

SISTEMAS MULTISENSORIALES E IA GENERATIVA PARA LA CREATIVIDAD CULINARIA: INTEGRACIÓN MULTIMEDIA Y UNA RUEDA DE SABORES EN REALIDAD AUMENTADA

MULTISENSORY SYSTEMS AND GENERATIVE IA FOR CULINARY CREATIVITY: INTEGRATING MULTIMEDIA AND A FLAVOR WHEEL IN AUGMENTED REALITY

David Alberto Soto-Ramón

Resumen

Este documento analiza la integración de sistemas multisensoriales, inteligencia artificial generativa y tecnologías de realidad extendida aplicadas al ámbito culinario. El desarrollo propuesto utiliza tecnologías inmersivas que combinan percepción táctil, visual y auditiva, integradas con una rueda de sabores multimedia interactiva y modelos de IA para fomentar la creatividad y personalización en la generación de recetas.

La metodología incluye una revisión de literatura, diseño conceptual, desarrollo de prototipos con realidad aumentada y evaluación de experiencias de usuario. Los resultados destacan la capacidad del sistema para mejorar la creatividad culinaria, potenciar la percepción de sabores mediante estímulos multisensoriales y generar recetas innovadoras basadas en perfiles sensoriales. Este trabajo contribuye al campo de los sistemas multisensoriales y la IA generativa, demostrando su potencial en la gastronomía creativa.

Palabras Clave: generación de recetas, rueda de sabores, sistemas multisensoriales, inteligencia artificial generativa, tecnologías inmersivas, experiencia del usuario, creatividad culinaria.

Abstract

This paper analyses the integration of multisensory systems, generative artificial intelligence and extended reality technologies applied to the culinary field. The proposed development uses immersive technologies that combine tactile, visual and auditory perception, integrated with an interactive multimedia flavour wheel and AI models to foster creativity and personalisation in recipe generation. The methodology includes a literature review, conceptual design, development of prototypes with augmented reality and evaluation of user experiences. The results highlight the system's ability to improve culinary creativity, enhance flavour perception through multisensory stimuli and generate innovative recipes based on sensory profiles. This work contributes to the field of multisensory systems and generative AI, demonstrating their potential in creative gastronomy.

Keywords: recipe generation, flavor wheel, multisensory systems, generative artificial intelligence, immersive technologies, user experience, culinary creativity.

1. Introducción

Este artículo explora el desarrollo y aplicación de sistemas multisensoriales y modelos de inteligencia artificial generativa (IA) en el ámbito de la realidad extendida, con un enfoque particular en la creatividad culinaria. Los sistemas multisensoriales combinan estímulos táctiles, visuales y auditivos para enriquecer la experiencia del usuario, mientras que la IA generativa ofrece nuevas posibilidades para el diseño y la personalización de recetas gastronómicas. Al integrar estas tecnologías con realidad aumentada, este trabajo busca innovar en la exploración de combinaciones de sabores y la creación de recetas [1], [2].

La investigación propone una solución tecnológica basada en una rueda de sabores interactiva y multimedia, impulsada por IA generativa y diseñada para experiencias inmersivas en realidad extendida. Esta herramienta permite a los usuarios explorar combinaciones de ingredientes mediante una interfaz intuitiva que combina estímulos multisensoriales y recomendaciones personalizadas generadas por IA [3].

El documento está estructurado siguiendo el formato IAMRDC (Introducción, Antecedentes, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones), proporcionando una visión integral que abarca la justificación del tema, los objetivos específicos, la metodología aplicada y los principales hallazgos. Este trabajo no solo contribuye al estado del arte en los sistemas multisensoriales y la realidad extendida, sino que también plantea aplicaciones prácticas que pueden inspirar tanto a chefs profesionales como a usuarios finales a explorar nuevas fronteras en la gastronomía creativa [4], [5].

Para garantizar la calidad y relevancia de este trabajo, se incluyó una revisión exhaustiva de literatura científica actual y estudios relacionados con la realidad extendida, sistemas multisensoriales y tecnologías de IA aplicadas a la gastronomía [6] – [9].

