., Giménez, A., & Ares, G. (2014). Attentional capture and importance of package attributes for consumers' perceived similarities and differences among products: A case study with breakfast cereal packages. *Food research international*, 64, 701-710.
- Varela, P., Berget, I., Hersleth, M., Carlehög, M., Asioli, D., & Næs, T. (2017). Projective mapping based on choice or preference: An affective approach to projective mapping. *Food Research International*, 100, 241-251.
- Verhulst, A., Normand, J. M., Lombart, C., & Moreau, G. (2017, March). A study on the use of an immersive virtual reality store to investigate consumer perceptions and purchase behavior toward non-standard fruits and vegetables. In *2017 IEEE Virtual Reality (VR)* (pp. 55-63). IEEE.
- Viana, M. M., dos Santos Silva, V. L., & Trindade, M. A. (2014). Consumers' perception of beef burgers with different healthy attributes. *Food Science and Technology*, 59(2P2), 1227–1232.
- Vidal, L., Ares, G., & Giménez, A. (2013). Projective techniques to uncover consumer perception: Application of three methodologies to ready-to-eat salads. *Food Quality and Preference*, 28, 1–7.

- Vidal, L., Ares, G., & Jaeger, S. R. (2016). Use of emoticon and emoji in tweets for food-related emotional expression. *Food Quality and Preference*, 49, 119-128.
- Wallas, G. (1926). *The art of thought* (Vol. 10). Harcourt, Brace.
- Wallner-Liebmann, S., Koschutnig, K., Reishofer, G., Sorantin, E., Blaschitz, B., Kruschitz, R., ... & Mangge, H. (2010). Insulin and hippocampus activation in response to images of high-calorie food in normal weight and obese adolescents. *Obesity*, 18(8), 1552-1557.
- Walsh, G., Shiu, E., Hassan, L. M., Michaelidou, N., & Beatty, S. E. (2011). Emotions, store-environmental cues, store-choice criteria, and marketing outcomes. *Journal of Business Research*, 64(7), 737–744. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2010.07.008>
- Wang, Q. J., Escobar, F. B., Da Mota, P. A., & Velasco, C. (2021). Getting started with virtual reality for sensory and consumer science: Current practices and future perspectives. *Food Research International*, 145, 110410.
- Wisnblit, J., & Schiffman, L. (2015). *Comportamiento del consumidor*. México: Pearson Educación.
- Wycherley, A., McCarthy, M., & Cowan, C. (2008). Speciality food orientation of food related lifestyle (FRL) segments in Great Britain. *Food Quality and Preference*, 19(5), 498–510. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2008.02.006>.
- Zhang, B., & Seo, H. S. (2015). Visual attention toward food-item images can vary as a function of background saliency and culture: An eye-tracking study. *Food quality and preference*, 41, 172-179.



## **Capítulo 2**

### **Objetivos y Estructura de la tesis**



## 1. OBJETIVOS

La comprensión de las motivaciones y las percepciones de los consumidores a la hora de elegir y comer los productos alimentarios es una información fundamental a la hora del lanzamiento de nuevos productos. En la “alta pastelería” es interesante, desde el punto de vista el diseño de nuevos productos considerar las percepciones del consumidor para definir las características sensoriales, hedónicas y emocionales que contribuyen a elaborar los constructos que los consumidores asocian con los pasteles.

Los objetivos de la presente tesis se estructuraron en 3 bloques.

1) Efecto del contexto en las preferencias del consumidor. Aprovechando la oportunidad que la RV ofrece a la ciencia sensorial se ha usado esta tecnología para dos estudios de contexto. El objetivo del primer trabajo fue comparar la evaluación de la preferencia de productos alimenticios reales y virtuales, en el entorno real de una cabina sensorial y el mismo escenario virtualizado. El objetivo del segundo trabajo relacionado con la tecnología de RV fue la evaluación de la preferencia visual y las respuestas hedónicas de los mismos cinco pasteles virtuales en dos contextos virtuales diferentes.

2) Estudio de respuesta emocional. El objetivo principal fue estudiar la respuesta emocional de los consumidores tras de la evaluación visual de las imágenes de los cinco pasteles diseñados para esta tesis. Como objetivo secundario del estudio se analizó la influencia del género en las emociones provocadas por el pastel.

3) Estudio intercultural de asociación de palabras. El objetivo principal de este trabajo fue obtener información sobre las emociones, sensaciones, percepciones que provoca la visión de cinco pasteles elaborados siguiendo las directrices de la alta pastelería.

## 2. ESTRUCTURA DE LA TESIS DOCTORAL

La presente tesis doctoral fue concebida siguiendo una estructura de capítulos que, si bien siguen una línea argumental para conseguir los objetivos propuestos, se diseñaron como unidades con entidad suficiente para ser publicados de manera independiente sin alterar el resultado final de la misma. De este modo, tras una fase de búsqueda bibliográfica sobre estado del arte en la materia objeto de investigación, se plantearon cuatro trabajos experimentales que conforman el eje principal de la tesis. No obstante, y debido a las reducciones de actividad que se impusieron tras la situación derivada de los efectos de COVID-19, una parte de las experiencias que podrían haberse incorporado a la tesis, forman parte de las nuevas líneas de futuro que el equipo de investigación está incorporando para seguir indagando en la aplicación de nuevas las herramientas al estudio de las ciencias del consumidor.

La estructura de la presente tesis está formada se resume en la figura 1.



**Figura 1.-** Resumen de la estructura de la tesis

## Capítulo 3

### Impacto del contexto en la evaluación visual de la pastelería

#### de diseño: Comparación real y virtual

Alba-Martínez, J., Sousa, P.M., Alcañiz, M., Cunha, L. M., Martínez-Monzó, J., García-Segovia, P. Impact of context in visual evaluation of design pastry: Comparison of real and virtual, *Food Quality and Preference*, 97, 2022, 104472. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104472>



## 1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, los chefs más creativos del mundo se han apoyado en el conocimiento científico para innovar en sus restaurantes. Este acercamiento de la ciencia al mundo de la cocina ha permitido potenciar las demandas de innovación en otras áreas complementarias de la gastronomía como la panadería, la pastelería, la comida a domicilio y en mundo de las bebidas (Albors-Garrigos, et al., 2013; Martínez-Monzó, et al., 2013).

La repostería tradicional, basada en métodos empíricos e intuitivos, se ha ido transformando progresivamente en una profesión creativa que precisa de conocimiento riguroso de los ingredientes alimentarios y sólidas habilidades técnicas. La alta pastelería derivada de este proceso de transformación y conocimiento, aunque exigente en la técnica, posee una sensibilidad estética y emocional asociada a una amalgama de sabores, colores, texturas y formas vinculada a los diferentes ingredientes con los que se trabaja y cuyo resultado, en ocasiones, se puede catalogar de verdaderas piezas de arte (Rodes & Hernandez, 2011)

La amplia variedad de elaboraciones de repostería y pastelería hace que estas categorías de alimentos sean de las más populares, con una tendencia siempre en aumento de ventas globales y con gran potencial innovador. Sin embargo, durante el proceso innovador hay que tener en cuenta que cambios o modificaciones en la composición de nuevas creaciones pueden tener un impacto importante en las características organolépticas del producto final y es esencial asegurar la aceptación del consumidor (Birch & Bonwick, 2019)

El potencial innovador de la alta pastelería se pone de manifiesto en una serie de tendencias clave para los próximos años recogidas en varios estudios específicos de

mercado que se resumen en: Tendencia “Indulgencia”, “Fusión”, “Eatertainment” y por supuesto “Tradición/Identidad” (Fona International, 2019). La tendencia “Indulgencia” hace referencia a un disfrute libre de culpa, donde el chocolate sigue siendo el ingrediente más deseado, y en la que más del 80% de los consumidores consideran que una dieta equilibrada puede incluir alguna indulgencia. “Eatertainment” hace referencia a una tendencia basada en la búsqueda de nuevas y diferentes experiencias, no sólo con ingredientes nuevos, sino sofisticados diseños y apariencias atractivas para compartir en las redes sociales. “Fusión” pone énfasis en los sabores de inspiración global, salsas de caramelo dulce y salado con texturas creativas inesperadas, especias y aromas que permitan viajar a otras tierras y evocar lugares por descubrir. Y finalmente, la corriente “Tradición”, que pretende reivindicar la identidad y cultura de cada región. Se alinea con la repostería popular, con las fiestas locales, el sabor de los recuerdos de infancia (Fona International, 2019). Habitualmente, en el momento de compra, las personas no tienen la oportunidad de probar los alimentos. Por tanto, se crean una serie de expectativas basadas en señales del producto tanto intrínsecas como extrínsecas. Las señales intrínsecas están asociadas a los aspectos sensoriales del producto (aspecto, tamaño o estructura, textura o sabor) y son uno de los principales determinantes de la elección de alimentos (Cunha, et al., 2018). Por otro lado, las características extrínsecas como el logotipo, el envase, la marca, los reclamos o incluso el contexto (tienda, mercado, supermercado...), contribuyen a generar estas expectativas (Kpossa & Lick, 2020) donde la evaluación de esas señales combina respuestas fisiológicas, emocionales y cognitivas, que juegan un papel fundamental, a menudo inconsciente, en las decisiones de los consumidores (van der Laan, de Ridderet al., 2011).

Desde 2014, numerosas experiencias inmersivas multisensoriales (incluyendo visuales, olfativas, estímulos auditivos y táctiles) han sido diseñados para proporcionar nuevas

experiencias gastronómicas (Crofton, et al., 2019; Spence & Youssef, 2016). Sin embargo, fue la llegada del SARS- COVID-19 la que aceleró muchas de las tendencias que ya existían antes de la pandemia asociadas a los procesos de digitalización, especialmente aquellas que permitían la reducción o eliminación del contacto entre gente con el objetivo de garantizar la seguridad. El escenario ha cambiado por completo, y lo virtual va reemplazando lo físico en todas partes: centros médicos, hospitales, oficinas y pequeñas empresas, lugares de reunión y entretenimiento, entre otros, así como en la docencia y la ciencia (Barnes, 2020). En este contexto digital, la realidad virtual ofrece oportunidades emergentes para numerosas disciplinas, incluyendo las ciencias sensoriales y del consumidor. En su revisión, Crofton, et al., (2019) muestran como la realidad virtual se puede aplicar para mejorar el contexto reemplazando entornos reales con escenarios inmersivos, mejorar la validez ecológica de la investigación y para permitir una mejor predicción de las evaluaciones sensoriales del consumidor. Estas tecnologías pueden ser una oportunidad para promover la seguridad y crear experiencias memorables, ayudando a su vez al sector gastronómico y a la industria alimentaria a redefinir su futuro (Garibaldi & Pozzi, 2020; Schiopu, et al., 2021). En la transformación digital de entornos alimentarios hay dos puntos clave que deben ser considerados al traducir lo real al mundo virtual, o viceversa: i) de un lado las características del propio producto (Köster, 2009) y ii) de otro, las características del contexto específico en el que se realiza la experiencia sensorial siendo este punto el que ha despertado un interés mayor en los últimos años (Bangcuyo et al., 2015; Dacremont & Sester, 2019; Jaeger & Porcherot, 2017; Kim et al., 2015)

Una prueba de consumo en ausencia de un contexto puede implicar una "situación falacia", y conducir a una menor implicación del consumidor y, en consecuencia, a una irregular respuesta hedónica, que además puede resultar inválida (Köster, 2003). Un

mismo producto servido en contextos diferentes (cabinas sensoriales normalizadas, un restaurante, en el hogar, etc.) se percibe con diferente calidad hedónica (Boutrolle et al., 2007; García-Segovia et al., 2015; King et al., 2004).

La Realidad Virtual (VR) se está convirtiendo en una gran oportunidad para la colaboración multidisciplinar. El uso de la RV se perfila como una alternativa a otras metodologías de recreación de entornos de inmersión (entornos evocados, uso de elementos físicos o entornos proyectados en pantalla). Con esta tecnología, los consumidores usan cascos/gafas de RV para experimentar un entorno inmersivo visual y de audio completo (Porcherot et al., 2018; Siegrist et al., 2019). El desarrollo de la tecnología es cada vez mayor y ofrece más posibilidades de simulación de entornos reales que promueven la sensación de presencia e inmersión en el entorno (Bangcuyo et al., 2015; Kong et al., 2020; Valerio et al., 2004; Picket & Dando, 2019; Schnack et al., 2019; van Bergen et al., 2021; Wang et al., 2021). Los entornos virtuales están diseñados para provocar un alto grado de interacción del usuario, permitiendo además la recogida de información contextual extrínseca, presentando un enorme potencial como una alternativa ideal a los entornos tradicionales utilizados en análisis sensorial. (Hathaway & Simons, 2017). La recreación de escenarios habituales de consumo de alimentos a través de metodologías inmersivas, como la RV, ha sido cada vez más utilizada por diferentes investigadores. Sinesio et al. (2019) compararon la aceptabilidad y la respuesta emocional durante el consumo de diferentes tipos de cervezas, en un pub virtual, en un pub real y en las habituales cabinas estandarizadas de laboratorio de análisis sensorial. Torrico et al (2020) evaluaron y compararon la percepción, la aceptabilidad y respuesta emocional de un vino Cabernet Sauvignon en las cabinas sensoriales tradicionales, entornos evocados y simulaciones de realidad virtual. Stelick et al. (2018) desarrollaron un estudio donde los

consumidores estaban invitados a degustar tres muestras idénticas de queso azul en tres contextos, una cabina sensorial, un banco en un jardín virtual y un establo virtual.

La elección de un producto alimenticio es un proceso complejo que depende de diferentes variables interrelacionadas. Cambios en la textura de los alimentos que se producen durante la masticación tienen una fuerte influencia en la elección de alimentos y la aceptación de nuevos productos (Crofton et al., 2019). Sin embargo, las percepciones o elecciones de los consumidores podrían ser muy sensibles al realismo visual de la imagen de comida representada (Crofton et al., 2019). La apariencia de un producto registrada a través de la visión, es uno de los mecanismos más efectivos de los mecanismos de los que dispone el ser humano para predecir la seguridad de un alimento, su valor nutricional, y generar expectativas que registren la experiencia de consumo (Spence et al., 2016; Stierand, 2016).

Hasta el momento de escribir este artículo, solo Gouton et al. (2021) habían comparado entorno real frente a realidad virtual. En este trabajo los autores utilizaron galletas con chips de chocolate para validar la percepción de los atributos visuales en condiciones reales (empleando cookies reales en entorno natural) y la evaluación virtual (cookies virtuales presentadas en contexto virtual). Los resultados sugieren que esta tecnología proporciona un marco de trabajo para otras aplicaciones, como el diseño de alimentos personalizados basados en las expectativas, deseos o preferencias del consumidor, ofreciendo tanto a empresas de alimentos, minoristas, restaurantes o pequeños negocios una nueva oportunidad para la innovación empleando la digitalización (Wang et al., 2021).

En Realidad Virtual, tanto para la representación del entorno como para la de los productos alimentarios, es crucial asegurar un alto nivel de calidad en la simulación visual. La percepción del consumidor es extremadamente sensible al grado de realismo

que se logra mediante la representación visual en la realidad virtual. Por lo tanto, resulta esencial asegurar que el nivel de realismo alcanzado en la simulación visual sea lo más cercano posible a la experiencia real. De esta forma, se podrán obtener resultados precisos y confiables en cuanto a la respuesta del consumidor ante un producto alimentario en una experiencia de realidad virtual. (Crofton et al., 2019; Gouton et al., 2021; Ledoux et al., 2013).

En la actualidad, uno de los programas de virtualización más destacados del mercado es 3DS MAX. Este software se caracteriza por su interfaz clara y sencilla, y por contar con una poderosa función de modelado que se aplica ampliamente en la industria del diseño creativo. Su uso se justifica debido a sus capacidades técnicas avanzadas, lo que permite a los diseñadores gráficos crear modelos tridimensionales con una gran precisión y coherencia. Gracias a estas características, 3DS MAX se ha convertido en una herramienta clave en el ámbito de la creación digital, y es ampliamente utilizado en diversos sectores industriales (Peng et al., 2011).

En vista de las oportunidades que ofrece la realidad virtual en el ámbito de la ciencia sensorial y del consumidor, el presente trabajo plantea la hipótesis de que la mera inmersión en un entorno virtual podría tener un impacto en la evaluación de las expectativas de productos alimenticios. Asimismo, se plantea la cuestión de si una cabina sensorial virtual permitiría una inmersión relevante, manteniendo el mismo poder de discriminación que una cabina de laboratorio real. De esta forma, se abre una nueva vía para la configuración de pruebas sensoriales en situaciones en las que el acceso a un laboratorio sensorial esté restringido, como ha ocurrido durante la pandemia de COVID-19. Con el fin de responder a estas cuestiones, se han establecido los siguientes objetivos:

i) comparar las expectativas visuales de los participantes en entornos reales y virtuales utilizando el mismo contexto (una cabina de análisis sensorial estandarizada) y los

mismos cinco pasteles en ambos casos; ii) evaluar el impacto de la edad, género, comportamiento alimentario, conocimientos de nutrición y otras variables socioeconómicas sobre las expectativas de los participantes. Con esta investigación, se busca mejorar la comprensión de la percepción del consumidor en la realidad virtual y sentar las bases para el uso de esta tecnología en futuras pruebas sensoriales.

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. Reclutamiento de participantes**

En el presente estudio, se reclutaron 110 participantes de la base de datos de la Universitat Politècnica de València mediante un muestreo por conveniencia. Para ser elegibles, los participantes debían cumplir con los siguientes criterios de inclusión: a) ser consumidor, al menos ocasionalmente, de pasteles, b) mostrar un interés intermedio en la tecnología, y c) no padecer alergias o diabetes. Este tipo de muestreo no probabilístico es ampliamente utilizado en la ciencia del comportamiento para obtener una primera aproximación de resultados relacionados con un tema de investigación (Carrillo et al., 2011; Graveter & Forzano, 2008; Guerrero et al., 2010). Durante la fase de reclutamiento, no se proporcionó información sobre el objetivo del proyecto.

El Comité de Ética de la UPV evaluó y aprobó este trabajo con número de expediente P0525052022. Asimismo, todos los sujetos dieron su consentimiento informado antes de participar en el estudio. Para garantizar la seguridad de los datos, se asignó un código aleatorio de tres dígitos a cada participante, el cual debían emplear en cada una de las dos sesiones de prueba. De esta forma, los datos fueron tratados de forma anónima siguiendo el Reglamento General Europeo de Protección de Datos (Reglamento, 2016).

## 2.2. Diseño de contextos: cabina sensorial real versus virtual

Como entorno real, se utilizó una cabina del laboratorio de análisis sensorial del Instituto de Ingeniería de Alimentos de la Universitat Politècnica de València (Fig. 1a). Las evaluaciones visuales se realizaron individualmente en una cabina sensorial, sin pistas contextuales, bajo iluminación blanca. Se mantuvo una temperatura ambiente de  $22 \pm 2$  °C y se controló la circulación del aire durante las sesiones (ISO, 2014).

Como entorno Virtual, se utilizó una cabina sensorial duplicada (Fig. 1b). Creada tomando fotografías con una vista panorámica de 360° combinado con elementos 3D en el fondo y utilizando el software 3DMax (Autodesk, Mill Valley, CA). Esto dio como resultado un entorno realista, fiel reproducción de las cabinas sensoriales utilizadas en el contexto real, diseñado utilizando el software Unity3D (Unity Technology, Copenhagen, Dinamarca). Los participantes se sumergieron en el entorno virtual 3D a través de unas gafas de Realidad Virtual Oculus Rift S (Lenovo, Hong Kong, China), en las que se presentaba el entorno virtual diseñado. Este dispositivo permitía a los sujetos moverse y girar la cabeza en el mundo virtual de una manera muy natural y realista (Figura 1a).



**Figura 1.-** a) Participante con gafas HDM inmerso en mundo de realidad virtual, b) Cabina sensorial virtual y c) Cabina sensorial con producto real (en la UPV).

### 2.3. Estímulos

En este estudio se utilizaron cinco pasteles con diferentes características diseñados en la pastelería “Casa La Curra” (Torrent, Valencia, España) para evaluar la influencia de la inmersión en un entorno virtual en la evaluación de las expectativas de productos alimentarios. Los pasteles fueron seleccionados siguiendo las tendencias actuales del mercado alimentario, En línea con la tendencia “Indulgencia”, se creó el pastel “Bomba” (BM) con corazón de chocolate fundido de Guanaja 70% y frambuesas (Fig. 2a). Teniendo en cuenta la tendencia “Eatertainment”, se diseñaron los pasteles “Leonor” (LN) y “Azafrán” (AZ). LN con una base merengada de coco y almendras (dacquoise), relleno de praliné cremoso de almendras, mousse de limón con chocolate blanco y decorado en la superficie con trocitos de naranja confitada (Fig. 2b). AZ consistía en una base de galleta de mantequilla rellena de cremoso de azafrán con manzana Granny Smith asada al vapor con azafrán, miel de romero, y mousse de chocolate ácido de origen Madagascar (Fig. 2c). El pastel “Nueces” (NC) representaba la tendencia “Fusión”, con una base de sableé Bretón con crema de caramelo salado, nueces y chocolate con leche (Fig. 2d). Finalmente, “Magdalena” (MG) es una magdalena convencional incorporando un relleno de chocolate Guanaja 70% (Fig. 2e) que representa la tendencia “Tradición”. Los pasteles fueron congelados y extraídos del congelador 30 minutos antes de la prueba.

En la virtualización de los pasteles se utilizó el escaneo fotogramétrico y procesado de la imagen en 3D para obtener el renderizado más realista de los mismos (Fig. 2a-e). Para el proceso de fotogrametría, se tomaron 80 fotos de los pasteles en un espacio hemisférico utilizando el escáner 3D Orbitvu ALPHASHOT XL V2 (Orbitvu, Londres, Reino Unido). Posteriormente, estas fotografías se procesaron utilizando el software RealityCapture (Capturing Reality, Bratislava, SK) para obtener una imagen precisa y fotorrealista en un modelo 3D de cada pastel. Las reconstrucciones resultantes se exportaron en formato .fbx,

que es compatible con el software Unity 2017.2.0f3<sup>®</sup> utilizado con las gafas de realidad virtual empleadas en el ensayo.

Las muestras se presentaron en orden aleatorio para evitar cambios en las puntuaciones hedónicas por efectos de orden (Mead & Gay, 1995) mientras permanecía igual el entorno de prueba para cada participante con el fin de asegurar que la principal variable que influía en la valoración era la diferencia de contexto.



**Figura 2.-** Estímulos Real (fila superior) vs Virtual (fila inferior) diseñados por “Casa la Curra”: (a) Leonor (LN), (b) Azafrán (AZ), (c) Nueces (NC), (d) Bomba (BM) y (e) Magdalena (MG).

## 2.4. Diseño y procedimiento

Para el estudio se empleó un diseño experimental cruzado. Se dividió a los participantes en dos grupos, y cada uno comenzó la evaluación en un contexto diferente, ya fuera en el mundo real o en un entorno virtual. Después de tres semanas, se llevó a cabo una segunda sesión, en la cual los participantes cambiaron de contexto. El periodo de lavado de tres semanas se utilizó para minimizar la posibilidad de que los participantes hubieran memorizado las respuestas en la primera sesión (efecto de arrastre). Este diseño permite

una comparación más eficiente, ya que se requiere menos participantes para alcanzar la misma potencia estadística o precisión que otros diseños. Cada grupo se equilibró en cuanto a edad ( $\chi^2_1 = 3,727$ ,  $p = 0,155$ ) y género ( $\chi^2_2 = 3,456$ ,  $p = 0,063$ ).

En la figura 3 se presenta el diseño experimental, con el detalle de los efectos que pueden ser evaluados empleando ese tipo de diseño cruzado. Donde con el efecto de sesión, se comparan los resultados obtenidos en cada sesión (sesión I y II); con el efecto contexto se compara el contexto real con el virtual y con el efecto secuencia se compara el orden en el que cada grupo llevó a cabo la experiencia.



**Figura 3.-** Esquema del diseño experimental cruzado

Antes de la prueba, se explicó a los participantes el procedimiento experimental, y cada sesión tuvo una duración de alrededor de 15 minutos, programadas entre las 10:30 h y las 12:00 h por la mañana o entre las 18:00 h y las 19:30 h por la tarde. Los participantes evaluaron su apetito en una escala anclada de 7 puntos, donde 1 significaba "No tengo hambre" y 7 "Muy hambriento". Se presentaron cinco pasteles de manera monádica,

etiquetados con códigos aleatorios de tres dígitos, utilizando un diseño de bloques completos equilibrado. Para visualizar el contexto virtual, se emplearon las gafas de realidad virtual Oculus Rift S (Oculus Rifts S, Lenovo).

Los participantes evaluaron sus expectativas visuales utilizando una escala anclada de 7 puntos, tanto en el entorno real como en el virtual, donde se valoraba apariencia, tamaño de porción y aspecto delicioso (1-inaptable; 7-excelente) y la aceptabilidad (1-no me gusta en absoluto; 7-me encanta). Todos los participantes completaron el mismo cuestionario, que varió solo en la forma de realizarse entre los diferentes entornos. Para el contexto virtual, se desarrolló un cuestionario digital 3D, mientras que para el contexto real se utilizó una tableta (10.1" Lenovo Tab E10, Hong Kong, China) para registrar las respuestas del panel. Los participantes interactuaron con el cuestionario 3D a través de una interfaz natural de usuario utilizando los controladores 3D del HMD (Oculus Rifts S, Lenovo). No se llevó a cabo ninguna degustación de los pasteles en ambas experiencias.

## **2.5. Cuestionarios**

Tras la evaluación, se pidió a los participantes que cuestionario estructurado en formato electrónico. El cuestionario constaba de tres secciones (1) hábitos de comportamiento alimentario, basado en dos anteriores estudios de (Márquez-Sandoval et al., 2014; Unikel-Santoncini et al., 2004); (2) conocimientos de nutrición (Parmenter & Wardle, 1999); y (3) cuando la prueba se realizó en un contexto virtual, los participantes respondieron a un cuestionario de sentido de presencia (Slater et al., 1994).

También se registraron datos personales sociodemográficos, así como los relativos al estilo de vida y los intereses generales de cada participante.

## 2.6. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se caracterizaron las variables de estilo de vida personal, de interés general y datos sociodemográficos mediante pruebas descriptivas básicas.

Las diferencias en la valoración visual de los pasteles, en relación con el diseño cruzado se evaluaron mediante un análisis de varianza (ANOVA) modelo mixto con participantes como efecto aleatorio y orden de sesión de prueba y tipo de pastel como factores fijos, donde los pasteles fueron anidados en el factor contexto. Otras variables relacionadas con el perfil personal de los participantes como edad, género, sensación hambre auto-reportada, frecuencia de consumo de dulces, hábitos alimentarios, conocimientos de nutrición y sensación de presencia (en el contexto virtual) también se analizaron utilizando ANOVA modelo mixto. Se aplicó una prueba post hoc LSD de Fischer para estimar las diferencias entre grupos.

Se elaboró un mapa de preferencia interno para estudiar la relación entre las respuestas de los participantes y la aceptabilidad esperada para las muestras. El mapa se realizó mediante análisis de componentes principales (PCA) de la matriz de correlación de variables para cada pastel (objetos), seguido de un análisis de conglomerados jerárquicos (HCA), utilizando distancias euclidianas y el método de Ward, para identificar grupos de participantes con diferentes gustos esperados. Después de obtener los conglomerados, los participantes fueron identificados y representados con diferentes símbolos en el mapa de preferencia trazado previamente. Para entender mejor qué aspectos caracterizan los diferentes conglomerados, se aplicó un análisis ANOVA de una vía para comparar las medias de los conglomerados y las variables relacionadas con la valoración visual de los participantes. Además, se utilizaron pruebas de chi-cuadrado para verificar diferencias entre conglomerados en cuanto a datos socioeconómicos y demográficos.

Se presentaron los datos cuantitativos como la media y la desviación estándar. Se utilizó la prueba de comparación múltiple de Fischer (LSD) con un nivel de confianza del 95% para identificar las diferencias significativas en la evaluación visual de los pasteles. Para los datos cualitativos, se analizaron las diferencias significativas mediante la prueba de Chi-cuadrado de k proporciones. Todos los análisis de datos se llevaron a cabo utilizando el software estadístico XLSTAT v. 2021.2.1 (Addinsoft, 2020).

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Influencia de los efectos del diseño cruzado y perfil de los participantes en la valoración visual de los pasteles

Las diferencias en las expectativas visuales de los participantes sobre la apariencia, tamaño, aspecto delicioso y aceptabilidad de los cinco pasteles bajo las dos condiciones (Contexto Real y Virtual) y el orden de la sesión de prueba (primera o segundo) se analizaron mediante ANOVA mixto. Los resultados se presentan en la Tabla 1. Solo los factores pastel (fijo) y participante (aleatorio) proporcionaron información significativa para explicar la variabilidad en la valoración visual de las variables medidas.

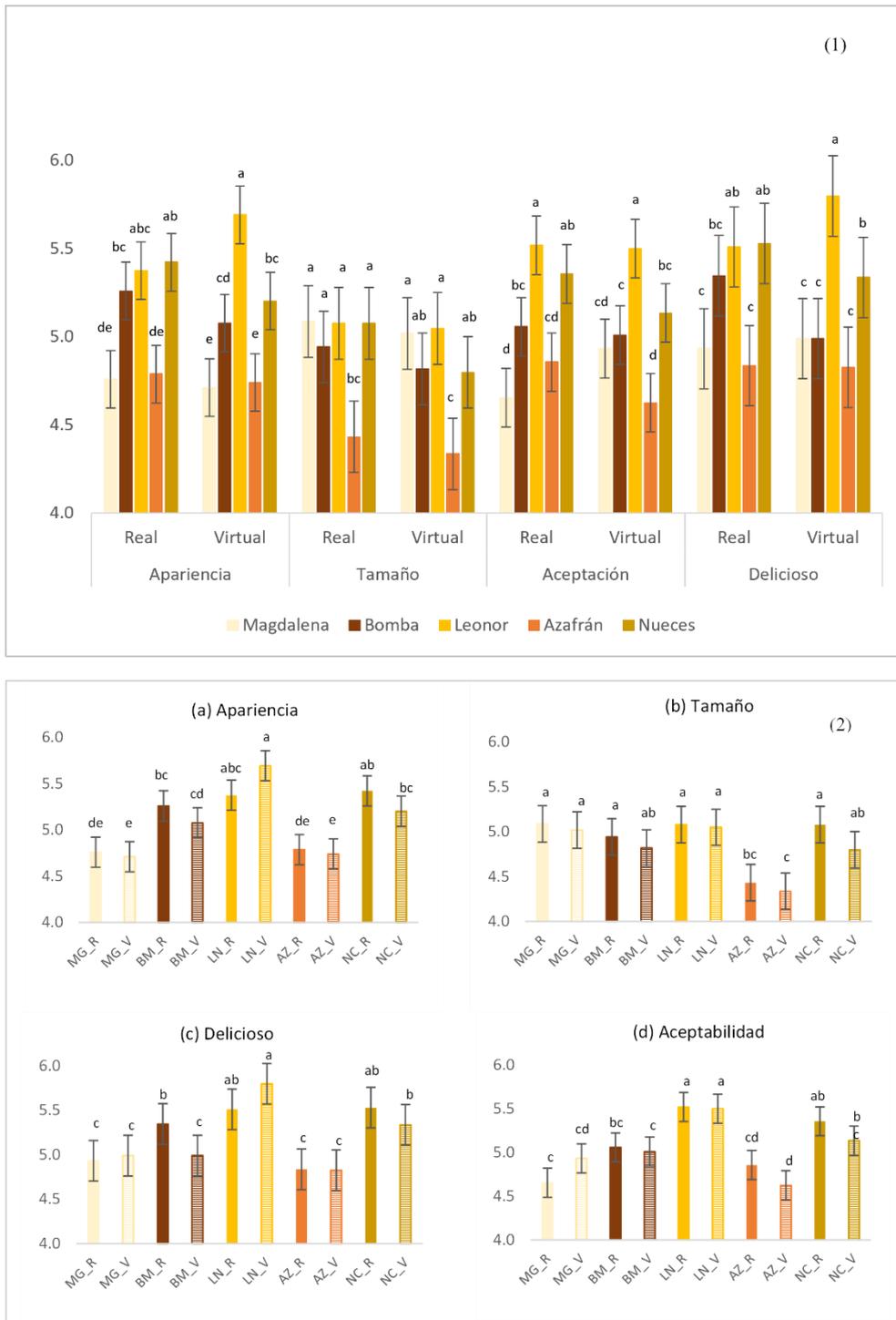
**Tabla 1.-** ANOVA modelo mixto anidado efecto de los factores del diseño cruzado

Fuente de variación	Tipo	DF	Apariencia		Tamaño		Delicioso		Aceptabilidad	
			F	p-valor	F	p-valor	F	p-valor	F	p-valor
Sesión (ST)	Fijo	1	0,081	0,777	0,292	0,589	0,068	0,794	0,016	0,899
Contexto (V-R)	Fijo	1	0,225	0,635	1,587	0,208	0,314	0,575	0,395	0,530
Participante	Aleatorio	103	<b>2,590</b>	<b>&lt;0.0001</b>	<b>6,885</b>	<b>&lt;0.0001</b>	<b>2,811</b>	<b>&lt;0.0001</b>	<b>2,765</b>	<b>&lt;0.0001</b>
Pastel	Fijo	4	<b>17,410</b>	<b>&lt;0.0001</b>	<b>7,259</b>	<b>&lt;0.0001</b>	<b>16,726</b>	<b>&lt;0.0001</b>	<b>14,320</b>	<b>&lt;0.0001</b>
Sesión*Pastel	Fijo	4	0,657	0,622	0,169	0,954	0,790	0,532	0,273	0,896
Contexto*Pastel	Fijo	4	1,627	0,165	0,220	0,927	2,168	0,071	1,481	0,206

Al comparar los datos entre pasteles (Fig. 3.1) se muestra un patrón similar para los contextos Real y Virtual. El pastel Leonor (LN) obtuvo una puntuación

significativamente mayor ( $p < 0.05$ ) que los demás pasteles en el entorno virtual, para las variables apariencia, aspecto delicioso y aceptabilidad. En ambos contextos, la apariencia de Magdalena (MG) y del pastel Azafrán (AZ) obtuvo una valoración significativamente menor que el resto de pasteles. Se observó un patrón similar para AZ con respecto al tamaño de la porción.

No se observaron diferencias significativas intra-pastel, es decir para el mismo pastel en los dos entornos experimentales (Fig. 4.2), a excepción del factor aspecto delicioso del pastel Bomba (BM)), probablemente debido al color y brillo del producto virtual BM (Spence & Piqueras-Fiszman, 2016). Por tanto, para cada tipo de pastel, el entorno virtual las valoraciones no fueron ni peores ni mejores respecto al contexto real, indicando el potencial de esta metodología para ser utilizada para calificar alimentos virtuales en un entorno inmersivo al mismo nivel que los alimentos reales.



**Figura 4.-** Media (LSD) de la evaluación visual de cinco pasteles en contexto real y virtual: (1) entre-pasteles; (2) intra-pasteles. Abreviaturas: MG (Magdalena), BM (Bomba), LN (Leonor), AZ (Azafrán), NC (Nueces); R (pastel real) y V (pastel virtualizado).

Los resultados de ANOVA modelos mixtos empleado para analizar el efecto de las variables sociodemográficas de los participantes, sobre la valoración visual de los pasteles

indicaron que sólo el género, carácter goloso (auto-reportado) y tipo de pastel fueron significativas ( $p < 0.05$ ), solo la evaluación del tamaño del pastel no presentó diferencias significativas ( $p = 0.238$ ). No se detectaron interacciones significativas entre estos factores (Tabla 2).

**Tabla 2.-** ANOVA modelos mixtos efecto del perfil sociodemográfico del consumidor sobre la valoración visual de pasteles.

