EDU REVIEW | Vol. 13, No. 1, 2025 | ISSN 2695-9917
The International Education and Learning Review / Revista Internacional de Educación y Aprendizaje
https://doi.org/10.62701/revedu.v13.5443

IMPACTO DE LA ESTIMULACIÓN OLFATIVA EN LA INTERACCIÓN SOCIAL Y LA CAPACIDAD COMUNICATIVA EN LAS AULAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Impact of Olfactory Stimulation on Social Interaction and Communicative Ability in Higher Education Classrooms

ALBA MOYA-CANO[1], OLGA SÁNCHEZ-GONZÁLEZ[2], ANA BELÉN BASTIDAS-MANZANO[2]
[1] Universidad Europea de Madrid, España
[2] Universidad a Distancia de Madrid, España

KEYWORDS
Smell
Olfactory awareness
Social communication
Emotions

ABSTRACT
Often underestimated compared to other senses, the sense of smell plays a crucial role in human experience. It not only enables the identification of odors but also significantly influences emotional, cognitive, and social processes. Olfactory awareness—the ability to perceive and respond to olfactory cues—affects attitudes and behaviors, making smell a key channel for social communication. Research shows that smells can evoke memories and emotions, shaping the way people relate to their environment and to each other. The interaction between smell and other mental systems highlights its importance in areas such as education, communication, and psychology. Understanding how the olfactory system works and its impact on human behavior can improve communicative and pedagogical strategies and provide deeper insight into human interactions.

PALABRAS CLAVE
Olfato
Conciencia olfativa
Comunicación social
Emociones

RESUMEN
El sentido del olfato, a menudo subestimado frente a otros sentidos, posee un papel fundamental en la experiencia humana. No solo permite identificar olores, sino que también influye en procesos emocionales, cognitivos y sociales. La conciencia olfativa —la capacidad de percibir y reaccionar ante señales olfativas— afecta actitudes y comportamientos, convirtiendo al olfato en un canal relevante para la comunicación social. Estudios demuestran que los olores pueden evocar recuerdos y emociones, moldeando la forma en que interactuamos con el entorno y con otras personas. Esta interacción entre el olfato y otros sistemas mentales revela su importancia en campos como la educación, la comunicación y la psicología. Comprender su funcionamiento y su impacto puede enriquecer estrategias comunicativas y pedagógicas, así como profundizar en el estudio del comportamiento humano.

Recibido: 03/ 02 / 2025
Aceptado: 06/ 04 / 2025

1. Introducción

El sentido del olfato, frecuentemente considerado de menor relevancia en comparación con otros sentidos, presenta un potencial considerable para influir en diversos aspectos de la experiencia humana. A través de este sentido, es posible identificar y diferenciar una amplia gama de olores, lo que no solo facilita la interacción con el entorno, sino que también impacta en aspectos emocionales y cognitivos (Gottfried, 2010). Comprender cómo funciona el olfato y su relación con otros procesos mentales ofrece valiosas perspectivas sobre su importancia en contextos como la educación y la comunicación.

Esta relación trasciende la simple percepción de olores, pues la conciencia olfativa, entendida como la capacidad de detectar y reaccionar ante las señales olfativas, permite que los olores ejerzan una influencia sustancial en las actitudes y comportamientos. De este modo, el olfato se convierte en un canal de gran importancia para la comunicación social (Dal Bò et al., 2021). Al captar señales olfativas, aumenta el rendimiento olfativo y se enriquecen las interacciones, lo que destaca la importancia del olfato en la forma en que se percibe y se establece la relación con los demás.

La conexión entre el olfato y las experiencias humanas se conjugan a través de varios ámbitos. No solo se trata de detectar olores, sino de cómo este sentido interactúa con sistemas neurológicos, emocionales y cognitivos, lo que lo convierte en un canal integral para la experiencia humana. Diversos estudios han reconocido que los olores evocan recuerdos y emociones (Sosa-García et al., 2021), moldeando por tanto el comportamiento humano. Por ello, investigar el funcionamiento del sentido del olfato y su impacto en las emociones y procesos cognitivos permite valorar su relevancia tanto en el ámbito educativo como en la comunicación social.

Con este enfoque, el presente artículo inicia con un análisis detallado del olfato, abordando su estructura y funcionamiento. Posteriormente, se examinan las conexiones entre este sentido y los procesos emocionales y cognitivos. El artículo continúa contextualizando el olfato en el ámbito educativo, considerando sus posibles aplicaciones para la mejora del aprendizaje y la adquisición de conocimiento. A continuación, se describen los objetivos y la metodología adoptados en el estudio, con un diseño experimental que permite investigar cómo los estímulos olfativos pueden influir en el entorno de aprendizaje, afectando la disposición a la comunicación entre los estudiantes. Finalmente, se exponen las conclusiones obtenidas y se proponen futuras direcciones para la investigación en esta área.

1.1. Funcionamiento y estructura del olfato en relación con procesos emocionales y cognitivos

El sistema olfativo es una estructura sensorial cuyo estudio requiere abordar tanto su anatomía como sus funciones. Se articula en tres funciones interrelacionadas. La primera está vinculada al comportamiento alimentario, ayudando a reconocer la adecuación de los alimentos para su consumo y regulando el apetito. La segunda función aborda la detección de amenazas ambientales, como la identificación de sustancias peligrosas o agentes patógenos, lo que favorece las respuestas protectoras. La tercera función se centra en la comunicación social, donde el olfato interviene en la identificación de otros individuos y en la evocación de vínculos emocionales. Cada una de estas funciones tiene un impacto directo en la forma en que los humanos interactúan con su entorno y responden a las situaciones cotidianas (Stevenson, 2010).

La capacidad del olfato para influir en planos emocionales y cognitivos se explica a partir de su proceso estructural. La detección de olores comienza cuando las moléculas odoríferas, en forma de vapor químico, se disuelven en la mucosa que recubre la parte superior de las fosas nasales, donde los receptores olfativos capturan estas moléculas y generan señales eléctricas (Rodríguez-Gil, 2004). Estas señales son dirigidas al bulbo olfativo, desde el cual se distribuyen a áreas del cerebro implicadas en funciones determinantes como la memoria, la concentración y la regulación emocional, tales como la corteza olfativa, la amígdala y el hipotálamo (Orecchioni et al., 2022). Este complejo circuito permite que el olfato tenga un impacto más allá de la percepción de olores, afectando aspectos fundamentales

de la calidad de vida, incluyendo la regulación emocional, la función cognitiva, las interacciones sociales, las elecciones dietéticas, el estrés y los síntomas depresivos (Bratman et al., 2024).