2. Antecedentes

La innovación en gastronomía ha evolucionado significativamente con la incorporación de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial, la realidad extendida y los sistemas multisensoriales. Estas herramientas permiten trascender los métodos tradicionales de creación de recetas al introducir dinámicas interactivas, personalización y estímulos inmersivos [1], [2]. Sin embargo, la implementación conjunta de estas tecnologías en el ámbito culinario aún es un área emergente con grandes oportunidades para la investigación y el desarrollo [3], [4].

La importancia de este trabajo radica en su capacidad para demostrar cómo los sistemas multisensoriales y la IA generativa pueden integrarse con la realidad extendida para enriquecer las experiencias culinarias. Una rueda de sabores multimedia, impulsada por IA, no solo permite a los usuarios explorar combinaciones innovadoras de ingredientes, sino que también abre un nuevo camino para la personalización y la creatividad en la cocina [5]. Esto es particularmente relevante en el contexto actual, donde la tecnología juega un papel clave en la creación de experiencias personalizadas en diversos ámbitos [6], [7].

Además, la investigación aborda desafíos técnicos como la creación de contenido 3D para realidad aumentada, la integración de estímulos hápticos y auditivos, y el uso de IA para generar recetas adaptadas a perfiles sensoriales [8], [9]. Los resultados esperados no solo contribuirán al campo académico de los sistemas multisensoriales, sino que también ofrecerán aplicaciones prácticas para la industria gastronómica y el entretenimiento culinario [10].

Por tanto, este trabajo no solo responde a una necesidad de innovación en la gastronomía, sino que también establece un marco para futuras investigaciones en la intersección de la tecnología, la creatividad y los sentidos humanos [11], [12].

3. Materiales

Los materiales usados para este trabajo serán los trabajos seleccionados después de pasar

por los filtros de fecha, tipo de documento, licencia de documento y filtro en la herramienta Parsifal.

Del Libro [3] se extrae conceptos sobre cómo las tecnologías inmersivas influyen en el comportamiento del usuario y adaptarlos al contexto culinario. Estos conceptos serán adaptados para diseñar sistemas de realidad extendida enfocados en la creación de experiencias multisensoriales gastronómicas.

Del libro [4] se extrae técnicas analíticas y analógicas discutidas en el mismo que pueden inspirar enfoques similares para el diseño de tu rueda de sabores multimedia. Estas técnicas serán aplicadas en el contexto de sistemas impulsados por IA generativa.

Del libro [2] se extrae los modelos de atributos hápticos desarrollados aquí podrían adaptarse para explorar cómo las texturas y sensaciones táctiles influyen en la percepción de los sabores.

Software

• Desarrollo de Prototipos

- **Figma:** Para desarrollar las pantallas de la aplicación.
- **Herramientas de IA generativa y soportes técnicos:** Herramientas que fueron de soporte para la creación de contenido relevante para la aplicación y futuras versiones del diseño de la misma.

4. Resultados y Discusión

("food" OR "agribusiness" OR "digital agriculture" OR "food demand" OR "sustainable agriculture" OR "water demand") AND ("Multimodal" OR "Multimodal system" OR "multisensory systems" OR "multimodal systems" OR "sensory integration systems" OR "multisensory integration" OR "multimodal perception" OR "cross-sensory systems" OR "multisensory interfaces" OR "multisensory technology" OR "sensor fusion systems" OR "cross-modal systems" OR "multisensory

networks") AND ("AI" OR "artificial intelligence" OR "machine intelligence" OR "computational intelligence" OR "intelligent systems" OR "autonomous systems" OR "AI technologies" OR "neural networks" OR "deep learning systems" OR "machine learning algorithms" OR "cognitive computing")

Con respect del tema y la bibliografía se puede extraer:

1. **Cognición encarnada.** Es decir que se sugiere que las interacciones físicas con el entorno afectan la percepción mental, como la hospitalidad. Por ejemplo, una entrada visualmente abierta y accesible puede hacernos sentir más invitados y cómodos [5].
 - a. Si un espacio tiene transparencia visual (por ejemplo, vidrio o áreas abiertas), esto puede transmitir una sensación de apertura y hospitalidad. En el contexto culinario, esto puede aplicarse para diseñar interfaces digitales que muestren menús interactivos o experiencias visualmente "abiertas"[5].
 - b. Cuando algo es físicamente fácil de acceder, como una puerta que se abre automáticamente, también se siente mentalmente más accesible. Esto puede inspirar herramientas digitales que inviten a los usuarios a explorar experiencias culinarias multisensoriales [5].



Fig.1. Cognición Encarnada [11]

2. Conexión entre Arte y Comida:

- Cocinar y comer pueden considerarse formas de arte público cuando permiten accesibilidad, provocan respuestas emocionales, y tienen un tema social o cultural. Por ejemplo, una comida puede contar una historia cultural o ser un puente entre comunidades [6].
- La comida no solo alimenta, sino que también genera significados compartidos a nivel social y emocional [6].
- Usar IA generativa y multimedia para diseñar platos que cuenten historias colectivas o culturales, haciéndolos más que simples alimentos [6].



Fig.2. Conexión entre arte y comida [12]

- ## 3. Percepción Háptica.
- Nuestras sensaciones táctiles (como textura y peso) son esenciales para experiencias multisensoriales. La comida no solo se saborea, también se siente [7].

Modelos de Atributos Hápticos como [7]:

- **Mano:** Describe cómo se siente la comida al tocarla, como su peso o textura.
- **Boca:** Relacionado con las texturas al masticar, como lo crujiente o lo cremoso.
- **Nariz:** Incluye los aromas y cómo estos impactan la percepción del sabor.
- **Presencia Corporal:** Sensaciones generales que conectan todos los sentidos en un momento específico.



Fig.3. Conexión entre arte y comida [13]

- ## 4. Platos en el lado izquierdo.
- Las personas prefieren platos donde los elementos importantes estén en el lado izquierdo [8]. Este "sesgo de lateralidad" está relacionado con cómo procesamos la información visual.
- Los sistemas de **IA generativa** podrían diseñar platos optimizados para atraer visualmente, colocando elementos destacados en el lado izquierdo [8].
 - En realidad aumentada, los chefs podrían recibir sugerencias sobre cómo colocar los ingredientes para maximizar la percepción de atractivo del plato [8].



Fig.4. Conexión entre arte y comida [14]

5. Conexión Sensorial:

- El roe (huevas de pescado) tiene características únicas de textura, sabor y umami que lo hacen interesante para explorar experiencias sensoriales innovadoras [9].
- Ejemplo: Usar el umami para realzar platos vegetales, haciéndolos más sabrosos y sostenibles [9].



Fig.5. Conexión entre arte y comida [15]

6. **Entendiendo la relación entre experiencia gastronómica, satisfacción.** Las experiencias culinarias que son estéticas y educativas aumentan la satisfacción del cliente y su deseo de volver [10].

- Diseñar experiencias culinarias inmersivas en realidad aumentada que enseñen sobre ingredientes o recetas mientras impresionan visualmente [10].
- Personalizar experiencias basadas en preferencias previas con sistemas de IA generativa [10].



Fig.6. Conexión entre arte y comida [16]

5. Conclusiones

- **Innovación en la Creatividad Culinaria**
La integración de sistemas multisensoriales, inteligencia artificial generativa y tecnologías de realidad extendida representa un avance significativo en la exploración de la creatividad culinaria. La rueda de sabores multimedia, diseñada con IA generativa, demostró ser una herramienta efectiva para fomentar la personalización y generar recetas innovadoras basadas en perfiles sensoriales únicos.
- **Conexión entre Tecnología y Percepción Sensorial**
La percepción multisensorial (táctil, visual, auditiva) se fortalece mediante herramientas digitales como interfaces inmersivas. Este enfoque no solo mejora la experiencia del usuario, sino que también permite una exploración sensorial

que enriquece el proceso creativo en la cocina.