Variable*		Apariencia		Tamaño		Delicioso		Aceptabilidad	
		Media (DS)	p-valor						
Género	Masculino	5.3(1.2) <sup>a</sup>	0,001	5.5(1.6) <sup>a</sup>	<0.0001	5.4(1.2) <sup>a</sup>	0,001	5.3(1.2) <sup>a</sup>	0,003
	Femenino	4.9(1.4) <sup>b</sup>		4.5(1.9) <sup>b</sup>		5.1(1.4) <sup>b</sup>		4.9(1.4) <sup>b</sup>	
Goloso	Sí	5.2(1.3) <sup>a</sup>	<0.0001	4.9(1.8) <sup>a</sup>	0,015	5.3(1.3) <sup>a</sup>	0,002	5.1(1.3) <sup>a</sup>	0,001
	No	4.8(1.4) <sup>b</sup>		4.4(1.9) <sup>b</sup>		4.9(1.3) <sup>b</sup>		4.8(1.4) <sup>b</sup>	
Pastel	Magdalena_R	4.8(1.3) <sup>cd</sup>	<0.0001	5.1(1.8) <sup>a</sup>	0,238	4.9(1.2) <sup>d</sup>	<0.0001	4.6(1.4) <sup>d</sup>	0,001
	Magdalena_V	4.7(1.3) <sup>d</sup>		5.0(1.8) <sup>a</sup>		4.9(1.3) <sup>cd</sup>		4.9(1.2) <sup>cd</sup>	
	Bomba_R	5.3(1.3) <sup>b</sup>		4.9(1.8) <sup>a</sup>		5.3(1.2) <sup>b</sup>		5.1(1.3) <sup>bc</sup>	
	Bomba_V	5.1(1.3) <sup>bc</sup>		4.8(1.9) <sup>ab</sup>		4.9(1.3) <sup>cd</sup>		5.0(1.3) <sup>bc</sup>	
	Leonor_R	5.4(1.2) <sup>ab</sup>		5.1(1.8) <sup>a</sup>		5.5(1.3) <sup>ab</sup>		5.5(1.2) <sup>a</sup>	
	Leonor_V	5.7(1.1) <sup>a</sup>		5.0(1.9) <sup>a</sup>		5.8(1.1) <sup>a</sup>		5.5(1.2) <sup>a</sup>	
	Azafrán_R	4.8(1.4) <sup>cd</sup>		4.4(1.9) <sup>b</sup>		4.8(1.4) <sup>d</sup>		4.8(1.4) <sup>cd</sup>	
	Azafrán_V	4.7(1.3) <sup>cd</sup>		4.3(1.9) <sup>b</sup>		4.8(1.4) <sup>d</sup>		4.6(1.3) <sup>d</sup>	
	Nueces_R	5.4(1.3) <sup>ab</sup>		5.1(1.9) <sup>a</sup>		5.5(1.3) <sup>ab</sup>		5.4(1.3) <sup>ab</sup>	
	Nueces_V	5.2(1.3) <sup>b</sup>		4.8(1.9) <sup>ab</sup>		5.3(1.3) <sup>bc</sup>		5.1(1.3) <sup>bc</sup>	

En cada factor, se denota que los grupos son homogéneos usando el post hoc Fischer LSD test ( $p < 0,05$ ). Abreviaturas: R (pastel real); V (pastel virtual). \*Solo los factores significativos están presentes en el modelo.

Otros factores en el modelo como edad, nivel de hambre subjetiva, hábitos alimentarios, conocimiento nutricional, o nivel de presencia en contexto virtual (previamente agrupados) no aportaron información significativa para explicar la variabilidad en la valoración visual de los pasteles. En el análisis post hoc de Fischer se identificaron diferencias entre grupos datos también presentados en la Tabla 2. Todas las variables fueron puntuadas con valores significativamente mayores ( $p < 0,05$ ) por los participantes de género masculino. De la misma manera, se encontraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en las valoraciones de los participantes que se auto-declaraban golosos. En el modelo el efecto que más influencia presentaba fue el tipo de pastel. En todos los

parámetros visuales evaluados y para los dos contextos, AZ fue el peor clasificado y LN obtuvo las mejores valoraciones.

### 3.2. Aceptabilidad de los participantes

Los resultados obtenidos del mapa de preferencia interna, basado en las puntuaciones de aceptabilidad de cada uno de los 10 pasteles (virtuales y reales), proyectaron cuatro dimensiones que explicaban el 66.1% de la variabilidad. Los cosenos cuadrados asociados con el análisis de componentes principales (PCA) se presentan en la Tabla 3, indicando qué pasteles están correlacionados significativamente con cada componente principal (PC). Los pasteles diseñados para seguir las tendencias “Eaterteinment” y “Fusión” (LN, AZ y NC) estaban asociados con PC1 (los cosenos cuadrados variaron de 0.566 a 0.356). El MG, considerado como la tendencia “Tradicional”, se alineó con el eje vertical, PC2 (el coseno cuadrado era 0.653 y 0.378). El pastel BM se asoció con PC3 (cosenos cuadrados 0.485 y 0.319), separando la tendencia “Indulgencia” de las demás.

**Tabla 3.-** Análisis de componentes principales de cosenos cuadrados de los pasteles.

	PC1	PC2	PC3	PC4
Magdalena_R	0,002	<b>0,378</b>	0,153	0,258
Magdalena_V	0,007	<b>0,653</b>	0,030	0,059
Bomba_R	0,074	0,142	<b>0,319</b>	0,166
Bomba_V	0,050	0,093	<b>0,485</b>	0,003
Leonor_R	<b>0,482</b>	0,006	0,056	0,006
Leonor_V	<b>0,566</b>	0,049	0,025	0,065
Azafrán_R	<b>0,486</b>	0,037	0,109	0,073
Azafrán_V	<b>0,411</b>	0,035	0,011	0,062
Nueces_R	<b>0,358</b>	0,002	0,041	0,148
Nueces_V	<b>0,356</b>	0,010	0,065	0,274

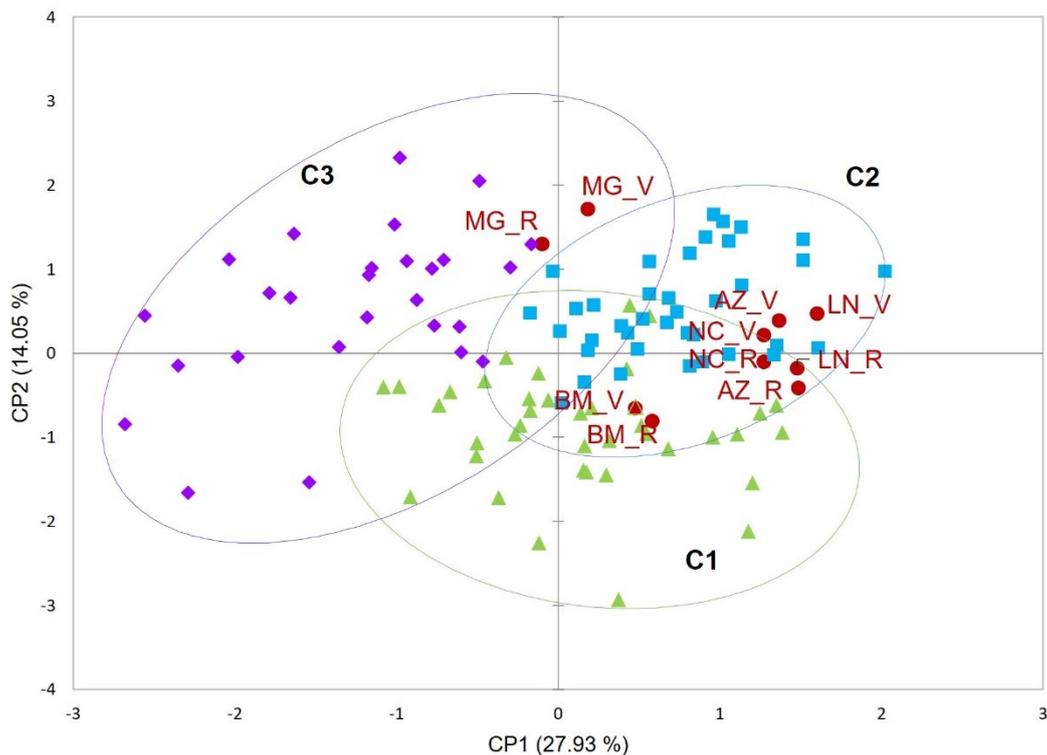
Nota: Los valores en negrita corresponden para cada pastel al factor para el cual el coseno cuadrado es el mayor.

La figura 5 muestra la representación del mapa interno de preferencias tras la agrupación de los participantes en tres clusters obtenidos tras un análisis de conglomerados

jerarquizado (ACJ) teniendo en cuenta los cuatro componentes principales con valores propios  $>1$ . En el biplot CP1 vs. CP2 (Figura 4), se encontró que los vectores de posición de la aceptabilidad de LN, AZ y NC (reales y virtuales) estaban estrechamente relacionados entre sí, lo que indica una asociación positiva entre ellos. Por otro lado, proyección ortogonal de MG respecto estos tres pasteles, reflejaba la no asociación con ellos, mostrando además una correlación negativa con el pastel BM. No se observaron diferencias dentro de los pasteles en los diferentes contextos.

Observando la segmentación de los participantes después de ACJ, el grupo 1 (C1,  $n = 39$ ), se posicionaba principalmente en la parte inferior central del mapa (Figura 4) y mostraba mayor aceptabilidad para el pastel BM y menor para la MG. Los participantes en C1 podrían definirse como los que buscan una “exquisitez permisible” alineándose con pasteles de tendencia "Indulgencia". El grupo 2 (C2,  $n = 38$ ) recoge a las personas con un interés en la innovación y en la originalidad dando mayor valoración a los conceptos de pasteles “Eatertainment” y “Fusion”.

Finalmente, el clúster 3 (C3,  $n = 27$ ) parecía corresponder a un grupo de gustos clásicos, con niveles de aceptabilidad más altos para Magdalena que representaba la tendencia de "Tradicición".



**Figura 4.-** Mapa interno de preferencia basado en la aceptabilidad visual de los participantes de pasteles reales vs virtuales. Abreviaturas: MG (Magdalena), BM (Bomba), LN (Leonor), AZ (Azafrán), NC (Nueces); R (pastel real) y V (pastel virtualizado).

Identificados los tres clústeres, se llevó a cabo un ANOVA de una vía que mostró diferencias significativas entre las medias de valoración de cada uno de los factores analizados en la experiencia visual (apariciencia, tamaño del pastel, aspecto delicioso y aceptabilidad) en cada uno de los grupos ( $p < 0,0001$ ). Los resultados se muestran en la Tabla 4. El clúster 2, con el 36,5% del total de los 104 participantes, principalmente vinculados con la tendencia "Eatertainment", incluía aquellos que dieron la puntuación más alta a todos los factores en la valoración visual de los pasteles, a diferencia del Clúster 3 (25,9% de participantes), más identificado con la tendencia "Tradición", que dieron la puntuación más baja.

**Tabla 4.-** ANOVA clústeres para valoración visual en cada variable

	<b>Total (N=104)</b>	<b>Clúster1 (N=39)</b>	<b>Clúster2 (N=38)</b>	<b>Clúster3 (N=27)</b>	<b>p-valor</b>
		Indulgencia	Eatertainment	Tradición	
Apariencia*	5.1(1.3)	5.0(1.3) <sup>b</sup>	5.5(1.1) <sup>a</sup>	4.3(1.4) <sup>c</sup>	<0.0001
Tamaño*	4.9(1.9)	4.7(1.8) <sup>b</sup>	5.6(1.6) <sup>a</sup>	3.7(1.9) <sup>c</sup>	<0.0001
Delicioso*	5.2(1.3)	5.1(1.3) <sup>b</sup>	5.7(1.1) <sup>a</sup>	4.4(1.4) <sup>c</sup>	<0.0001
Aceptación*	5.1(1.4)	4.9(1.4) <sup>b</sup>	5.7(0.9) <sup>a</sup>	4.1(1.3) <sup>c</sup>	<0.0001

\*Media (SD). Superíndice diferentes en la misma línea indican diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) acorde a los análisis ANOVA y test post hoc LSD de Fischer

Por último, se llevó a cabo un ANOVA de una vía para caracterizar los diferentes clústeres en función de los datos sociodemográficos de sus participantes (Tabla 5) mostrando los tres grupos características similares. No se encontraron diferencias significativas entre ellos por edad, índice de masa corporal (IMC), nacionalidad, nivel educativo, ingreso mensual familiar o vida familiar. Si que se observaron diferencias significativas en cuanto al género y el carácter goloso. Grupo 3, que fue identificado en el PCA como de mayor vinculación con la tendencia “Tradición”, tenía un porcentaje significativamente más alto de mujeres y menor porcentaje de golosos. El clúster 2, relacionado con el perfil “Eatertainment”, se caracterizó por tener un porcentaje significativamente mayor de hombres y golosos, que además eran los que habían dado una valoración mayor a todas las variables (Tabla 4). Aunque para la variable ingresos mensuales familiares, no se encontraron diferencias significativas, cabe destacar que sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los de mayor nivel adquisitivo (>2000€) entre el clúster 2 y el clúster 3. En resumen, de las tablas 4 y 5, se podría señalar que el clúster 3 que puntuaba peor todas las variables, estaba formado por más mujeres, menos golosas y con mayor poder adquisitivo, mientras que el clúster 2 con más hombres, más golosos, y con menor poder adquisitivo, era el que mejor puntuación ofrecía.

**Tabla 5.-** Caracterización de los datos socio-demográficos de los clústeres (solo las diferencias significativas aparecen marcadas con superíndices)

		Total (N=104)	Cluster1 (N=39)	Cluster2 (N=38)	Cluster3 (N=27)	p-valor
Tendencia		Indulgencia	Eatertainment	Tradición		
<b>Genero (%)**</b>	Femenino	64,4	59,0 <sup>b</sup>	55,3 <sup>b</sup>	85,2 <sup>a</sup>	0,026
	Masculino	35,6	41,0 <sup>b</sup>	44,7 <sup>a</sup>	14,8 <sup>c</sup>	
<b>Grupo de edad (%)</b>	<25	43,4	41	44,7	44,4	0,65
	26-45	30,8	38,5	28,9	22,2	
	>45	26	20,5	26,3	33,3	
<b>Nacionalidad (%)</b>	España	88,5	79,5	94,7	92,6	0,165
	Europa	58	7,7	2,6	7,4	
	Latinoamerica	5	12,8	2,6	0	
<b>Nivel educativo (%)</b>	Bajo	5,8	0	7,9	3,7	0,576
	Medio	61,5	24	65,8	55,6	
	Alto	34,6	38,5	26,3	40,7	
<b>Ingreso mensual (%)</b>	Menos de 1000 €	43,2	43,6	47,3	37	0,087
	Entre 1000-2000€	29,8	28,2	39,5	18,5	
	Más de 2000€	19,2	20,5 <sup>ab</sup>	7,9 <sup>b</sup>	33,3 <sup>a</sup>	
	NA	7,7	7,7	5,3	11,1	
<b>Vida familiar (%)</b>	Solo	7,7	15,4	2,6	3,7	0,515
	En pareja	23,1	23,1	26,3	18,5	
	En familia	49	41	52,6	55,6	
	Apartamento compartido	19,2	17,9	18,4	22,2	
	NA	1	2,6	0	0	
<b>Goloso (%)**</b>	Sí	78,8	84,6 <sup>b</sup>	86,8 <sup>a</sup>	59,3 <sup>c</sup>	0,024
	No	21,2	15,4 <sup>a</sup>	13,2 <sup>a</sup>	40,7 <sup>b</sup>	
<b>Edad*</b>		34 (14)	33(13) <sup>a</sup>	34(14) <sup>a</sup>	35(14) <sup>a</sup>	0,803
<b>IMC*</b>		24(3)	24(3) <sup>a</sup>	24(3) <sup>a</sup>	23(2) <sup>a</sup>	0,187
<b>Nivel subjetivo de hambre al inicio del experimento</b>						
<b>* (escala 1 "nada de hambre" a 7 "muy hambriento")</b>		3,5 (1,6)	3.3 (1,5) <sup>a</sup>	3.7(1,6) <sup>a</sup>	3.5(1,5) <sup>a</sup>	0,827

\* Media (SD). Superíndices diferentes en la misma línea denota diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) acorde con ANOVA y test post hoc LSD. de Fischer.

\*\* Superíndices diferentes en la misma línea denota diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) acorde con análisis Chi-cuadrado para k proporciones.

#### 4. DISCUSIÓN

Durante los últimos cinco años, se han utilizado experiencias de entornos de realidad virtual inmersivos para estudiar el efecto del contexto de consumo sobre los participantes en pruebas sensoriales que implican elección de alimentos. (Cheah et al., 2020; Fang et

al., 2021; Goedegebure et al., 2020; Isgin-Atici et al., 2020; Lombart et al., 2020; Xu et al., 2021) o evaluación de alimentos (Ammann et al., 2020; Barbosa Escobar et al., 2021; Chen et al., 2020; Gouton et al., 2021; Kong et al., 2020; Korsgaard et al., 2019; Nivedhan et al., 2020; Stelick et al., 2018; Torrico et al., 2020; Torrico et al., 2021; Wang et al., 2020; Worch et al., 2020).

Este trabajo se enmarcó en la aplicación de tecnologías de realidad virtual, donde cada participante estaba inmerso en un entorno virtual completo, por lo tanto, lo que experimentaba sólo existía en el mundo virtual. El mismo ambiente y producto fueron evaluados en una cabina sensorial estandarizada. Según nuestro conocimiento durante la realización de este estudio, solo un trabajo similar había sido implementado por Gouton et al. (2021). En su trabajo, los participantes debían describir visualmente cookies comerciales reales y sus versiones virtualizadas. En este caso, los autores concluyeron que los descriptores obtenidos en las pruebas visuales eran similares para ambas condiciones experimentales reales y virtuales. A pesar de las diferencias entre ambos estudios, nuestros resultados están de acuerdo con estos autores: no se encontraron diferencias significativas entre los pasteles (reales o virtuales) en cuanto a las expectativas visuales, a excepción de la evaluación del aspecto delicioso para el pastel Bomba. La forma y el color de este pastel (chocolate oscuro) fue una limitación para obtener una textura fotorrealista después de la virtualización (ver Figura 2d). Este resultado estuvo de acuerdo con los obtenidos por Zhang & Seo (2015) que observaron, en un estudio de seguimiento ocular, que el color y el brillo en las imágenes de alimentos influían en la atención visual de los participantes.

Del mismo modo, Zellner et al. (2010) y Zellner et al. (2014) reflexionaron sobre cómo manipular el color y el balance en la presentación de imágenes de alimentos afectó su atractivo. Existen muy pocos estudios que se centren en comparar realidad virtual e

imágenes fotográficas, y son aún menos los que comparan comida recreada a través de realidad virtual y comida recreada a través de imágenes. Sin embargo, se sabe que el comportamiento de los consumidores es más idéntico a la vida real cuando se les presenta objetos o estímulos virtuales frente a las imágenes fotográficas (van Herpen et al., 2016). Además, se ha demostrado que la comida virtual es tan efectiva como comida real, y más efectivo que fotografías de comida, a la hora de producir respuestas psicológicas y fisiológicas en pacientes con trastornos alimentarios, lo que sugiere una posible ventaja de usar estímulos virtuales en lugar de imágenes estáticas como alternativa a los estímulos reales para inducir reacciones emocionales en los sujetos. Los estímulos virtuales de comida provocaron unos niveles de ansiedad similar en los participantes a los provocados por estímulos de alimentos reales, y niveles de ansiedad más altos que los provocados por los estímulos fotográficos (Gorini et al., 2010).

En este estudio, en ambas experiencias (virtual y real), solo se observaron diferencias entre pasteles. La percepción visual, principalmente color, puede influir en las expectativas alimentarias de diferentes formas (Spence, 2015; Spence, 2018; Wadhvani & McMahon, 2012), jugando un papel importante en la aceptabilidad de los productos alimentarios. Los cinco pasteles (tanto reales como virtuales) presentados a los participantes en esta experiencia tenían diferentes estructuras visuales con el color, brillo, translucidez y textura superficial característica de sus ingredientes, siguiendo tendencias en el mercado de la pastelería. Como se ha mencionado en algunas investigaciones, los atributos visuales impactan en el atractivo visual y contribuyen a la identificación de diferentes ingredientes, generando expectativas gustativas y de calidad de los pasteles (Paakki et al. 2019a; Paakki, et al., 2019b), lo que puede justificar las diferencias encontradas. En el diseño experimental cruzado, los participantes se dividieron en dos grupos, un grupo comenzó con el contexto virtual y el segundo grupo comenzó con el

real. Cada uno participó en dos sesiones y no se encontraron diferencias entre la primera y la segunda sesión. Los resultados estuvieron en línea con los presentados por Gouton et al. (2021).

Diferencias de género, especialmente estereotipos de género han sido estudiados en alimentos (Cavazza et al., 2015; Cavazza et al., 2017; Kimura et al., 2009; Kimura et al., 2012; Vartanian et al., 2007), pero también en el campo de la dieta y las redes sociales (Nelson & Fleming, 2019), prejuicios de la cocina en internet (Rokicki et al., 2016), y elección y comportamiento alimentario (Fagerli & Wandel, 1999; Grogan et al., 1997; Roos et al., 1998; Wardle et al., 2004). La mayoría de estos estudios notaron que a pesar de que las mujeres tienen hábitos alimentarios más saludables, paradójicamente muestran mayores niveles de restricción y conductas alimentarias emocionales que los hombres (Basow & Kobryniewicz, 1993; Conner et al., 2004; Grogan et al., 1997). Estas diferencias pueden explicarse no sólo por diferencias en la dieta, sino también por cognición y motivación (Wardle et al., 2004) derivados de diferentes normas sociales, presión de las redes sociales para tener el cuerpo perfecto (Pritchard & Cramblitt, 2014), y el aprendizaje sobre estilos de alimentación masculina o femenina (Cavazza et al., 2020; Chaiken & Pliner, 1987; Graziani et al., 2021; Rolls et al., 1991). El valor nutricional como una señal de alimentación saludable también está asociada a los roles de género. De este modo, los alimentos ricos en calorías y grasas se relacionan con los hombres, mientras que los alimentos bajos en calorías y grasas es con las mujeres (Barker et al., 1999). En línea con estos estudios, nuestros resultados sugieren que la evaluación visual de los pasteles está condicionada por los estereotipos de género, y apoyan la idea de que los estereotipos de género en alimentos son más vinculantes para las mujeres que para los hombres (Cavazza et al., 2020). También se presentaron resultados similares en varios estudios sobre las diferencias de género en el consumo de snacks dulces (Grogan et al., 1997), sándwiches

(García-Segovia et al., 2021), alimentos con insectos (Caparros et al., 2016) o carne (Rozin et al., 2012). Cavazza et al. (2015) encontraron que el tipo de alimento, el tamaño de la porción y la presentación en el plato influía en la asociación percibida entre alimentos y género.

El efecto del tamaño de la porción ha sido estudiado por diferentes autores (Robinson et al., 2015; Robinson et al., 2016; Sheen et al., 2018) para relacionar el aumento del tamaño de porción en las últimas décadas con el aumento de la ingesta energética. En tres experiencias diseñadas por Robinson et al. (2016) para estudiar el efecto que la exposición visual a porciones de alimentos más grandes versus más pequeñas tenía en la percepción del tamaño de porción normal, los autores no encontraron evidencia de que la exposición visual a porciones más grandes incrementara el tamaño de la ingesta habitual. Por el contrario, un estudio sobre diseño de los bufets para incentivar elecciones de alimentos más saludables llevado a cabo en hoteles, demostró que el tamaño de la porción de los bizcochos de chocolate y de las rodajas de manzana tenía un claro impacto en la cantidad consumida (Hansen et al., 2016). Otros trabajos han estudiado la relación entre la familiaridad de un alimento y la estimación del tamaño de porción. Así encontraron que existe una correlación positiva entre ambos factores que se debe a las experiencias previas con el producto que permiten al consumidor relacionarlo con los niveles de saciedad que este provoca (Brogden & Almiron-Roig, 2010; Brunstrom & Shakeshaft, 2009). En nuestra experiencia, cada pastel presentado a los participantes en entorno real o virtual tenía el mismo tamaño de porción. No se encontraron diferencias significativas para el mismo pastel en uno u otro entorno. El pastel AZ (azafrán) que resultó ser el peor valorado para todas las variables incluido el tamaño. Una potencial interpretación, en relación con el resto de resultados, puede estar relacionada con la poca familiaridad de los ingredientes de este pastel y su relación con las expectativas generadas en la valoración visual. En este

sentido, un interesante trabajo sobre el efecto del tamaño de la porción utilizando alimentos y entornos virtualizados puede ser interesante para futuras investigaciones.

#### **4. 1. Limitaciones**

Los resultados de este estudio deben observarse con cautela debido a algunas limitaciones que los autores quieren destacar a continuación. Primero, el estudio usó principalmente participantes españoles, con un nivel educativo medio o alto, cuya edad se hallaba entre la generación Z y centennials, con peso saludable y no eran usuarios habituales de tecnologías inmersivas. Para generalizar este resultado, se necesitaría una población más grande y más diversa. A pesar de no observarse diferencias estadísticamente significativas para el mismo pastel en cada uno de los contextos evaluados (Real o Virtual), algunos participantes indicaron diferencias en color y brillo entre la representación virtual y real del pastel Bomba. Teniendo en cuenta que estos efectos pueden influir en la apreciación visual de los participantes (Frey et al., 2008), se debería trabajar en el proceso de mejora de la virtualización de alimentos oscuros y brillantes. En este trabajo, sólo se pudieron evaluar (por razones asociadas a la pandemia SARS COVID-19) las expectativas visuales sobre la apariencia, el tamaño de la porción, el aspecto delicioso y la aceptabilidad de los pasteles. El equipo de investigación está estudiando formas de incorporar a la realidad virtual el uso de estímulos multisensoriales, como el olfativo, auditivo y gustativo en futuras investigaciones, para evaluar la experiencia completa.

## BIBLIOGRAFÍA

- Addinsoft. (2020). XLSTAT statistical and data analysis solution. (2020.1.2). <<https://www.xlstat.com>>.
- Albors-Garrigos, J., Barreto, V., García-Segovia, P., Martínez-Monzó, J., & Hervás-Oliver, J. L. (2013). Creativity and innovation patterns of haute cuisine chefs. *Journal of Culinary Science and Technology*, 11(1), 19–35. <https://doi.org/10.1080/15428052.2012.728978>
- Ammann, J., Stucki, M., & Siegrist, M. (2020). True colours: Advantages and challenges of virtual reality in a sensory science experiment on the influence of colour on flavour identification. *Food Quality and Preference*, 86(January), Article 103998. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103998>
- Bangcuyo, R. G., Smith, K. J., Zumach, J. L., Pierce, A. M., Guttman, G. A., & Simons, C. T. (2015). The use of immersive technologies to improve consumer testing: The role of ecological validity, context and engagement in evaluating coffee. *Food Quality and Preference*, 41, 84–95. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.11.017>.
- Barbosa Escobar, F., Petit, O., & Velasco, C. (2021). Virtual terroir and the premium coffee experience. *Frontiers in Psychology*, 12(March), 1–24. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.586983>
- Barker, M. E., Tandy, M., & Stookey, J. D. (1999). How are consumers of low-fat and high-fat diets perceived by those with lower and higher fat intake? *Appetite*, 33(3), 309–317. <https://doi.org/10.1006/appe.1999.0248>
- Barnes, S. J. (2020). Information management research and practice in the post-COVID-19 world. *International Journal of Information Management*, 55(June), 102175. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102175>
- Basow, S. A., & Kobrynowicz, D. (1993). What is she eating? The effects of meal size on impressions of a female eater. *Sex Roles*, 28(5), 335–344. <https://doi.org/10.1007/BF00289889>
- Birch, C. S., & Bonwick, G. A. (2019). Ensuring the future of functional foods. *International Journal of Food Science and Technology*, 54(5), 1467–1485. <https://doi.org/10.1111/ijfs.14060>
- Boutrolle, I., Delarue, J., Arranz, D., Rogeaux, M., & Köster, E. P. (2007). Central location test vs. home use test: Contrasting results depending on product type. *Food Quality and Preference*, 18(3), 490–499. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2006.06.003>
- Brogden, N., & Almiron-Roig, E. (2010). Food liking, familiarity and expected satiation selectively influence portion size estimation of snacks and caloric beverages in men. *Appetite*, 55, 551e555.
- Brunstrom, J. M., & Shakeshaft, N. G. (2009). Measuring affective (liking) and non- affective (expected satiety) determinants of portion size and food reward. *Appetite*, 52, 108e114.
- Caparrós, R., Gierts, C., Blecker, C., Brostaux, Y., Haubruge, E., Alabi, T., & Francis, F (2016). Consumer acceptance of insect-based alternative meat products in Western countries. *Food Quality and Preference*, 52, 237–243. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.05.004>
- Carrillo, E., Varela, P., Salvador, A., & Fiszman, S. (2011). Main factors underlying consumers' food choice: a first step for the understanding of attitudes toward “Healthy Eating”. *Journal of sensory studies*, 26(2), 85-95.
- Cavazza, N., Graziani, A. R., & Guidetti, M. (2020). Impression formation via #foodporn: Effects of posting gender-stereotyped food pictures on instagram profiles. *Appetite*, 147(November 2018). <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104565>

- Cavazza, N., Guidetti, M., & Butera, F. (2015). Ingredients of gender-based stereotypes about food. Indirect influence of food type, portion size and presentation on gendered intentions to eat. *Appetite*, 91, 266–272. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.04.068>
- Cavazza, N., Guidetti, M., & Butera, F. (2017). Portion size tells who I am, food type tells who you are: Specific functions of amount and type of food in same- and opposite-sex dyadic eating contexts. *Appetite*, 112, 96–101. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.01.019>
- Chaiken, S., & Pliner, P. (1987). Women, but not men, are what they eat: the effect of meal size and gender on perceived femininity and masculinity. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 13(2), 166–176. <https://doi.org/10.1177/0146167287132003>
- Cheah, C. S. L., Barman, S., Vu, K. T. T., Jung, S. E., Mandalapu, V., Masterson, T. D., ... Gong, J. (2020). Validation of a Virtual Reality Buffet environment to assess food selection processes among emerging adults. *Appetite*, 153, 104741. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2020.104741>
- Chen, Y., Huang, A. X., Faber, I., Makrasnsky, G., & Perez-cueto, F. J. A. (2020). Assessing the Influence of Visual-Taste Congruency.
- Conner, M., Johnson, C., & Grogan, S. (2004). Gender, sexuality, body image and eating behaviours. *Journal of Health Psychology*, 9(4), 505–515. <https://doi.org/10.1177/1359105304044034>
- Crofton, E. C., Botinestean, C., Fenelon, M., & Gallagher, E. (2019). Potential applications for virtual and augmented reality technologies in sensory science. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 56, Article 102178. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2019.102178>
- Cunha, L. M., Cabral, D., Moura, A. P., & de Almeida, M. D. V. (2018). Application of the Food Choice Questionnaire across cultures: Systematic review of cross-cultural and single country studies. *Food Quality and Preference*, 64, 21–36. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.10.007>
- Dacremont, C., & Sester, C. (2019). Context in food behavior and product experience – a review. *Current Opinion in Food Science*, 27, 115–122. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2019.07.007>
- Fagerli, R. A., & Wandel, M. (1999). Gender differences in opinions and practices with regard to a “Healthy Diet”. *Appetite*. <https://doi.org/10.1006/appe.1998.0188>
- Fang, D.i., Nayga, R. M., West, G. H., Bazzani, C., Yang, W., Lok, B. C., ... Snell, H. A. (2021). On the use of virtual reality in mitigating hypothetical bias in choice experiments. *American Journal of Agricultural Economics*, 103(1), 142–161. <https://doi.org/10.1111/ajae.12118>
- Fona International. (2019). Indulgence. 2019. Trend Insight Report. <<https://www.fona.com/tag/trends/>>.
- Frey, H. P., Honey, C., & König, P. (2008). What’s color got to do with it? The influence of color on visual attention in different categories. *Journal of Vision*, 8(14), 1–17. <https://doi.org/10.1167/8.14.6>
- García-Segovia, P., Pag’an-Moreno, M. J, T’arrega, A, & Martínez-Monz’o, J (2021). Photograph based evaluation of consumer expectation on healthiness, fullness, and acceptance of sandwiches as convenience food. *Foods*, 10(5), 1102. <https://doi.org/10.3390/foods10051102>
- García-Segovia, P., Harrington, R. J., & Seo, H.-S. (2015). Influences of table setting and eating location on food acceptance and intake. *Food Quality and Preference*, 39, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.06.004>

- Garibaldi, R., & Pozzi, A. (2020). Gastronomy tourism and Covid-19: technologies for overcoming current and future restrictions. In *Tourism Facing a Pandemic: From Crisis To Recovery* (pp. 45–53). <https://doi.org/10.692/978-88-97235-04-4>.
- Goedegebure, R. P. G., van Herpen, E., & van Trijp, H. C. M. (2020). Using product popularity to stimulate choice for light products in supermarkets: An examination in virtual reality. *Food Quality and Preference*, 79(August 2019), 103786. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.103786>
- Gorini, A., Griez, E., Petrova, A., & Riva, G. (2010). Assessment of the emotional responses produced by exposure to real food, virtual food and photographs of food in patients affected by eating disorders. *Annals of general psychiatry*, 9(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/1744-859X-9-30>
- Gouton, M. A., Dacremont, C., Trystram, G., & Blumenthal, D. (2021). Validation of food visual attribute perception in virtual reality. *Food Quality and Preference*, 87(October 2019), 104016. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104016>
- Graveter, F. J., & Forzano, L. A. B. (2008). *Research methods for the behavioural sciences*. In Cengage Learning EMEA/Cengage Learning EMEA (Ed.), Internatio. UK: Gardners Books.
- Graziani, A. R., Guidetti, M., & Cavazza, N. (2021). Food for boys and food for girls: Do preschool children hold gender stereotypes about food? *Sex Roles*, 84(7–8), 491–502. <https://doi.org/10.1007/s11199-020-01182-6>
- Grogan, S. C., Bell, R., & Conner, M. (1997). Eating sweet snacks: Gender differences in attitudes and behaviour. *Appetite*, 28(1), 19–31. <https://doi.org/10.1006/appe.1996.0067>
- Guerrero, L., Claret, A., Verbeke, W., Enderli, G., Zakowska-Biemans, S., Vanhonacker, F., ... Hersleth, M. (2010). Perception of traditional food products in six European regions using free word association. *Food Quality and Preference*, 21(2), 225–233. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.06.003>
- Hansen, P. G., Skov, L. R., Jespersen, A. M., Skov, K. L., & Schmidt, K. (2016). Apples versus brownies: A field experiment in rearranging conference snacking buffets to reduce short-term energy intake. *Journal of Foodservice Business Research*, 19(1), 122–130. <https://doi.org/10.1080/15378020.2016.1129227>
- Hathaway, D., & Simons, C. T. (2017). The impact of multiple immersion levels on data quality and panelist engagement for the evaluation of cookies under a preparation-based scenario. *Food Quality and Preference*, 57, 114–125. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.12.009>
- Isgin-Atici, K., Ozkan, A., Celikcan, U., Ede, G., Aslan, C., Bulbul, A. S., ... Kanbur, N. (2020). Usability study of a novel tool: The virtual cafeteria in nutrition education. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 52(11), 1058–1065. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2020.08.001>
- ISO. (2014). *ISO 8589. Sensory analysis—General guidance for the design of test rooms*.
- Jaeger, S. R., & Porcherot, C. (2017). Consumption context in consumer research: Methodological perspectives. *Current Opinion in Food Science*, 15, 30–37. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2017.05.001>
- Kim, M. A., Dessirier, J. M., van Hout, D., & Lee, H. S. (2015). Consumer context-specific sensory acceptance tests: Effects of a cognitive warm-up on affective product discrimination. *Food Quality and Preference*, 41, 163–171. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.11.019>