A diferencia de otros sentidos, cuya información pasa por el tálamo antes de llegar a la corteza cerebral, el proceso olfativo sigue un camino directo: las señales olfativas se envían desde el bulbo olfatorio directamente a la corteza olfativa primaria, que incluye la corteza piriforme y el núcleo olfatorio anterior, sin la necesidad de pasar por el tálamo. Este trayecto directo facilita una respuesta más inmediata ante los estímulos olfativos (Fjaeldstad et al., 2017).

Además, el sistema olfativo tiene una capacidad de regeneración debido a las células basales en el epitelio olfativo, lo que permite la reparación continua de las células receptoras. Sin embargo, con el paso del tiempo, la capacidad regenerativa disminuye, afectando la percepción sensorial con la edad (Brumm et al., 2023). Esta plasticidad neuronal influye en la capacidad para reconocer y procesar los olores, lo que modula las respuestas emocionales y cognitivas (Sullivan et al., 2011).

En cuanto a la relación entre el olfato y las emociones, las estructuras cerebrales como la amígdala y la corteza orbitofrontal están involucradas en la asignación de carga emocional a los olores y en la integración de la información olfativa con la memoria y las experiencias previas. Esto facilita la formación de asociaciones olfativas y la toma de decisiones relacionadas con el olfato (Gottfried y Zald, 2005). Además, se ha demostrado que el olfato influye en las emociones, las interacciones sociales y el bienestar psicológico, modulando tanto la regulación emocional como la percepción de los estímulos (Bensafi et al., 2014).

Por consiguiente, a través de la detección de olores, el sistema olfativo no solo facilita la percepción sensorial, sino que también activa áreas cerebrales relacionadas con la memoria, las emociones y la toma de decisiones. Las señales olfativas, al llegar directamente a regiones cerebrales asociadas con la memoria y la emoción, influyen en la forma en que se interactúa con el entorno, modulando desde la respuesta ante posibles amenazas hasta la formación de vínculos sociales y afectivos. Además, su capacidad para influir en procesos como el estrés, la motivación y las emociones resalta su importancia en la calidad de vida cotidiana, trascendiendo su función básica de detección de olores.

1.2. Impacto del olfato en el entorno educativo

Para explorar la relación entre el olfato y el proceso de enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva neuroeducativa, es clave entender cómo el cerebro procesa los estímulos sensoriales involucrados en el aprendizaje. Este proceso de adquisición de conocimiento activa diversas redes cerebrales que no se limitan a los aspectos cognitivos, sino que también implican factores emocionales y sensoriales que pueden influir en la efectividad del aprendizaje. Investigaciones como las de Hernández Díaz y Portilla Portilla (2021) sugieren que el cerebro se apoya en experiencias sensoriales para construir conceptos y categorías, lo que favorece la generalización de lo aprendido. Es particularmente relevante la manera en que el hipocampo y la corteza prefrontal gestionan la integración de estímulos sensoriales, facilitando la organización de la información. En este contexto, la memoria no solo se activa al estudiar, sino también durante la evaluación de lo aprendido, pues al recordar, se evocan sensaciones, imágenes y sonidos que acompañaron el proceso de aprendizaje (Morgado Bernal, 2012).

La neuroeducación, como campo interdisciplinario, se centra en el estudio de cómo los procesos cerebrales y las emociones influyen en el aprendizaje y cómo esta comprensión puede ser aplicada para optimizar las estrategias pedagógicas. Según la definición de Fuentes y Collado (2019), la neuroeducación aborda la integración de la neurociencia, la psicología y la educación para proporcionar una visión más completa de los procesos de enseñanza-aprendizaje, promoviendo prácticas educativas que consideren los mecanismos cerebrales involucrados en la adquisición de conocimiento. Esta disciplina resalta la importancia de comprender no solo los aspectos cognitivos del aprendizaje, sino también los factores emocionales y sensoriales, ya que el cerebro procesa y organiza la información a través de una red compleja de interacciones.

En el marco de la neuroeducación, los estímulos sensoriales no solo permiten interactuar con el entorno, sino que también incitan respuestas cerebrales que organizan y procesan la información.

Varias investigaciones han señalado que el cerebro organiza la información a través de la interacción entre las experiencias sensoriales y los procesos cognitivos, facilitando la creación de conexiones y la memoria. Gazzaniga (2018) explica que los sentidos actúan como canales a través de los cuales los estímulos del entorno se procesan y se transforman en conocimiento, favoreciendo así la comprensión y el almacenamiento de lo aprendido. Según Zull (2002), la estimulación sensorial puede desarrollar aspectos como la concentración, la atención y la retención de la información, lo que resulta en una experiencia de aprendizaje más efectiva. Además, se ha demostrado que adaptar el entorno a las preferencias sensoriales de los estudiantes puede contribuir a un aprendizaje más inclusivo y personalizado, optimizando los resultados académicos (Dunn, 2014).

En el contexto educativo, se suele hacer más énfasis en los sentidos visuales y auditivos en el proceso de aprendizaje, mientras que el olfato, aunque con un impacto igualmente significativo, recibe menos atención. Como se detalló anteriormente, el sentido olfativo tiene una conexión directa con el sistema límbico, responsable de la regulación emocional y la memoria, explicando por qué los olores pueden evocar recuerdos vívidos y activar respuestas emocionales. Esta capacidad del olfato para influir en la memoria y las emociones puede ser utilizada estratégicamente en las aulas para potenciar la experiencia de aprendizaje, promoviendo un ambiente más estimulante y emocionalmente positivo. La investigación en neurociencia educativa ha demostrado que la estimulación olfativa puede activar diferentes áreas del cerebro, lo que a su vez puede mejorar la retención de información y la motivación de los estudiantes. Incorporar aromas específicos en el aula podría ser una herramienta eficaz para facilitar la concentración y aumentar la interacción emocional con los contenidos académicos (Sánchez-González et al. 2024).

Los olores tienen la capacidad de influir positivamente en la memorización de información, evocar recuerdos y desencadenar emociones en los estudiantes (Baines, 2008). Además, estos estímulos sensoriales pueden generar respuestas tanto emocionales como cognitivas que favorecen la retención de conocimientos y facilitan la creación de vínculos más profundos con los contenidos aprendidos. Así pues, el uso de la estimulación olfativa en el aula produce reacciones por parte del alumnado.