- **Impacto del Sesgo de Lateralidad en el Diseño de Platos**

Los hallazgos sobre sesgos visuales, como la preferencia hacia la izquierda en el diseño de platos, pueden aplicarse para optimizar la estética y la percepción de apetitosidad de los alimentos. Estos principios pueden ser integrados en algoritmos de IA y sistemas de realidad aumentada para apoyar a chefs y diseñadores culinarios.

- **Contribución a la Gastronomía Sostenible**

La tecnología ha demostrado ser una herramienta clave para explorar ingredientes sostenibles, como el uso del umami para mejorar el sabor de platos vegetales. Esta combinación de innovación y sostenibilidad refuerza el papel de la gastronomía como un campo clave para promover prácticas más responsables.

- **Impacto Emocional y Cultural**

Las tecnologías inmersivas y multisensoriales no solo generan innovación culinaria, sino que también fomentan conexiones emocionales más profundas entre los usuarios y los alimentos. Esto abre nuevas posibilidades para la creación de experiencias gastronómicas con un significado cultural y social más amplio.

Referencias

- [1] W. Rafferty, "Ground antennas in NASA's deep space telecommunications," *Proc. IEEE* vol. 82, pp. 636-640, 1994.
- [2] C. A. Koler, M. Billing, and A. G. Rodell, "Developing haptic attribute models as creative instruments for a hybrid food design community," *Int. J. Food Des.*, vol. 9, no. 2, pp. 145-176, 2024, doi: 10.1386/ijfd_00073_1.
- [3] N. H. A. Rahman, N. Scott, and H. N. Ismail, "Discovering the Tourism Sensory Experience in Melaka UNESCO WHS," *Stud. Syst. Decis. Control*, vol. 524, pp. 721-731, 2024, doi: 10.1007/978-3-031-54379-1_62.
- [4] A. P. F. Crichton-Fock and C. Spence, "The imitation game—exploring the double-grip analysis for creating analog wines," *J. Wine Res.*, vol. 35, no. 2, pp. 139-159, 2024, doi: 10.1080/09571264.2024.2310307.
- [5] R. Pijls, M. Galetzka, B. H. Groen, and A. T. H. Pruyn, "Come in please: a virtual reality study on entrance design factors influencing the experience of hospitality," *J. Environ. Psychol.*, vol. 90, no. August, p. 102106, 2023, doi: 10.1016/j.jenvp.2023.102106.
- [6] A. Borghini and A. Baldini, "Cooking and dining as forms of public art," *Food, Cult. Soc.*, vol. 25, no. 2, pp. 310-327, 2022, doi: 10.1080/15528014.2021.1890891.
- [7] C. A. Koler, M. Billing, and A. G. Rodell, "Developing haptic attribute models as creative instruments for a hybrid food design community," *Int. J. Food Des.*, vol. 9, no. 2, pp. 145-176, 2024, doi: 10.1386/ijfd_00073_1.
- [8] L. J. O. Poon and L. J. Elias, "Leftward biases in poke bowl plating aesthetics," *Int. J. Gastron. Food Sci.*, vol. 31, no. January, p. 100672, 2023, doi: 10.1016/j.ijgfs.2023.100672.
- [9] O. G. Mouritsen, "Roe gastronomy," *Int. J. Gastron. Food Sci.*, vol. 32, no. March, 2023, doi: 10.1016/j.ijgfs.2023.100712.
- [10] N. Soonsan, S. Sukhabot, and P. Phakdee-Auksorn, "Understanding the relationship between gastronomic experience, satisfaction, and revisit intention," *Kasetsart J. Soc. Sci.*, vol. 44, no. 2, pp. 585-592, 2023, doi: 10.34044/j.kjss.2023.44.2.29.
- [11] L. & Design, "Diseño de puertas loft en el estudio HBO, Polonia," 2019. <https://loftanddesign.pl/wp-content/uploads/2019/12/Drzwi-Loftowe->

Recursos Imágenes

- [11] L. & Design, "Diseño de puertas loft en el estudio HBO, Polonia," 2019. <https://loftanddesign.pl/wp-content/uploads/2019/12/Drzwi-Loftowe->

Studio-HBO-Polska-6.jpeg (accessed Jan. 31, 2025).