- Kimura, A., Wada, Y., Asakawa, A., Masuda, T., Goto, S.-I., Dan, I., & Oka, T. (2012). Dish influences implicit gender-based food stereotypes among young Japanese adults. *Appetite*, 58(3), 940–945. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2012.02.013>
- Kimura, A., Wada, Y., Goto ichi, S., Tsuzuki, D., Cai, D., Oka, T., & Dan, I. (2009). Implicit gender-based food stereotypes. Semantic priming experiments on young Japanese. *Appetite*. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.11.002>
- King, S. C., Meiselman, H. L., Hottenstein, A. W., Work, T. M., & Cronk, V. (2007). The effects of contextual variables on food acceptability: A confirmatory study. *Food Quality and Preference*, 18(1), 58–65. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2005.07.014>
- King, S. C., Weber, A. J., Meiselman, H. L., & Lv, N. (2004). The effect of meal situation, social interaction, physical environment and choice on food acceptability. *Food Quality and Preference*, 15(7-8 SPEC.ISS.), 645–653. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2004.04.010>
- Kong, Y., Sharma, C., Kanala, M., Thakur, M., Li, L.u., Xu, D., ... Torrico, D. D. (2020). Virtual reality and immersive environments on sensory perception of chocolate products: A preliminary study. *Foods*, 9(4), 515. <https://doi.org/10.3390/foods9040515>
- Korsgaard, D., Bjøner, T., & Nilsson, N. C. (2019). Where would you like to eat? A formative evaluation of mixed-reality solitary meals in virtual environments for older adults with mobility impairments who live alone. *Food Research International*, 117(September 2017), 30–39. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.02.051>
- Köster, E. P. (2003). The psychology of food choice: Some often encountered fallacies. *Food Quality and Preference*, 14(5–6), 359–373. [https://doi.org/10.1016/S0950-3293\(03\)00017-X](https://doi.org/10.1016/S0950-3293(03)00017-X)
- Köster, E. P. (2009). Diversity in the determinants of food choice: A psychological perspective. *Food Quality and Preference*, 20(2), 70–82. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2007.11.002>
- Kpossa, M. R., & Lick, E. (2020). Visual merchandising of pastries in foodscapes: The influence of plate colours on consumers' flavour expectations and perceptions. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 52, 101684. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2018.10.001>
- Ledoux, T., Nguyen, A. S., Bakos-Block, C., & Bordnick, P. (2013). Using virtual reality to study food cravings. *Appetite*, 71, 396–402. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.09.006>
- Lombart, C., Millan, E., Normand, J.-M., Verhulst, A., Labbé-Pinlon, B., & Moreau, G. (2020). Effects of physical, non-immersive virtual, and immersive virtual store environments on consumers' perceptions and purchase behavior. *Computers in Human Behavior*, 110, 106374. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106374>
- Márquez-Sandoval, Y. F., Salazar-Ruiz, E. N., Macedo-Ojeda, G., Altamirano-Martínez, M. B., Bernal-Orozco, M. F., Salas-Salvadó, J., & Vizmanos-Lamotte, B. (2014). Diseño y validación de un cuestionario para evaluar el comportamiento alimentario en estudiantes mexicanos del área de la salud. *Nutricion Hospitalaria*, 30 (1), 153–164. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.1.7451>
- Martínez-Monzó, J., García-Segovia, P., & Albors-Garrigos, J. (2013). Trends and innovations in bread, bakery, and pastry. *Journal of Culinary Science and Technology*, 11(1), 56–65. <https://doi.org/10.1080/15428052.2012.728980>
- Martínez-Monzó, J., García-Segovia, P., & Albors-Garrigos, J. (2013). Trends and innovations in bread, bakery, and pastry. *Journal of Culinary Science and Technology*, 11(1), 56–65. <https://doi.org/10.1080/15428052.2012.728980>
- Mead, R., & Gay, C. (1995). Sequential design of sensory trials. *Food Quality and Preference*, 6(4), 271–280. [https://doi.org/10.1016/0950-3293\(95\)00029-1](https://doi.org/10.1016/0950-3293(95)00029-1)

- Nelson, A. M., & Fleming, R. (2019). Gender differences in diet and social media: An explorative study. *Appetite*, 142(July), Article 104383. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104383>
- Nivedhan, A., Mielby, L. A., & Wang, Q. J. (2020). The influence of emotion-oriented extrinsic visual and auditory cues on coffee perception: A virtual reality experiment. In *ICMI 2020 Companion - Companion Publication of the 2020 International Conference on Multimodal Interaction* (pp. 301–306). <https://doi.org/10.1145/3395035.3425646>
- Paakki, M., Aaltojärvi, I., Sandell, M., & Hopia, A. (2019). The importance of the visual aesthetics of colours in food at a workday lunch. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 16(December 2018), 100131. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2018.12.001>
- Paakki, Maija, Sandell, M., & Hopia, A. (2019). Visual attractiveness depends on colorfulness and color contrasts in mixed salads. *Food Quality and Preference*, 76 (December 2018), 81–90. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.04.004>
- Parmenter, K., & Wardle, J. (1999). Development of a general nutrition knowledge questionnaire for adults. *European Journal of Clinical Nutrition*, 53(4), 298–308. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1600726>
- Peng, G., He, Y., Sun, Y., & Zhou, K. (2011). Based on 3Dmax Software. 192–196.
- Picket, B., & Dando, R. (2019). Environmental immersion's influence on hedonics, perceived appropriateness, and willingness to pay in alcoholic beverages. *Foods*, 8 (2), 42. <https://doi.org/10.3390/foods8020042>
- Porcherot, C., Delplanque, S., Gaudreau, N., Ischer, M., De Marles, A., & Cayeux, I. (2018). Immersive techniques and virtual reality. *Methods in Consumer Research, Volume 2: Alternative Approaches and Special Applications* (Vol. 2). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101743-2.00003-0>
- Pritchard, M., & Cramblitt, B. (2014). Media influence on drive for thinness and drive for muscularity. *Sex Roles*, 71(5–8), 208–218. <https://doi.org/10.1007/s11199-014-0397-1>
- Regulation E. C. (2016). No 679/2016 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/ 46/EC (General Data Protection. *Off J Eur Communities*, April(119), 1–88. <<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>>.
- Robinson, E., Oldham, M., Cuckson, I., Brunstrom, J. M., Rogers, P. J., & Hardman, C. A. (2016). Visual exposure to large and small portion sizes and perceptions of portion size normality: Three experimental studies. *Appetite*, 98, 28–34. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.12.010>
- Robinson, E., te Raa, & Hardman, W. C. A. (2015). Portion size and intended consumption. Evidence for a pre-consumption portion size effect in males? *Appetite*. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.04.009>
- Rodes, D., & Hernandez, J.-V. (2011). Paco Torreblanca, el arte efimero. [in Spanish] Diputación de Alicante. <[https://www.youtube.com/watch?v=ftz1CpFcG\\_s](https://www.youtube.com/watch?v=ftz1CpFcG_s)> (Last accessed in 1/05/2022).
- Rokicki, M., Herder, E., Kuśmierczyk, T., & Trattner, C. (2016). Plate and prejudice: Gender differences in online cooking. In *UMAP 2016 - Proceedings of the 2016 Conference on User Modeling Adaptation and Personalization* (pp. 207–215). <https://doi.org/10.1145/2930238.2930248>
- Rolls, B. J., Fedoroff, I. C., & Guthrie, J. F. (1991). Gender differences in eating behavior and body weight regulation. *Health Psychology: Official Journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*, 10(2), 133–142. <https://doi.org/10.1037/0278-6133.10.2.133>

- Roos, E., Lahelma, E., Virtanen, M., Prättälä, R., & Pietinen, P. (1998). Gender, socioeconomic status and family status as determinants of food behaviour. *Social Science and Medicine*, 46(12), 1519–1529. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(98\)00032-X](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(98)00032-X)
- Rozin, P., Hormes, J., Faith, M., & Wansink, B. (2012). Is meat male? A quantitative multi-method framework to establish metaphoric relationships. *Journal of Consumer Research*, 39(3), 629–643. <https://doi.org/10.1086/664970>
- Schiopu, A. F., Hornoiu, R. I., Padurean, M. A., & Nica, A. M. (2021). Virus tinged? Exploring the facets of virtual reality use in tourism as a result of the COVID-19 pandemic. *Telematics and Informatics*, 60(January), Article 101575. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2021.101575>
- Schnack, A., Wright, M. J., & Holdershaw, J. L. (2019). Immersive virtual reality technology in a three-dimensional virtual simulated store: Investigating telepresence and usability. *Food Research International*, 117, 40–49. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.01.028>
- Sheen, F., Hardman, C. A., & Robinson, E. (2018). Plate-clearing tendencies and portion size are independently associated with main meal food intake in women: A laboratory study. *Appetite*, 127, 223–229. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2018.04.020>
- Siegrist, M., Ung, C. Y., Zank, M., Marinello, M., Kunz, A., Hartmann, C., & Menozzi, M. (2019). Consumers' food selection behaviors in three-dimensional (3D) virtual reality. *Food Research International*, 117(February 2018), 50–59. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.02.033>
- Sinesio, F., Moneta, E., Porcherot, C., Abb`a, S., Dreyfuss, L., Guillamet, K., ... McEwan, J. A. (2019). Do immersive techniques help to capture consumer reality? *Food Quality and Preference*, 77(May), 123–134. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.05.004>
- Slater, M., Usoh, M., & Steed, A. (1994). Depth of presence in virtual environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 3(2), 130–144. <https://doi.org/10.1162/pres.1994.3.2.130>
- Spence, C. (2015). On the psychological impact of food colour. *Flavour*, 4(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s13411-015-0031-3>
- Spence, C. (2018). Background colour & its impact on food perception & behaviour. *Food Quality and Preference*, 68(February), 156–166. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.02.012>
- Spence, C., & Piqueras-Fiszman, B. (2016). Food color and its impact on taste/flavor perception. In *Multisensory Flavor Perception: From Fundamental Neuroscience Through to the Marketplace*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100350-3.00006-7>.
- Spence, C., & Youssef, J. (2016). Constructing flavour perception: from destruction to creation and back again. *Flavour*, 5(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s13411-016-0051-7>
- Spence, C., Okajima, K., Cheok, A. D., Petit, O., & Michel, C. (2016). Eating with our eyes: From visual hunger to digital satiation. *Brain and Cognition*, 110: 53–63. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2015.08.006>
- Stelick, A., Penano, A. G., Riak, A. C., & Dando, R. (2018). Dynamic context sensory testing—A proof of concept study bringing virtual reality to the sensory booth. *Journal of Food Science*, 83(8), 2047–2051. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14275>
- Stierand, M. (2016). Culinary creativity. In *The Curated Reference Collection in Neuroscience and Biobehavioral Psychology* (3rd ed.). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809324-5.23684-5>.
- Torrico, Damir D, Han, Y., Sharma, C., Fuentes, S., & 1, F. R. D. (2020). Effects of Context and Virtual Reality Environments on the Wine Tasting Experience, Acceptability, and Emotional Responses of Consumers. (pp. 1–17).

- Torraco, Damir Dennis, Sharma, C., Dong, W., Fuentes, S., Gonzalez Viejo, C., & Dunshea, F. R. (2021). Virtual reality environments on the sensory acceptability and emotional responses of no- and full-sugar chocolate. *Lwt*, 137, 110383. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110383>
- Unikel-Santoncini, C., Bojórquez-Chapela, I., & Carreño-García, S. (2004). Validación de un cuestionario breve para medir conductas alimentarias de riesgo. *Salud Publica de Mexico*, 46(6), 509–515. <https://doi.org/10.1590/S0036-36342004000600005>
- Valerio Netto, A., & Oliveira, M. C. (2004). Industrial application trends and market perspectives for virtual reality and visual simulation. *Revista Produção Online*, 4(3). <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v4i3.313>
- van Bergen, G., Zandstra, E. H., Kaneko, D., Dijksterhuis, G. B., & de Wijk, R. A. (2021). Sushi at the beach: Effects of congruent and incongruent immersive contexts on food evaluations. *Food Quality and Preference*, 91(January), Article 104193. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104193>
- van der Laan, L. N., de Ridder, D. T. D., Viergever, M. A., & Smeets, P. A. M. (2011). The first taste is always with the eyes: A meta-analysis on the neural correlates of processing visual food cues. *NeuroImage*, 55(1), 296–303. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.11.055>
- van Herpen, E., van den Broek, E., van Trijp, H. C., & Yu, T. (2016). Can a virtual supermarket bring realism into the lab? Comparing shopping behavior using virtual and pictorial store representations to behavior in a physical store. *Appetite*, 107, 196–207. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.07.033>
- Vartanian, L. R., Herman, C. P., & Polivy, J. (2007). Consumption stereotypes and impression management: How you are what you eat. *Appetite*, 48(3), 265–277. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2006.10.008>
- Wadhvani, R., & McMahon, D. J. (2012). Color of low-fat cheese influences flavor perception and consumer liking. *Journal of Dairy Science*, 95(5), 2336–2346. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-5142>
- Wang, Q. J., Barbosa Escobar, F., Alves Da Mota, P., & Velasco, C. (2021). Getting started with virtual reality for sensory and consumer science: Current practices and future perspectives. *Food Research International*, 145(April), Article 110410. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110410>
- Wang, Q. J., Meyer, R., Waters, S., & Zendle, D. (2020). A dash of virtual milk: Altering product color in virtual reality influences flavor perception of cold-brew coffee. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.595788>
- Wardle, J., Haase, A. M., Steptoe, A., Nillapun, M., Jonwutiwes, K., & Bellisle, F. (2004). Gender differences in food choice: The contribution of health beliefs and dieting. *Annals of Behavioral Medicine*, 27(2), 107–116. [https://doi.org/10.1207/s15324796abm2702\\_5](https://doi.org/10.1207/s15324796abm2702_5)
- Worch, T., Sinesio, F., Moneta, E., Abb`a, S., Dreyfuss, L., McEwan, J. A., & Porcherot-Lassalette, C. (2020). Influence of different test conditions on the emotional responses elicited by beers. *Food Quality and Preference*, 83(January). <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103895>
- Xu, C., Demir-Kaymaz, Y., Hartmann, C., Menozzi, M., & Siegrist, M. (2021). The comparability of consumers' behavior in virtual reality and real life: A validation study of virtual reality based on a ranking task. *Food Quality and Preference*, 87(July 2020), 104071. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104071>

- Youssef, J., & Spence, C. (2021). An immersive multisensory dining concept. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 24, 100354. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100354>
- Zellner, D. A., Lankford, M., Ambrose, L., & Locher, P. (2010). Art on the plate: Effect of balance and color on attractiveness of, willingness to try and liking for food. *Food Quality and Preference*, 21, 575–578. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.02.007>
- Zellner, D. A., Loss, C. R., Zearfoss, J., & Remolina, S. (2014). It tastes as good as it looks! The effect of food presentation on liking for the flavor of food. *Appetite*, 77, 31–35. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.02.009>
- Zhang, B., & Seo, H. S. (2015). Visual attention toward food-item images can vary as a function of background saliency and culture: An eye-tracking study. *Food Quality and Preference*. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.12.004>



## **Capítulo 4**

### **Papel de la evaluación visual de pasteles de alta calidad en la respuesta emocional de los consumidores**

Alba-Martínez, J.; Bononad-Olmo, A.; Igual, M.; Cunha, L.M.; Martínez-Monzó, J.; García-Segovia, P. Role of Visual Assessment of High-Quality Cakes in Emotional Response of Consumers. *Foods* 2022, 11, 1412. <https://doi.org/10.3390/foods11101412>



## 1. INTRODUCCIÓN

El concepto actual de innovación gastronómica está experimentando un creciente interés público y profesional (Stierand, et al., 2014). Aunque siempre ha existido la creatividad culinaria, ésta se ha centrado principalmente en la alta cocina. Debido a un desarrollo intuitivo similar de productos, este fenómeno de la cocina modernista también ha afectado a las panaderías tradicionales. Así, su transformación en lo que se conoce como alta pastelería las ha convertido en un área técnica, rigurosa y multidisciplinaria. Esta pastelería de gran calidad se podría considerar un "arte efímero", que además de la técnica, posee una sensibilidad estética y emocional en la armonización de sabores, colores, texturas y formas de los distintos ingredientes que forman parte de cada una de sus composiciones (Albors-Garrigós, et al., 2013; Albors-Garrigós, et al, 2018; Martínez-Monzó, et al., 2013). Sin embargo, las creaciones innovadoras implican cambios o modificaciones en las recetas que pueden impactar en la percepción y aceptación del consumidor (Birch & Bonwick, 2019).

Antes de probar un nuevo producto, el consumidor se crea una serie de expectativas basadas en señales intrínsecas y extrínsecas del mismo. Por un lado, las señales intrínsecas relacionadas con las características sensoriales (apariencia, tamaño, estructura, textura o sabor) determinan la elección de alimentos (Cunha, et al., 2018). Por el otro, las características extrínsecas (logotipo, marca, empaque o contexto minorista) contribuyen a generar estas expectativas (Kpossa & Lick, 2020). La evaluación visual de ambas señales provoca una combinación de factores fisiológicos, emocionales y respuestas cognitivas.

Las respuestas cognitivas, a menudo inconscientes, juegan un papel fundamental en la elección de alimentos y las decisiones de compra (Kahneman, 2003; Köster, 2009; van der Laan, et al., 2011). Las decisiones de los consumidores de comprar alimentos se basan

en señales visuales proporcionadas por las redes sociales (páginas web de Internet, Instagram, Tik Tok, Twitter, YouTube, Twitch...) (Appel, et al., 2020). La llegada del COVID-19 ha acelerado la sustitución de escenarios físicos por virtuales, desde hospitales o universidades, hasta mercados o proveedores de alimentos (Barnes, 2020). Luego, para atraer a consumidores potenciales, las empresas de alimentos deben prestar atención a mejorar la impresión visual de sus productos, considerando las características intrínsecas y extrínsecas (Zhang & Seo, 2015). Las referencias más importantes al cliente son visuales, ya que el 80% de la información en los espacios comerciales se obtiene a través de la vista. Al estudiar el papel de los sentidos en las decisiones de compra, considerando los resultados de algunos estudios se puede concluir que las personas son capaces de recordar un 58% de lo que ven, un 45% de lo que huelen, un 41% de lo que escuchan, un 31% de lo que prueban y un 25% de lo que tocan. (Gómez & Mejía, 2012; Sotomayor, et al., 2018).

Un estudio para comprender qué motivos, relacionados con la alimentación, influían en el comportamiento de compra de los consumidores sugirió que las personas priorizaban las necesidades emocionales frente a las primarias (Miao & Mattila, 2013). Por tanto, visualmente hablando, el consumidor está expuesto a diversas experiencias emocionales, muchas veces de forma inconsciente, a la hora de percibir un producto alimentario. Evaluar las respuestas emocionales de los consumidores frente a ellos, proporciona una información diferencial que contribuye a comprender el comportamiento y las expectativas de los consumidores y la aceptación de nuevos productos (Gutjar et al., 2015). Estas respuestas emocionales que surgen de las señales visuales provocadas por la percepción de un estímulo relevante (Ferrarini et al., 2010) juegan un papel fundamental para agregar valor al producto y observar las expectativas y la percepción del consumidor (Ngoenchai, et al., 2019). De hecho, los consumidores se dejan llevar muy a menudo por

la evocación emocional inconsciente de un producto a la hora de satisfacer su deseo de compra (Walsh, et al., 2011).

La evidencia empírica ha confirmado una fuerte asociación entre ciertos alimentos y los estereotipos de género (Cavazza, et al., 2020; Cavazza, et al., 2015; Kimura et al., 2012, 2009). Estos estudios sugieren que los alimentos pueden tener connotaciones de género y que desempeña un papel esencial en la elección de alimentos (Cavazza, et al., 2017; García-Segovia, et al., 2021) principalmente en dos dimensiones: tipo y cantidad (Vartanian, et al., 2007). Se han estudiado aspectos como la percepción de salud, el tamaño de la porción, la presentación del plato y la disposición a comer, relacionándolos con los estereotipos de género (García-Segovia et al., 2021; Kimura et al., 2012; Zhu et al., 2015). Hasta donde sabemos, no se ha encontrado ningún estudio sobre las diferencias de género en la respuesta emocional provocada por los alimentos. Por lo general, se encuentran diferencias de género en la expresividad, pero no en la experiencia (Fischer, 1993; Hutson-Comeaux & Kelly, 2002). Esto es, tanto las mujeres como los hombres experimentan la misma emoción en la misma situación (por ejemplo, tristeza cuando ambos están tristes); sin embargo, las mujeres son más expresivas emocionalmente para la mayoría de las emociones que los hombres.

Para evaluar los sentimientos desencadenados por un evento o estímulo, se utilizan métodos de medidas verbales que emplean términos relacionados con las emociones. La cantidad y naturaleza de estos términos pueden variar según diferentes factores, como la especificidad del vocabulario, el producto evaluado y la cultura de los consumidores. En los últimos años, ha habido un rápido crecimiento en el desarrollo de léxicos emocionales tanto genéricos como específicos para diferentes productos. Estos léxicos se han creado para una amplia variedad de productos o para categorías específicas (Gmuer et al., 2015). Entre los desarrollados con carácter general, el EsSense Pro-file® puede considerarse el

más referenciado y validado (Gutjar et al., 2014; King et al., 2010; King et al., 2007). A pesar de las restricciones o dificultades para expresar emociones en diversas culturas o idiomas, este cuestionario basado en 39 términos emocionales sigue siendo útil en el contexto del desarrollo de productos (King et al., 2010). Y en el caso de productos específicos que cuentan con su propio vocabulario emocional algunos ejemplos son el chocolate (Thomson et al., 2010; Gunaratne et al., 2019), las ensaladas de fruta (Manzocco et al., 2016), las cremas de chocolate y avellanas (Spinelli et al., 2014), el café (Bhumiratana et al., 2011), el vino (Ferrarini et al., 2010), los zumos de grosella negra (Ng et al., 2013), y la cerveza (Ng et al., 2013).

Conviene tener en cuenta que los métodos verbales y no verbales están afectados por factores que influyen en la metodología sensorial (factores fisiológicos, psicológicos y culturales). Para el desarrollo de experiencias para evaluar la respuesta emocional de consumidores se recomienda tener en cuenta algunas consideraciones, indicar a los consumidores antes de la realización de la prueba la diferencia entre estado de ánimo y sentimiento evocados por un estímulo concreto (King & Meiselman, 2010), aleatorizar el orden de la presentación de las muestra y el orden de los términos emocionales en el cuestionario y limitar el número de muestras a degustar por el consumidor (King, et al., 2013).

El objetivo principal de este trabajo fue estudiar la respuesta emocional de los consumidores en la evaluación visual de las imágenes de cinco pasteles e identificar emociones críticas para la disposición a comprar y la aceptabilidad visual de estos productos. También se analizó la influencia del género en las emociones provocadas por la visualización de los pasteles.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Estímulos

Siguiendo las tendencias actuales de pastelería (Alba-Martínez et al., 2022), “Casa La Curra” (Torrent, Valencia, España) diseñó cinco pasteles para ser utilizados en este estudio (Figura 1). El pastel “Leonor” (LN) estaba hecho con una base de dacquoise de coco y almendras, relleno de cremoso praliné de almendras, mousse de limón con chocolate blanco y decorado sobre la superficie con trocitos de naranja confitada (Figura 1a). El pastel “Azafrán” (AZ) consistía en una base de galleta de mantequilla rellena de cremoso de azafrán con manzana Granny Smith asada al vapor con azafrán, miel de romero y mousse de chocolate ácido de origen Madagascar (Figura 1b). El pastel “Nueces” (NC) con una base de sablee breton con crema de caramelo, nueces y chocolate con leche (Figura 1c). Se elaboró un pastel “Bomba” (BM) con corazón de chocolate fundido de Guanaja 70% y frambuesas (Figura 1d). Finalmente, una “Magdalena” (MG) una magdalena convencional incorporado con un relleno de chocolate Guanaja 70% (Figura 1e).



**Figura 1.-** Pasteles diseñador por “Casa La Curra”: (a) Pastel Leonor (LN), (b) Pastel Azafrán (AZ), (c) Pastel Nueces (NC), (d) Pastel Bomba (BM) y (e) Magdalena (MG).

Las fotografías de los pasteles se realizaron utilizando una mesa de fotografía de metacrilato blanco con tres paneles de iluminación del modelo NL\*480-2.4 GB Bi-color Led (Neewer Technology Co., NJ, USA). Para tomar las diferentes fotografías, se utilizó una cámara réflex de alta gama, el modelo Nikon D300 (Nikon Corporation, Tokio, Japón), junto con un objetivo Nikon 24-70mm f/2.8 del mismo fabricante.

Con el fin de evitar interferencias en la evaluación de la respuesta emocional se procedió a la eliminación del fondo de las fotografías empleando como software de edición de imágenes de alto rendimiento Adobe Photoshop® (Adobe Inc. San José, CA, EE.UU).

## **2.2. Reclutamiento de participantes**

Se invitó a los participantes a completar la encuesta en línea a través de correo electrónico y redes sociales. La lista de contactos incluía estudiantes, personal, profesores de la Universitat Politècnica de Valencia y sus redes de contactos. Es crucial notar que, como es habitual en la investigación cualitativa, este estudio no pretendía representar a toda la población española sino probar los resultados de cuestionarios en línea para obtener inferencias sobre la respuesta emocional a la evaluación visual. Se obtuvieron y analizaron un total de 381 respuestas.

Este estudio fue revisado y aprobado por el comité de ética del centro (P0525052022). Antes de participar en el estudio, todos los participantes dieron su consentimiento informado. Los datos fueron tratados de forma anónima siguiendo el Reglamento General Europeo de Protección de Datos (Reglamento E. C., 2016), asignando un código aleatorio de tres dígitos a cada participante.

## **2.3. Cuestionario**

Se diseñó un cuestionario online específico con RedJade® Online Survey Tool (Redjade Sensory Solutions, LLC, Martinez, CA, EE. UU.). El cuestionario constaba de tres partes:

i) un breve cuestionario de frecuencia alimentaria de productos dulces y valoración subjetiva del hambre, ii) evaluación visual mediante EsSense Profile® (39 emociones) (King & Meiselman, 2010) en una lista CATA aleatorizada, iii) preguntas sociodemográficas. El tiempo de respuesta no fue mayor a 10 min. El cuestionario en línea estuvo disponible durante dos semanas.

#### **2.4. Análisis estadístico**

Para los datos sociodemográficos se realizaron estadísticas descriptivas básicas y caracterización de variables. Las puntuaciones de aceptación visual se analizaron mediante análisis de varianza (ANOVA), considerando las variables "género", "edad" y "pasteles" como efectos fijos; y "participante" como efecto aleatorio.

Se llevó a cabo la prueba Q de Cochran para determinar qué emociones mostraban diferencias significativas entre las muestras ( $p < 0,05$ ). Se empleó el análisis de correspondencia (CA) para investigar la relación entre los pasteles y las emociones asociadas. Asimismo, se realizó un análisis de componentes principales (PCA) considerando las emociones y las variables, aceptación visual, la disposición a comprar y el género. Para identificar grupos significativamente diferentes, se realizaron comparaciones múltiples de medias utilizando el test de Tukey. Se aplicó el análisis de conglomerados para clasificar a los participantes en clases homogéneas según las emociones evocadas por el pastel.

Por último se llevó a cabo un análisis factorial múltiple (MFA) para determinar el efecto del género en la evaluación de la muestra emocional (Ares & Jaeger, 2013; Cardinal et al., 2015). El coeficiente del vector de regresión (RV) se calculó entre los primeros tres ejes de las configuraciones parciales de MFA para analizar la similitud entre las

evaluaciones de la muestra de ambos géneros. Todos los análisis se realizaron con el software estadístico XLSTAT versión 2021 (Addinsoft, 2021).

### **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1. Perfil de los participantes y aceptación visual**

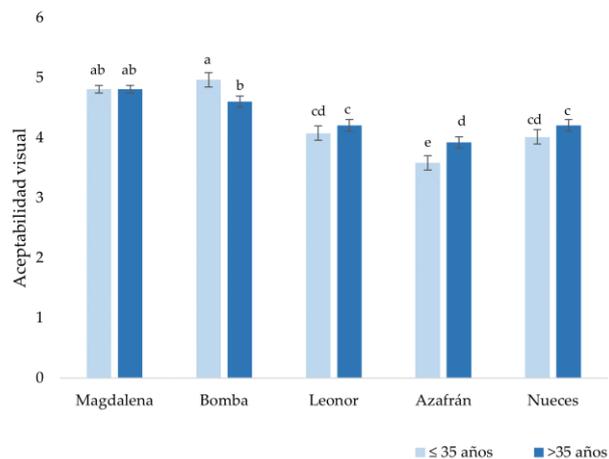
De los 381 participantes en este estudio, un 70% correspondía al género femenino, mientras que un 29% eran participantes masculinos. Del total de participantes, el 91% eran de nacionalidad española, el 5% europea, el 3% latinoamericana, y el 1% restante provenía de otras nacionalidades. El rango de edad de los participantes oscilaba entre los 14 y 77 años, presentando una media de  $42 \pm 15$  años. En cuanto a la formación académica, el 35% de los participantes declaró poseer estudios superiores universitarios. Específicamente, el 23% de los jóvenes ostentaba una licenciatura, mientras que el 28% de los adultos (con edades comprendidas entre 31 y 77 años) afirmaba contar con un grado de doctorado.

La tabla 1 muestra los resultados las diferencias en la aceptación visual de los participantes respecto a los cinco pasteles analizados mediante aplicación de ANOVA de modelos mixtos. Únicamente los factores "pastel" y la interacción "pastel\*edad" (considerados fijos), así como el factor "participante" (considerado aleatorio), aportan información significativa para explicar la variabilidad en la aceptación visual. Otros factores sociodemográficos, tales como el origen de los participantes, el nivel de hambre subjetivo o el género, no ofrecieron información significativa, por lo que fueron excluidos del modelo final.

**Tabla 1.-** Tabla ANOVA de modelos mixtos para las diferencias significativas de efectos fijos y aleatorios.

Fuente	Tipo	DF	Suma de cuadrados	F	Pr > F
Participantes	Aleatorio	379.000	2271,176	4,171	<b>&lt;0.0001</b>
Pastel	Fijo	4.000	315,572	54,909	<b>&lt;0.0001</b>
Edad*Pastel	Fijo	4.000	26,292	4,575	<b>0.0001</b>
Error		1.516.000	2178,170		

En la Figura 2, se representa las comparaciones por pares para las medias en la aceptabilidad visual para cada pastel en los dos grupos de edad analizados. No se encontraron diferencias significativas en relación a la edad para los pasteles Magdalena (MG) y Bomba (BM), que son pasteles o más tradicionales o con una mayor familiaridad. En trabajos realizados sobre la influencia de la familiaridad de productos alimentarios, se ha demostrado que esta es un factor determinante en la percepción ya que reduce la incertidumbre relacionada con las expectativas de un producto actuando como moderador sobre las características extrínsecas durante la elección de los mismos (Delizia & MacFie, 1996; Chocarro et al, 2009; Borgogno et al., 2015). Tampoco se encontraron diferencias entre Leonor (LN) y Nueces (NC), aunque obtuvieron una puntuación más baja en términos de aceptabilidad visual. El pastel Azafrán (AZ) fue el que obtuvo la menor valoración en comparación con los otros pasteles, y se encontraron diferencias significativas en función de la edad, siendo peor valorado por los participantes más jóvenes.



**Figura 2.-** Comparaciones múltiples de las medias para edad y pastel (Tukey (HSD)).

### 3.2. Perfil emocional mediante evaluación visual

La tabla 2 muestra los resultados de test Q de Cochran obtenido del análisis de los resultados del cuestionario Check All That Apply (CATA) se de las 39 emociones propuestas en EsSense Profile®. diferencias significativas entre los diferentes pasteles ( $p < 0.05$ ). En consecuencia, se seleccionan 22 emociones significativas de la lista EsSense Profile®, con las que se puede estudiar el perfil emocional de cada uno de los cinco pasteles (Figura 1). De las cuales 14 son positivas, 6 neutras y 2 emociones negativas.

Solo 22 de las emociones de la lista EsSense Profile® presentaron diferencias significativas entre los diferentes pasteles evaluados ( $p < 0.05$ ). De estas emociones 14 eran positivas, 6 neutras y solo 2 emociones presentaban una emoción negativa.

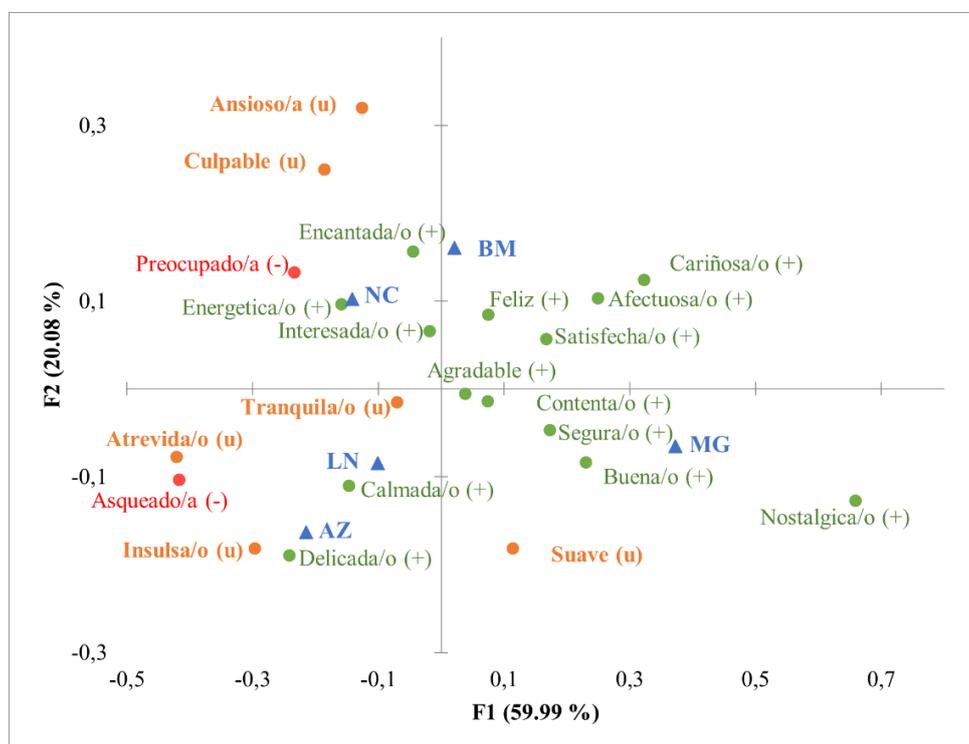
**Tabla 2.-** Test de Q de Cochran para cada emoción

Emoción	p-valor	Emoción	p-valor	Emoción	p-valor
Aburrido/a (-)	0,420	Feliz (+)	<0,0001	Bueno/a (+)	<0,0001
Alegre (+)	0,281	Nostálgico/a(+)	<0,0001	Culpable (u)	<0,0001
Atrevido/a (u)	<b>0,000</b>	Suave (u)	<b>0,004</b>	Enérgico/a (+)	<b>0,011</b>
Cariñoso/a (+)	<b>0,000</b>	Afectuoso/a (+)	<b>0,008</b>	Íntegro/a (+)	0,057
Desenfrenado/a (u)	0,071	Amoroso/a	0,466	Preocupado/a (-)	<b>0,009</b>
Estable (u)	0,214	Bondadoso/a (+)	0,310	Asqueado/a (-)	<0,0001
Libre (+)	0,753	Contento/a (+)	<b>0,008</b>	Calmado/a (+)	<b>0,014</b>
Seguro/a (+)	<b>0,007</b>	Encantado/a (+)	<b>0,001</b>	Delicado/a (+)	<b>0,003</b>
Activo/a (+)	0,690	Insulso/a (u)	<b>0,002</b>	Entusiasta (+)	0,054
Amable (+)	0,127	Pacífico/a (+)	0,108	Interesado/a (+)	<b>0,028</b>
Aventurero/a (+)	0,765	Tranquilo/a (u)	<b>0,002</b>	Satisfecho/a (+)	<0,0001
Comprensivo/a (u)	0,617	Agradable (+)	<b>0,018</b>	Alegre (+)	0,271
Educado (u)	0,883	<b>Ansioso/a (u)</b>	<0,0001	Agresivo (-)	0,066

En negrita las emociones significativas ( $p < 0.05$ ). Nota: (+) emoción positiva; (-) emoción negativa; (u) emoción neutra.