Diversas teorías del aprendizaje respaldan la integración de estímulos sensoriales en el aula, como el olfato, en el proceso educativo. La Teoría del Aprendizaje Basado en el Cerebro (Gülpinar, 2005) destaca que las emociones son un factor determinante en el aprendizaje, ya que influyen directamente en cómo los estudiantes procesan y retienen la información. Según esta teoría, los estímulos olfativos tienen el potencial de modificar el estado emocional de los estudiantes, lo que puede facilitar el vínculo entre los conocimientos nuevos y los previamente adquiridos.

De manera similar, la Teoría Cognitivo-Afectiva del Aprendizaje *con Medios* (Moreno y Mayer, 2007) aboga por el uso de materiales instructivos que incorporan múltiples modalidades, incluida la información olfativa. Según esta teoría, para que el aprendizaje sea significativo, los estudiantes deben concentrarse en seleccionar la información verbal y no verbal relevante (como los olores) para procesarla en su memoria de trabajo. Posteriormente, deben organizar las diversas representaciones en un modelo mental coherente e integrar esta información con sus conocimientos previos. Además, los olores, pueden contribuir a desarrollar la memoria, optimizar la resolución de problemas, reducir los tiempos de respuesta, disminuir los errores, potenciar el recuerdo, el reconocimiento y la retención, así como aumentar la productividad, el estado de alerta y el rendimiento físico.

A pesar de la creciente evidencia sobre cómo los olores influyen en la memoria, las emociones y el aprendizaje, la estimulación olfativa sigue siendo una herramienta poco utilizada en la práctica educativa. Aunque los aromas tienen el potencial de facilitar la memorización, evocar recuerdos y desencadenar respuestas emocionales que enriquecen el proceso de enseñanza-aprendizaje, frecuentemente no se les concede la atención adecuada. Además, muchos profesionales no consideran el impacto que tiene el ambiente olfativo del aula o el entorno educativo en la experiencia de los estudiantes. Esta falta de consideración destaca la necesidad de seguir investigando en este campo y de fomentar la concienciación sobre su impacto en la enseñanza.

1.3. Estrategias de marketing olfativo aplicadas al ámbito formativo

El marketing olfativo ha ganado prominencia en el ámbito empresarial debido a su capacidad para establecer conexiones emocionales profundas entre las marcas y los consumidores, aprovechando el poder del sentido del olfato (Martín Moraleda y Majós Cullel, 2021). Este enfoque, centrado en los aromas, podría adaptarse de manera efectiva en el entorno educativo, mejorando tanto la experiencia de aprendizaje como la diferenciación de las instituciones. Al incorporar aromas específicos en las aulas, se podría favorecer la concentración, intensificar la respuesta emocional de los estudiantes y promover una atmósfera de aprendizaje más agradable y estimulante (Rubio Gil et al., 2023).

Las marcas comerciales ya explotan este recurso, utilizando olores para transmitir mensajes, reforzar la identidad y diferenciarse en un mercado competitivo. Según Villanueva Sánchez (2017), la aromatización busca asociar un olor particular con una marca, generando una experiencia emocional trascendente que favorezca el reconocimiento y la lealtad del consumidor. Si trasladamos este concepto al ámbito académico, la utilización estratégica de olores podría tener un impacto similar, contribuyendo a la creación de un ambiente único que fortalezca la identidad de la institución educativa (Gómez y Hernández, 2020). En este sentido, la integración del marketing olfativo en el diseño de experiencias educativas representa una vía de innovación que podría mejorar tanto el rendimiento académico como la imagen institucional.

Sin embargo, en el ámbito educativo, algunos centros han comenzado a incorporar el uso de aromas como una estrategia sensorial, pero estas iniciativas suelen estar más enfocadas en la educación infantil que en los niveles superiores. El uso del olfato en el contexto educativo está relacionado principalmente con la creación de un ambiente seguro y cómodo para los estudiantes más jóvenes, como se observa en algunas prácticas implementadas en centros de educación infantil. Sin embargo, este tipo de estrategias aún no han sido ampliamente adoptadas en las instituciones de educación superior, donde el uso de olores no ha sido una prioridad en términos de experiencia educativa.

Para poder aplicar las estrategias de marketing sensorial en el contexto educativo, resulta clave comprender cómo los olores afectan a las personas y cómo pueden influir en sus emociones, comportamientos y capacidades cognitivas. Este conocimiento permite aplicar aromas específicos para lograr objetivos concretos en los estudiantes, como inducir la calma, mejorar la concentración o proporcionar energía, según las necesidades del momento.

Los aceites esenciales, por ejemplo, tienen un impacto directo en las competencias cognitivas, emocionales y físicas de los estudiantes. Según Cui et al. (2022), los aceites esenciales, al ser inhalados, estimulan el sistema límbico, lo cual influye en áreas clave como la memoria, las emociones y el aprendizaje. Esta conexión con el sistema límbico permite que ciertos aromas puedan optimizar la concentración, la memoria y el estado de ánimo, contribuyendo así a la creación de un entorno educativo más favorable.

Estudios respaldan que diferentes aromas pueden generar efectos específicos en el estado de ánimo y el rendimiento cognitivo. Por ejemplo, el aroma de romero ha demostrado incrementar la memoria de trabajo y el tiempo de respuesta en tareas cognitivas (Moss et al., 2008). Los aromas de lavanda, por otro lado, han mostrado ser efectivos en la reducción de la ansiedad y en la mejora del estado de ánimo (Perry et al., 2012). Además, los cítricos son conocidos por sus efectos energizantes y estimulantes, lo que los hace útiles para fomentar la vitalidad y la atención en momentos de aprendizaje intenso (Tian et al., 2022). La menta piperita, que se distingue de otras variedades como la menta verde o la menta de campo, ha mostrado un efecto positivo en la optimización de la concentración y la claridad mental (Moss et al., 2023). Además, debido a su mayor concentración de mentol y mentona, se destaca especialmente en la estimulación cognitiva y la reducción de la fatiga mental, siendo eficaz para potenciar el rendimiento en tareas cognitivas prolongadas (Sattayakhom et al., 2023).

Parece relevante el potencial que ofrece la incorporación de aromas en el entorno educativo en relación a la posible mejora tanto del bienestar emocional como del rendimiento cognitivo de los estudiantes. Estos efectos podrían ser aprovechados de manera estratégica en el aula para crear un ambiente que fomente un mejor aprendizaje, no solo a nivel cognitivo, sino también emocional. Este tipo

de estrategias podrían transformar el espacio de aprendizaje en un entorno más estimulante, personalizado y acorde con las necesidades emocionales y cognitivas de los estudiantes, pudiendo ofrecer un incremento en la motivación y rendimiento académico.