- [12] G. Images, “Imagen de referencia culinaria,” 2025. https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRm5u_X9S4YixGQBezJy0TNIZxvN1xKWicXaQ&s (accessed Jan. 31, 2025).
- [13] T. F. Tech, “Imagen sobre neurogastronomía,” 2023. <https://thefoodtech.com/wp-content/uploads/2023/08/neurogastronomia-828x548.jpg> (accessed Jan. 31, 2025).
- [14] I. generada con inteligencia Artificial, “Comparación de percepción visual en presentación de platos,” 2025. No aplica, ya que la imagen fue generada (accessed Jan. 31, 2025).
- [15] I. generada con inteligencia Artificial, “Representación visual del umami en tomates,” 2025. No aplica, ya que la imagen fue generada (accessed Jan. 31, 2025).
- [16] I. generada con inteligencia Artificial, “Representación de educación gastronómica en un entorno social,” 2025. No aplica, ya que la imagen fue generada (accessed Jan. 31, 2025).

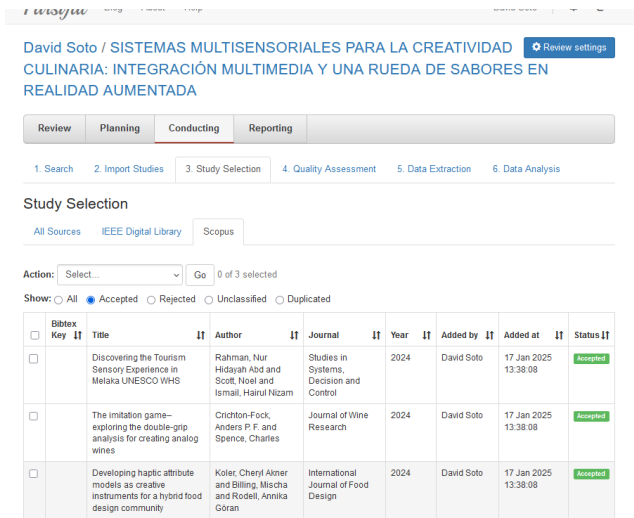


Figura 2. PDFs escogidos. [2]

Uso de herramientas para revisiones sistemáticas <https://parsif.al/DavidSoto1/sistemas-multisensoriales-para-la-creatividad-culinaria-integracion-multimedia-y-una-rueda-de-sabores-en-realidad-aumentada/planning/protocol/>

Anexos

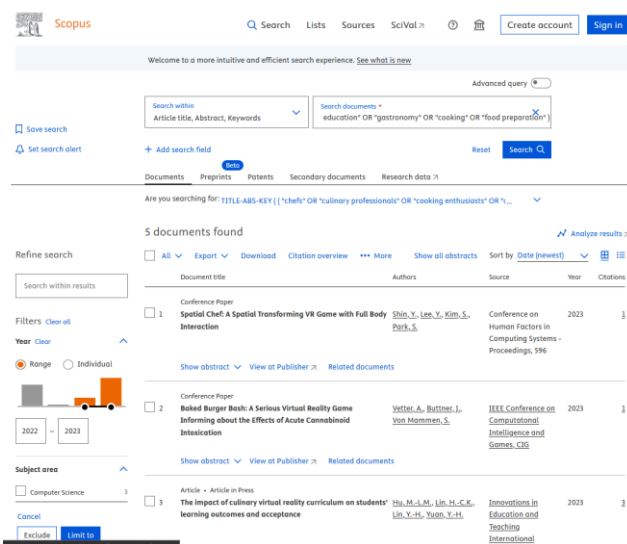


Figura 1. Desarrollo del trabajo en scopus. [2]