La Figura 3 muestra el mapa factorial para el análisis de correspondencia obtenido para las emociones significativas. Este mapa explica el 80.07% de la varianza total. El factor 1, separa las emociones positivas de las emociones neutras y negativas. Los pasteles más innovadores LN y AZ se asociaron con emociones positivas "calmada/o" y "delicada/o" y con emociones neutras como "insulsa/o" y "tranquila/o". Por su parte, MG se vinculó con las emociones "segura/o", "buena/o" y "nostálgica/o". Esto puede deberse, como ya se ha mencionado, a que son productos más familiares y de consumo frecuente que se reflejan en experiencias vividas, buenos recuerdos, por lo general a expectativas de satisfacción. NC y BM se situaron cercanos en el mapa emocional separados del resto por el factor 2 (20.08% de varianza explicada). BM se relaciona más con las emociones positivas "cariñosa/o" y "encantada/o", esta asociación se puede justificar por el carácter indulgente del chocolate, principal componente de este pastel, ingrediente reconfortante comúnmente asociado con el placer, la felicidad, la calma (Thomson et al, 2010; Gunaratne et al., 2019). El pastel NC se asocia a emociones positivas como "energética/o"

y emociones negativas como "preocupada/o", sus ingredientes son atractivos pero calóricos que generan ese sentimiento de preocupación.

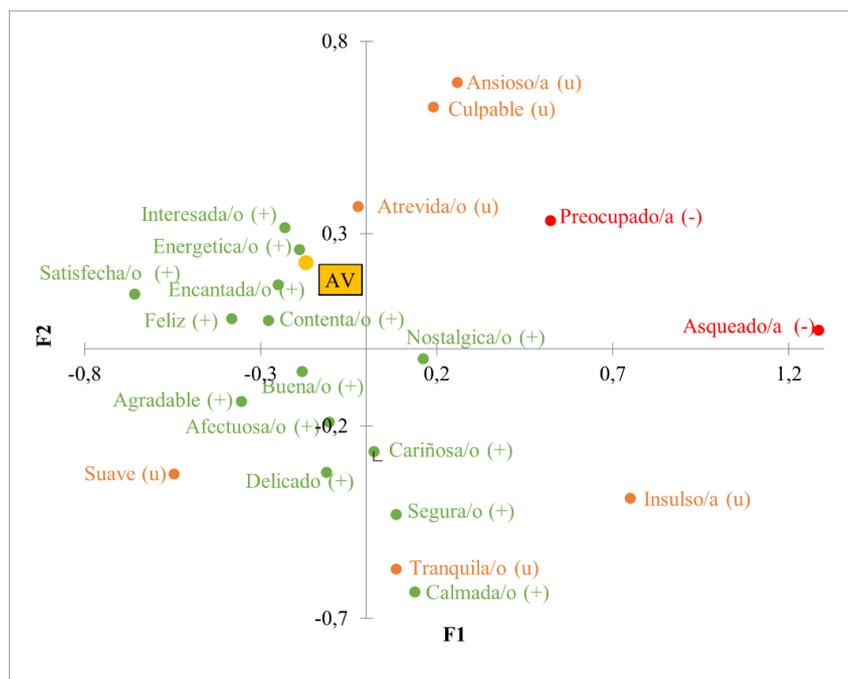


**Figura 3.-** Análisis de correspondencia de la respuesta emocional para los diferentes pasteles<sup>®</sup>. Nota: (+) emoción positiva (color verde); (-) emoción negativa (color rojo); (u) emoción neutra (color naranja).

### 3.3. Aceptabilidad visual y disposición de compra.

Se analizaron las variables 'aceptabilidad visual' (AV) y 'disposición de compra' (DC) con el fin de relacionarlas con la respuesta emocional de los participantes. La figura 4 representa el análisis de coordenadas principales en forma de mapa emocional que sitúa la AV entre diferentes emociones significativas. Se puede observar que un pastel presentará una mayor aceptabilidad visual cuando esté asociado principalmente con las emociones 'enérgica/o', 'interesada/o' y 'encantada/o'. Por el contrario, aquellos que provoquen las emociones 'asqueada/o' o 'insulso/a' generarán un mayor rechazo visual. Llama la atención que cuando se relaciona un pastel con las emociones neutras 'atrevida/o' y 'culpable', genere una mayor aceptabilidad visual que con las emociones 'segura/o' y

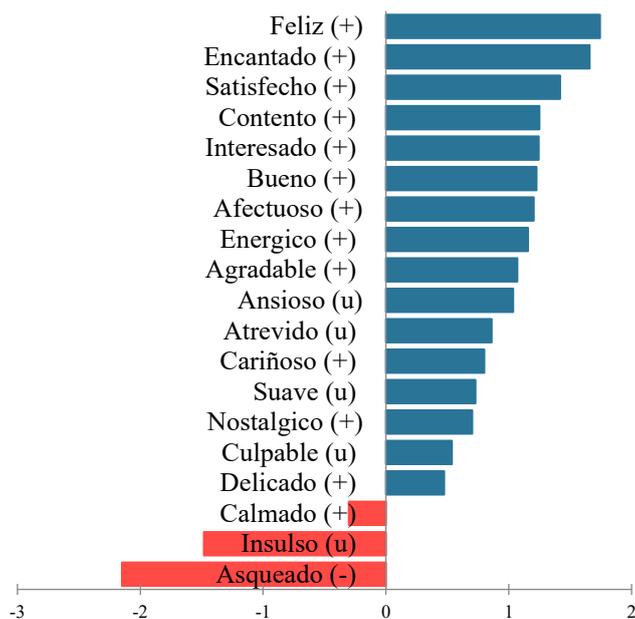
'calmada/o', clasificadas como positivas. Estas emociones, relacionadas con la confianza, son comunes al evaluar un producto ampliamente conocido (Dorado et al., 2016; Spinelli et al., 2014). Por lo tanto, dada la importancia de la aceptabilidad visual en las expectativas del consumidor, este análisis muestra aspectos importantes a considerar durante el diseño de este tipo de productos.



**Figura 4.-** Análisis de coordenadas principales con la variable “aceptación visual” (VA), para la respuesta emocional obtenidas EsSense Profile®. Nota: (+) emoción positiva; (-) emoción negativa; (u) emoción neutra.

La Figura 5 muestra el análisis de penalización para identificar las emociones que tienen efectos positivos o negativos en la valoración media de la disposición de compra por parte de los participantes. Como se puede observar, solo tres emociones ("calmada/o", "insulsa/o" y "asqueada/o") tienen un efecto negativo. Esto coincide con otros estudios similares (Cardinal et al., 2015) donde la emoción "asqueada/o" es la más común al evaluar un producto considerado desagradable. Por otro lado, las emociones "feliz", "contenta/o", "encantada/o" y "satisfecha/o" tienen un efecto positivo significativo en la

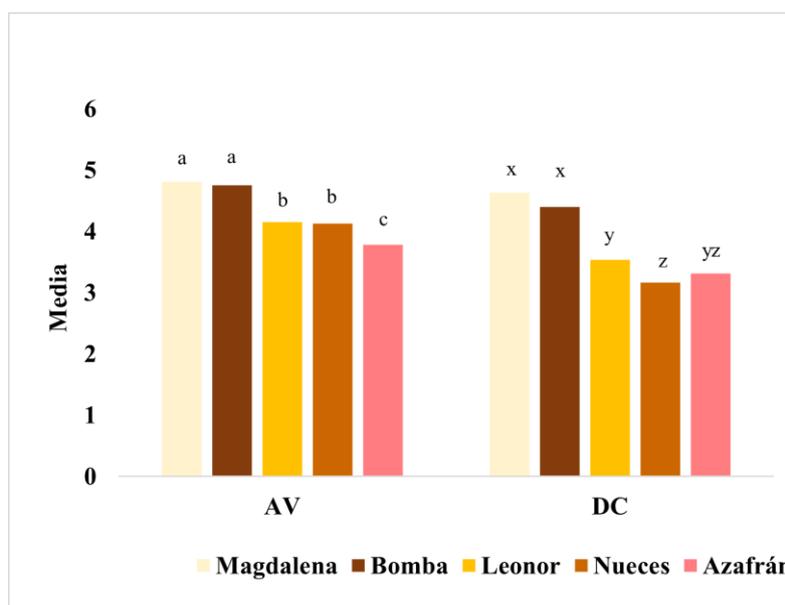
valoración media de la disposición de compra, mientras que las emociones "segura/o", "tranquila/o" y "preocupada/o" no mostraron ningún efecto en esta variable. Basándonos en los perfiles de consumidores potenciales, este análisis permite determinar qué emociones deberían ser evocadas y cuáles no cuando se busca el éxito de un nuevo pastel en el mercado.



**Figura 5.-** Impacto sobre la media de la disposición de compra de la respuesta emocional obtenida mediante análisis CATA. Nota: (+) emoción positiva; (-) emoción negativa; (u) emoción neutra.

Se realizó la prueba de comparación múltiple HSD de Tukey para contrastar cada pastel según las variables AV y DC (Figura 6). El pastel AZ presentó un valor de AV significativamente menor que el resto, por lo tanto, siendo el menos apreciado visualmente por los participantes. Los pasteles LN y NC presentaron diferencias significativas con el pastel AZ, MG y BM. Además, el grupo que presentó mayor aceptación visual fue el de los pasteles MG y BM, sin mostrar diferencias significativas entre ambos. Estos dos últimos pasteles son los más conocidos y familiares para los encuestados; por lo que el hecho de tener creadas una expectativas previas influye directamente en su aceptación general de forma positiva (Dorado et al., 2016).

En cuanto a la variable DC, los resultados muestran que los dos pasteles con mayor disposición de compra generan son MG y BM. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la DC de LN y AZ, el pastel LN presentó diferencias con el pastel de NC que no las presentaba con el pastel AZ. Cabe señalar que, a pesar de ser el peor valorado visualmente, el pastel AZ muestra la misma disposición de compra que los pasteles LN y NC que tuvieron una mayor AV.



**Figura 6.-** Comparación múltiple de las medias de aceptabilidad visual (AV) y la disposición de compra (DC) para cada pastel. La misma letra sobre columnas presenta agrupaciones según el test de Tukey.

### 3.4. Análisis de conglomerados

Una vez relacionadas las emociones evocadas en la valoración visual de cada pastel, se procedió a realizar un análisis de conglomerados para clasificar a los participantes en grupos de respuesta similar, obteniéndose tres clases diferenciadas. Para cada clase, se realizó un análisis de correspondencia (AC). En las tres clases, el F1 del AC separó los pasteles en dos grupos: los innovadores (AZ, LN y NC) y los conocidos (BM y MG).

La clase 1 estuvo conformada por 69 participantes. Como se muestra en la Figura 7, en este grupo se asociaron las emociones positivas o neutras con BM y MG. Se observó una diferenciación entre "buena/o" y "contenta/o" para MG, y "culpable", "interesada/o" y "atrevida/o" para BM. El pastel AZ se relacionó con las emociones negativas de "asqueada/o" y "preocupada/o". En cuanto a los pasteles LN y NC, se asociaron con las emociones "tranquila/o" y "calmada/o".

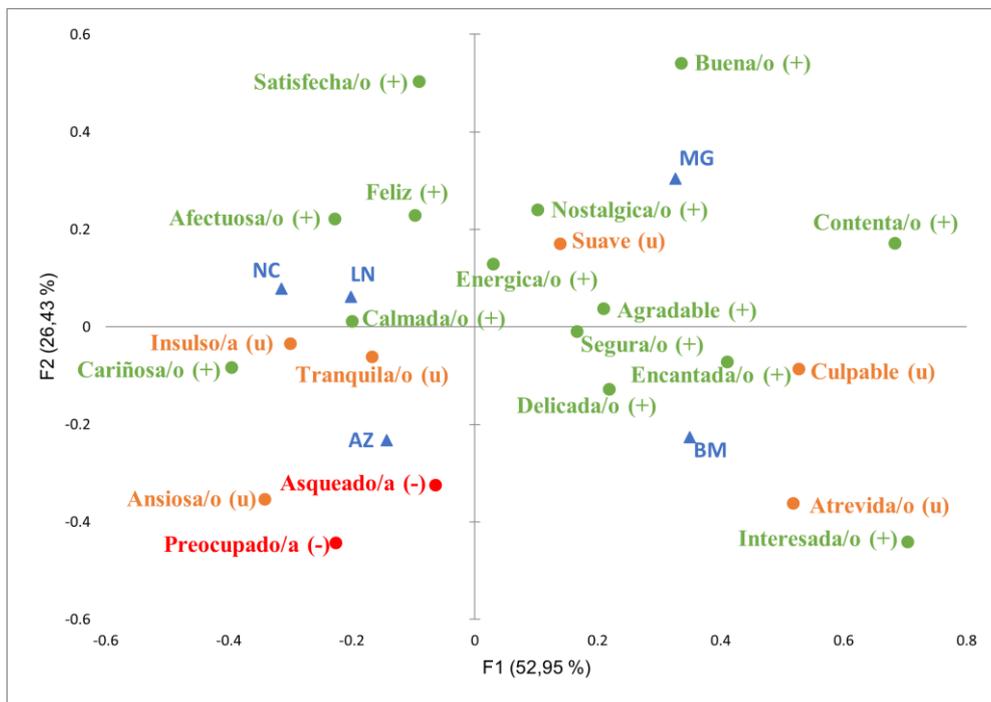
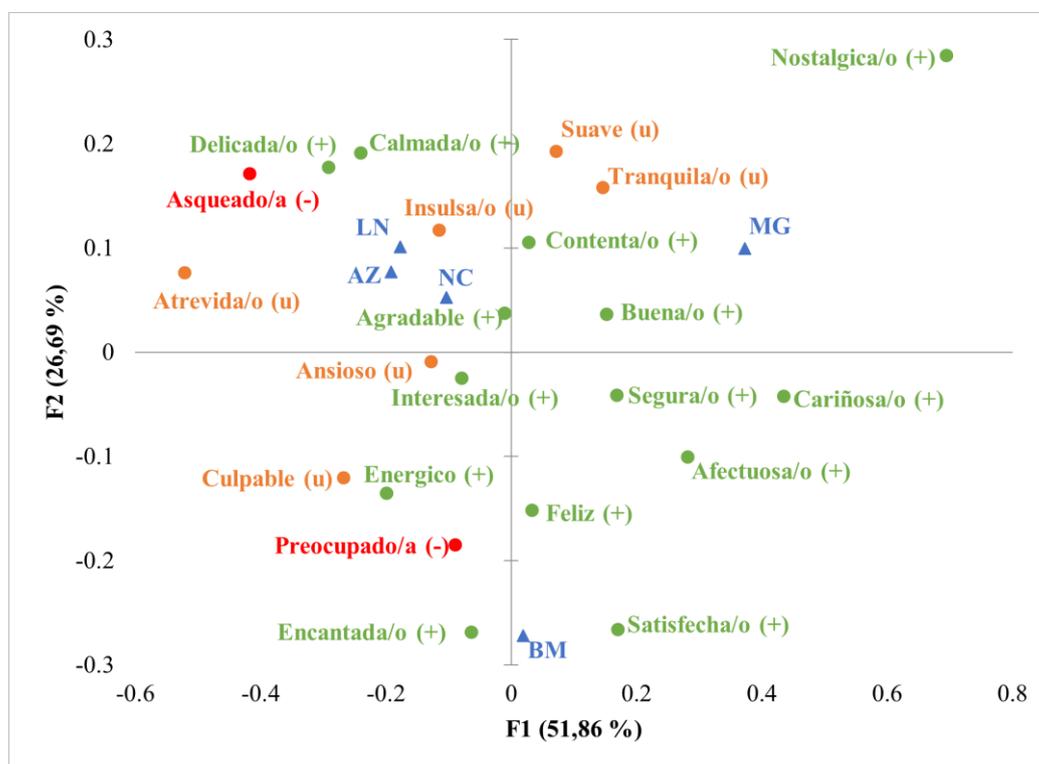


Figura 7.- Análisis de componentes principales para la respuesta emocional en la clase 1.

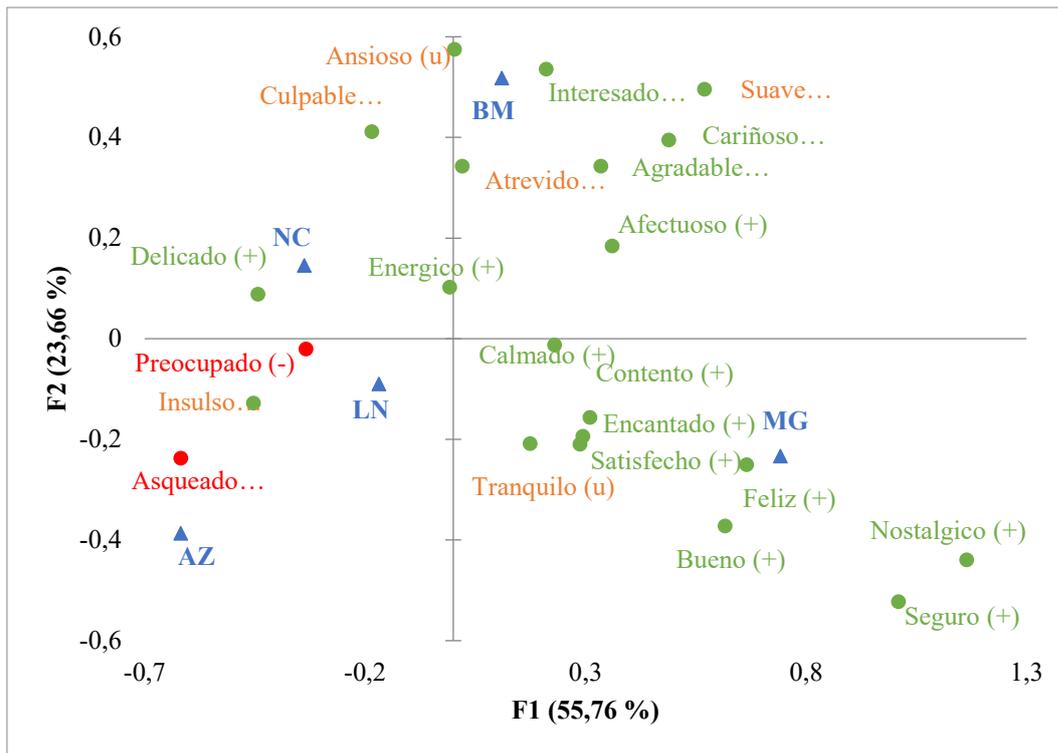
La Clase 2 engloba el mayor número de participantes, con 210 personas que presentan un perfil emocional diferente (Figura 8). Las emociones "asqueada/o", "insulsa/o" y "tranquila/o", asociadas con un impacto negativo en la media de aceptación visual, estaban muy cerca de los pasteles innovadores. Esto podría ser una indicación de que los miembros del grupo no se sentían particularmente atraídos por lo desconocido, teniendo un perfil de consumidor tradicional. MG se asoció con sentimientos positivos, destacando la emoción "nostálgica/o", reflejando la aprobación de los participantes, basada en experiencias anteriores. La visualización de BM evocaba emociones de placer, felicidad

y satisfacción, dado que es un producto indulgente, a base de chocolate, que puede desencadenar antojos (Thomson et al., 2010).



**Figura 8.-** Análisis de componentes principales para la respuesta emocional en la clase 2.

En cambio, la clase 3 (n=100) presentó un perfil diferente (Figura 9). El F1 del AC también separó los dos pasteles más conocidos y tradicionales (MG y BM) de los más innovadores (LN, AZ y NC); sin embargo, el F2 los posicionó de forma opuesta al resto de grupos. El pastel BM evoca en este grupo emociones neutras como "ansioso/a", "suave", "atrevido/a" y "culpable", y está muy relacionado con la emoción positiva de "interesada/o". Los pasteles AZ y LN evocaron en esta clase las emociones negativas de "asqueado/a", "preocupado/a" e "insulso/a", consideradas emociones neutras pero con un efecto negativo en la media de aceptabilidad visual. Las emociones más positivas, como "nostálgica/o", "feliz", "segura/o" y "buena/o", se relacionaron con MG.



**Figura 9.-** Análisis de componentes principales para la respuesta emocional en la clase 3.

### 3.5. Perfil emocional por género

Se estudió la respuesta emocional según el sexo de las personas participantes para observar los cambios en las emociones significativas y su efecto en cada pastel. Para ello, se utilizó la prueba Q de Cochran (Tabla 3). Las emociones como "feliz", "cariñosa/o", "agradable", "satisfecha/o" y "delicada/o" fueron significativas para las mujeres, pero no para los hombres.

**Tabla 3.-** Test de Q de Cochran para cada 22 emociones significativas usando CATA EsSense por género

Emociones	p-valor		Emociones	p-valor	
	♀	♂		♀	♂
Atrevido (u)	0,001	0,031	Agradable (+)	0,023	0,459
Cariñoso (+)	0,032	0,032	Ansioso (u)	0,000	0,059
Seguro (+)	0,160	0,030	Bueno (+)	<0.0001	0,002
Feliz (+)	<0.0001	0,322	Culpable (u)	0,000	0,022
Nostálgico (+)	<0.0001	<0.0001	Enérgico (+)	0,050	0,303
Suave (u)	0,043	0,146	Preocupado (-)	0,005	0,371
Afectuoso (+)	0,018	0,474	Asqueado (-)	<0.0001	0,395
Contento (+)	0,014	0,093	Calmado (+)	0,082	0,106
Encantado (+)	0,004	0,082	Delicado (+)	0,004	0,234
Insulso (u)	0,030	<0.0001	Interesado (+)	0,111	0,098
Tranquilo (u)	0,031	0,036	Satisfecho (+)	<0.0001	0,566

El análisis de cada pastel reveló que, en general, las mujeres fueron más descriptivas en las emociones evocadas. En la prueba Q de Cochran, 19 de las 22 emociones generales seleccionadas resultaron significativas en el análisis del perfil emocional de las mujeres. En el caso de los hombres, solo 9 emociones mostraron diferencias significativas entre los diferentes pasteles. El perfil emocional de las mujeres mostró mayor expresividad que el de los hombres. Estos resultados están en concordancia con otros estudios en los cuales se observaron diferencias de género en la expresividad emocional, pero no en la experiencia emocional. Esto significa que un mismo producto evoca las mismas emociones ya sea felicidad, preocupación o ansiedad, independientemente del género, pero no ocurre así en la forma de expresar esas emociones, donde el género femenino es más descriptivo (Fischer, 1993; Hutson-Comeaux & Kelly, 2002).

Para comparar las diferencias en la frecuencia de cada uno de los 22 términos emocionales considerando el género se realizó la prueba exacta de Fisher. Solo fueron significativos los resultados para la emoción "insulso/a" (Tabla 4).

**Tabla 4.-** Frecuencia en (%) en cada emoción respecto al género y los resultados del test de Fisher

Emociones	♀	♂	p-valor	Emociones	♀	♂	p-valor
Atrevido (u)	81	43	0.323	Agradable (+)	276	109	0.325
Cariñoso (+)	63	30	0.733	Ansioso (u)	86	25	0.075
Seguro (+)	91	47	0.398	Bueno (+)	204	97	0.517
Feliz (+)	212	89	0.746	Culpable (u)	106	50	0.659
Nostálgico (+)	76	37	0.606	Enérgico (+)	114	62	0.181
Suave (u)	164	69	0.770	Preocupado (-)	50	21	0.898
Afectuoso (+)	50	29	0.267	Asqueado (-)	91	35	0.556
Contento (+)	220	78	0.091	Calmado (+)	154	66	0.881
Encantado (+)	139	49	0.195	Delicado (+)	114	53	0.732
Insulso (u)	94	66	0.004	Interesado (+)	171	80	0.672
Tranquilo (u)	255	95	0.164	Satisfecho (+)	182	87	0.538

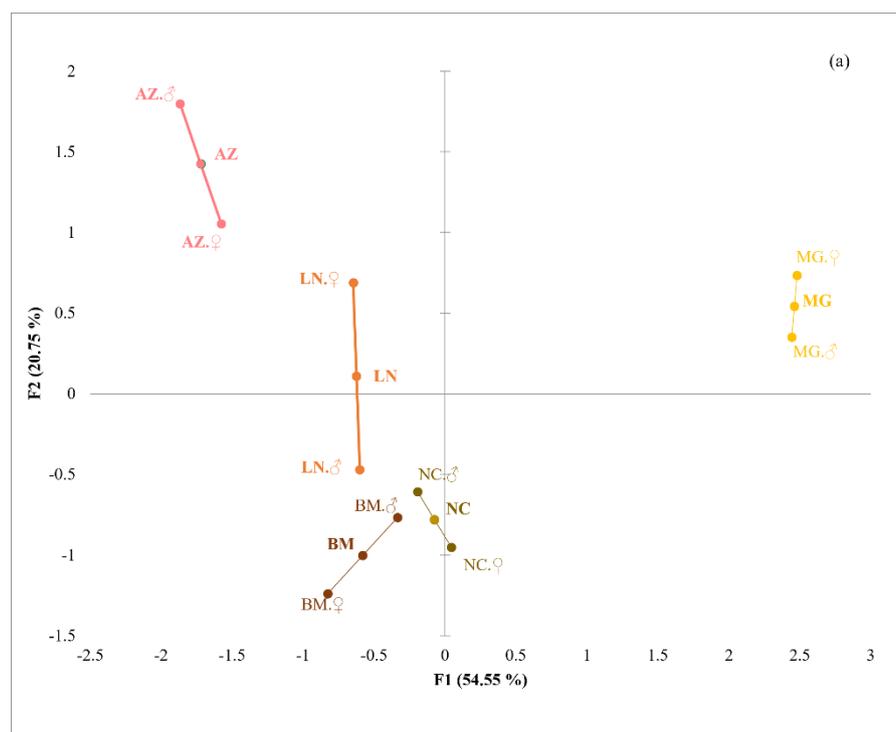
Por último, se ejecutó un análisis factorial múltiple (MFA) para comparar el perfil emocional obtenido de la valoración visual de los pasteles diferenciando por género. Las dos primeras dimensiones del MFA representaron el 75,3% de la varianza de los datos experimentales, correspondiendo al 54.6% y 20.8% respectivamente. Los diferentes pasteles se distribuyeron, claramente diferenciados, en el mapa de proyección lo cual sugiere que los participantes fueron capaces de distinguir entre los estímulos presentados. La Figura 10(a) muestra que la diferencia entre los pasteles según el género fue mayor para el pastel AZ y LN que para la BM y NC y la mayor similitud se obtuvo para MG. Al comparar mediante el coeficiente RV, se observó que ambos géneros presentaban respuestas emocionales similares frente a los pasteles (0,884). Este resultado es interesante desde el punto de vista del diseño de pasteles, ya que el mismo pastel es percibido de manera similar por ambos sexos lo cual facilita la comercialización del producto.

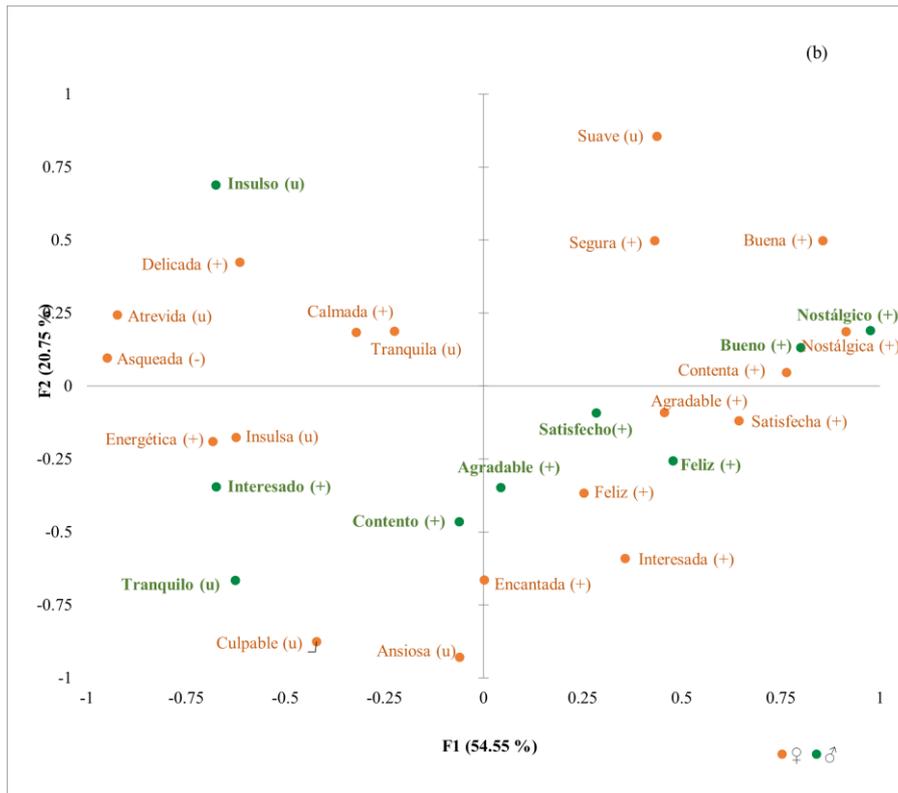
La Figura 10(b) muestra la proyección de las emociones por género. La posición en el mapa bidimensional de la emoción “nostálgica/o” indica que esta emoción se destacó de manera similar en las respuestas a los cinco pasteles evaluados en ambos géneros. El análisis de comparación múltiple por pares indicó que la emoción "nostálgica/o"

presentaba una diferencia estadísticamente significativa en MG con respecto al resto de pasteles, para ambos géneros.

Por otro lado, emociones como "contenta/o" o "interesada/o" presentaban una relación débil, lo que sugiere un uso diferente de estos términos para describir las emociones evocadas por los pasteles en ambos géneros.

En el análisis de comparación múltiple, los datos para mujeres y hombres indican que los cinco pasteles no se diferenciaron en la emoción "interesada/o", mientras que el efecto del pastel fue significativo entre el pastel de AZ y MG para la emoción "contenta/o" cuando se evaluaron las respuestas de las mujeres.





**Figura 10.-** Análisis Factorial Múltiple por género (a) configuración individual de los pasteles; (b) perfil emocional.

## BIBLIOGRAFÍA

- Addinsoft (2021). XLSTAT statistical and data analysis solution. <https://www.xlstat.com/en>.
- Alba-Martínez, J., Sousa, P. M., Alcañiz, M., Cunha, L. M., Martínez-Monzó, J., & García-Segovia, P. (2022). Impact of context in visual evaluation of design pastry: Comparison of real and virtual. *Food Quality and Preference*, 97(November 2021). <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104472>
- Albors-Garrigos, J., Barreto, V., García-Segovia, P., Martínez-Monzó, J., & Hervás-Oliver, J. L. (2013). Creativity and innovation patterns of haute cuisine chefs. *Journal of Culinary Science and Technology*, 11(1), 19–35. <https://doi.org/10.1080/15428052.2012.728978>
- Albors-Garrigós, J., Martínez Monzo, J., & García-Segovia, P. (2018). Knowledge dynamics as drivers of innovation in Haute Cuisine and culinary services. *Industry and Innovation*, 25(1), 84–111. <https://doi.org/10.1080/13662716.2016.1268950>
- Appel, G., Grewal, L., Hadi, R., & Stephen, A. T. (2020). The future of social media in marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 48(1), 79–95. <https://doi.org/10.1007/s11747-019-00695-1>
- Ares, G., & Jaeger, S. R. (2013). Check-all-that-apply questions: Influence of attribute order on sensory product characterization. *Food Quality and Preference*, 28(1), 141–153. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.08.016>
- Barnes, S. J. (2020). Information management research and practice in the post-COVID-19 world. *International Journal of Information Management*, 55(June), 102175. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102175>
- Bhumiratana, N., Adhikari, K., & Chambers, E. (2011). Evolution of sensory aroma attributes from coffee beans to brewed coffee. *Lwt*, 44(10), 2185–2192. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2011.07.001>
- Birch, C. S., & Bonwick, G. A. (2019). Ensuring the future of functional foods. *International Journal of Food Science and Technology*, 54(5), 1467–1485. <https://doi.org/10.1111/ijfs.14060>
- Borgogno, M., Favotto, S., Corazzin, M., Cardello, A. V., & Piasentier, E. (2015). The role of product familiarity and consumer involvement on liking and perceptions of fresh meat. *Food Quality and Preference*, 44, 139-147.
- Cardinal, P., Zamora, M. C., Chambers, E., Carbonell Barrachina, Á., & Hough, G. (2015). Convenience Sampling for Acceptability and CATA Measurements May Provide Inaccurate Results: A Case Study with Fruit-Flavored Powdered beverages Tested in Argentina, Spain and U.S.A. *Journal of Sensory Studies*, 30(4), 295–304. <https://doi.org/10.1111/joss.12158>
- Cavazza, N., Graziani, A. R., & Guidetti, M. (2020). Impression formation via #foodporn: Effects of posting gender-stereotyped food pictures on instagram profiles. *Appetite*, 147(November 2018). <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104565>
- Cavazza, N., Guidetti, M., & Butera, F. (2015). Ingredients of gender-based stereotypes about food. Indirect influence of food type, portion size and presentation on gendered intentions to eat. *Appetite*, 91, 266–272. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.04.068>
- Cavazza, N., Guidetti, M., & Butera, F. (2017). Portion size tells who I am, food type tells who you are: Specific functions of amount and type of food in same- and opposite-sex dyadic eating contexts. *Appetite*, 112, 96–101. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.01.019>
- Chamorro, A., Miranda, F. J., Rubio, S., & Valero, V. (2012). Innovations and trends in meat consumption: An application of the Delphi method in Spain. *Meat Science*, 92, 816–822.
- Cunha, L. M., Cabral, D., Moura, A. P., & de Almeida, M. D. V. (2018). Application of the Food

- Choice Questionnaire across cultures: Systematic review of cross-cultural and single country studies. *Food Quality and Preference*, 64(October 2017), 21–36. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.10.007>
- Deliza, R., & MacFie, H. J. (1996). The generation of sensory expectation by external cues and its effect on sensory perception and hedonic ratings: a review. *Journal of Sensory Studies*, 11, 103–128
- Dorado, R., Pérez-Hugalde, C., Picard, A., & Chaya, C. (2016). Influence of first position effect on emotional response. *Food Quality and Preference*, 49, 189–196. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.12.009>
- Ferrarini, R., Carbognin, C., Casarotti, E. M., Nicolis, E., Nencini, A., & Meneghini, A. M. (2010). The emotional response to wine consumption. *Food Quality and Preference*, 21(7), 720–725. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.06.004>
- Fischer, A. H. (1993). Sex Differences in Emotionality: Fact or Stereotype? *Feminism & Psychology*, 3(3), 303–318. <https://doi.org/10.1177/0959353593033002>
- García-Segovia, P., Pagán-Moreno, M. J., Tárrega, A., & Martínez-Monzó, J. (2021). Photograph based evaluation of consumer expectation on healthiness, fullness, and acceptance of sandwiches as convenience food. *Foods*, 10(5). <https://doi.org/10.3390/foods10051102>
- Gmuer, A., Nuessli Guth, J., Runte, M., & Siegrist, M. (2015). From emotion to language: Application of a systematic, linguistic-based approach to design a food-associated emotion lexicon. *Food Quality and Preference*, 40(PA), 77–86. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.09.001>
- Gómez R., C., & Mejía, J. E. (2012). La gestión del marketing que conecta con los sentidos. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (73), 168–183. <https://doi.org/10.21158/01208160.n73.2012.592>
- Gunaratne, T. M., Viejo, C. G., Fuentes, S., Torrico, D. D., Gunaratne, N. M., Ashman, H., & Dunshea, F. R. (2019). Development of emotion lexicons to describe chocolate using the Check-All-That-Apply (CATA) methodology across Asian and Western groups. *Food Research International*, 115, 526-534.
- Gutjar, S., Dalenberg, J. R., de Graaf, C., de Wijk, R. A., Palascha, A., Renken, R. J., & Jager, G. (2015). What reported food-evoked emotions may add: A model to predict consumer food choice. *Food Quality and Preference*, 45, 140–148. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.06.008>
- Gutjar, S., de Graaf, C., Kooijman, V., de Wijk, R. A., Nys, A., Ter Horst, G. J., & Jager, G. (2014). The role of emotions in food choice and liking. *Food Research International*, 76(P2), 216–223. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.12.022>
- Hutson-Comeaux, S. L., & Kelly, J. R. (2002). Gender stereotypes of emotional reactions: How we judge an emotion as valid. *Sex Roles*, 47(1–2), 1–10. <https://doi.org/10.1023/A:1020657301981>
- Kahneman, D. (2003). A Perspective on Judgment and Choice: Mapping Bounded Rationality. *American Psychologist*, 58(9), 697–720. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.58.9.697>
- Kimura, A., Wada, Y., Asakawa, A., Masuda, T., Goto, S. ichi, Dan, I., & Oka, T. (2012). Dish influences implicit gender-based food stereotypes among young Japanese adults. *Appetite*, 58(3), 940–945. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2012.02.013>
- Kimura, A., Wada, Y., Goto, S. ichi, Tsuzuki, D., Cai, D., Oka, T., & Dan, I. (2009). Implicit gender-based food stereotypes. Semantic priming experiments on young Japanese. *Appetite*, 52(2), 521–524. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.11.002>
- King, S. C., & Meiselman, H. L. (2010). Development of a method to measure consumer emotions associated with foods. *Food Quality and Preference*, 21(2), 168–177.