De este modo, la incorporación de aromas en el aula no solo podría beneficiar al proceso de aprendizaje, sino que también podría modificar las dinámicas de interacción social, fomentando la comunicación para que fuera más efectiva y empática. Al integrar estos estímulos sensoriales, el aula podría convertirse en un espacio más receptivo a la colaboración, el entendimiento y la expresión emocional. Esto tendría una influencia directa pudiendo reforzar la conexión entre los individuos y mejorar la comunicación interpersonal dentro del ámbito educativo. De esta manera, la influencia del olfato se extiende más allá de lo cognitivo, pudiendo generar un impacto significativo en las interacciones sociales y el ambiente comunicativo dentro del aula.

1.4. Relación entre estímulos olfativos y comunicación social

La relación entre los estímulos olfativos y la comunicación social se manifiesta en diversas dimensiones que van más allá de la percepción sensorial, convirtiéndose en un potente vehículo para la transmisión de emociones, estados de ánimo y mensajes implícitos. Los olores tienen una profunda influencia en el comportamiento social, ya que, al estar estrechamente vinculados al sistema límbico, influyen en las emociones y en la memoria de manera instantánea (Agredo Lemos y Cuello Bueno, 2023). Los estímulos olfativos no solo inciden directamente sobre el bienestar individual, sino que tienen una influencia decisiva en la configuración de los contextos de interacción social, influyendo destacadamente en la actitud de las personas hacia su entorno y sus interlocutores.

Para comprender cómo el olfato influye en los procesos de comunicación, es necesario primero definir qué es la comunicación y cómo se lleva a cabo. La comunicación es un proceso complejo que implica la transmisión de pensamientos, opiniones y emociones entre un emisor y un receptor. Según Gómez (2016), para que la comunicación sea efectiva, debe existir un intercambio mutuo de ideas y significados, que va más allá de lo verbal e incluye elementos no verbales, como gestos, expresiones faciales y tono de voz. Este proceso involucra la codificación y decodificación de los mensajes, en los que los procesos cognitivos, como la atención, la memoria y la comprensión, son determinantes. Sin embargo, la comunicación también depende de los factores emocionales y físicos, que varían según los estados de ánimo y las condiciones del cuerpo. La ansiedad, la confianza, el cansancio mental y físico, así como el estrés, pueden influir en la claridad y efectividad de los intercambios comunicativos. Así, tanto los procesos cognitivos como los emocionales y físicos son determinantes para que la comunicación sea exitosa, lo que permite entender cómo los estímulos olfativos pueden influir en esta dinámica.

Por tanto, la percepción de ciertos aromas tiene la capacidad de modificar la disposición emocional y cognitiva de los individuos, lo que, a su vez, condiciona las dinámicas sociales y comunicativas en diversos espacios (Roberts et al., 2020). Este fenómeno destaca el olfato como un recurso estratégico en la creación de ambientes que favorecen la colaboración, la cohesión y el establecimiento de relaciones interpersonales más fluidas y efectivas.

Los olores tienen el poder de evocar recuerdos y emociones, lo que influye directamente en la interacción social. Un ambiente cargado de aromas agradables puede inducir sentimientos positivos y favorecer la apertura a la colaboración, mientras que los olores desagradables pueden generar incomodidad o incluso rechazo, afectando la calidad de las relaciones interpersonales (Sánchez-González et al., 2024). Sin embargo, lo que se percibe como agradable o desagradable depende de diversos factores, como la sensibilidad olfativa individual, las experiencias previas y los contextos culturales (Basto Gómez, 2015).

La percepción olfativa no es uniforme, ya que cada individuo interpreta los estímulos de manera distinta, lo que convierte la clasificación de los olores en un reto tanto personal como cultural. Aunque la percepción olfativa sigue siendo subjetiva, estudios recientes como los de Dal Bò et al. (2021) y Ferdenzi et al. (2013) sugieren que ciertos olores, aunque percibidos de manera individual, tienden a agruparse en categorías comunes. Esto indica que ciertos olores, como los agradables o desagradables, poseen patrones universales que pueden influir en el comportamiento y las emociones en contextos

sociales. Según estudios, incluso dentro de sistemas científicos de clasificación, los olores se agrupan en categorías amplias, reflejando la complejidad y la subjetividad de esta percepción sensorial (Castro et al., 2013).

A pesar de estas agrupaciones, la clasificación final de los olores sigue siendo un reto complejo debido a la influencia de factores como el contexto cultural y las diferencias individuales. Así, los aromas, aunque puedan ser etiquetados de manera simplista como "agradables" o "desagradables", poseen una carga simbólica y emocional importantes que, a través de sus diversas interpretaciones, actúa como un potente medio de comunicación no verbal (Dal Bò et al., 2021).

Además, los olores tienen una relación directa en la construcción de la identidad del espacio. Un aula, un lugar de trabajo o cualquier otro entorno social no solo se define por su apariencia visual o su disposición, sino también por los olores que emite. Estos olores transmiten información sobre el estado y la función del espacio, lo que afecta la percepción que los individuos tienen de él y, por ende, su comportamiento (Martín Moraleda y Majós Cullel, 2021). Un entorno agradable y bien aromatizado puede incentivar la participación activa y la interacción, mientras que un espacio con olores desagradables puede ser percibido como poco acogedor, lo que repercute en las dinámicas sociales y comunicativas dentro de ese contexto.

El marketing olfativo ha puesto de manifiesto la capacidad de los olores para reforzar la identidad de marca y generar conexiones emocionales con los consumidores, lo cual refleja el poder de los estímulos olfativos como herramientas de comunicación en contextos comerciales (Rubio Gil *et al.*, 2023). Este mismo principio puede ser aplicado en ámbitos educativos y sociales, donde los olores pueden ser utilizados para crear un ambiente propicio para el aprendizaje, la colaboración y la cohesión social.

Al integrar los olores como un componente estratégico dentro de la comunicación, se pueden diseñar experiencias que no solo optimicen el rendimiento cognitivo, sino que también fortalezcan la conexión emocional y el sentido de pertenencia entre los individuos:

> Hoy día se considera que el sentido olfativo es, con la vista, el más importante porque está directamente ligado a la memoria y sentimientos. Un aroma dispara nuestra memoria, la memoria influye en nuestras emociones, nuestras emociones nos provocan un estado de ánimo y ese estado de ánimo dicta nuestra reacción. Unir la memoria, la emoción, el producto y la marca debe ser, sin duda, el objetivo del marketing experiencial al utilizar el sentido del olfato en la comunicación. (Alcaide Casado & Merino, 2011, p.74)

Por tanto, el olfato, lejos de ser solo un sentido pasivo, emerge como un recurso activo en la construcción de significados y en la facilitación de interacciones sociales. En la medida en que los estímulos olfativos se integren de manera más consciente en las dinámicas sociales y educativas, se abrirán nuevas posibilidades para comprender y optimizar la comunicación entre los individuos, enriqueciendo las experiencias y fortaleciendo la cohesión social.

2. Objetivos e hipótesis

La percepción olfativa, una dimensión sensorial con un profundo impacto en el comportamiento humano, podría representar una herramienta innovadora para potenciar la comunicación y la interacción en el aula. Este estudio tiene como propósito principal explorar cómo los estímulos olfativos influyen en la capacidad comunicativa de los estudiantes universitarios, considerando su aplicación como recurso pedagógico en el ámbito académico.

En este marco, el objetivo general de este artículo es aumentar la motivación y fomentar la concentración en los estudiantes a través de los estímulos olfativos, lo que contribuye a la reducción de la fatiga mental, al incremento de la energía y a la mejora de la capacidad comunicativa en un entorno académico de educación superior. La investigación analiza cómo determinados aromas influyen en factores clave como la disposición a participar, la interacción entre pares y la creación de un ambiente

propicio para el aprendizaje.

A su vez, los objetivos específicos que se plantean para este trabajo de investigación son los siguientes:

(i) Conocer la influencia de los estímulos olfativos en el entorno de aprendizaje para fomentar la disposición comunicativa, la interacción y participación entre el alumnado. La comunicación en el aula está profundamente condicionada por elementos tanto tangibles como intangibles del entorno. Factores como la iluminación, el sonido y, en particular, los estímulos olfativos pueden contribuir a la configuración del espacio de aprendizaje, afectando el ánimo y las actitudes de los estudiantes. Este objetivo busca identificar de qué manera los olores influyen en la disposición de los estudiantes para comunicarse y colaborar, con especial énfasis en el desarrollo de habilidades interpersonales.

(ii) Investigar los estímulos olfativos como herramientas pedagógicas en la educación superior. El uso intencionado de estímulos olfativos podría tener un impacto significativo en la experiencia educativa, transformando un elemento sensorial pasivo en una herramienta activa para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este objetivo se orienta a investigar cómo los aromas pueden integrarse en estrategias pedagógicas innovadoras, mejorando no solo la comunicación, sino también otros aspectos como la concentración y la regulación emocional en el aula.

(iii) Averiguar el efecto del aroma de la menta piperita sobre la participación, la interacción, y los procesos emocionales. La menta piperita es reconocida por sus propiedades estimulantes y su capacidad para mejorar el estado de alerta y la atención. Este objetivo busca determinar si el uso de este aroma puede favorecer la interacción entre los estudiantes, fomentando un mayor interés en las actividades académicas, mejorando la concentración y contribuyendo al desarrollo de emociones positivas que faciliten el aprendizaje y la comunicación.

(iv) Comparar los efectos de los estímulos olfativos entre un grupo experimental y un grupo control. Este diseño experimental permitirá evaluar con precisión si los estímulos olfativos tienen un efecto significativo en los aspectos observados, diferenciándolos de posibles factores externos o subjetivos.

A partir de los objetivos planteados, se formulan dos hipótesis que buscan explorar la influencia del aroma de la menta piperita sobre la motivación y la concentración en el alumnado. La primera hipótesis (H1) sugiere que la introducción de este estímulo olfativo podría fomentar una mayor disposición comunicativa y fortalecer las interacciones entre los estudiantes, generando un ambiente más dinámico y participativo. Por su parte, la segunda hipótesis (H2) plantea que dicho aroma tiene el potencial de mejorar la concentración, reducir la fatiga mental y propiciar el desarrollo de emociones positivas, impactando de manera diferenciada en los estudiantes expuestos a este estímulo en comparación con aquellos de un grupo control.

3. Metodología

Desde un paradigma interpretativo se pretende comprender cómo afectan los aromas para poder reflexionar sobre la interacción y el aprendizaje en estudiantes de educación superior a través de una metodología humanístico-interpretativa. Desde un enfoque inductivo y experimental se recopilaron datos a través de un planteamiento mixto de investigación.

El proceso de recolección de datos se llevó a cabo de manera concurrente, circular y flexible, lo que facilitó una profunda reflexión sobre los efectos de la estimulación olfativa en los procesos cognitivos y comunicacionales de los participantes. Para ello, se utilizaron dos instrumentos principales, un cuestionario para la recolección de datos cuantitativos y una guía de observación, que permitió registrar tanto la comunicación verbal como no verbal de los participantes.

La simultánea aplicación de estas técnicas, la encuesta y la observación, permitió realizar una triangulación de los datos, favoreciendo un análisis integral y robusto del fenómeno investigado. Este enfoque metodológico mixto y experimental facilitó la comprensión de la influencia de los estímulos

olfativos en la dinámica comunicacional y en el aprendizaje de los participantes, con especial atención a las interacciones de los dos grupos, el grupo experimental, expuesto a un aroma específico, y el grupo de control, que no recibió el estímulo.

El método cuantitativo utilizado en este estudio se basó en un cuestionario diseñado en Google Forms, compuesto por 15 preguntas distribuidas en varias secciones. Inicialmente, se incluyeron cuestiones relativas a distintas variables sociodemográficas (sexo, edad, nacionalidad) y área de conocimiento de los estudios, con el propósito de observar las posibles influencias de los factores sociodemográficos en la percepción olfativa (Larrea Killinger, 1997). Posteriormente, se plantea una pregunta con respuesta en escala Likert del 1 al 5, donde '1' es 'muy bajo' y '5' es 'muy alto', y en la que se explora la disposición de los participantes para conversar e interaccionar con los demás. Se continúa con una pregunta con respuesta dicotómica para comprobar si han recibido un frasco con aroma o no logrando diferenciar al grupo experimental y al de control para proceder en ese momento a la apertura eliminando una posible influencia aromática. Seguidamente, los participantes realizan 8 ejercicios cognitivos enfocados en evaluar atención, concentración, memoria y resolución de problemas. Finalmente, se repite la pregunta de escala inicial a ambos grupos sobre la disposición de los participantes para conversar e interaccionar, con la diferencia de que el grupo experimental ya ha estado expuesto al aroma.