- <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.02.005>
- King, S. C., Meiselman, H. L., & Carr, B. T. (2010). Measuring emotions associated with foods in consumer testing. *Food Quality and Preference*, 21(8), 1114–1116. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.08.004>
- King, S. C., Meiselman, H. L., Hottenstein, A. W., Work, T. M., & Cronk, V. (2007). The effects of contextual variables on food acceptability: A confirmatory study. *Food Quality and Preference*, 18(1), 58–65. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2005.07.014>
- King, S. C., Meiselman, H. L., & Thomas Carr, B. (2013). Measuring emotions associated with foods: Important elements of questionnaire and test design. *Food Quality and Preference*, 28(1), 8–16. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.08.007>
- Köster, E. P. (2009). Diversity in the determinants of food choice: A psychological perspective. *Food Quality and Preference*. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2007.11.002>
- Kpossa, M. R., & Lick, E. (2020). Visual merchandising of pastries in foodscapes: The influence of plate colours on consumers' flavour expectations and perceptions. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 52. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2018.10.001>
- Manzocco, L., Plazzotta, S., Maifreni, M., Calligaris, S., Anese, M., & Nicoli, M. C. (2016). Impact of UV-C light on storage quality of fresh-cut pineapple in two different packages. *Lwt*, 65, 1138–1143. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.10.007>
- Martínez-Monzó, J., García-Segovia, P., & Albers-Garrigos, J. (2013). Trends and innovations in bread, bakery, and pastry. *Journal of Culinary Science and Technology*, 11(1), 56–65. <https://doi.org/10.1080/15428052.2012.728980>
- Miao, L., & Mattila, A. S. (2013). Impulse Buying in Restaurant Food Consumption. *Journal of Foodservice Business Research*, 16(5), 448–467. <https://doi.org/10.1080/15378020.2013.850379>
- Ng, M., Chaya, C., & Hort, J. (2013). Beyond liking: Comparing the measurement of emotional response using EsSense Profile and consumer defined check-all-that-apply methodologies. *Food Quality and Preference*, 28(1), 193–205. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.08.012>
- Ngoenchai, P., Alonso, J. R., Suwonsichon, T., Suwonsichon, S., & Prinyawiwatkul, W. (2019). Effects of Visual Cues on Consumer Expectation, Emotion and Wellness Responses, and Purchase Intent of Red Chili Powders. *Journal of Food Science*, 84(10), 3018–3026. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14808>
- Sotomayor, J. P., Castillo, G. R., & Riofrio, O. O. (2018). Role of the senses in the purchase process of consumers in a market. *Universidad y Sociedad*, 10(2), 34–39. Retrieved from <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- Spinelli, S., Masi, C., Dinnella, C., Zoboli, G. P., & Monteleone, E. (2014). How does it make you feel? A new approach to measuring emotions in food product experience. *Food Quality and Preference*, 37, 109–122. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.11.009>
- Stierand, M., Dörfler, V., & Macbryde, J. (2014). Creativity and innovation in haute cuisine: Towards a systemic model. *Creativity and Innovation Management*, 23(1), 15–28. <https://doi.org/10.1111/caim.12050>
- Thomson, D. M. H., Crocker, C., & Marketo, C. G. (2010). Linking sensory characteristics to emotions: An example using dark chocolate. *Food Quality and Preference*, 21(8), 1117–1125. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.04.011>
- van der Laan, L. N., de Ridder, D. T. D., Viergever, M. A., & Smeets, P. A. M. (2011). The first taste is always with the eyes: A meta-analysis on the neural correlates of processing visual food cues. *NeuroImage*. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.11.055>
- Vartanian, L. R., Herman, C. P., & Polivy, J. (2007). Consumption stereotypes and impression

- management: How you are what you eat. *Appetite*, 48(3), 265–277. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2006.10.008>
- Walsh, G., Shiu, E., Hassan, L. M., Michaelidou, N., & Beatty, S. E. (2011). Emotions, store-environmental cues, store-choice criteria, and marketing outcomes. *Journal of Business Research*, 64(7), 737–744. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2010.07.008>
- Zhang, B., & Seo, H. S. (2015). Visual attention toward food-item images can vary as a function of background saliency and culture: An eye-tracking study. *Food Quality and Preference*, 41, 172–179. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.12.004>
- Zhu, L., Brescoll, V. L., Newman, G. E., & Uhlmann, E. L. (2015). Macho nachos: The implicit effects of gendered food packaging on preferences for healthy and unhealthy foods. *Social Psychology*, 46(4), 182–196. <https://doi.org/10.1027/1864-9335/a000226>

## **Capítulo 5**

### **Estudio exploratorio de la asociación de palabras evocadas por la visualización de productos de “alta pastelería” en diferentes poblaciones**

Alba-Martínez, J., Sousa, P.M., Martínez-Monzó, J., Cunha, L. M., García-Segovia, P. “Eating with your eyes first: Cross-cultural evaluation of visual expectations generated by high-end pastry”, *Biology and Life Science Forum 2023*. Aceptado.



## 1. INTRODUCCIÓN

Aunque hay referencias sobre el consumo de productos dulces hechos con miel y harina en el antiguo Egipto, en Grecia y Roma y también entre el pueblo hindú y en China, son sin duda los árabes los que mejor dominio tuvieron de los dulces primero con miel y posteriormente con azúcar, para elaborar sus postres. La repostería española tradicional sigue teniendo reminiscencias árabes, destacando el turrón o el mazapán, o el arnadí tan típico de la Comunidad Valenciana. La tradición judía también dejó su impronta en la repostería, desde el membrillo, hasta las hojuelas o los buñuelos típicos de celebraciones religiosas. La repostería pasa después a los conventos, donde se desarrolla todo un recetario de dulces típicos que siguen constituyendo la base de la repostería actual. Con la difusión de los hornos de pan, y en colaboración con ellos, surge la posibilidad de acceder a la elaboración de bizcochos y mantecados que las familias llevaban a hornear apareciendo una repostería de “recurso” hecha a base de masas horneadas o cocidas (Díaz, 2014). Sin embargo, los orígenes de la pastelería se remontan al siglo XVI, con la llegada primero a España y después a Europa, procedente de México del cacao. Su primer uso fue, igual que lo hacían los Aztecas, en forma de bebida energizante. Trasformado a chocolate fue incorporándose poco a poco, de forma que es muy difícil concebir la pastelería actual sin la presencia de este polivalente ingrediente. No obstante, no fue hasta el siglo XVIII en Francia donde surge la nueva disciplina de la pastelería, donde la profesión de pastelero requería de varios niveles hasta alcanzar el de maestro pastelero. La repostería francesa, impulsada por Carême en su libro “Le Patissier royal” quedó consagrada como una pastelería creativa, de cuidada presentación cuyo objetivo era sorprender al consumidor más allá del sabor principal del producto (Díaz, 2014).

Las tendencias gastronómicas, incluyendo la pastelería, están constantemente en cambio y evolución viéndose influenciadas por el entorno social, tecnológico, económico, ambiental y cultural, sin dejar de lado factores decisivos como la geografía, la política, las tradiciones o el clima que condicionan la disponibilidad de los productos alimentarios (Martínez-Monzó et al., 2013). Esta disponibilidad va ligada al concepto “patrones alimentarios” donde la elección de los alimentos es primordial para establecer los hábitos alimentarios de una población. Entre todos los factores que influyen en la elección de los alimentos, la cultura, la religión y las creencias, el nivel educativo, la salud y el marketing y la publicidad juegan un papel relevante en el proceso de creación de los hábitos alimentarios contribuyendo a su vez a la creación de la percepción y actitudes frente a los alimentos (Jeong & Lee, 2021; Kohen. 2011). Con el paso del tiempo cada población ha adoptado una serie de prácticas alimentarias que forman parte de su propia cultura dietética que además está en constante evolución (Zhou et al., 2020). En la actualidad hay enfrentados dos hechos en apariencia contradictorios, por un lado la globalización ha favorecido una homogeneización de la alimentación, mientras que los flujos migratorios y la industrialización contribuyen a la aparición de nuevas culturas culinarias que hacen énfasis en el consumo de productos locales (Rebato, 2009).

Dado que la cultura desempeña un papel sumamente importante en las decisiones alimentarias de los consumidores y en la formación de sus preferencias, el conocimiento de las percepciones y el comportamiento de diferentes culturas hacia un alimento específico adquiere un gran valor. Esta información puede contribuir a definir mejores estrategias de desarrollo de productos y marketing para incursionar en diversos mercados. (Hersleth et al., 2013).

En este trabajo se han usado, para el estudio de la percepción de productos en diferentes culturas, los productos de pastelería. El consumo de este tipo de productos está asociado en todas las culturas en mayor o menor medida a desayuno, acontecimientos familiares, motivos festivos o religiosos, caprichos indulgentes o causar buena impresión (Mercasa, 2022). En 2021, se consumieron a nivel mundial aproximadamente 63.200 millones de kilogramos de tartas, galletas y otros productos de repostería y 17.100 millones de kilos de confitería de chocolate, convirtiéndose en dos de las categorías más popular entre la población dentro del sector de la confitería global (Confectionery Worldwide, n.d.). En España, los últimos datos recogidos en las estadísticas del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación revelan que los productos dulces suponen un 4,7% del total de consumo per cápita, de dónde la pastelería representa un consumo de 4,45 kg persona/año, y los productos de chocolate un 5,73 kg persona/año (Informe PRODULCE, 2021). Datos de la última Encuesta Nacional de Alimentación y Actividad Física llevada a cabo en Portugal destacan que el consumo de dulces en la población se sitúa en 70g/día llegando en los adolescentes a 90g/día. En Reino Unido el consumo de estos productos se sitúa en una media de 100 g por persona y semana siendo los bollería y los productos hojaldrados los más consumidos (Defra, 2022). En México, la cajeta (dulce de leche), es el postre más consumido, seguido de la tarta de limón y los panes de muertos (dulce parecido a los huesos de santo de la repostería española), mientras que, en Colombia, son los dulces con coco (flan o arroz), o las obleas con arequipe (dulce de leche) los postres más valorados (TasteAtlas, 2022).

Los alimentos independientemente de su valor nutricional producen una sensación de placer subjetivo donde los sentidos, que detectan sabores, olores, texturas e incluso sonidos desempeñan un papel decisivo, sin olvidar el aprendizaje y la experiencia previa, en la elección de unos u otros alimentos (de Eguilaz et al., 2018; Delwiche,

2012). Conocer el comportamiento del consumidor frente a la elección de alimentos, es determinante para aceptabilidad de estos (Ares & Deliza, 2010b) y su éxito en un mercado cada vez más competitivo (Esmerino et al., 2017; King & Meiselman, 2010). Para la identificación de las razones para la elección de alimentos, se han empleado tradicionalmente métodos explícitos de evaluación, mediante cuestionarios, escalas o entrevistas, de los cuales se obtiene información sobre la respuesta consciente del consumidor. En no pocas ocasiones esta respuesta puede estar condicionada por diferentes factores sociales, culturales o de idoneidad del entorno (Köster, 2009). Para entender la respuesta implícita, no consciente que influye en el comportamiento durante la elección, se han desarrollado y puesto en marcha una serie de metodologías entre ellas las proyectivas, que reducen el riesgo de sesgo por parte del consumidor (Donoghue, 2000; Gambaro, 2018). Las técnicas proyectivas permiten a las personas participantes expresar libremente sus opiniones de forma que emergen deseos o comportamientos no conscientes al no estar sometidos a factores condicionantes (Mesías & Escribano, 2018).

Dentro de las metodologías de este grupo, se encuentra la asociación de palabras o más comúnmente en inglés *Word Association* (WA). La asociación de palabras es una metodología cualitativa comúnmente utilizada en psicología y sociología (Doise, et al., 1993; Zhang & Schmitt, 1998). Esta técnica se usa por su sencillez y rapidez, y se basa en la presentación de un estímulo que activa automáticamente una respuesta, registrando las primeras asociaciones que llegan a la mente de persona (Meléndez, 2022; Antmann, et al., 2011; Ares et al., 2008; Roininen et al., 2006). Las ideas expresadas en una tarea de asociación de palabras son producciones espontáneas sujetas a menos restricciones que las típicamente impuestas en entrevistas o cuestionarios cerrados (Wagner et al., 1996). Las asociaciones que primero vienen a la mente de los encuestados son las más

relevantes para las decisiones de los consumidores relacionadas con el consumo del producto (Roininen, et al., 2006).

Una vez registradas las asociaciones es necesario un trabajo de agrupación de las mismas en categorías o incluso en dimensiones, por parte del equipo de investigación, para llegar a un consenso sobre la clasificación y analizar mediante herramientas estadísticas adecuadas los datos obtenidos (Gambaro, 2018). Este método estadístico permite obtener información crucial a la hora de desarrollar nuevos productos (Guerrero, et al. 2010). No obstante, la técnica presenta una serie de limitaciones entre las que se puede destacar la posible subjetividad en la agrupación de palabras llevada a cabo por el equipo investigador, o que dichas agrupaciones disminuyan diferencias sutiles (Delarue & Lawlor, 2022; Meléndez, 2022).

El uso de esta metodología, pese a sus limitaciones, ha visto incrementado su uso en los últimos diez años, y concretamente su empleo en estudios interculturales donde pueden ponerse en evidencia las diferencias en las actitudes, percepciones y comportamientos de diferentes culturas frente a un mismo tipo de productos (Rojas-Rivas et al., 2022).

Algunos ejemplos sobre el concepto de: bienestar (Jaeger et al., 2022, Ares et al., 2015), "Sentirse bien" (Sulmont-Rossé et al., 2019), gastronomía (Rojas-Rivas et al., 2021, Rojas-Rivas et al., 2020), cremosidad (Antmann et al., 2011), o alimentos tradicionales (Guerrero et al., 2010) y también para alimentos específicos como yogur (Curti et al., 2022), vino (Valentin et al., 2021), arroz (Son et al., 2014), nopal (de Albuquerque et al., 2019), carne (Ruby et al., 2016), cerveza artesanal (Gómez-Corona et al., 2016) o insectos (Cunha et al., 2022).

El objetivo principal de este trabajo es obtener información sobre las sensaciones, emociones, percepciones que provoca la visión de cinco pasteles diseñados siguiendo

las tendencias de innovación en alta pastelería. Para conseguir este objetivo se obtuvieron, clasificaron y analizaron las respuestas de participantes de cinco nacionalidades diferentes (española, colombiana, mexicana, portuguesa y británica).

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Estímulos

Se emplearon como estímulos cinco pasteles elaborados siguiendo las tendencias de la alta pastelería: una magdalena (MG) que representaba la tendencia “Tradición”, una bomba de chocolate fundente (BM) representativa de la tendencia indulgencia, un pastel de caramelo salado y nueces representando la tendencia fusión (NC) y dos pasteles tipo mousse semifrío, con frutas (LN) o sin ellas (AZ), asociados con la tendencia innovación. Se utilizaron como estímulo directo fotografías de estos cinco pasteles. Las imágenes solamente contenían el producto sin más información al respecto con el objetivo de no desviar la atención de las personas participantes sobre los ingredientes y recoger la asociación implícita obtenida por cada participante por el efecto de la visión de los mismos (Figura1).



**Figura 1.-** Pasteles diseñados por “Casa La Curra”: (a) Tendencia innovación pastel Leonor (LN), (b) Tendencia innovación pastel Azafrán (AZ), (c) Tendencia fusión pastel Nueces (NC), (d) Tendencia indulgencia pastel Bomba (BM) y (e) Tendencia tradición Magdalena (MG).

Las fotografías de los pasteles se tomaron con una mesa de bodegones como se muestra en la Figura 2. Cada uno de ellos fue depositado sobre la mesa de fotografía de metacrilato blanco con tres paneles de iluminación modelo NL 480-2.4GB Bi-color led Neewer (Neewer Technology co., NJ, USA). Para las fotografías, se usó una cámara réflex de alta gama modelo Nikon D300 (Nikon Corporation, Tokyo, Japan) y un objetivo Nikkor 24-70mm f/2.8 del mismo fabricante.



**Figura 2.-** Montaje de la mesa de fotografía con el pastel Nueces y la iluminación con focos NL-480 2.4 Gb Bi-color led.

## 2.2 Participantes

Se realizó un estudio multicultural entre España, Reino Unido, Colombia, México y Portugal; con un consumo de dulces en su dieta diferente tanto en cantidad como en tipo de dulces. Los participantes fueron seleccionados a través de diferentes plataformas de redes sociales: LinkedIn, Facebook, WhatsApp, Instagram y a través del correo electrónico. Como criterio de inclusión, se desestimaron aquellas personas que presentaban algún tipo de patología asociada al consumo de este tipo de productos (diabetes, celiaquía, principalmente). El cuestionario estuvo disponible en cada país

durante dos semanas. Aunque los datos se recogieron de forma anónima, antes de dar comienzo al cuestionario, todas las participantes firmaron un consentimiento informado con la autorización para el análisis de los datos proporcionados de forma anónima. Este estudio fue revisado y aprobado por el comité de ética del centro (referencia P0525052022).

### **2.3 Cuestionario**

Debido a la situación derivada de la pandemia COVID-19, el uso de la tecnología fue indispensable para continuar con la investigación (Carrillo et al, 2022). La recopilación de los datos para este trabajo se llevó a cabo mediante el uso de encuestas en línea. El uso de este tipo de encuestas para la recopilación de datos cualitativos se ha empleado desde hace años gracias a los avances tecnológicos y el fácil acceso a Internet, aunque se pueden plantear limitaciones que su uso presenta en la calidad de los datos (Gao et al., 2016) son indudables las ventajas que presenta esta metodología en cuanto a reducción de costes, comodidad, accesibilidad, alcance y procesado automático de los datos en tiempo real (Evans & Mathur, 2005)

Para este trabajo se elaboraron cinco cuestionarios uno para cada país objetivo, con las mismas opciones de respuesta, pero con variaciones adaptadas al contexto de lengua y características de los dulces de consumo. El cuestionario base consistió en tres partes: i) preguntas sociodemográficas, ii) un breve cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos del grupo de dulces y similares (adaptado a cada uno de los países) y iii) presentación de las imágenes de los pasteles donde se solicitaba a la persona participante “anote las cuatro primeras palabras que le viene a la mente cuando ve la siguiente imagen.” Se obtuvieron un total de 822 respuestas de individuos de 5 países, con edades comprendidas entre 15 y 84 años.

## 2.4 Asociación de palabras

Para el estudio, se recopilaron y clasificaron el total de los términos asociados a cada uno de los pasteles usados como estímulo en cada una de las poblaciones. La clasificación de los términos se hizo mediante pseudo-triangulación, donde tres investigadores por separado analizaron las palabras evocadas por cada participante, las clasificaron en categorías y después las categorías se agruparon en dimensiones (Gerrero et al., 2010). Tras obtener las clasificaciones, mediante el consenso de los investigadores, se compilaron todos los datos de forma global según los países con los diferentes pasteles. Finalmente, solo las categorías mencionadas al menos por el 5% de los participantes en todas las poblaciones fueron tenidas en cuenta para los análisis siguientes. Los valores de frecuencia se representaron de forma gráfica (García-Segovia, et al. 2020).

Para estudiar las representaciones sociales o de otro tipo que las palabras tienen para los participantes, Abric (2003) propuso un análisis de enfoque estructural (QSA). En este trabajo se empleó el orden de elicitación de las palabras como indicativo de la importancia relativa (Ares & Deliza, 2010a; Mäkinieki et al., 2011). Con este enfoque mediante el análisis de la frecuencia de citación y la importancia relativa se obtuvo una distribución en cuatro zonas que proporciona información el contenido de las representaciones sociales. El núcleo central o CORE, representa los términos más frecuentes y de mayor importancia. Los términos frecuentes pero que aparecen más tarde en el orden de elicitación, se encuentran en la periferia primera, se corresponderían con los que apoyan en este enfoque estructural, el significado principal. Los términos con menor frecuencia de citación pero que se elicitan en primeros puestos del ordenamiento, se sitúan en la zona de contraste (CONT) y los menos frecuentes y

además los menos importantes, se encuentran en la zona de segunda periferia (Rateau & Lo Monaco, 2013).

## **2.5 Análisis de datos**

El análisis de preferencia visual se realizó mediante un ANOVA de dos vías, con test post hoc de Tuckey ( $p < 0,05$ ) para comparaciones múltiples.

El análisis de los datos obtenidos se llevó a cabo teniendo en cuenta la frecuencia de palabras evocadas según: i) país de residencia de los participantes, y ii) tipo de pastel.

Para las pruebas de correlación en la asociación variables se realizó la prueba de Chi-cuadrado para mostrar la dependencia directa de cada variable sobre la respuesta ofrecida por el participante y se usó es test post hoc de Marascuilo en la comparación por pares para determinar las diferencias entre poblaciones con  $\alpha = 0,05$ . A partir de las tablas de contingencia generadas en las pruebas de correlación se llevó a cabo un análisis de correspondencia simple (AC) con el fin de explicar la relación entre las agrupaciones (categorías y dimensiones) de las palabras elicitadas y las variables de interés (país/pastel). Todos los análisis se llevaron a cabo con XLSTAT v.2.4 2020 (Addinsoft, 2020).

## **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

La Tabla 1 muestra los resultados de las características sociodemográficas de las cinco poblaciones del estudio. Se recogieron un total de 822 encuestas de las cuales 242 correspondían a residentes en España, 84 residentes en Colombia, 137 residentes en México, 108 residentes en Reino Unido y 251 residentes en Portugal. El porcentaje de mujeres que respondieron a la encuesta fue mayor en las cinco poblaciones, la mayoría de los participantes vivían en pareja, o en familia independientemente del lugar de

residencia. La población con una edad media inferior fue la mexicana ( $24\pm 10$  años) mientras que la colombiana fue la mayor ( $44\pm 12$ ).

**Tabla 1.-** Descripción de las características sociodemográficas de las personas participantes.

Edad media $\pm$ DE	País de residencia				
	España (%)	Reino	Colombia (%)	México (%)	Portugal (%)
Edad media $\pm$ DE	36 $\pm$ 14	36 $\pm$ 11	44 $\pm$ 12	24 $\pm$ 10	42 $\pm$ 13
Porcentaje participantes	29	13	10	17	31
<b>Género</b>					
Masculino	40	18	24	26	35
Femenino	59	82	75	74	63
Prefiere no contestar	1	0	1	0	2
<b>Estado civil</b>					
Soltero(a)	49	42	63	63	35
Casado(a) o Relación doméstica	43	48	31	31	55
Viudo(a)	1	0	1	1	10
Divorciado(a)	1	4	2	2	1
Separado(a)	7	6	2	2	0
<b>Con quién vive...</b>					
Solo(a)	11	16	13	2	19
En pareja	24	35	24	1	33
Con la familia	56	44	58	85	57
En piso compartido	7	3	0	11	1
Otros	2	3	5	1	0

Los resultados de preferencia visual según el análisis de la varianza considerando pasteles y país como variables fijas, se muestran en la Tabla 2. En la valoración de los pasteles solo se mostraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) considerando el origen como fuente de variación.

**Tabla 2.-** Media y desviación estándar de la preferencia visual de los pasteles según país.

<b>País</b>	<b>Preferencia visual</b>
Colombia	5,9 (2,2) <sup>c</sup>
España	6,2 (2,2) <sup>b</sup>
México	6,2 (2,2) <sup>b</sup>
Portugal	6,2 (2,2) <sup>b</sup>
Reino Unido	6,5 (2,0) <sup>a</sup>

Nota: Letras diferentes en el supraíndice indican diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) según el test de Tuckey de comparaciones múltiples.

La Tabla 3 presenta los resultados de las dimensiones, categorías y ejemplos de las palabras recogidas por los participantes de los cinco países. Se registraron un total de 16399 términos (algunos ejemplos se muestran en la última columna) que se clasificaron en un total de 65 categorías englobadas en 16 dimensiones. Los participantes portugueses (5020 palabras evocadas) y españoles (4829 palabras evocadas) demostraron tener una amplia gama de adjetivos y frases a la hora de provocar palabras asociadas a los estímulos visuales que se les presentaban. Su vocabulario era rico y descriptivo, proporcionando evaluaciones detalladas y matizadas de los estímulos. Sin embargo, en contraste, los participantes de Colombia (1660 palabras) fueron los que utilizaron menos descriptores y fueron menos expresivos en sus evaluaciones. Para los análisis posteriores solo se consideraron aquellas categorías que recogían términos mencionados al menos por el 5% de los participantes para cada una de las variables de interés (país/pastel).

**Tabla 3.-** Clasificación de las principales dimensiones, categorías y ejemplos de palabras evocadas como respuesta de los pasteles presentados.

DIMENSIONES	CATEGORÍA	PALABRAS
<b>Alimentos y bebidas</b>	Azúcar y derivados	Azúcar, Miel, Caramelo
	Bebidas	Bebidas
	Café, cacao y chocolate	Cacao, Café, Chocolate, Té
	Carnes, pescados, huevos y derivados	Carne, Huevos
	Cereales	Arroz, Trigo
	Frutas	Algarroba, Frambuesa, Fresas, Frutos Rojos
	Frutos secos, semillas y deshidratados	Almendra, Fruto Seco, Pasas
	Hierbas y sazónadores	Azafrán, Condimento, Pimienta, Vainilla,,
	Lácteos	Helado, Leche, Mantequilla, Nata, Queso
	Vegetales	Vegetales, Zanahoria
<b>Contexto</b>	Actividades	Analizar, Cambiar, Ensuciarse, Entender, Evaluar
	Animales	Animales
	Estaciones del año	Invierno, Lluvia, Otoño, Primavera, Verano
	Etapas de la vida	Adolescencia, Infancia, Juventud, Niñez, Niños
	Lugar	Cielo, Escuela, Cocina, Colegio, Hogar, Horno
	Momento del día	Almuerzo, Mañana, Desayuno, Tarde
	Social	Abuela, Cumpleaños, Familia, Navidad, Fiesta
	Tiempo libre	Aficionado, Deporte, Ejercicio, Juegos, Relax
<b>Cuerpo y salud</b>	Activación	Afrodisiaco
	Aspectos psicológicos	Aprobación, Atención, Bienestar, Capricho,
	Cantidad	Mega, Mucho, De Vez En Cuando, Cantidad
	Fisiología	Apetito, Boca Agua, Boca Agua/ Babear, Chupar
	Nutrición (+)	Nutriente, Nutritivo, Saludable, Sano
	Saciedad	Saciedad
<b>Cuerpo y salud negativo</b>	Enfermedad	Acidez Estomacal, Adicción, Alergias, Ansiedad
	Nutrición (-)	Calorias, Dieta, Carbohidratos, Insano
<b>Emocional indefinido</b>	Emociones indefinidas	Asombro, Cuidadoso, Curiosidad
<b>Emocional negativo</b>	Emociones negativas	Aburrimiento, Agobio, Angustia, Asco, Cansancio
<b>Emocional positivo</b>	Emociones positivas	Acogedor, Afán, Alegría, Amable, Amor, Deseo
<b>Gastronomía</b>	Accesorios	Accesorios, Cuchara, Hule, Microondas, Nevera
	Alimentos específicos	Harina, Pan, Pretzels, Sal,
	Cocinar y comer	Acompañar, Alimento, Combinar, Comprar, Horneado
	Dulces	Bizcocho, Magdalena, Bombón, Crema, Jalea
	Gourmet	Gourmet
	Opinión	Opinión
<b>Otros</b>	Otros	Estoy??, Idem, Mordida, N/R, Otros, Pues
<b>Propiedades hedónicas negativas</b>	Hedónico (-)	Comida Gatos, No Comería, Malo, No Atractivo
<b>Propiedades hedónicas</b>	Hedónico (+)	Apetitoso, Bueno, Sensacional, Delicioso, Fino

<b>positivas</b>	Onomatopeya	Uuiuii,Hummmm,Noooooop,Ñam,Yammy
<b>Propiedades no sensoriales</b>	Calidad	Calidad
	Calidad (-)	Imperfecto, Mala Calidad
	Diferente	Desconocido,Diferente,Enigmático,Singular
	Diseño	Dinámico,Diseño,Fotografía,Inspiración,Volcán
	Especial	Auténtico,Divino,Especial,Espectacular
	Estructura	Armonioso,Base,Base Galleta, Capas/ Láminas
	Industrial	Industrial,Aditivos,Artificial,Colorante
	Marca	Bimbo,Marcaramo,Nesquick,Nutella
	Mentira	Mentira
	Natural	Natural
	Normal	Común,Conocido,Neutro,Normal,Habitual, Sin Más
Precio	Barato,Caro,Ganancia,Oro ,Precio,	
<b>Propiedades organolépticas</b>	Aroma	Afrutado,Aroma,Aromático,Astringente,Olor
	Color	Amarillo,Blanco, Dorado, Rosa, Rojo, Negro
	Temperatura	Caliente,Congelado,Fresco,Frío,Temperatura,
	Textura	Derretido, Crudo, Desmigado, Fofa
	Visual	Apariencia, Parece
<b>Propiedades organolépticas negativas</b>	Color (-)	Extraño, Feo
	Sabor (-)	Demasiado Dulce, Desagradable Sabor
	Visual (-)	Poco Atractivo, Desagradable, Feo, Torcido,
<b>Propiedades organolépticas positivas</b>	Sabor (+)	Contraste Sabores, Dulce, Muy Dulce, Sabor
	Visual (+)	Buen Aspecto, Atractivo, Belleza, Cautivador, Bonito, Bonito A La Vista
<b>Tradición e innovación</b>	Biológico	Biológico
	Cultura	Arquitectura, Arte,Imagen,Joya, Magia,Pintura
	Innovación	Sabor Único, Creativo, Diversidad, Innovación
	Tradicional	Antiguo, Artesano, Casero, Clásico, Real

El enfoque estructural basado en la teoría del núcleo central propuesto por Abric (2023), ha sido aplicado en el trabajo de asociación de palabras en un estudio intercultural entre España y Francia para evaluar la representación social del concepto “legumbres” (Melendrez-Ruiz et al., 2021). En este enfoque la frecuencia de citación de palabras y el orden de aparición se combinan creando una tabla (2x2) con cuatro zonas que identifican la representación social del grupo. La Tabla 4 muestra los resultados según el análisis de QSA con el fin de examinar la organización de las categorías obtenidas tras la agrupación de los términos elicitados en cada país.

La columna F, corresponde a la frecuencia de citación de la categoría en función del país de residencia y en ella se muestran, además, los resultados de la prueba de Chi-cuadrado. La aplicación de la prueba chi-cuadrado para los términos elicitados por los participantes ( $\chi^2= 2809,1$ ;  $p<0,0001$ ) muestra diferencias significativas para las diferentes categorías de asociación en función de las diferentes zonas de residencia.

En el conjunto de participantes, de las cinco categorías más evocadas, dos se corresponden con sabor (connotación positiva) y textura, que se agrupan en la dimensión “propiedades organolépticas” tal como cabría esperar al tratarse de la valoración visual de un producto alimentario. Aunque el producto no puede degustarse es indudable que la valoración del aspecto visual contribuye a la apreciación de los sabores o las texturas que puede hacerse el consumidor (Spence, et al 2016). La categoría “hedónico (connotación positiva)” sería la siguiente en importancia según la frecuencia de términos aparecidos, asociados a palabras como “bueno, rico, goloso y apetecible”. El factor apariencia tiene un impacto importante sobre la percepción de placer que provoca la visión de un producto alimentario (Paakki et al., 2019). En cuarta posición aparecen los términos asociados con emociones positivas. A pesar de que en algunos estudios se ha puesto de manifiesto que las emociones positivas frente a los alimentos, no tiene gran impacto sobre el comportamiento alimentario, sí que se ha podido observar que un estado emocional positivo favorece un mayor consumo de alimentos (Cardi et al., 2015; Evers, et al., 2018; Evers, et al., 2013). Este resultado está en línea con el hecho que la alta pastelería se ha utilizado en todas las culturas para resaltar la celebración de ocasiones especiales que por lo general se asocian con emociones positivas (Rozin, 1999).

La combinación de la frecuencia de citación (F) y la media de ordenación (mP), permite distribuir las categorías en cuatro zonas. Núcleo central o CORE, que se corresponde

con las categorías que se citan con mayor frecuencia en primer lugar y por tanto se consideran las más relevantes. Estas categorías son las que constituyen el núcleo común de un grupo y marcan las diferencias con otros, son dependientes de la cultura, la historia y el marco social. En este estudio solo la categoría “color” aparece en el CORE de todas las personas participantes independientemente del país de procedencia. Es destacable que la categoría “cocinar y comer” se encuentra en el CORE de las poblaciones latinas y latinoamericanas diferenciándose de la población de Reino Unido, debido probablemente a las diferencias en los valores gastronómico-culturales de estas poblaciones. Los términos asociados en la categoría de “hédónico (+)” aparecen formando parte del CORE de todas las poblaciones excepción de los portugueses, para los que la relevancia la sitúa en el 1erP (primera periferia) correspondiente a términos que, si bien aparecen muy frecuentemente, el orden de aparición es posterior, representando elementos de cambio, variabilidad de la representación social. En esta 1eraP aparecen como comunes en todas las poblaciones las categorías “emociones positivas”, “momentos del día” y “nutrición (-)”.