Para obtener datos cualitativos, se utilizó la técnica de observación, que implicó la presencia activa del investigador durante cada sesión del experimento en el aula. Durante cada intervención con los participantes, tanto del grupo experimental como del grupo de control, se empleó una guía de observación estructurada para registrar sus interacciones y comportamientos. Esta herramienta metodológica permitió observar y analizar aspectos clave como las expresiones faciales, los comentarios verbales, las posibles distracciones y cualquier cambio emocional, cognitivo o físico que pudiera influir en la comunicación. Cada observación incluyó información clave, como la fecha y la hora, el grupo o clase observado, y una descripción general de los participantes. Todo ello proporcionó el contexto necesario para comprender las interacciones dentro del entorno educativo. Además, se registraron detalles sobre el contexto del grupo, la dinámica de los participantes y eventos inesperados. La guía facilitó una recopilación sistemática de estos datos, lo que permitió una comparación entre los efectos de los estímulos olfativos en el grupo experimental y el grupo de control, enfocándose en sus interacciones sociales y el impacto del aroma en la comunicación.

3.1. Descripción de la muestra

La selección de los participantes se realizó mediante un muestreo no probabilístico de conveniencia, lo que implicó elegir a aquellos individuos disponibles y dispuestos a participar en el estudio (Hernández González, 2021). Este enfoque es adecuado dado que los participantes se encontraban accesibles en un contexto universitario, facilitando que el estudio se realizara de manera eficiente en un entorno controlado.

La muestra constó de 404 participantes, de los cuales 180 eran mujeres y 224 hombres. Tras excluir seis respuestas incompletas, se obtuvieron 398 respuestas válidas, distribuidas en 178 mujeres y 220 hombres. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a dos grupos, el experimental y el de control, con el objetivo de que ambos grupos contuvieran el mismo número aproximado de estudiantes (199 en cada uno). En el grupo experimental, participaron 101 mujeres y 98 hombres, mientras que en el grupo de control, fueron 77 mujeres y 122 hombres. Dado que el experimento se llevó a cabo con grupos de estudiantes ya establecidos, no fue posible controlar de manera exacta el número de participantes masculinos y femeninos en cada grupo experimental o de control. Sin embargo, se logró equilibrar la cantidad total de estudiantes en ambos grupos, asegurando así que cada uno contuviera aproximadamente el mismo número de participantes en general, aunque con variabilidad en cuanto a género.

En términos demográficos, la mayoría de los participantes (90%) tenía entre 17 y 25 años, lo que asegura una homogeneidad en las características etarias, mientras que el 5.4% pertenecía al grupo de

26 a 30 años. En cuanto a las áreas de conocimiento, la muestra abarcó diversas disciplinas académicas, lo que permitió estudiar si el campo profesional influía en la percepción olfativa. Las áreas más representadas fueron las ciencias sociales y jurídicas (46.28%), seguidas por las ciencias de la salud y el deporte (25.50%), ciencias tecnológicas (23.76%), ingeniería y arquitectura (2.97%) y artes y humanidades (1.73%).

Además, para investigar posibles variaciones culturales en la percepción de los olores, se incluyó una diversidad de nacionalidades entre los participantes. La mayoría de los individuos eran de España (77.97%), seguidos de Francia (5.44%), Perú (2.48%) y Venezuela (2.48%).

Gracias a las preguntas a nivel sociodemográfico se pudo observar que la muestra se concentraba principalmente en el rango de edad de 17 a 25 años (90% de los participantes), con una distribución equilibrada de hombres y mujeres (178 mujeres y 220 hombres). Culturalmente, la muestra estaba predominantemente compuesta por participantes de España (77.97%). Además, todos los participantes estaban matriculados en el mismo nivel de oferta formativa de educación superior, lo que garantiza la homogeneidad en los aspectos académicos, a pesar de representar diversas áreas de conocimiento. En este sentido, se incluyó una amplia gama de disciplinas académicas en la muestra, abarcando ciencias sociales y jurídicas, ciencias de la salud y el deporte, tecnología, ingenierías, arquitectura, y artes y humanidades.

3.1. Diseño del estudio

Para la implementación del estímulo olfativo, se utilizaron botes de cristal impregnados con algodón que contenía tres gotas de aceite esencial de menta piperita. La elección del cristal como material se justificó por su capacidad para preservar las propiedades del aceite esencial y evitar la pérdida de aroma, asegurando así una experiencia olfativa constante para los participantes (Vila Casanovas, 2019). Se eligieron tres gotas de aceite esencial de menta piperita para garantizar una experiencia olfativa óptima en el experimento. Esta cantidad fue seleccionada para preservar la intensidad del aroma sin exceder el umbral que podría causar efectos adversos. La menta es una nota alta en la pirámide olfativa, lo que significa que su mayor efectividad se da en los primeros minutos de inhalación (Moya, 2023). Además, el uso de tres gotas asegura un bajo nivel de toxicidad, minimizando los riesgos de posibles efectos adversos (Briggs *et al.*, 2017). Esta cantidad ha sido recomendada como ideal para lograr una experiencia sensorial adecuada sin comprometer la seguridad (Dufort, 2017).

En cuanto a la elección del aceite de menta piperita para el experimento, esta se justifica en base a diversas investigaciones que sugieren sus beneficios sobre el bienestar cognitivo y emocional de los individuos, especialmente en contextos educativos. Estos beneficios, que han sido recopilados y presentados en la Tabla 1 mediante una revisión bibliográfica, se centran en aquellos que tienen una relación directa con el sistema de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 1. Resumen de beneficios cognitivos y emocionales de la inhalación de menta piperita relacionados con el proceso de aprendizaje según estudios previos.

Efectos cognitivos y emocionales de la inhalación de menta piperita
· Mejora de la concentración, memoria y rendimiento cognitivo
· Reducción de la fatiga mental y mantenimiento de la alerta
· Reducción del estrés y la ansiedad
· Mejora de la calidad del sueño y promoción de un ambiente relajado
· Alivio de la congestión nasal y prevención de ausencias escolares
· Efecto antibacteriano y antiviral para un ambiente más saludable
· Mejora significativa del estado de ánimo y sensación de alerta y vitalidad

Fuente:Elaboración propia a partir de estudios previos, 2024.

Según la revisión de varios estudios, el aroma de la menta piperita potencia la concentración, la memoria y el rendimiento cognitivo, factores fundamentales para el proceso de aprendizaje en entornos académicos (Kennedy et al., 2018). Además, se ha encontrado que contribuye significativamente a la reducción de la fatiga mental y el estrés, elementos que favorecen la disposición para una interacción efectiva y el aprendizaje (Moss et al., 2008).