**Tabla 4.-** Distribución por categorías de los 5 países en las cuatro zonas del enfoque estructural (QSA).

Categorías	CO*			ES			RU			MX			PO		
	F	mP	QSA	F	mP	QSA	F	mP	QSA	F	mP	QSA	F	mP	QSA
Alimentos específicos	35(-) <sup>a,b</sup>	2,4	CORE	78(-) <sup>a</sup>	2,7	1erP	191(+) <sup>c</sup>	2,3	CORE	84 <sup>b</sup>	2,3	CORE	122(-) <sup>a,b</sup>	2,3	CORE
Aroma	12 <sup>a,b</sup>	2,3	2daP	9 (-) <sup>a</sup>	3,1	CONT	18 (+) <sup>b</sup>	2,4	2daP	15 <sup>a,b</sup>	2,5	CONT	20 <sup>a,b</sup>	3,0	CONT
Aspectos psicológicos	24 <sup>a,c</sup>	2,7	1erP	69 <sup>b,c</sup>	2,7	1erP	19 <sup>a,b</sup>	3,0	CONT	19(-) <sup>a</sup>	2,5	2daP	89 (+) <sup>c</sup>	2,9	1erP
Azúcar y derivados	6 (-) <sup>a</sup>	2,0	2daP	62 <sup>b</sup>	2,8	CONT	23 <sup>a,b</sup>	2,6	CONT	33 <sup>b</sup>	2,8	CONT	76 (+) <sup>b</sup>	2,7	1erP
Café, cacao y chocolate	68 <sup>b</sup>	2,3	CORE	300(+) <sup>c</sup>	1,9	CORE	14 (-) <sup>a</sup>	2,7	CONT	123 <sup>b</sup>	2,3	CORE	159(-) <sup>b</sup>	2,2	CORE
Cantidad	19 (+) <sup>b</sup>	3,0	CONT	37 <sup>b</sup>	3,1	CONT	32(+) <sup>c</sup>	2,6	1erP	12 <sup>a,b</sup>	3,1	CONT	13 (-) <sup>a</sup>	2,9	CONT
Cocinar y comer	101 <sup>b,c</sup>	2,3	CORE	221 <sup>b</sup>	2,4	CORE	170(+) <sup>c</sup>	2,6	1erP	204(+) <sup>c</sup>	2,5	CORE	129(-) <sup>a</sup>	2,5	CORE
Color	26 <sup>a</sup>	2,2	CORE	74 (-) <sup>a</sup>	2,3	CORE	56 (+) <sup>a</sup>	2,3	CORE	54 <sup>a</sup>	2,5	CORE	100 <sup>a</sup>	2,2	CORE
Cultura	0 (-)	0,0	_	13 <sup>a</sup>	2,6	CONT	14 (+) <sup>a</sup>	2,3	2daP	9 <sup>a</sup>	1,9	2daP	7 (-) <sup>a</sup>	2,4	2daP
Diferente	4 (-) <sup>a</sup>	2,0	2daP	20 (-) <sup>a</sup>	2,1	2daP	5 (-) <sup>a</sup>	2,0	2daP	21 <sup>a,b</sup>	2,3	2daP	59 (+) <sup>b</sup>	2,3	2daP
Dulces	0 (-)	0,0	_	2 (-) <sup>a</sup>	3,0	CONT	0 (-)	0,0	_	12 <sup>a</sup>	2,8	CONT	67 (+) <sup>b</sup>	2,0	2daP
Emociones indefinidas	49 <sup>a,b</sup>	2,3	CORE	129(+) <sup>b</sup>	2,6	CORE	39 <sup>a,b</sup>	2,4	CORE	71 <sup>a,b</sup>	2,4	CORE	81 (-) <sup>a</sup>	2,7	1erP
Emociones negativas	67 (+) <sup>b</sup>	3,0	1erP	82 (-) <sup>a</sup>	2,8	1erP	36 <sup>a</sup>	2,7	1erP	89 (+) <sup>b</sup>	2,7	1erP	65 (-) <sup>a</sup>	2,7	CONT
Emociones positivas	137(+) <sup>c,d</sup>	2,6	1erP	218(-) <sup>b</sup>	2,7	1erP	58 (+) <sup>a</sup>	2,7	1erP	281(-) <sup>d</sup>	2,6	1erP	313 <sup>c</sup>	2,8	1erP
Enfermedad	15 <sup>a,b</sup>	3,3	CONT	8 (-) <sup>a</sup>	2,1	2daP	13 <sup>a,b</sup>	2,5	CONT	6 (-) <sup>a</sup>	3,2	CONT	57 (+) <sup>b</sup>	2,6	CONT
Especial	1 (-) <sup>a</sup>	3,0	CONT	18 (-) <sup>a</sup>	2,5	2daP	26 (+) <sup>b</sup>	2,0	2daP	3 (-) <sup>a</sup>	2,7	CONT	62 (+) <sup>b</sup>	2,3	2daP
Estructura	26 <sup>a</sup>	3,0	1erP	57 (-) <sup>a</sup>	2,8	CONT	47 (+) <sup>a</sup>	2,6	1erP	52 <sup>a</sup>	3,0	1erP	85 <sup>a</sup>	2,7	1erP
Etapas de la vida	8 <sup>a</sup>	2,5	2daP	22 <sup>a</sup>	2,5	2daP	7 <sup>a</sup>	3,0	CONT	18 <sup>a</sup>	2,1	2daP	23 <sup>a</sup>	2,3	2daP
Fisiología	14 <sup>a,b,c</sup>	3,2	CONT	36(-) <sup>a,b</sup>	2,9	CONT	9 (-) <sup>a</sup>	3,0	CONT	35 <sup>b,c</sup>	2,9	CONT	79 (+) <sup>c</sup>	2,9	1erP
Frutas	43 <sup>b,c</sup>	2,4	CORE	55 (-) <sup>a</sup>	2,6	2daP	82 (+) <sup>c</sup>	2,3	CORE	84 (+) <sup>c</sup>	2,3	CORE	78 (-) <sup>a,b</sup>	2,5	CORE
Frutos secos, semillas y deshidratados	11 (-) <sup>a</sup>	2,4	2daP	54 <sup>a</sup>	1,8	2daP	49 (+) <sup>b</sup>	2,5	CORE	31 <sup>a,b</sup>	1,9	2daP	51 <sup>a</sup>	2,1	2daP
Gourmet	2 <sup>a,b</sup>	3,5	CONT	17 <sup>a,b</sup>	1,9	2daP	2 (-) <sup>a</sup>	1,0	2daP	17 (+) <sup>b</sup>	2,4	2daP	23 <sup>b</sup>	2,2	2daP
Hedónico (-)	14 <sup>a</sup>	2,5	2daP	49 <sup>a</sup>	2,6	2daP	21 <sup>a</sup>	2,5	CONT	25 <sup>a</sup>	2,0	2daP	74 (+) <sup>a</sup>	2,6	1erP
Hedónico (+)	199 <sup>b,c</sup>	2,3	CORE	491 <sup>a,b</sup>	2,6	CORE	175(-) <sup>a</sup>	2,5	CORE	225(-) <sup>a</sup>	2,4	CORE	672(+) <sup>c</sup>	2,7	1erP
Industrial	3 (-) <sup>a</sup>	2,7	CONT	52 (+) <sup>a</sup>	2,6	CONT	20 <sup>b,c</sup>	2,2	2daP	8 (-) <sup>a,b</sup>	2,4	2daP	26 <sup>a,b</sup>	2,5	2daP
Innovación	7 <sup>a,b</sup>	2,0	2daP	44 (+) <sup>b</sup>	2,7	CONT	10 <sup>a,b</sup>	1,7	2daP	21 <sup>b</sup>	2,3	2daP	10 (-) <sup>a</sup>	2,5	2daP
Lácteos	15 <sup>a</sup>	2,9	CONT	38 <sup>a</sup>	2,6	CONT	9 <sup>a</sup>	2,2	2daP	20 <sup>a</sup>	2,6	CONT	34 <sup>a</sup>	2,2	2daP
Lugar	8 (-) <sup>a</sup>	2,3	2daP	60 (+) <sup>b</sup>	2,9	CONT	35 (+) <sup>b</sup>	2,7	1erP	37 (+) <sup>b</sup>	2,3	CORE	17 (-) <sup>a</sup>	2,8	CONT
Momento del día	73 <sup>b,c</sup>	2,6	1erP	250(+) <sup>c</sup>	2,7	1erP	49 (-) <sup>a</sup>	2,8	1erP	83 <sup>a,b</sup>	2,9	1erP	141(-) <sup>a,b</sup>	2,8	1erP
Nutrición (-)	68 <sup>a,b</sup>	3,2	1erP	410(+) <sup>c</sup>	2,6	1erP	90 <sup>a,b</sup>	2,8	1erP	122 <sup>b</sup>	2,9	1erP	137(-) <sup>a</sup>	2,9	1erP
Nutrición (+)	12 <sup>a,b</sup>	2,8	CONT	11 (-) <sup>a</sup>	2,9	CONT	13 <sup>a,b</sup>	2,6	CONT	9 <sup>a,b</sup>	2,8	CONT	32 (+) <sup>b</sup>	2,6	CONT
Otros	19 <sup>a,b</sup>	2,9	CONT	100(+) <sup>b</sup>	3,0	1erP	27 <sup>b</sup>	2,8	1erP	36 <sup>b</sup>	3,2	CONT	16 (-) <sup>a</sup>	3,0	CONT
Sabor (+)	203 <sup>a,b,c</sup>	2,2	CORE	648(+) <sup>b</sup>	2,3	CORE	205(-) <sup>a,c</sup>	2,5	1erP	256(-) <sup>a</sup>	2,4	CORE	608 <sup>b</sup>	2,2	CORE
Social	53 (+) <sup>b</sup>	2,6	1erP	79 <sup>a</sup>	2,7	1erP	25 <sup>a</sup>	2,9	CONT	51 <sup>a,b</sup>	2,6	1erP	63 (-) <sup>a</sup>	2,7	CONT
Temperatura	17 (-) <sup>a</sup>	2,6	CONT	72 (-) <sup>a</sup>	2,9	1erP	36 <sup>a</sup>	2,5	1erP	53 <sup>a,b</sup>	2,5	CORE	150(+) <sup>b</sup>	2,5	CORE
Textura	134 <sup>a,b</sup>	2,4	CORE	361 (-) <sup>a</sup>	2,6	CORE	231(+) <sup>b</sup>	2,5	1erP	232 <sup>a,b</sup>	2,5	CORE	527(+) <sup>b</sup>	2,5	CORE
Tradicional	3 (-) <sup>a</sup>	2,0	2daP	124(+) <sup>b</sup>	2,0	CORE	62 (+) <sup>b</sup>	1,8	CORE	19 (-) <sup>a</sup>	2,4	2daP	25 (-) <sup>a</sup>	2,7	CONT
Visual	23 (-) <sup>a,b</sup>	2,7	1erP	87(-) <sup>b,c</sup>	2,4	CORE	147(+) <sup>d</sup>	2,5	CORE	80 (+) <sup>c</sup>	2,2	CORE	26 (-) <sup>a</sup>	2,2	2daP
Visual (-)	38 (+) <sup>b</sup>	2,4	CORE	74 <sup>b</sup>	2,4	CORE	6 (-) <sup>a</sup>	3,2	CONT	46 <sup>b</sup>	2,5	1erP	103(+) <sup>b</sup>	2,3	CORE
Visual (+)	68 <sup>b</sup>	2,3	CORE	150(-) <sup>b</sup>	2,3	CORE	1 (-) <sup>a</sup>	1,0	2daP	72 (-) <sup>b</sup>	2,2	CORE	484(+) <sup>c</sup>	2,3	CORE
Mediana	19,0	2,5		65,5	2,6		26,5	2,5		36,5	2,5		70,5	2,5	

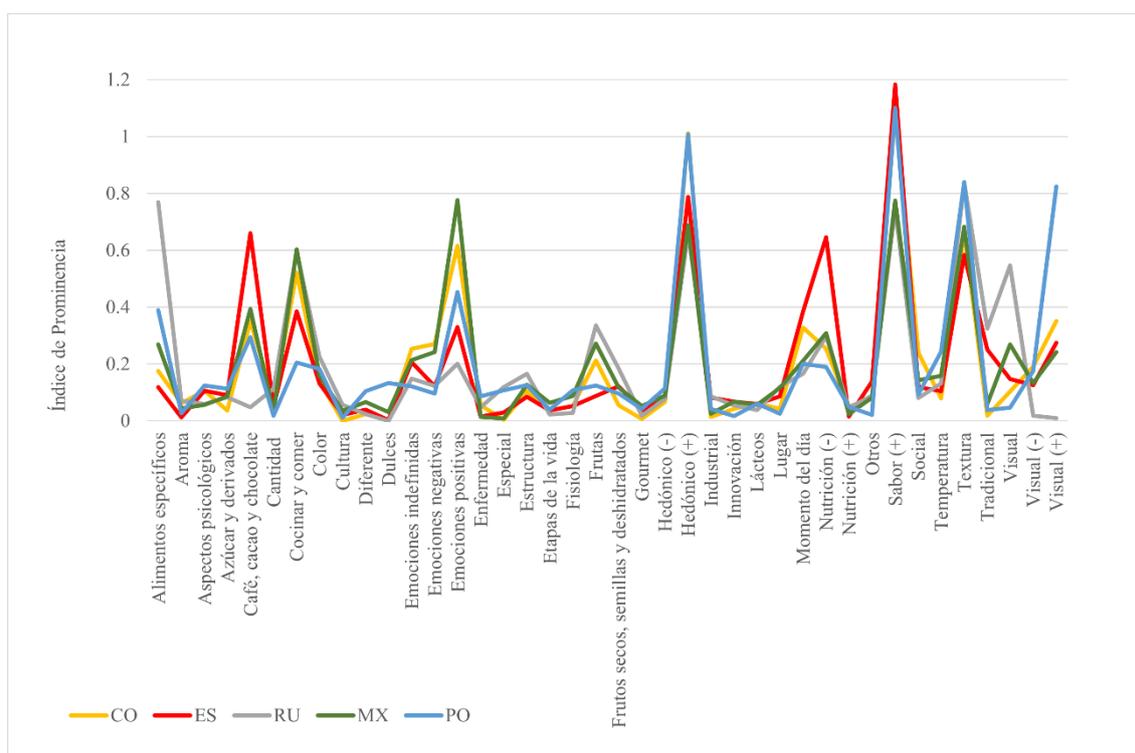
**Notas:** \*CO: Colombia; ES: España; RU: Reino Unido; MX: México; PO: Portugal; Letras diferentes en superíndices por fila denotan diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) en la comparación por pares de Marascuilo,

F: frecuencia de citación. Los valores en rojo son significativos ( $\alpha=0,05$ ) según el test exacto de Fisher. (+) o (-) indica que el valor observado es mayor o menor que el valor teórico esperado (análisis Chi-cuadrado por casilla p-valor 0,05). mP: media de ordenación; QSA (zonas de enfoque estructural): núcleo central (CORE), primera periferia (1erP), zona contraste (CONT), segunda periferia (2daP).

Este resultado refuerza el significado de la 1erP en el QSA como valores que expresan emociones positivas desencadenadas por el valor simbólico y cultural de los pasteles, pero en el mismo nivel de relevancia que aspectos negativos del valor nutricional de los mismos, mostrando que las decisiones en estas categorías dependerían de la situación o la finalidad de la misma (Rateau & Lo Monaco, 2013). Las categorías que aparecen en la posición contraria (CONTRA) de este enfoque corresponden con aquellas palabras que si bien son elicitadas por un pequeño número de personas (baja frecuencia) a parecen en primeras posiciones, presentan por tanto una alta relevancia que se asocia a valores individuales, a una personalización del comportamiento. Para este estudio, todas las poblaciones mostraron la categoría “nutrición (+)” en el cuadrante correspondiente a CONTRA, que pone de manifiesto que si bien la importancia de los aspectos relativos a la nutrición en la valoración visual de los pasteles no es relevante desde un punto de vista poblacional sí que lo es individualmente. En este trabajo la categoría “diferente” aparece en todas las poblaciones estudiadas en la segunda periferia (2daP), armando aquellos términos que tienen muy poca relevancia, aparecen con poca frecuencia y por lo general en últimas posiciones. Las diferencias para cada categoría por país se presentan también en la tabla 4, como supraíndices en la columna F, según el procedimiento de comparación de Marascuilo.

La figura 3 presenta el índice de prominencia (SI) que combina la frecuencia de citación con el orden de elicitación de cada categoría según el país de procedencia de los participantes. Este índice se propuso (Sutrop, 2001) como una mejora del QSA de representaciones sociales para medir la relevancia de cada categoría.

Considerando las categorías por país, se puede ver que los españoles, al igual que el resto de los participantes, dan más relevancia a términos relacionados con el sabor de los productos presentados. Sin embargo, es significativamente mayor ( $p < 0,05$ ) la prominencia de términos agrupados en las categorías de café, cacao y chocolate y nutrición con connotaciones negativas. Esto se debe a que cada vez son más los consumidores conscientes de la estrecha relación entre alimentación y salud.



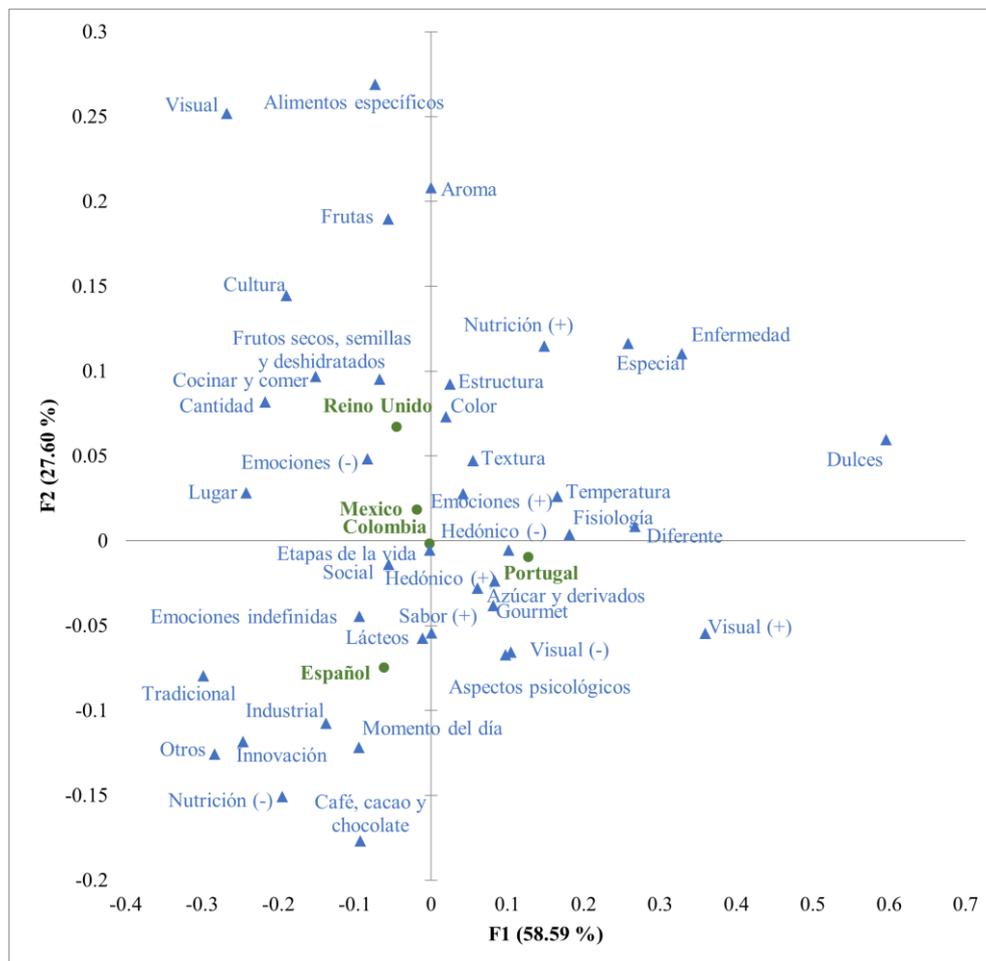
**Figura 3.-** Índice de prominencia según país de origen.

Estos pasteles contienen ingredientes los cuales pueden verse relacionados con una dieta poco saludable, y su uso queda asociado con eventos o momentos especiales, categorías que también aparecen reflejadas en las respuestas. Para la población portuguesa, son los términos relacionados con el placer, un hedonismo positivo, los más relevantes. También destacan significativamente ( $p < 0,05$ ) términos relacionados con el aspecto visual con connotaciones positivas. Para la población inglesa la categoría de alimentos

específicos (dulces, pan, pretzels...) presenta mayor relevancia, significativamente mayor a la esperada y también se refieren con más frecuencia a términos de la categoría frutas y visual desde una posición neutral. La población colombiana presenta diferencias significativas en la relevancia de términos relacionados con las emociones positivas. La población mexicana dio más relevancia a las emociones positivas asociadas a “amor, deseo, alegría”, el sabor asociado a “dulce, azucarado” y términos hedónicos positivos como “apetitoso, bueno, delicioso”.

El resultado gráfico del análisis de correspondencia se muestra en la Figura 4. Los dos primeros factores explican el 86,18% de la variabilidad de los datos. En primer lugar, se puede observar como el F1 separa los participantes de México y Reino Unido mientras que el F2 distingue entre los participantes de origen español y portugués del resto de orígenes. Esta figura puede verse de nuevo como en las categorías más frecuentes para la población española destacaron “nutrición (-)”, asociado al interés creciente en el cuidado de la salud y el bienestar. Además de “momentos del día” y “tradición”, ambos asociados a que este tipo de productos son frecuentes como desayuno, o merienda o en fiestas ya sean celebraciones o tradicionales. En el lado contrario, el aspecto visual importaba en menor medida a la población española. Los portugueses asociaron estos estímulos a respuestas “hedónicas” (tanto con connotaciones positivas y negativas) y a los conceptos relativos al “azúcar y derivados”. La población inglesa destacaba los aspectos como “color” y “estructura” y haciendo referencia frecuente a la “cantidad” en la evocación de términos. La población de México tiene una fuerte asociación con la respuesta emocional tanto emociones negativas, culpa, disgusto, rechazo, como positivas “placer, deseo, alegría”. Esta dicotomía es habitual para este tipo de productos donde el sentimiento de culpa aparece asociado a la indulgencia en lo que la psicología define como placer culpable. Se trata de la manifestación de dos emociones

contrapuestas entre sí porque producen sensaciones simultáneas de bienestar y preocupación (Echeburúa et al., 2001). La población colombiana presentó una mayor vinculación con aspectos sociales y de etapas de la vida, en referencia probablemente a los entornos donde es habitual en consumo de estos productos.



**Figura 4.**-Mapa bidimensional simétrico del análisis de correspondencia según categorías por país de residencia.

A continuación, se presentan los resultados del estudio de las categorías agrupadas bajo dimensiones considerando como variable de segmentación el tipo de pastel. Obviamente la reducción que supone la agrupación de los términos en categorías y posteriormente en dimensiones, hace que se pierda información sobre todo cuando las diferencias pueden ser sutiles (Guerrero et al., 2010) pero en este caso, resultaba interesante el estudio de las diferencias globales que se aprecian entre los diferentes tipos de pasteles. La Tabla

5 muestra los resultados la prueba Chi-cuadrado junto con el total de citas recogidas en dimensiones frente a los cinco pasteles. El análisis de los resultados por celdas de chi-cuadrado se puede observar que el pastel AZ presentó diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) mayores de lo esperado tanto para las dimensiones con connotación negativa de propiedades hedónicas y de respuesta emocional. Esto refuerza el hecho que este pastel, presentó en todas las experiencias llevadas a cabo en esta tesis, valores de preferencia significativamente menores que el resto de pasteles. El pastel BM cuyo ingrediente principal es el chocolate, mostró diferencias significativamente mayores ( $p < 0,05$ ) para los términos relativos a dimensiones “alimentos y bebidas” y “respuesta emocional (+)” y “propiedades hedónicas (+)”, pero también hay una diferencia significativa mayor para la dimensión “cuerpo y salud” (incluyendo términos de carácter neutro y aspectos negativos) relacionado con la asociación del pastel con capricho indulgente. El pastel LN presentó diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) para las dimensiones “hedónico (+), emocional (+) y propiedades organolépticas (+)”.

**Tabla 5.-** Descripción de las dimensiones en las que se agruparon los términos evocados para cada pastel, frecuencia de citación y prueba de Chi-cuadrado.

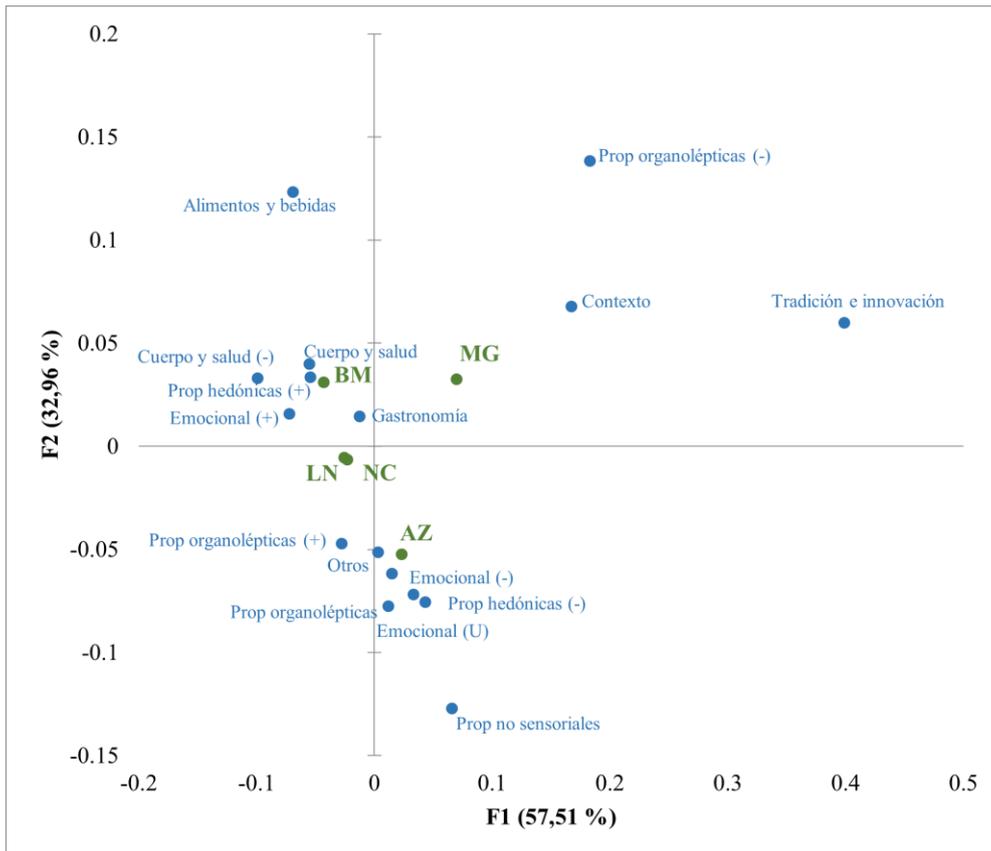
Dimensiones	AZ	BM	LN	MG	NC	$\chi^2$
Alimentos y bebidas	163 (-)	484 (+)	334	322	281 (-)	169,6
Contexto	226	176 (-)	213 (-)	431 (+)	153 (-)	203,8
Cuerpo y salud	79 (-)	123 (+)	118	92	105	13,1
Cuerpo y salud (-)	156 (-)	271 (+)	220	146 (-)	246 (+)	58,9
Emocional (U)	105 (+)	68	63	69	64	16,7
Emocional (-)	87 (+)	60	44 (-)	61	87 (+)	20,6
Emocional (+)	182	257 (+)	227 (+)	152 (-)	189	34,0
Gastronomía	262 (+)	295	266 (-)	301	386 (+)	32,9
Otros	49	37	38	35	39	3,0
Propiedades hedónicas (-)	49 (+)	27	26	36	45	11,6
Propiedades hedónicas (+)	279 (-)	415 (+)	387	313 (-)	386	37,5
Propiedades no sensoriales	244 (+)	94 (-)	143	144	137	79,5
Propiedades organolépticas	678 (+)	420 (-)	540	441 (-)	481	82,9
Propiedades organolépticas (-)	35 (-)	43 (-)	26 (-)	117 (+)	67	92,4
Propiedades organolépticas (+)	593 (+)	481 (-)	606 (+)	429 (-)	586 (+)	46,3
Tradicición e innovación	97 (+)	19 (-)	26 (-)	195 (+)	32 (-)	300,8

**Nota:** <sup>(1)</sup> Az: pastel Azahar; BM: pastel Bomba; LN: Pastel Leonor; MG: Magdalena; NC: pastel Nueces.

Los valores en rojo son significativos al nivel  $\alpha=0,05$  según el test exacto de Fisher. (+) o (-) indica que el valor observado es más alto o más bajo que el valor teórico esperado, respectivamente.

En el caso de MG, las dimensiones “Tradicición e Innovación” y “Contexto” que hacía referencia a términos relacionados con el momento del día para consumo, las relaciones familiares, o fiestas y celebraciones, aparecían con mayor frecuencia a la esperada por test de chi-cuadrado. En este mismo pastel también fue mayor la frecuencia de aparición de la dimensión “propiedades organolépticas (-)”, debido a la alta frecuencia de citación de la categoría “textura” y dentro de ella el término “seco”. Por último, en el pastel NC destacó con frecuencias significativamente mayores a las esperadas la dimensión “cuerpo y salud (-). Este fue el pastel en el que con mayor frecuencia se citó el término calorías.

La Figura 5 representa el análisis de correspondencia de las categorías evocadas por los participantes según cada uno de los pasteles, BM, NC, LN, AZ y MG. Los dos primeros factores explican el 90,47% de la variabilidad. El factor 1 opone MG y AZ al resto de pasteles. Observamos que MG está fuertemente asociado a la dimensión “contexto” que recoge categorías con términos asociados a momentos del día como el desayuno o merienda, y lugar pastelería, horno, cafetería. También con “tradicición e innovación” y los aspectos negativos de las propiedades organolépticas del producto, como ya se ha referido anteriormente. El pastel AZ presentó asociación a dimensiones de carácter neutral o negativo. LN y NC se asociaban con propiedades organolépticas positivas: sabor, textura o color. El pastel BM se asocia a la parte hedónica positiva, bueno, rico, apetecible, delicioso, exquisito y goloso. Y la dimensión cuerpo y salud donde destacan términos como: engorda, calorías y pesado; esta misma dimensión también engloba la categoría “aspectos psicológicos” con términos como capricho, perdición, irresistible, tentador e indulgente.



**Figura 5.-** Mapa bidimensional asimétrico del análisis de correspondencia de las dimensiones según los diferentes pasteles.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abric, J. C. (2003). La recherche du noyau central et de la zone muette des représentations sociales. *Méthodes d'étude des représentations sociales*, 59-80.
- Addinsoft (2020). XLSTAT Statistical and Data Analysis Solutions. New York, USA. <http://www.xlstat.com>
- Antmann, G., Ares, G., Salvador, A., Varela, P. & Fiszman, S. M. 2011. Exploring and explaining creaminess perception: consumers' underlying concepts. *Journal of Sensory Studies*, 26, 40-47, doi:<https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.2010.00319.x>.
- Ares, G., de Saldamando, L., Giménez, A., Claret, A., Cunha, L. M., Guerrero, L., de Moura, A. P., Oliveira, D. C. R., Symoneaux, R. & Deliza, R. 2015. Consumers' associations with wellbeing in a food-related context: A cross-cultural study. *Food Quality and Preference*, 40, 304-315.
- Ares, G., & Deliza, R. (2010a). Identifying important package features of milk desserts using free listing and word association. *Food Quality and Preference*, 21(6), 621-628.
- Ares, G., Deliza, R. (2010b). Studying the influence of package shape and color on consumer expectations of milk desserts using word association and conjoint analysis. *Food Quality and Preference* 21, 930–937.
- Ares, G., Giménez, A., & Gámbaro, A. (2008). Understanding consumers' perception of conventional and functional yogurts using word association and hard laddering. *Food quality and preference*, 19(7), 636-643.
- Cardi, V., Leppanen, J., & Treasure, J. (2015). The effects of negative and positive mood induction on eating behaviour: A meta-analysis of laboratory studies in the healthy population and eating and weight disorders. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 57, 299-309.
- Carrillo, M. D. R. A., Martelo, E. Z., & Pérez-Fra, M. D. M. (2022). La encuesta online en la investigación social y de género en tiempos de pandemia por covid-19. *Caleidoscopio-Revista Semestral de Ciencias Sociales y Humanidades*.
- Confectionery Worldwide. (n.d.). Recuperado el 15 de junio de 2023, de <https://es.statista.com/outlook/cmo/food/confectionery-snacks/confectionery/worldwide?currency=USD>
- Cunha, C. F. D., Silva, M. B. D. O. D. & Cheung, T. L. 2022. Understanding the perception of edible insects. *British Food Journal*, ahead-of-print, doi:10.1108/BFJ-07-2021-0820.
- Curti, C. A., Lotufo-Haddad, A. M., Vinderola, G., Ramon, A. N., Goldner, M. C. & Costa Antunes, A. E. 2022. Satiety and consumers' perceptions: What opinions do Argentinian and Brazilian people have about yogurt fortified with dairy and legume proteins? *Journal of Dairy Science*, 105, 8782-8791, doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2021-21734>.
- Doise, W., Clemence, A., & Lorenzi-Cioldi, F. (1993). Consensus et représentation sociale. Réponse à Claude Flament. *Revue Internationale de Psychologie Sociale*, 6, 132-139.
- de Albuquerque, J. G., de Souza Aquino, J., de Albuquerque, J. G., de Farias, T. G. S., Escalona-Buendía, H. B., Bosquez-Molina, E. & Azoubel, P. M. 2019. Consumer perception and use of nopal (*Opuntia ficus-indica*): A cross-cultural study between Mexico and Brazil. *Food Research International*, 124, 101-108
- de Eguilaz, M. H. R., de Morentin Aldabe, B. M., Almiron-Roig, E., Pérez-Diez, S., Blanco, R. S. C., Navas-Carretero, S., & Martínez, J. A. (2018). Influencia multisensorial sobre la conducta alimentaria: ingesta hedónica. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*, 65(2), 114-125.

- Defra. (2023). Average purchase per person per week of biscuits and crispbread in the United Kingdom (UK) from 2006 to 2020/2021, by type (in grams) [Graph]. In Statista. Retrieved June 15, 2023, from <https://www.statista.com/statistics/380355/weekly-uk-household-consumption-of-biscuits-united-kingdom-by-type/>
- Delarue, J. & Lawlor, J. B. 2022. Rapid sensory profiling techniques: Applications in new product development and consumer research, Woodhead Publishing.
- Delwiche, J. (2012). You eat with your eyes first. *Physiology & Behavior*, 107, 502–504.
- Díaz Yubero, I. (2014). Azúcar, dulces y repostería. *Distribución y consumo*, 24(131), 52-64.
- Donoghue, S. 2000. Projective techniques in consumer research. *Journal of Consumer Sciences*, 28.
- Echeburúa Odriozola, E., Corral Gargallo, P. D., & Amor, P. J. (2001). Estrategias de afrontamiento ante los sentimientos de culpa. *Análisis y modificación de conducta*.
- Esmerino, E. A., Ferraz, J. P., Tavares Filho, E. R., Pinto, L. P., Freitas, M. Q., Cruz, A. G., & Bolini, H. M. (2017). Consumers' perceptions toward 3 different fermented dairy products: Insights from focus groups, word association, and projective mapping. *Journal of dairy science*, 100(11), 8849-8860.
- Evans, J. R., & Mathur, A. (2005). The value of online surveys. *Internet research*, 15(2), 195-219.
- Evers, C., Dingemans, A., Junghans, A. F., & Boevé, A. (2018). Feeling bad or feeling good, does emotion affect your consumption of food? A meta-analysis of the experimental evidence. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 92, 195-208.
- Evers, C., Adriaanse, M., de Ridder, D. T., & de Witt Huberts, J. C. (2013). Good mood food. Positive emotion as a neglected trigger for food intake. *Appetite*, 68, 1-7.
- Gambaro, A. 2018. Projective techniques to study consumer perception of food. *Current Opinion in Food Science*, 21, 46-50.
- Gao Z., House L., Bi X. (2016). Impact of satisficing behavior in online surveys on consumer preference and welfare estimates. *Food Policy* 64, 26–36.
- García-Segovia, P., Igual Ramo, M., Martínez-Monzó, J. (2020.) Physicochemical properties and consumer acceptance of bread enriched with alternative proteins. *Foods* 2020, 9 X For Peer Review.
- Gobierno de España (2021). Informe del consumo alimentario en España 2020. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Centro de Publicaciones del MAPA. Gobierno de España. Madrid. Último acceso el 13 de junio de 2023
- Gómez-Corona, C., Lelievre-Desmas, M., Escalona Buendía, H. B., Chollet, S. & Valentin, D. 2016. Craft beer representation amongst men in two different cultures. *Food Quality and Preference*, 53, 19-28, doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.05.010>.
- Gómez, L., Beltrán, L., García, J. (2013). Azúcar y enfermedades cardiovasculares. *Nutrición Hospitalaria* 28(4).
- Guerrero, L., Claret, A., Verbeke, W., Enderli, G., Zakowska-Biemans, S., Vanhonacker, F., Issanchou, S., Sajdakowska, M., Granli, B., Scalvedi, L., Contel, M., Hersleth, M. (2010). Perception of traditional food products in six European regions using free word association. *Foods Quality and Preferences* 21, 225–233.
- Hersleth, M., Næs, T., Guerrero, L., Claret, A., Recchia, A., Dinnella, C., Monteleone, E. 2013. Consumer Perception of Dry-Cured Ham – A Cross-Cultural Study in Italy, Norway and Spain. *Journal of Sensory Studies*, 28, 450-466, doi:<https://doi.org/10.1111/joss.12068>.
- Hovardas, T., Korfiatis, K. (2006). Word associations as a tool for assessing conceptual change in science education. *Learning and Instruction* 16, 416–432.

- Informe PRODULCE (2021). Cacao y chocolate; caramelos y chicles; galletas; pastelería, bollería y panificación; y turrone y mazapanes informe. Último acceso el 18 de junio 2023, en: <https://produlce.com/datos-del-sector-2021>
- Jeong, S., Lee, J. 2021. Effects of cultural background on consumer perception and acceptability of foods and drinks: a review of latest cross-cultural studies. *Current Opinion in Food Science*, 42, 248-256, doi:<https://doi.org/10.1016/j.cofs.2021.07.004>.
- Jaeger, S. R., Vidal, L., Chheang, S. L. & Ares, G. 2022. Consumer conceptualisations of food-related wellbeing: An exploration of wellbeing-related terms in four industrialised countries. *Appetite*, 179, 106286, doi:<https://doi.org/10.1016/j.appet.2022.106286>.
- King, S. C., & Meiselman, H. L. (2010). Development of a method to measure consumer emotions associated with foods. *Food quality and preference*, 21(2), 168-177.
- Kohen, V. L. (2011). Una visión global de los factores que condicionan la ingesta. *Instrumentos de medida. Nutricion hospitalaria*, 4(2), 14-24.
- Köster, E. P. (2009). Diversity in the determinants of food choice: A psychological perspective. *Food quality and preference*, 20(2), 70-82.
- Lopes C, Torres D, Oliveira A, Severo M, Alarcão V, Guiomar S, Mota J, Teixeira P, Rodrigues S, Lobato L, Magalhães V, Correia D, Carvalho C, Pizarro A, Marques A, Vilela S, Oliveira L, Nicola P, Soares S, Ramos E. Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física, IAN-AF 2015-2016: Relatório de resultados. Universidade do Porto, 2017. Último acceso 18 de junio 2023. Disponible en: [www.ian-af.up.pt](http://www.ian-af.up.pt).
- Mäkineniemi, J. P., Pirttilä-Backman, A. M., & Pieri, M. (2011). Ethical and unethical food. Social representations among Finnish, Danish and Italian students. *Appetite*, 56(2), 495-502.
- Martínez-Monzó, J., García-Segovia, P., Albors-Garrigos, J. (2013). Trends and Innovations in Bread, Bakery, and Pastry. *Journal of Culinary Science & Technology* 11(1), 56-65.
- Meléndez, J. (2022). Métodos cualitativos. El ABC de la asociación libre de palabras. In *Análisis sensorial de alimentos y respuesta del consumidor*. En *Análisis sensorial de alimentos y respuesta del consumidor* (pp. 367-381). Acribia.
- MERCASA. (2022). Alimentación en España 2022: producción, industria, distribución y consumo. Empresa Nacional MERCASA, Distribución y Consumo.
- Mesías, F. J., & Escribano, M. (2018). Projective techniques. In *Methods in Consumer Research, Volume 1* (pp. 79-102). Woodhead Publishing.
- Paakki, M., Aaltojärvi, I., Sandell, M., & Hopia, A. (2019). The importance of the visual aesthetics of colours in food at a workday lunch. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 16, 100131.
- Piqueras-Fizman, B., Velasco C., Salgado-Montejo A., Spence C. (2013). Using combined eye tracking and word association in order to assess novel packaging solutions: A case study involving jam jars. *Food Quality and Preference* 28, 328–338.
- Quiles, J. (2013). Patrón de consumo e ingestas recomendadas de azúcar. *Nutrición Hospitalaria* 28(4), 32–39.
- Rateau, P., & Lo Monaco, G. (2013). La teoría de las representaciones sociales: orientaciones conceptuales, campos de aplicaciones y métodos. *CES Psicología*, 6(1), 22-42.
- Rebato Ochoa, E. M. (2009). Las nuevas culturas alimentarias: globalización vs. etnicidad. *Osasunaz*, 10, 135-147.
- Renobell, V. (2020). Comparando la estructura social entre España y Reino Unido en momentos de cambios. *3C Empresa. Investigación y Pensamiento Crítico* 9(2), 41–71.
- Roininen, K., Arvola, A., & Lähteenmäki, L. (2006). Exploring consumers' perceptions of local food with two different qualitative techniques: Laddering and word association. *Food*

- quality and preference, 17(1-2), 20-30.
- Rodrigues, E., Guerrero, E. (2017). Gastronomía y Cultura. Enciclopedia Latinoamericana. Último acceso el 14 de enero de 2021 en: <http://latinoamericana.wiki.br/es/entradas/g/gastronomia-e-culinaria>
- Rojas-Rivas, E., Espinoza-Ortega, A., Thomé-Ortiz, H. & Cuffia, F. 2022. More than words! A narrative review of the use of the projective technique of word association in the studies of food consumer behavior: Methodological and theoretical implications. *Food Research International*, 156, 111124, doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111124>
- Rojas-Rivas, E., Rendón-Domínguez, A., Felipe-Salinas, J. A. & Cuffia, F. 2020. What is gastronomy? An exploratory study of social representation of gastronomy and Mexican cuisine among experts and consumers using a qualitative approach. *Food Quality and Preference*, 83, 103930, doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103930>.
- Rojas-Rivas, E., Urbine, A., Zaragoza-Alonso, J. & Cuffia, F. 2021. Cross-cultural representations of gastronomy among consumers in two Latin American countries. *Food Research International*, 140, 109881.
- Rozin, P. (1999). Food is fundamental, fun, frightening, and far-reaching. *Social research*, 9-30.
- Ruiz, E., Varela-Moreiras, G. (2017). Adequacy of the dietary intake of total and added sugars in the Spanish diet to the recommendations: ANIBES study. *Nutrición Hospitalaria* 34(4), 45–52.
- Ruby, M. B., Alvarenga, M. S., Rozin, P., Kirby, T. A., Richer, E. & Rutsztein, G. 2016. Attitudes toward beef and vegetarians in Argentina, Brazil, France, and the USA. *Appetite*, 96, 546-554, doi:<https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.10.018>.
- Son, J.-S., Do, V. B., Kim, K.-O., Cho, M. S., Suwonsichon, T. & Valentin, D. 2014. Understanding the effect of culture on food representations using word associations: The case of “rice” and “good rice”. *Food Quality and Preference*, 31, 38-48,
- Spence, C., Okajima, K., Cheok, A. D., Petit, O., & Michel, C. (2016). Eating with our eyes: From visual hunger to digital satiation. *Brain and cognition*, 110, 53-63.
- Sulmont-Rossé, C., Drabek, R., Almlí, V. L., Van Zyl, H., Silva, A. P., Kern, M., McEwan, J. A. & Ares, G. 2019. A cross-cultural perspective on feeling good in the context of foods and beverages. *Food Research International*, 115, 292-301, doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.12.012>.
- Sutrop, U. (2001). List task and a cognitive salience index. *Field methods*, 13(3), 263-276.
- TasteAtlas. (2022). Ranking de algunos alimentos dulces consumidos en México en agosto de 2022 [Gráfica]. In Statista. Recuperado el 15 de junio de 2023, de <https://es.statista.com/estadisticas/1228280/ranking-alimentos-dulces-mexico/>
- Torre, P. (2001). Ensayos descriptivos, en: *Análisis Sensorial de Alimentos. Métodos y Aplicaciones*. Springer, Barcelona: 126-141.
- Valentin, D., Valente, C., Ballester, J., Symoneaux, R., Smith, I., Bauer, F. F. & Nieuwoudt, H. 2021. The Impact of “Wine Country of Origin” on the Perception of Wines by South African and French Wine Consumers: A Cross-Cultural Comparison. *Foods*, 10, 1710.
- Wittekind, A., Walton, J. (2014). Worldwide trends in dietary sugars intake. *Nutrition Research Reviews* 27, 330-345.
- Zhang, S., & Schmitt, B. (1998). Language-dependent classification: The mental representation of classifiers in cognition, memory, and ad evaluations. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 4(4), 375–385. <https://doi.org/10.1037/1076-898X.4.4.375>
- Zhou, M., Zhang N., Zhang M., Ma G. (2020). Culture, eating behavior, and infectious disease

control and prevention. *Journal of Ethnic Foods* 7, 40.



## **Capítulo 6**

### **Influencia en la valoración del impacto visual de pasteles de alta calidad en diferentes contextos**

Alba-Martínez, J., Alcañiz, M., Martínez-Monzó, J., Cunha, L. M., García-Segovia, P. Beyond Reality: Exploring the Virtual Environment's Effect on Visual Assessment. *Food Research International*. En revisión



## 1. INTRODUCCIÓN

El diseño de alimentos centrado en las necesidades del consumidor se ha establecido como uno de los ejes esenciales para la innovación en la industria alimentaria (Comber et al., 2014). La inversión en investigación para la personalización de alimentos se ha ido incrementando en los últimos años consolidando esta tendencia (EATABLE, 2022).

El análisis sensorial es una herramienta que la industria alimentaria ha empleado de manera habitual en el desarrollo de nuevos productos. El análisis descriptivo cuantitativo de los atributos e intensidad de los mismos para detectar diferencias entre muestras o con la competencia, ha sido el método más utilizado. Este método requiere de la formación y mantenimiento de un panel experto que, si bien permite obtener datos fiables, consistentes y reproducibles, resultan excesivamente largos de formar y caros de mantener. Los proyectos de innovación requieren habitualmente de información más rápida y flexible, obtenida directamente del consumidor no entrenado. Por este motivo, durante las últimas décadas, se han ido ampliando herramientas sencillas de aplicar y fáciles de entender por personas no expertas, para las cuales se han desarrollado a su vez una serie de herramientas estadísticas de validación y comparación de resultados (Tárrega, 2022). Con este objetivo, han ido apareciendo trabajos que muestran la importancia de las características intrínsecas (sabor, aroma o color ) y extrínsecas (etiqueta, empaque o marca) de los alimentos sobre las decisiones del consumidor (Brečić et al., 2017; Cunha et al., 2018). Aspectos relacionados con las propiedades sensoriales no solo influyen en la elección de los alimentos sino que también tiene impacto importante sobre la disposición a probar o la intención de compra del consumidor (Arce-Lopera et al., 2013; Gmuer et al., 2016; Gutjar et al., 2014; Rebollar et al., 2016; Spence & Piqueras-Fiszman, 2016; Zellner et al., 2010, 2014). Mientras que aspectos extrínsecos como la información nutricional, el envase o la marca proporcionan información esencial para generar

expectativas (Fizman et al., 2014; Iannuzzi et al., 2019; Kpossa & Lick, 2020; Machín et al., 2014; Morris et al., 2018; Silayoi & Speece, 2007). La experiencia sensorial provoca una confluencia de respuestas fisiológicas, emocionales y cognitivas que juegan un papel crucial en el comportamiento alimentario (Delwiche, 2012; Hernández et al., 2018; Kahneman, 2003; Köster, 2009; van der Laan et al., 2011) .

Si la elección de alimentos está fuertemente influenciada por las características del producto (intrínsecas y extrínsecas), también se debe considerar el contexto específico en el que se realiza dicha elección (Hersleth, 2018; Köster, 2003) . Un mismo producto evaluado en espacios como el hogar o un supermercado (ubicación natural o CTL del inglés Central Location Test) o en un laboratorio estándar puede llevar a evaluaciones inexactas de la calidad, sabor, textura u otros atributos del producto, provocando lo que algunos autores han llamado "falacia situacional" (Boutrolle et al., 2007; García-Segovia et al., 2015; Meiselman et al., 2000). Para reducir este sesgo de contexto, se introdujo (Hein et al., 2010) el concepto de “escenarios evocados” con el objetivo de mejorar la validez ecológica tanto en las experiencias en laboratorio como en CTL. Posteriormente, se han realizado un número creciente de estudios de investigación utilizando contextos evocados (ver revisiones: Hersleth, 2018; Jaeger et al., 2017) .

En los últimos 5 años, el estudio de contextos evocados ha evolucionado hacia el uso de tecnologías inmersivas y realidad virtual (RV). A pesar de sus limitaciones, estas tecnologías se presentan como una herramienta prometedora para simular la complejidad del mundo real, aumentando la sensación de presencia y fomentando experiencias emocionales que permitan predecir las preferencias de los consumidores (Batat, 2021; Porcherot et al., 2018). Estas tecnologías también se pueden utilizar para crear experiencias de cata inmersivas mediante la simulación del sabor y el olor de los alimentos y bebidas utilizando ingredientes virtuales (Ranasinghe, 2016). La realidad

virtual se puede aplicar en la ciencia sensorial y del consumidor con numerosos objetivos que van desde impulsar cambios en la regulación del apetito en pacientes con obesidad (Gutiérrez-Maldonado, 2022) hasta el desarrollo de estrategias para inducir la elección de alimentos más sostenibles (Wang et al., 2021). Estas tecnologías habilitadoras se han desarrollado con éxito, y su disponibilidad y precio en el mercado es cada vez más accesible, la siguiente fase implica la elaboración de aplicaciones innovadoras basadas en evidencia científica (Crofton et al., 2019).

Basado en un estudio previo usando RV (Alba-Martinez et al., 2022), este trabajo se diseñó con el objetivo de explorar el efecto de contextos inmersivos en la preferencia y las respuestas hedónicas del consumidor en la evaluación visual de cinco pasteles diseñados especialmente para estas experiencias utilizando las tendencias del mercado de la alta pastelería.

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. Reclutamiento de participantes**

Durante el proceso de reclutamiento se seleccionaron participantes que cumplieren con los siguientes criterios de inclusión: ser consumidores de este tipo de productos alguna vez al mes, tener un interés moderado por la tecnología y no presentar enfermedad diabética. Aunque solo se trataba de una evaluación visual, el hecho de poseer patologías asociada a la alimentación condiciona la valoración y desencadena respuestas cognitivas diferentes en las personas que las padecen (Kakoschke et al., 2019). Un total de 103 personas (63 hombres y 40 mujeres) fueron reclutadas de la base de datos de la Universitat Politècnica de València.

Este estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Ética de la UPV (cod. P05\_25\_05\_2022). Antes de iniciar la evaluación, todos los participantes dieron su

consentimiento informado. Los datos fueron tratados de forma anónima siguiendo el Reglamento General Europeo de Protección de Datos (Regulation E. C., 2016), asignando un código aleatorio de tres dígitos a cada participante.

## 2.2. Estímulos

Siguiendo las tendencias actuales de repostería (Alba-Martínez, et al., 2022), “Casa La Curra” (Torrent, Valencia, España) diseñó cinco pasteles para ser utilizados en este estudio (Figura 1). El pastel “Leonor” (LN) (Figura 1a). El pastel “Azafrán” (AZ) (Figura 1b). El pastel “Nueces” (NC) (Figura 1c). El pastel “Bomba” (BM) (Figura 1d). Finalmente, una “Magdalena” (MG) (Figura 1e).



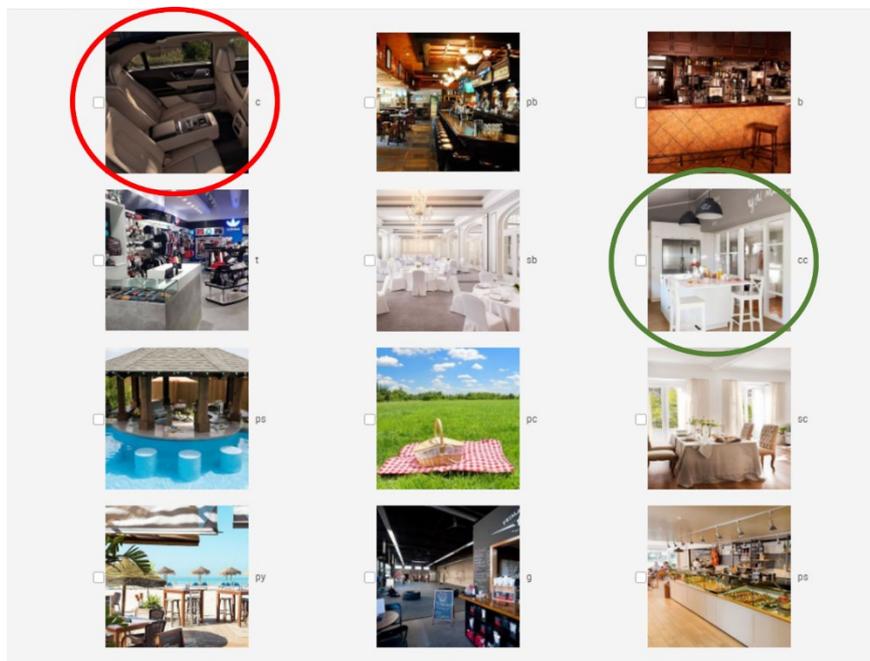
**Figura 1.-** Estímulos Real vs Virtual diseñados por “Casa la Curra”: (a) Leonor (LN), (b) Azafrán (AZ), (c) Nueces (NC), (d) Bomba (BM) y (e) Magdalena (MG)

Para obtener el renderizado más realista de los pasteles, los productos reales se virtualizaron mediante un escaneo fotogramétrico y un proceso de 3D. El proceso fotogramétrico consistió en recolectar 80 fotos de cada pastel en un espacio semiesférico mediante un escaner 3D Orbitvu ALPHASHOT XL V2 (Orbitvu, Londres, Reino Unido). Estas fotografías posteriormente se utilizaron para obtener un modelo 3D altamente fotorrealista, utilizando el software RealityCapture (Capturing Reality, Bratislava, SK) y las reconstrucciones se exportaron a un formato .fbx compatible con el software Unity 2017.2.0f3<sup>®</sup>.

Las muestras para evaluación se presentaron en orden balanceado entre los participantes, manteniendo el orden de presentación para cada participante en cada contexto, para evitar cambios en las puntuaciones hedónicas por efectos de orden (Mead & Gay, 1995) y ayudar a asegurar que la principal variable con influencia en la valoración sea la diferencia ambiental.

### 2.3. Contextos virtuales

Para la elección de los contextos virtuales del estudio, se realizó una encuesta preliminar, en el que participaron 78 personas que valoraron mediante un cuestionario online fotografías de diferentes escenarios, con el fin de obtener dos posibles escenarios uno considerado como adecuado y otro no adecuado para el consumo de pasteles (Figura 2). El cuestionario estuvo disponible durante un período de dos semanas. Como resultado de la encuesta se seleccionaron como escenario más adecuado de consumo “comedor-cocina” y como inadecuado el “interior automóvil” (datos no presentados).



**Figura 2.** Imagen de la encuesta elección de contextos adecuados e inadecuados para el consumo de pasteles. Nota: Marca roja corresponde al contexto seleccionado como no adecuado y la marca verde al contexto adecuado (n=78).

En el proceso de diseño de los contextos virtuales se buscó como objetivo recrear un ambiente del interior de un comedor-cocina incorporando principios de diseño interactivo (Steane, 2023). Se prestó atención a los detalles con una iluminación realista, la disposición de los muebles y el ambiente confortable para simular una auténtica experiencia gastronómica dentro del ámbito virtual. En el diseño del interior del automóvil se trató de crear un entorno inmersivo replicando el interior de un automóvil estacionado en un entorno neutral. En la figura 3 se muestran los dos contextos virtuales diseñados. En ambos casos se utilizaron técnicas de diseño 3D y fotogrametría para conseguir un mayor grado de realismo e inmersión (Alba-Martinez et al, 2022).

Los participantes se sumergieron en el entorno virtual 3D a través de unas gafas de realidad virtual Oculus Rift S (Lenovo, Hong Kong, China). Este dispositivo permitía a los sujetos moverse y girar la cabeza en el mundo virtual de manera muy natural y confortable.



**Figura 3.-** Contextos virtuales de la experiencia: (a) Ambiente “cocina-comedor”, (b) Entorno “interior automóvil”.

### **2.3. Cuestionario**

Se diseñó un cuestionario específico empleando el software RedJade® Online Survey Tool (Redjade Sensory Solutions, LLC, Martinez, CA, EE. UU.) que constaba de tres apartados: i) Tres cuestiones sobre hambre subjetiva en el momento de realizar la prueba ii) evaluación visual mediante una lista aleatoria de términos Check-All-That-Apply (CATA) y una escala hedónica de 7 puntos para valorar la preferencia visual y iii) datos sociodemográficos. Los apartados i y ii se incluyeron en una tableta dentro de la experiencia inmersiva (ver figura 3). Acabada la valoración virtual, los datos sociodemográficos se recogieron con una Tableta M11plus (Lenovo, Hong Kong, China).

### **2.5. Diseño experimental y procedimiento**

Se seleccionó un diseño experimental cruzado (Figura 4). Los participantes se dividieron en dos grupos y cada grupo comenzó la evaluación en un contexto (Cocina-comedor o Interior Automóvil). Transcurridas tres semanas, como período de lavado para reducir el efecto de arrastre, cada participante repitió la experiencia en el otro contexto. Este tipo de diseños cruzados se emplea en la comparación de grupos por su eficiencia. Con menos participantes se alcanza el mismo poder estadístico o precisión, que otros diseños estadísticos ya que cada grupo es control de sí mismo (Lim & In, 2021).

El procedimiento experimental fue debidamente explicado a todos los participantes antes de que comenzara la prueba y cada sesión tenía una duración de aproximadamente 15 minutos. Las sesiones tuvieron lugar entre las 10:30 h y las 12:00 h por la mañana y entre las 18:00 h y las 19:30 h por la tarde.

Cada participante evaluó los cinco pasteles en cada contexto que se presentaron monádicamente. Tanto los términos de CATA como el orden de presentación de las

muestras se variaron entre consumidores siguiendo un diseño equilibrado (diseño de cuadrados latinos) (Ares et al, 2013 205; Meyners & Castura, 2016).



**Figura 4.-** Diseño experimental cruzado.

## 2.6. Análisis estadístico

Los datos de preferencia se analizaron mediante un ANOVA de tres vías de modelo mixto donde el contexto (cocina-comedor (CC) e interior del automóvil (IC)) y pastel (Azafrán, Leonor, Bomba, Magdalena, Nueces) se consideraron factores fijos y los participantes como factor aleatorio. Las variables relacionadas con el perfil de participante (edad, sexo y el hambre subjetiva), se analizaron mediante un modelo ANOVA de tres vías aplicando el test de Tukey para estimar las diferencias entre grupos. Se obtuvo un mapa interno de preferencia a través del análisis de componentes principales (PCA) de la matriz de consumidores x pastel. Además, se utilizó Clasificación Ascendente Jerárquica (CAJ), empleando distancia euclídea y el método de Ward como método de aglomeración, para

identificar grupos de consumidores con diferente patrón de preferencia. Para cada grupo obtenido se ejecutó un ANOVA y la prueba de Tukey (Varela, 2013).

Para los resultados de las preguntas CATA se establecieron las diferencias significativas entre términos mediante la prueba Q de Cochran usando el método de diferencia crítica de Sheskin para comparaciones múltiples por pares. Para obtener el mapa de las diferencias entre los términos CATA y las muestras, se llevó a cabo un análisis de correspondencias clásico (CA) basado en las distancias  $\chi^2$ .

En todos los análisis se utilizó el software XLSTAT 2023.1.4 (Lumivero, 2023).

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Evaluación de la preferencia visual

Los resultados del ANOVA de modelos mixtos de tras colas se presentan en la Tabla 1. Coincidiendo con estudios previos (Alba-Martínez et al., 2022 ; Gouton et al., 2023 ; Gouton et al., 2021) los resultados obtenidos no mostraron diferencias estadísticamente significativas ( $<0,05$ ) ni el contexto virtual ni sus interacciones en la preferencia visual de los pasteles.

**Tabla 1.** ANOVA modelos mixtos con efectos fijos (pastel y CV) y aleatorios (participante)

Fuente	Tipo	DF	F	Pr > F
Contexto virtual (CV)	Fijo	1	0.018	0.894
Pastel	Fijo	4	8,100	<b>&lt;0.0001</b>
Participante	Aleatorio	97	6,631	<b>&lt;0.0001</b>
CV*Pastel	Fijo	4	0.265	0,900
Participante *CV	Aleatorio	97	0.961	0.588
Error		776		

Se eliminaron las variables que no mostraron efecto. La tabla 2 muestra los resultados del modelo ANOVA final donde las variables pastel y participante fueron significativos, explicando el 43% de la variabilidad en el modelo.

**Tabla 2.** ANOVA modelos mixtos nueva variable pastel (efecto fijo) y participante (aleatorio).

Fuente	Tipo	DF	Suma de cuadrados	F	PR > F
Pastel	Fijo	4	48,016	8,712	<0.0001
Participante	Aleatorio	97	915,617	6,426	<0.0001
Error		878	1289,684		

El test post hoc de Tukey identificó grupos homogéneos en las puntuaciones de la preferencia de los participantes para la variable pastel en cada contexto tal y como se presentan en la Tabla 3. Los resultados mostraron que la valoración del mismo pastel en los dos entornos virtuales no era estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) lo cual es indicativo de la replicabilidad de la experiencia virtual para la valoración visual de la preferencia de pasteles.

**Tabla 3.** Comparaciones de medias de preferencia (escala hedónica 1-7) para la variable Pastel-Contexto.

Pastel <sup>1</sup>	Contexto Virtual		p-valor <sup>2</sup>
	Comedor-Cocina	Interior automovil	
MG	4.9 (1.7) <sup>a</sup>	4.9 (1.7) <sup>a</sup>	0,599
BM	5.5 (1.5) <sup>b</sup>	5.4 (1.4) <sup>b</sup>	0,479
LN	5.4 (1.4) <sup>b</sup>	5.4 (1.3) <sup>b</sup>	0,826
AZ	4.9 (1.7) <sup>a</sup>	5.0 (1.5) <sup>ab</sup>	0,303
NC	5.3 (1.6) <sup>ab</sup>	5.3 (1.5) <sup>ab</sup>	0,718

Nota: <sup>1</sup> BM (Pastel Bomba), LN (Pastel Leonor), AZ (Pastel Azafrán), NC (Pastel Nueces), MG (Magdalena).  
<sup>2</sup> Comparación por pares según el test de Tukey ( $p < 0,05$ ). Letras diferentes indican diferencias significativas.

En el análisis de resultados de preferencia en función de características sociodemográficas, las variables sensación de hambre subjetiva, edad, pastel y la interacción edad\*pastel resultaron significativas ( $p < 0,05$ ). El género, nivel de estudios,

situación laboral y situación familiar, así como sus interacciones con la variable pastel, no aportaron información significativa, y fueron eliminados en el modelo final presentado en la Tabla 4.

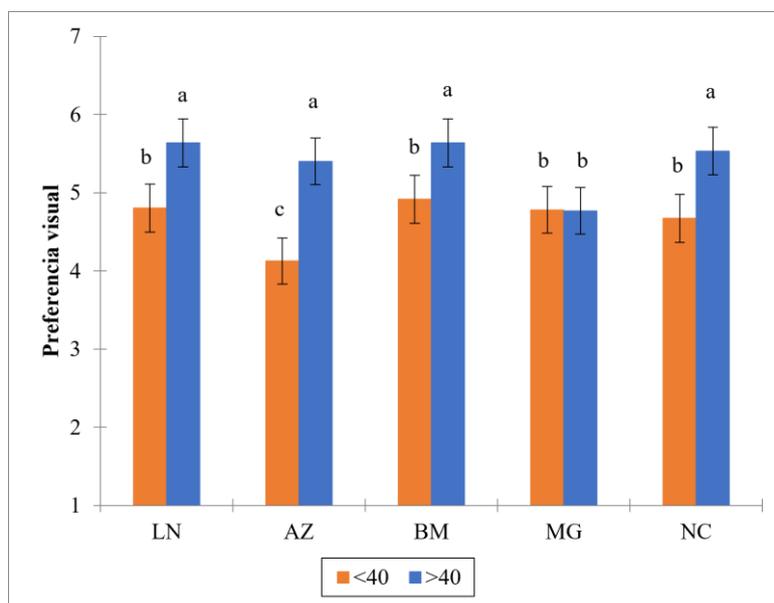
**Tabla 4.** Suma de Cuadrados Tipo III modelo ANOVA para variables sociodemográficas (solo muestran factores significativos)

Fuente	DF	Suma de cuadrados	F	PR > F
Pastel	4	46,821	5,626	<0,0001
Edad	1	121,951	59,302	<0,0001
Hambre Subjetiva	2	37,571	9,135	<0,0001
Pastel *Edad	4	42,668	5,187	
Error	968	1990,644		<0,0001

Entre los factores sociodemográficos, la edad de los participantes fue el que presentó el efecto más influyente. Los participantes que referían una sensación subjetiva de hambre más alta (en la escala de valoración de 1 a 7) calificaron mejor con una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) que aquellos que informaron tener niveles de hambre bajos o intermedios.

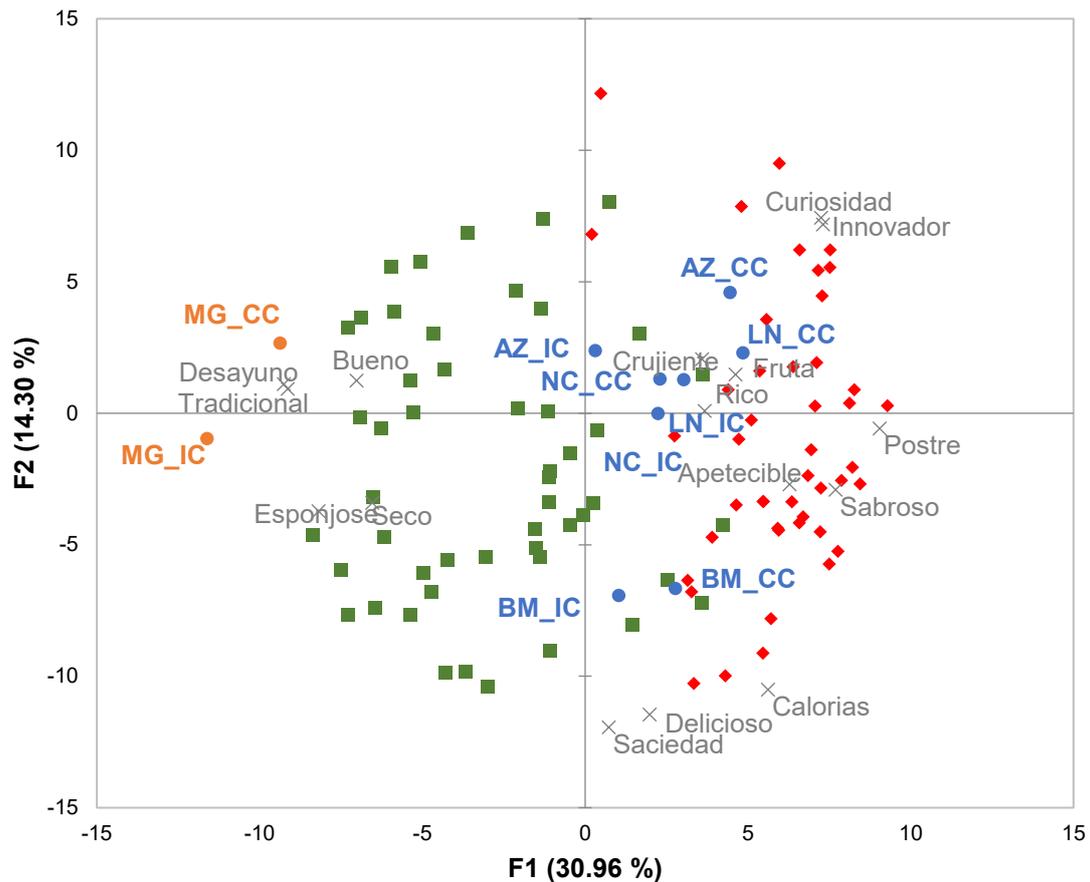
En la Figura 5 se muestran gráficamente los resultados de la valoración de la preferencia visual en función de la edad de las personas participantes. Se puede observar la interacción entre las variables pastel y edad en la Magdalena. En este caso, mientras que todos los pasteles fueron mejor calificados por los mayores de 40 años a excepción de MG que fue significativamente ( $p < 0,05$ ) menos valorada. En consistencia con los resultados anteriores (tabla 3), también estos resultados mostraron una buena replicabilidad en función de los grupos de edad. Es decir, el mismo pastel era valorado igual, independientemente del contexto y el grupo de edad. Solo el AZ que obtuvo la

peor puntuación en la preferencia visual por los “<40 años”, mostrando además diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) con la calificación de “>40 años”.



**Figura 5.** Medias de preferencia visual para la variable pastel en función del grupo de edad. Letras similares indican grupos homogéneos según el test de Tukey. Abreviaturas: BM (Pastel Bomba), LN (Pastel Leonor), AZ (Pastel Azafrán), NC (Pastel Nueces), MG (Magdalena); “<40” (menos de 40 años) y “>40” (más de 40 años).

De los resultados del análisis de componentes principales de los datos de preferencia visual de cada participante para cada pastel por contexto, se obtuvo el mapa interno de preferencia que se muestra en la Figura 6, donde aparecen representados en diferentes colores la segmentación de participantes obtenida mediante clasificación ascendente jerárquica (CAJ) que agrupó a las personas participantes en dos grupos de 53 y 45 respectivamente. Los atributos significativos ( $p < 0,05$ ) del análisis CATA (ver análisis a continuación) se introdujeron como variables suplementarias en el mapa. Los dos primeros componentes explicaban el 45,26% de la varianza. El primer componente (F1) separaba el grupo 1 de participantes hacia valores negativos el grupo 2 segundo en valores positivos. En el caso de los pasteles, F1 separa Magdalena en ambos contextos del resto de pasteles.



**Figura 6.** Mapa PCA de las valoraciones de preferencia de los participantes con la clasificación ascendente jerárquica (CAJ). Los atributos de CATA se utilizaron como variable complementaria.

Los dos grupos de participantes presentaron patrones de preferencia con diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) (Tabla 6). La Magdalena (MG) representativa de los valores de “tradicción” en ambos contextos fue mejor evaluado por el grupo 1 ( $n=53$ ), estando asociados los términos “desayuno”, “tradicional”, “bueno”, “esponjoso” y “seco”. Mientras que el grupo 2 ( $n=45$ ) mostró preferencia por los pasteles más innovadores (LN, AZ) o fusión (NC) relacionadas con los términos “postre”, “innovador”, “curiosidad”, “rico” y “apetitoso”. En el caso de BM, diseñado como una tendencia de pastelería indulgente, los términos vinculados fueron "calorías", "satedad" y "delicioso".

**Tabla 6.** Puntuación media de preferencia visual de cada muestra en cada grupo segmentado mediante CAJ.

Muestra <sub>1</sub>	Preferencia (Escala hedónica de 1 a 7)	
	G1 (n= 53)	G2 (n=45)
MG_CC	5,4 ( 1,3 ) <sup>a</sup>	4,2(1,2 ) <sup>b</sup>
MG_IC	5,7(1,2 ) <sup>a</sup>	3,8(1,5 ) <sup>b</sup>
BM_CC	4,9(1,6 ) <sup>b</sup>	5,9(1,1 ) <sup>a</sup>
BM_IC	5,1(1,5 ) <sup>b</sup>	5,7(1,3 ) <sup>a</sup>
LN_CC	4,7(1,5 ) <sup>b</sup>	6,1 (0,8 ) <sup>a</sup>
LN_IC	4,8(1,3 ) <sup>b</sup>	5,9(1,1 ) <sup>a</sup>
AZ_CC	4,0 (1,6 ) <sup>b</sup>	5,7(1,3 ) <sup>a</sup>
AZ_IC	4,6(1,7 ) <sup>b</sup>	5,3(1,2 ) <sup>a</sup>
NC_CC	4,7(1,7 ) <sup>b</sup>	5,8(1,1 ) <sup>a</sup>
NC_IC	4,7(1,5 ) <sup>b</sup>	5,8(1,1 ) <sup>a</sup>

Nota: <sup>1</sup> BM (Pastel Bomba ), LN (Pastel Leonor), AZ (Pastel Azafrán), NC (Pastel Nueces), MG ( Magdalena ) ;CC: Contexto Cocina-comedor ; IC: Contexto interior del automóvil. <sup>2</sup> Comparación por pares según la prueba de Tuckey (HSD) (p < 0,05). Las mismas letras en la columna indican que no hay diferencias significativas.

Para recopilar más información sobre la evaluación visual de cinco pasteles en los dos contextos virtuales se incorporó, como ya se ha descrito, un cuestionario CATA virtualizado (Figura 3). Los términos seleccionados procedían del estudio de asociación de palabras (ver capítulo 5 y Alba-Martínez et al, 2023), consensuados en el grupo de investigadores. Estos términos se referían tanto a propiedades intrínsecas y características extrínsecas de los productos, como a emociones evocadas o momentos de consumo. La Tabla 5 muestra los resultados de la prueba Q de Cochran para los 20 términos seleccionados, para cada pastel y contexto.