Este aroma también está relacionado con el aumento del bienestar emocional, generando mayor vitalidad y alerta, lo que estimula la participación activa de los estudiantes en sus interacciones (Almatroodi et al., 2021). Además, la menta piperita ayuda a reducir la ansiedad, favoreciendo un entorno emocionalmente saludable, que potencia la capacidad de los estudiantes para comunicarse de manera efectiva (Abdelhalim, 2021). La menta piperita, a diferencia de otros aromas más relajantes, promueve la activación cognitiva, lo que la convierte en una opción eficaz para fomentar la comunicación entre estudiantes, no solo incrementando la concentración, sino también mejorando la alerta y reduciendo la fatiga mental (Park et al., 2022). Este efecto estimulante contribuye a la creación de un entorno dinámico, propicio para interacciones más efectivas y de colaboración.

También el aroma de la menta piperita fue seleccionado por su familiaridad en diversas culturas, ya que es comúnmente utilizado en productos de higiene y alimentos. Según Severiano-Pérez (2019), la menta es reconocida como un olor familiar en varios contextos culturales occidentales, lo que facilita su aceptación en entornos como el académico, promoviendo una experiencia más cómoda y menos distractora para los participantes, independientemente de su origen cultural específico.

El diseño del estudio también consideró que los estudiantes, en su proceso de aprendizaje, frecuentemente realizan tareas que demandan una concentración sostenida y un procesamiento cognitivo elevado. Para evaluar cómo la menta piperita podría influir en este contexto, se diseñaron los ejercicios ya detallados anteriormente, enfocados en la memoria de trabajo, la memoria visual a corto plazo y la resolución de problemas que requerían concentración. Al integrar el aroma de menta piperita, se buscó mitigar la fatiga mental derivada de estos esfuerzos continuos, promoviendo una mayor alerta, energía y ayudando a los estudiantes a concentrarse mejor en la tarea. De esta manera, el estímulo olfativo podría beneficiar el rendimiento cognitivo y mejorar la capacidad de los estudiantes para interactuar socialmente de forma más eficaz y colaborativa, evitando que el desgaste cognitivo interfiera en sus interacciones. Por ello, la realización de la pregunta en escala Likert sobre la disposición de los participantes para conversar e interaccionar con los demás.

3.2. Procedimiento

El experimento se llevó a cabo en aulas universitarias durante los meses de enero y febrero de 2024, durante varias sesiones que se realizaron por la mañana para minimizar las variaciones en el nivel de alerta de los participantes. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a los dos grupos, experimental y de control, durante las diversas sesiones del estudio. Al grupo experimental se le ofreció un frasco con aroma de menta piperita, mientras que el grupo de control no estuvo expuesto a este estímulo. El objetivo fue asegurar que ambos grupos tuvieran una composición equilibrada al finalizar el estudio. Inicialmente, a todos los participantes se les proporcionó un enlace a un cuestionario de Google Forms, donde respondieron preguntas demográficas y una sobre su percepción en cuanto a su nivel de receptividad comunicativa que tenían al principio del experimento, para establecer una base de referencia en cuanto a la creación de un clima favorable para relacionarse.

Al grupo experimental se le avisa al comienzo de la realización de la actividad que debe dejar destapado el frasco de cristal que contiene el aroma que deben inhalar para que puedan percibir el estímulo olfativo durante todo el experimento. A continuación, todos los participantes realizaron los ejercicios cognitivos, que incluyeron tareas de memoria de trabajo, memoria visual a corto plazo y resolución de problemas. Estos ejercicios, con una duración aproximada de 15 minutos, fueron diseñados para asegurar que el aroma de la menta piperita tuviera el tiempo suficiente para influir en los participantes, como se ha documentado en estudios previos (Park *et a*l., 2022).

Por último, se volvió a realizar la misma pregunta que al inicio del experimento, pero con la diferencia

de que en esta ocasión, el grupo experimental ya había estado expuesto al aroma de la menta piperita, mientras que el grupo de control no había recibido ningún estímulo olfativo en ninguna de las fases. Esto permitió comparar cómo la exposición al estímulo olfativo podría haber influido en la percepción del ambiente y en la disposición para interactuar y comunicarse de manera más efectiva.

Adicionalmente, durante el experimento se utilizó un cuaderno de observación para registrar patrones en la comunicación verbal y no verbal de los estudiantes. Se prestó especial atención a los gestos y expresiones de los participantes, enfocándose en aquellos que participaron activamente en las interacciones verbales. Esto proporcionó un contexto cualitativo que complementó los datos cuantitativos obtenidos a través del cuestionario, concediendo así un análisis más completo de cómo el estímulo olfativo pudo haber influido en la interacción social y la comunicación entre los estudiantes.

Durante el experimento, se utilizó una guía de observación para registrar las interacciones de los estudiantes, tanto verbales como no verbales. Se observaron elementos como gestos, expresiones faciales, lenguaje corporal y la participación activa en las interacciones. Esta guía permitió complementar los datos cuantitativos obtenidos del cuestionario, ofreciendo un análisis más detallado sobre cómo el estímulo olfativo pudo haber influido en la interacción social y la comunicación de los estudiantes, proporcionando una visión cualitativa que enriqueció los resultados del estudio.

4. Resultados

En cuanto a los resultados cuantitativos, los datos obtenidos sobre la disposición de los participantes para conversar e interaccionar con los demás, al inicio y al final del experimento, se presentaron en dos tablas separadas para los grupos de control y experimental. En el grupo de control, se observó una ligera disminución en la disposición de la receptividad comunicativa después de completar los ejercicios que implicaban un desgaste cognitivo. En la Tabla 2 se muestra que, al inicio, el nivel de percepción más frecuente fue el 4 (36,18%), lo que indicaba una alta disposición de la receptividad comunicativa. Sin embargo, al finalizar el experimento, el nivel más frecuente fue el 3 (34,67%), lo que representa una disminución del 2,51% en la disposición receptiva.

Tabla2. Resultados sobre la percepción de la comunicación en el grupo de control antes y después del experimento.

Valor (1 poco, 5 mucho)	Percepción Inicial en el Grupo de Control (%)	Percepción Final en el Grupo de Control (%)	Variación en la Percepción (%)
1	4,02%	3,02%	-1%
2	16,08%	15,58%	-0,50%
3	28,64%	34,67%	-6.03%
4	36,18%	33,67%	-2,51%
5	15,08%	13,07%	-2,01%
	100%	100%	

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Los resultados indican que los niveles más altos (4 y 5) mostraron una disminución significativa, con una caída del 2,51% en el nivel 4 y un 2,01% en el nivel 5. Este descenso podría estar relacionado con el esfuerzo cognitivo requerido por los ejercicios, lo que generó una percepción de menor disposición receptiva a la comunicación en el grupo de control.