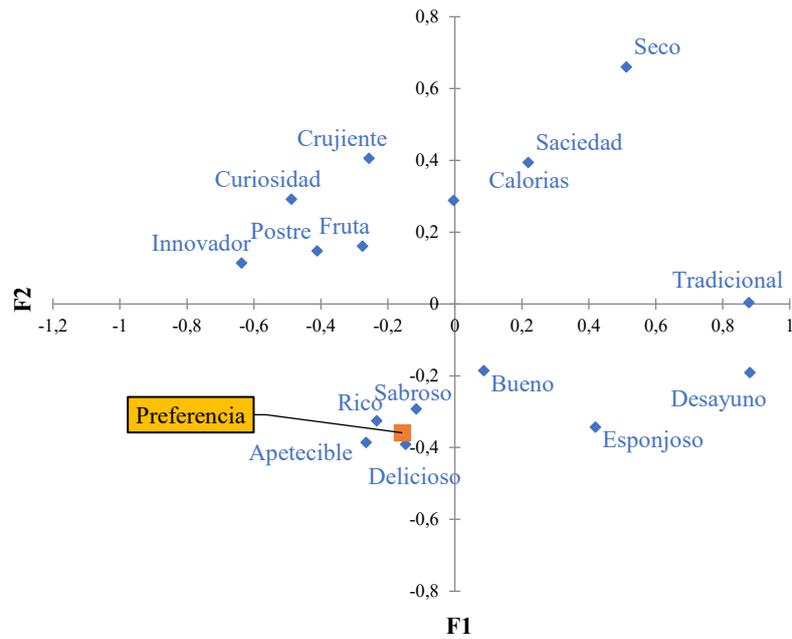
Solo los términos “azúcar”, “deseo”, “receta”, “productos dulces” y “sabroso” no mostraron diferencias significativas (p>0,05) entre muestras. En general los tres términos más más utilizados en la evaluación visual de las muestras fueron “apetecible”, “postre” y “delicioso”, mientras que los menos citados destacaron “seco” y “saciedad”.

**Tabla 5.** Comparaciones múltiples por pares y prueba Q de Cochran para cada atributo.

Términos CATA <sup>(1)</sup>	CC					IC					p-valor
	MG	BM	LN	AZ	NC	MG	BM	LN	AZ	NC	
Apetitoso	0.459 (ab)	0.622 (b)	0.612 (b)	0.490 (ab)	0.459 (ab)	0.388 (a)	0.531 (ab)	0.602 (b)	0.582 (ab)	0.469 (ab)	<b>0.001</b>
Azúcar	0.357 (a)	0.439 (a)	0.347 (a)	0.408 (a)	0.367 (a)	0.378 (a)	0.439 (a)	0.367 (a)	0.337 (a)	0.418 (a)	0.398
Bueno	0.398 (ab)	0.337 (ab)	0.357 (ab)	0.357 (ab)	0.276 (a)	0.469 (b)	0.306 (ab)	0.306 (ab)	0.306 (ab)	0.255 (a)	<b>0.009</b>
Calorías	0.214 (a)	0.500 (c)	0.316 (ab)	0.286 (ab)	0.357 (abc)	0.214 (a)	0.459 (bc)	0.296 (ab)	0.337 (abc)	0.378 (abc)	<b>&lt;0.0001</b>
Crujiente	0.031 (a)	0.051 (a)	0.184 (a)	0.061 (a)	0.510 (b)	0.020 (a)	0.061 (a)	0.173 (a)	0.031 (a)	0.490 (b)	<b>&lt;0.0001</b>
Curiosidad	0.051 (a)	0.153 (ab)	0.367 (c)	0.429 (c)	0.357 (c)	0.041 (a)	0.153 (ab)	0.337 (bc)	0.449 (c)	0.286 (bc)	<b>&lt;0.0001</b>
Delicioso	0.316 (ab)	0.520 (bc)	0.449 (abc)	0.255 (a)	0.418 (abc)	0.429 (abc)	0.551 (c)	0.469 (bc)	0.388 (abc)	0.480 (bc)	<b>&lt;0.0001</b>
Delicioso	0.592 (b)	0.031 (a)	0.041 (a)	0.020 (a)	0.061 (a)	0.684 (b)	0.051 (a)	0.010 (a)	0.031 (a)	0.031 (a)	<b>&lt;0.0001</b>
Desayuno	0.184 (a)	0.265 (a)	0.255 (a)	0.286 (a)	0.265 (a)	0.163 (a)	0.316 (a)	0.214 (a)	0.276 (a)	0.265 (a)	0.111
Deseo	0.694 (d)	0.469 (bc)	0.265 (ab)	0.316 (abc)	0.265 (ab)	0.684 (d)	0.500 (cd)	0.296 (abc)	0.398 (bc)	0.173 (a)	<b>&lt;0.0001</b>
Esponjoso	0.020 (a)	0.143 (a)	0.439 (b)	0.092 (a)	0 (a)	0 (a)	0.102 (a)	0.449 (b)	0.092 (a)	0.010 (a)	<b>&lt;0.0001</b>
Fruta	0.071 (a)	0.245 (ab)	0.551 (de)	0.663 (e)	0.347 (bcd)	0.051 (a)	0.214 (ab)	0.500 (cde)	0.582 (e)	0.316 (bc)	<b>&lt;0.0001</b>
Innovador	0.112 (a)	0.112 (a)	0.122 (a)	0.102 (a)	0.112 (a)	0.153 (a)	0.082 (a)	0.153 (a)	0.143 (a)	0.133 (a)	0.731
Postre	0.224 (a)	0.571 (b)	0.592 (b)	0.602 (b)	0.510 (b)	0.163 (a)	0.561 (b)	0.622 (b)	0.592 (b)	0.469 (b)	<b>&lt;0.0001</b>
Producto dulce	0.429 (a)	0.439 (a)	0.357 (a)	0.378 (a)	0.429 (a)	0.429 (a)	0.480 (a)	0.449 (a)	0.367 (a)	0.388 (a)	0.534
Receta	0.418 (ab)	0.429 (ab)	0.429 (ab)	0.306 (ab)	0.398 (ab)	0.245 (a)	0.337 (ab)	0.469 (b)	0.337 (ab)	0.327 (ab)	<b>0.005</b>
Sabroso	0.347 (ab)	0.439 (b)	0.439 (b)	0.439 (b)	0.388 (ab)	0.235 (a)	0.459 (b)	0.408 (ab)	0.357 (ab)	0.347 (ab)	<b>0.013</b>
Saciedad	0.133 (abc)	0.224 (c)	0.082 (ab)	0.102 (abc)	0.122 (abc)	0.092 (abc)	0.214 (bc)	0.071 (a)	0.092 (abc)	0.133 (abc)	<b>0.001</b>
Seco	0.153 (cd)	0.112 (abcd)	0.020 (ab)	0.031 (abc)	0.143 (bcd)	0.204 (d)	0.071 (abc)	0.010 (a)	0.020 (ab)	0.153 (cd)	<b>&lt;0.0001</b>
Tradicional	0.551 (b)	0.092 (a)	0.020 (a)	0.020 (a)	0.133 (a)	0.551 (b)	0.041 (a)	0.031 (a)	0.041 (a)	0.133 (a)	<b>&lt;0.0001</b>

(1) Comparación por pares utilizando el procedimiento de diferencia crítica de Sheskin. (2) Los valores en negrita corresponden a diferencias significativas. (2)BM (Pastel Bomba), LN (Pastel Leonor), AZ (Pastel Azafrán), NC (Pastel Nueces), MG (Magdalena); CC: Contexto Cocina-comedor; IC: Contexto interior del automóvil.

La Figura 7 muestra los resultados del análisis de correspondencias de la relación entre las puntuaciones de preferencia y los términos CATA. La preferencia se asoció positivamente con los conceptos hedónicos: “rico”, “delicioso”, “sabroso”, y “apetitoso”; mientras que se encontraron asociaciones negativas con “seco”, “calorías”, “tradicional” y “desayuno”.



**Figura 7.** Análisis de correspondencias de los términos CATA relacionados con las puntuaciones de la preferencia.

#### 4. DISCUSIÓN

En un estudio previo (ver capítulo 3), se estudió si la creación de entornos virtuales como gemelos digitales de entornos reales se obtenía la misma respuesta en la valoración del mismo tipo de pasteles (Aba-Martínez et al., 2022). En esa experiencia no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre la evaluación de la preferencia visual de productos reales o virtuales en contextos reales o virtuales, respectivamente. Resultados similares se han obtenido por otros autores al comparar galletas (Gouton et al., 2021) y cereales (Xu et al., 2021) en escenarios virtuales y reales. La Realidad Virtual se está empleando como una herramienta en diferentes ámbitos de las ciencias sensoriales (Wang, et al., 2021). Se ha empleado para diseñar escenarios simulados e interactivos (modificando o agregando luces, muebles, objetos o incluso personas) en la exploración del comportamiento del consumidor (Torrico et al., 2020) y también para crear

experiencias de evaluación sensorial (Jaeger & Porcherot, 2017). Además permite recolectar datos con alta validez ecológica (Bangcuyo et al., 2015).

Sobre la base de estas premisas y vinculado con la literatura y las experiencias preliminares, en este trabajo se exploraron las respuestas de preferencia y las respuestas hedónicas/emocionales de los consumidores utilizando dos contextos de RV. En general, cuando se cambió el contexto de RV, no se obtuvo ningún efecto sobre la preferencia, excepto en AZ, considerando la edad de los participantes. De acuerdo con otros autores, se encontraron diferentes razones para explicar estos resultados. En primer lugar, la consistencia de los resultados en ambos contextos puede deberse al denominado sesgo atencional, definido como la tendencia de un observador a centrarse en algunos aspectos ignorando otros (Tapper et al., 2010). En este caso, las personas participantes podrían estar enfocadas en la visión de los pasteles y las características del contexto fueron ignoradas o no apreciadas y no afectaron la evaluación visual (Cisler & Koster, 2010; Kakoschke et al., 2019; Kong et al., 2020). Por otro lado, puede ocurrir que o bien no había una combinación adecuada de contexto y producto (García-Segovia et al., 2015; Giacalone et al., 2015; Sester et al., 2013) , o esta era irrelevante (Hersleth et al., 2005). Finalmente, la familiaridad podría ser un moderador de la apariencia del alimento, que interactúa con las asociaciones producto-contexto (Giacalone et al., 2015; Hersleth et al., 2005; Pound & Duizer, 2000) . Aunque se diseñaron cinco pasteles específicamente para este estudio, esta categoría de alimentos juega un papel importante en España, donde en 2022 se consumieron 4,5 kg/persona/año (Produlce, 2022). Estos productos son parte indispensable de todas las fiestas y eventos sociales; así, no es extraño que los participantes puedan estar familiarizados con los productos y provoquen más influencia que el contexto. De acuerdo con otros trabajos, factores personales como la edad o el

hambre subjetiva antes de la prueba sí afectaron la percepción visual (Alba-Martínez et al., 2022; Frank et al., 2010; García-Segovia et al., 2021; Spence et al., 2016) .

Aunque el efecto del contexto sobre la preferencia visual no fue significativo en este estudio, sí se observaron diferencias significativas entre pasteles en las respuestas hedónicas/emocionales del cuestionario CATA (Tabla 5). Estudios de investigación recientes mostraron un fuerte efecto del contexto (Kong et al., 2020; Xu et al., 2019 ) y las experiencias multisensoriales como la influencia de la iluminación (Cornelio et al., 2022; Torrico et al., 2020), la música (Kantono et al., 2018) o el color (Chen et al., 2020; Cornelio et al., 2022) en las emociones del consumidor. En nuestro caso, MG, como ejemplo de un producto familiar, diseñado dentro de la tendencia de mercado “tradición”, evocó los mismos términos en ambos contextos. En cambio, en el contexto “cocina-comedor”, los términos más evocados fueron “innovación” asociada a los pasteles LN y AZ, que fueron diseñados precisamente en base a la tendencia “Eatertainment” de mercado de la pastelería que se refiere a productos innovadores. BM diseñado siguiendo la tendencia “indulgencia” su composición principal a base de chocolate despertó los términos relacionados con la salud (calorías), la respuesta fisiológica (saciedad) o las propiedades hedónicas (delicioso) independientemente del contexto.

El análisis CAJ, dividió a los participantes en dos grupos. En general, el rango en las puntuaciones de preferencia fue más amplio (3,8 a 6,1) en el grupo 2 que en el grupo 1 (4,0 a 5,7) (Tabla 6). Los dos grupos segmentaron MG de los otros pasteles en ambos contextos. Se identificó un patrón típico tradicional para el cual el pastel de evaluación visual más apreciado fue el MG, con una diferencia significativa del resto. De acuerdo con Padulo et al. (2017) , la familiaridad visual con un producto alimentario podría asociarse a una tendencia conservadora y de evitar alimentos novedosos un perfil más neofóbico. En el lado opuesto, para los participantes del grupo 2, MG fue el pastel que

---

menos gustó según los resultados pudiendo asociarse a un perfil más hedonista de participantes con inquietud por las novedades (Figura 3, Tabla 6).

#### **4.1. Limitaciones e investigación futura**

Los autores son conscientes de las limitaciones de este estudio; sin embargo, representa una fase exploratoria que actualmente se encuentra en curso como una nueva línea de investigación. En primer lugar, los participantes solo evaluaron la preferencia visual. Para avanzar en la comprensión de la realidad virtual en el análisis sensorial y las ciencias del consumidor, sería necesario expandirse hacia una experiencia multisensorial, incluidos los sonidos, la temperatura, el olfato y la apreciación gustativa. Sería interesante utilizar la familiaridad visual como índice para comparar el comportamiento del consumidor para identificar el impacto real de diferentes escenarios de realidad virtual. Por otro lado, es crucial mejorar la calidad del escenario del diseño y garantizar una relación congruente con los productos. Estos resultados representan una muestra de participantes españoles; un estudio intercultural mejoraría la solidez y validez de los resultados.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Alba-Martínez, J., Sousa, P. M. R. De, & Cunha, L. M. (2023). “Eating with your eyes first”: Cross-cultural evaluation of visual expectations generated by high-end pastry. 1–6. (Aceptado)
- Alba-Martínez, J., Sousa, P. M., Alcañiz, M., Cunha, L. M., Martínez-Monzó, J., & García-Segovia, P. (2022). Impact of context in visual evaluation of design pastry: Comparison of real and virtual. *Food Quality and Preference*, 97, 104472. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104472>
- Arce-Lopera, C., Masuda, T., Kimura, A., Wada, Y., & Okajima, K. (2013). Luminance distribution as a determinant for visual freshness perception: Evidence from image analysis of a cabbage leaf. *Food Quality and Preference*, 27(2), 202–207. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.03.005>
- Ares, G., Jaeger, S. R., Bava, C. M., Chheang, S. L., Jin, D., Gimenez, A., Vidal, L., Fiszman, S. M., & Varela, P. (2013). CATA questions for sensory product characterization: Raising awareness of biases. *Food Quality and Preference*, 30(2), 114–127. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.04.012>
- Ares, G., Reis, F., Oliveira, D., Antúnez, L., Vidal, L., Giménez, A., Chheang, S. L., Hunter, D. C., Kam, K., Roigard, C. M., Paisley, A. G., Beresford, M. K., Jin, D., & Jaeger, S. R. (2015). Recommendations for use of balanced presentation order of terms in CATA questions. *Food Quality and Preference*, 46, 137–141. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.07.012>
- Bangcuyo, R. G., Smith, K. J., Zumach, J. L., Pierce, A. M., Guttman, G. A., & Simons, C. T. (2015). The use of immersive technologies to improve consumer testing: The role of ecological validity, context and engagement in evaluating coffee. *Food Quality and Preference*, 41, 84–95. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.11.017>
- Batat, W. (2021). How augmented reality (AR) is transforming the restaurant sector: Investigating the impact of “Le Petit Chef” on customers’ dining experiences. *Technological Forecasting and Social Change*, 172(July). <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121013>
- Boutrolle, I., Delarue, J., Arranz, D., Rogeaux, M., & Köster, E. P. (2007). Central location test vs. home use test: Contrasting results depending on product type. *Food Quality and Preference*, 18(3), 490–499. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2006.06.003>
- Brečić, R., Mesić, Ž., & Cerjak, M. (2017). Importance of intrinsic and extrinsic quality food characteristics by different consumer segments. *British Food Journal*, 119(4), 845–862. <https://doi.org/10.1108/BFJ-06-2016-0284>
- Chen, Y., Huang, A. X., Faber, I., Makrasnsky, G., & Perez-cueto, F. J. A. (2020). *Assessing the Influence of Visual-Taste Congruency*.
- Cisler, J. M., & Koster, E. H. W. (2010). Mechanisms of attentional biases towards threat in anxiety disorders: An integrative review. *Clinical Psychology Review*, 30(2), 203–216. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2009.11.003>
- Comber, R., Choi, J. H. J., Hoonhout, J., & O’Hara, K. (2014). Designing for human-

- food interaction: An introduction to the special issue on “food and interaction design.” In *International Journal of Human Computer Studies* (Vol. 72, Issue 2, pp. 181–184). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2013.09.001>
- Cornelio, P., Dawes, C., Maggioni, E., Bernardo, F., Schwalk, M., Mai, M., Pawlizak, S., Zhang, J., Nelles, G., Krasteva, N., & Obrist, M. (2022). Virtually tasty: An investigation of the effect of ambient lighting and 3D-shaped taste stimuli on taste perception in virtual reality. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 30(November), 100626. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2022.100626>
- Crofton, E. C., Botinestean, C., Fenelon, M., & Gallagher, E. (2019). Potential applications for virtual and augmented reality technologies in sensory science. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 56(January), 102178. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2019.102178>
- Cunha, L. M., Cabral, D., Moura, A. P., & de Almeida, M. D. V. (2018). Application of the Food Choice Questionnaire across cultures: Systematic review of cross-cultural and single country studies. *Food Quality and Preference*, 64(April 2017), 21–36. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.10.007>
- Delwiche, J. F. (2012). You eat with your eyes first. *Physiology and Behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2012.07.007>
- Fiszman, S., Varela, P., Díaz, P., Linares, M. B., & Garrido, M. D. (2014). What is satiating? Consumer perceptions of satiating foods and expected satiety of protein-based meals. *Food Research International*. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.03.065>
- Frank, S., Laharnar, N., Kullmann, S., Veit, R., Canova, C., Hegner, Y. L., Fritsche, A., & Preissl, H. (2010). Processing of food pictures: Influence of hunger, gender and calorie content. *Brain Research*. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.04.030>
- García-Segovia, P., Harrington, R. J., & Seo, H.-S. (2015). Influences of table setting and eating location on food acceptance and intake. *Food Quality and Preference*, 39. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.06.004>
- García-Segovia, Purificación, Pagán-Moreno, M. J., Tárrega, A., & Martínez-Monzó, J. (2021). Photograph Based Evaluation of Consumer Expectation on Healthiness, Fullness, and Acceptance of Sandwiches as Convenience Food. *Foods*, 10(5), 1102. <https://doi.org/10.3390/foods10051102>
- Giacalone, D., Frøst, M. B., Bredie, W. L. P., Pineau, B., Hunter, D. C., Paisley, A. G., Beresford, M. K., & Jaeger, S. R. (2015). Situational appropriateness of beer is influenced by product familiarity. *Food Quality and Preference*, 39, 16–27. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.06.012>
- Gmuer, A., Nuessli Guth, J., Hartmann, C., & Siegrist, M. (2016). Effects of the degree of processing of insect ingredients in snacks on expected emotional experiences and willingness to eat. *Food Quality and Preference*, 54, 117–127. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.07.003>
- Gouton, M.-A. G., Dacremont, C., Trystram, G., & Blumenthal, D. (2023). *Effect of perceptive enrichment on the efficiency of simulated contexts : Comparing virtual reality and immersive room settings*. 165(May 2022). <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.112492>

- Gouton, M. A., Dacremont, C., Trystram, G., & Blumenthal, D. (2021). Validation of food visual attribute perception in virtual reality. *Food Quality and Preference*, 87(October 2019), 104016. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104016>
- Gutiérrez-Maldonado, J. (2022). The Use of Virtual Reality Technology in the Treatment of Psychopathological Disorders. *Journal of Clinical Medicine*, 11(18). <https://doi.org/10.3390/jcm11185358>
- Gutjar, S., Graaf, C. de, Palascha, A., & Jager, G. (2014). Food choice. The battle between package, taste and consumption situation. *Appetite*. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.05.006>
- Hein, K. A., Hamid, N., Jaeger, S. R., & Delahunty, C. M. (2010). Application of a written scenario to evoke a consumption context in a laboratory setting: Effects on hedonic ratings. *Food Quality and Preference*, 21(4), 410–416. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.10.003>
- Hernández Ruiz de Eguilaz, M., Martínez de Morentin Aldabe, B., Almiron-Roig, E., Pérez-Diez, S., San Cristóbal Blanco, R., Navas-Carretero, S., & Martínez, J. A. (2018). Multisensory influence on eating behavior: Hedonic consumption. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición (English Ed.)*, 65(2), 114–125. <https://doi.org/10.1016/j.endien.2018.03.003>
- Hersleth, M. (2018). Evoked contexts. In *Methods in Consumer Research, Volume 2: Alternative Approaches and Special Applications* (Vol. 2, Issue 2003). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101743-2.00002-9>
- Hersleth, M., Ueland, Ø., Allain, H., & Næs, T. (2005). Consumer acceptance of cheese, influence of different testing conditions. *Food Quality and Preference*, 16(2), 103–110. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2004.02.009>
- Iannuzzi, E., Sisto, R., & Nigro, C. (2019). The willingness to consume insect-based food: An empirical research on Italian consumers. *Agricultural Economics (Czech Republic)*, 65(10), 454–462. <https://doi.org/10.17221/87/2019-AGRICECON>
- Jaeger, S. R., Fiszman, S., Reis, F., Chheang, S. L., Kam, K., Pineau, B., Deliza, R., & Ares, G. (2017). Influence of evoked contexts on hedonic product discrimination and sensory characterizations using CATA questions. *Food Quality and Preference*, 56, 138–148. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.10.003>
- Jaeger, S. R., & Porcherot, C. (2017). Consumption context in consumer research: methodological perspectives. *Current Opinion in Food Science*, 15, 30–37. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2017.05.001>
- Kahneman, D. (2003). A perspective on judgment and choice: Mapping bounded rationality. *American Psychologist*, 58(9), 697–720. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.58.9.697>
- Kakoschke, N., Aarts, E., & Verdejo-García, A. (2019). The cognitive drivers of compulsive eating behavior. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 12(January), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2018.00338>
- Kantono, K., Hamid, N., Shepherd, D., Lin, Y. H. T., Brard, C., Grazioli, G., & Thomas Carr, B. (2018). The effect of music on gelato perception in different eating contexts. *Food Research International*, 113(June), 43–56.

<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.06.030>

- Kong, Y., Sharma, C., Kanala, M., Thakur, M., Li, L., Xu, D., Harrison, R., & Torrico, D. D. (2020). Virtual reality and immersive environments on sensory perception of chocolate products: A preliminary study. *Foods*, 9(4). <https://doi.org/10.3390/foods9040515>
- Köster, E. P. (2009). Diversity in the determinants of food choice: A psychological perspective. *Food Quality and Preference*. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2007.11.002>
- Köster, Egon Peter. (2003). The psychology of food choice: Some often encountered fallacies. *Food Quality and Preference*, 14(5–6), 359–373. [https://doi.org/10.1016/S0950-3293\(03\)00017-X](https://doi.org/10.1016/S0950-3293(03)00017-X)
- Kpossa, M. R., & Lick, E. (2020). Visual merchandising of pastries in foodscapes: The influence of plate colours on consumers' flavour expectations and perceptions. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 52. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2018.10.001>
- Lim, C. Y., & In, J. (2021). Considerations for crossover design in clinical study. *Korean Journal of Anesthesiology*, 74(4), 293–299.
- Lumivero. (2023). *XLSTAT statistical and data analysis solution*. (2023.1.4). <https://www.xlstat.com>. <https://www.xlstat.com>
- Machín, L., Giménez, A., Vidal, L., & Ares, G. (2014). Influence of Context on Motives Underlying Food Choice. *Journal of Sensory Studies*, 29(5), 313–324. <https://doi.org/10.1111/joss.12107>
- Mead, R., & Gay, C. (1995). Sequential design of sensory trials. *Food Quality and Preference*, 6(4), 271–280.
- Meiselman, H. L., Johnson, J. L., Reeve, W., & Crouch, J. E. (2000). Demonstrations of the influence of the eating environment on food acceptance. *Appetite*, 35(3), 231–237. <https://doi.org/10.1006/appe.2000.0360>
- Meyners, M., & Castura, J. C. (2016). Randomization of CATA attributes: Should attribute lists be allocated to assessors or to samples? *Food Quality and Preference*, 48, 210–215. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.09.014>
- Morris, C., Beresford, P., & Hirst, C. (2018). Impact of food retailer branding on expectation generation and liking. *Journal of Sensory Studies*, 33(2), 0–22. <https://doi.org/10.1111/joss.12322>
- Padulo, C., Carlucci, L., Manippa, V., Marzoli, D., Saggino, A., Tommasi, L., Puglisi-Allegra, S., & Brancucci, A. (2017). Valence, familiarity and arousal of different foods in relation to age, sex and weight. *Food Quality and Preference*, 57, 104–113. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.12.010>
- Porcherot, C., Delplanque, S., Gaudreau, N., Ischer, M., De Marles, A., & Cayeux, I. (2018). Immersive techniques and virtual reality. In *Methods in Consumer Research, Volume 2: Alternative Approaches and Special Applications* (Vol. 2). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101743-2.00003-0>
- Produlce. (2022). *Asociación Española del dulce. Informe Anual 2021*.

<https://produlce.com/>

- Rebollar, R., Lidón, I., Gil, I., Martín, J., Fernández, M. J., & Riveres, C. E. (2016). The influence the serving suggestion displayed on soft cheese packaging has on consumer expectations and willingness to buy. *Food Quality and Preference*, 52, 188–194. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.04.015>
- Regulation E. C. (2016). N° 679/2016 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection. *Off J Eur Communities, April*(119), 1–88. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>
- Sester, C., Deroy, O., Sutan, A., Galia, F., Desmarchelier, J. F., Valentin, D., & Dacremont, C. (2013). “Having a drink in a bar”: An immersive approach to explore the effects of context on drink choice. *Food Quality and Preference*, 28(1), 23–31. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.07.006>
- Silayoi, P., & Speece, M. (2007). The importance of packaging attributes: a conjoint analysis approach. *European Journal of Marketing*. <https://doi.org/10.1108/03090560710821279>
- Spence, C., Okajima, K., Cheok, A. D., Petit, O., & Michel, C. (2016). Eating with our eyes: From visual hunger to digital satiation. *Brain and Cognition*. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2015.08.006>
- Spence, C., & Piqueras-Fiszman, B. (2016). Food Color and Its Impact on Taste/Flavor Perception. In *Multisensory Flavor Perception: From Fundamental Neuroscience Through to the Marketplace*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100350-3.00006-7>
- Steane, J. (2023). *The principles and processes of interactive design*. Bloomsbury Publishing.
- Torrico, D. D., Han, Y., Sharma, C., Fuentes, S., & 1, F. R. D. (2020). *Effects of Context and Virtual Reality Environments on the Wine Tasting Experience, Acceptability, and Emotional Responses of Consumers*. 1–17.
- van der Laan, L. N., de Ridder, D. T. D., Viergever, M. A., & Smeets, P. A. M. (2011). The first taste is always with the eyes: A meta-analysis on the neural correlates of processing visual food cues. *NeuroImage*, 55(1), 296–303. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.11.055>
- Varela, P. (2013). Application of multivariate statistical methods during new product development - Case study: Application of principal component analysis and hierarchical cluster analysis on consumer liking data of orange juices. *Mathematical and Statistical Methods in Food Science and Technology*, 187–200. <https://doi.org/10.1002/9781118434635.ch11>
- Wang, Q. J., Barbosa Escobar, F., Alves Da Mota, P., & Velasco, C. (2021). Getting started with virtual reality for sensory and consumer science: Current practices and future perspectives. *Food Research International*, 145(April), 110410. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110410>
- Xu, C., Demir-Kaymaz, Y., Hartmann, C., Menozzi, M., & Siegrist, M. (2021). The

- comparability of consumers' behavior in virtual reality and real life: A validation study of virtual reality based on a ranking task. *Food Quality and Preference*, 87(July 2020), 104071. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104071>
- Xu, Y., Hamid, N., Shepherd, D., Kantono, K., & Spence, C. (2019). Changes in flavour, emotion, and electrophysiological measurements when consuming chocolate ice cream in different eating environments. *Food Quality and Preference*, 77(April), 191–205. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.05.002>
- Zellner, D. A., Lankford, M., Ambrose, L., & Locher, P. (2010). Art on the plate: Effect of balance and color on attractiveness of, willingness to try and liking for food. *Food Quality and Preference*, 21, 575–578. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.02.007>
- Zellner, D. A., Loss, C. R., Zearfoss, J., & Remolina, S. (2014). It tastes as good as it looks! The effect of food presentation on liking for the flavor of food. *Appetite*, 77, 31–35. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.02.009>



# **Capítulo 7**

**Conclusiones Generales y**

**Líneas de Investigación para el Futuro**



## 1. CONCLUSIONES GENERALES

Es fundamental comprender las motivaciones y percepciones de los consumidores al elegir y consumir productos alimenticios al momento de introducir nuevos productos al mercado. En el ámbito de la “alta pastelería” es interesante, desde el punto de vista el diseño de nuevos productos considerar las percepciones del consumidor para definir las características sensoriales, hedónicas y emocionales que como hemos visto son las que más contribuyen a elaborar los constructos que los consumidores asocian con los pasteles. Los resultados obtenidos están en línea con los presentados por otros autores para productos diferentes, donde las propiedades sensoriales y hedónicas son de las más evocados en los productos alimentarios.

El estudio mostrado en el capítulo 3 encontró que los entornos reales o virtuales no ejercen una influencia significativa en las expectativas de los participantes sobre la apariencia, tamaño de la porción, aspecto delicioso o la aceptabilidad para el diseño de productos de pastelería. Este resultado proporciona información para diseñar experiencias futuras con el objetivo de comparar si ambientes virtuales diferentes podrían afectar a las expectativas visuales o a la decisión de compra de las personas consumidoras. Las tecnologías inmersivas podrían ser una alternativa viable para que las empresas evalúen nuevos productos alimenticios de forma flexible y rentable. Además, demuestra un refuerzo de la oportunidad de utilizar laboratorios virtuales para evaluar las expectativas de los productos alimentarios, cuando los consumidores no pueden acceder a un laboratorio sensorial, como fue el caso durante el COVID-19 o cualquier otra circunstancia.

Los resultados obtenidos en el capítulo 4 respaldan la relevancia del perfil emocional en la comprensión de la respuesta de los consumidores ante la calidad visual de los alimentos. En el contexto de la alta pastelería, se observó que la calidad visual tuvo un

efecto en la modificación del perfil emocional de los participantes. Este estudio abre nuevas áreas de investigación para los autores, con el objetivo de comprender los efectos de las emociones en el comportamiento alimentario de los productos de alta pastelería, incluyendo la consideración de la perspectiva de género.

El estudio mostrado en el capítulo 5 muestra los ejes de la orientación del desarrollo de nuevos productos de “alta pastelería”: (1) cumplir las demandas del nuevo consumidor, que a nivel internacional se centra en la compra y consumo de pasteles de alta calidad sensorial; (2) ser más placenteros y sofisticados; (3) que despierten emociones. Los resultados de este estudio contribuirán a la literatura existente sobre el mundo de la “alta pastelería” y la gastronomía en general ampliando la comprensión de la percepción del consumidor de dichos productos.

Por último, en el capítulo 6 exploramos la realidad virtual como una herramienta para evaluar la aceptabilidad y los términos hedónico/emocionales evocados por una selección de pasteles de alta gama. El cambio de contexto no fue significativo en la aceptabilidad de los pasteles diseñados para estas experiencias. La aceptabilidad se relacionó con los atributos hedónicos. Se encontró una diferencia interesante en los patrones de los participantes con base en la evaluación visual.

En base a la consistencia de los resultados, se puede concluir que la RV es una herramienta relevante para el diseño de experiencias sobre análisis sensorial y ciencias del consumidor. Sin embargo, para mejorar la versatilidad será necesario incorporar estímulos multisensoriales o manipular variables contextuales.

## 2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN PARA EL FUTURO

- 1) Cata de valoración sensorial con prueba real de producto por un panel de expertos
- 2) Añadir más información a la valoración visual. En esta tesis en ningún caso se informó a los participantes de los ingredientes, nombre del pastel, precio, valor nutricional, etc... pensamos que esta información puede cambiar la percepción de los productos y en trabajos posteriores vamos a estudiarlos
- 3) Los interiores de los pasteles pueden llegar a tener texturas cremosas, casi líquidas, crujientes, incorporar sorpresas. Normalmente el interior del pastel es una parte que no se ve. En esta tesis se estudió la percepción visual de los cinco pasteles teniendo en cuenta solamente el exterior del pastel. Pensamos que si ven el interior del pastel puede influir en la aceptación y la valoración de compra.
- 4) La tecnología inmersiva más concretamente la Realidad Mixta, es una tecnología que usa unas gafas en la que podemos ver una parte virtual y estar viendo al mismo tiempo en entorno real. Esta herramienta puede ser de gran utilidad para estudiar los contextos de la valoración de los estímulos en diferentes contextos reales.
- 5) Otro trabajo que planteamos es cual sería el seguimiento ocular mediante unas gafas de Eye-Traking para evaluar en que formas tenemos las composiciones de los pasteles, donde ve exactamente el consumidor y planificar estímulos visuales con el fin de llegar a más consumidores.



# **Agradecimientos**



Xavi y Puri, agradecer su confianza desde el primer día que nos conocimos, creyeron en mi y en mi trayectoria. Me abrieron las puertas del centro de investigación y me acogieron como uno más, han sido una pieza clave en este trabajo, ayudando, aconsejando, enseñando, confiando y cargados de mucha paciencia. Sin ellos no hubiera sido posible este trabajo. Estaré siempre agradecido. GRACIAS!!

Ángel y Pablo, por comprender a su padre, espero que este trabajo os sirva de fuente de inspiración. Os quiero!!

CasaLaCURRA, a todo el equipo y a todo su ecosistema, sin lugar a duda sin esta casa no sería posible este trabajo.

Luis Cunha, por su confianza, por sus consejos y permitirme entrar en este campo del análisis sensorial.

Mariano Alcañiz, por permitirnos realizar estos trabajos con su tecnología.

Pedro Sousa, hemos ido de la mano en estos trabajos y me ha ayudado enormemente en la consecución de ellos, GRACIAS Pedro.

Marta Igual, por su ayuda en diferentes trabajos.

Andrea Bononad, por su trabajo fin de grado y permitirme ser su director experimental.

Jabla Palasí, por su trabajo en su tesina fin de máster y permitirme ser su director experimental.

Enrique Berjano, Macarena Trujillo y Ramon Blasco, ellos me acogieron y permitieron mi introducción al mundo de la investigación, me enseñaron a conocer y profundizar en este mundo.

Laura, por la confianza que siempre deposito en mí, cuando nadie creía en lo que hacia ella estaba ahí apoyando y defendiendo.

María José, por su confianza y su respeto.

Ivan Nieto-Guerrero y el equipo del Laboratorio Europeo de Inmersión Neurotecnologías (LENI), para el proceso y entorno de virtualización diseño.

Por último, agradecer a joseALBA un servidor, mucho tiempo creyendo en este camino, un abandono en otros programas por creer en mi oficio y en la aplicación de la innovación. Muchas veces de la mano de la soledad, pero siempre agarrado a la ilusión y al trabajo que día a día me ha llevado hasta aquí y que seguirá acompañándome a partir de este momento. Dejare de ser estudiante para enseñar todo lo que sé. Y espero que quien lea esta tesis le sirva de inspiración. GRACIAS!!