En contraste, el grupo experimental mostró una mejora significativa en la disposición perceptiva nivel comunicacional. De acuerdo con los resultados mostrados en la Tabla 3, el nivel 4 fue el más seleccionado al inicio, con un 33,67% de los participantes, indicando una percepción moderada. Sin embargo, al finalizar el experimento, el nivel 5 se convirtió en el más elegido, con un 30,15%, lo que representa un aumento del 11,56%, indicando una mejora sustancial en la percepción del ambiente de comunicación tras la exposición al estímulo olfativo.

Tabla 3. Resultados sobre la percepción de la comunicación en el grupo experimental antes y después del experimento.

Valor (1 poco, 5 mucho)	Percepción Inicial en el Grupo Experimental (%)	Percepción Final en el Grupo Experimental (%)	Variación en la Percepción (%)
1	6,03%	4,02%	-2%
2	13,07%	7,54%	-5,53%
3	28,64%	23,12%	-5,53%
4	33,67%	35,18%	1,51%
5	18,59%	30,15%	-11,56%
	100%	100%	

Fuente: Elaboración propia, 2024.

En contraste, el grupo experimental mostró una mejora significativa en la percepción de la receptividad comunicativa. Según los resultados presentados en la Tabla 3, el nivel 4 fue el más seleccionado al inicio, con un 33,67% de los participantes, indicando una percepción moderada de la comunicación. Sin embargo, al final del experimento, el nivel 5 predominó, con un 30,15%, lo que representa un aumento del 11,56%. Esto sugiere que, en comparación con el grupo de control, los participantes del grupo experimental mostraron una mejor percepción a nivel comunicativo, lo que podría estar relacionado con el estímulo olfativo de menta piperita.

Estos datos indican que la exposición al estímulo olfativo de menta piperita podría haber influido positivamente en la percepción de la receptividad comunicativa, especialmente en el grupo experimental. Mientras que el grupo de control experimentó una ligera disminución en la percepción de la comunicación, el grupo experimental mostró un cambio hacia niveles más altos de receptividad. Estos datos podrían indicar que el ambiente olfativo contribuyó a que los participantes del grupo experimental percibieran el entorno como más propicio para la interacción social y la comunicación en contraste con el otro grupo.

La observación cualitativa mostró que, al inicio del experimento, la introducción del aroma de menta piperita en el grupo experimental generó diversas reacciones verbales y no verbales, registradas en detalle en la guía. Los participantes asociaron el olor a productos relacionados con el cuidado personal y evocaron recuerdos familiares, como los caramelos que les ofrecían sus abuelas y paseos por la naturaleza. Muchos de los estudiantes coincidieron en un recuerdo relacionado con experiencias de la infancia en que sus familiares los trataban con *Vicks VapoRub*. Todas estas interacciones enriquecieron las conversaciones y crearon conexiones emocionales entre los participantes, destacando el clima de colaboración resultante, lo cual promovió un ambiente más interactivo y comprometido. A medida que avanzaba la actividad en el grupo experimental, los participantes mostraron un aumento en los niveles de concentración, lo que se reflejaba en momentos de silencio absoluto mientras realizaban los ejercicios. Sin embargo, al finalizar los cuestionarios, las conversaciones retomaron su dinámica inicial, con un tono más profundo y emocional, en contraste con los primeros momentos, destacando cómo la estimulación olfativa no solo favoreció la concentración, sino que también fomentó la conexión emocional y el intercambio enriquecedor nuevamente.

En el grupo de control, sin la intervención del aroma, se observaron interacciones verbales continuas, pero estas carecían de contenido o conexiones emocionales. Las conversaciones eran más bien superficiales y no favorecían la colaboración ni el trabajo en equipo. Aunque algunos momentos de silencio se dieron durante las tareas, estos no reflejaron una mayor concentración, sino más bien una falta de interacción efectiva. En general, el ambiente en el grupo de control se mantuvo menos dinámico y sin una clara mejora en la participación o enfoque de los estudiantes

5. Conclusiones

Este estudio reafirma la relevancia del sentido del olfato en el ámbito educativo, demostrando su influencia tanto en el comportamiento social como en los procesos cognitivos y emocionales. La percepción olfativa está directamente vinculada al sistema límbico, responsable de funciones clave como la memoria y la emoción, lo que hace que los estímulos olfativos puedan impactar profundamente en la atención, la concentración y la disposición a la comunicación.

La estimulación olfativa es una técnica eficaz para potenciar los procesos cognitivos y sociales en el aula. Este estudio aporta un ejemplo de la aplicación de los aromas en el contexto educativo menos explorada ya que se suele priorizar la información visual y auditiva.

Los estímulos olfativos influyen en la capacidad de comunicación de los participantes. El aroma de la menta piperita ha permitido mejorar la predisposición a la comunicación entre los participantes ofreciendo un ambiente que ha facilitado la interacción social. El aroma ayudó a mitigar la fatiga mental, promoviendo un ambiente más colaborativo y eficiente para el aprendizaje, mientras elevaba los estados anímicos. Esto permite evidenciar las mejoras no solo en las cualidades cognitivas, sino también en los aspectos emocionales de los participantes, favoreciendo así un entorno integralmente favorable. Considerando todo lo expuesto, este estudio reafirmar la relevancia del olfato en el ámbito educativo, mostrando su impacto tanto en la interacción social como en los procesos cognitivos y emocionales. En relación con la primera hipótesis (H1), el aroma de menta piperita promovió una mayor disposición comunicativa y fortaleció las interacciones entre los estudiantes, creando un ambiente más dinámico y participativo. Por otro lado, la segunda hipótesis (H2) también se confirma, ya que el aroma mejoró la concentración, favoreció el desarrollo de emociones positivas y redujo la fatiga mental. Los estudiantes expuestos al aroma mostraron una mejor capacidad para mantenerse enfocados y comprometidos, en comparación con el grupo control, lo que sugiere que este estímulo olfativo contribuyó a un ambiente de aprendizaje más eficiente y enriquecedor.

Se estima como aspecto de limitación la utilización de un único estímulo olfativo. La unificación en la variable del sexo impidió la posibilidad de examinar las variaciones en la percepción del aroma basadas en variables sociodemográficas. Futuros estudios podrían considerar una mayor variedad de aromas para explorar sus efectos en distintos contextos, como en escenarios de evaluación, relajación, actividades prácticas o físicas, para evaluar su efecto sobre el estado anímico, emocional, físico y cognitivo de los participantes.

6. Agradecimientos

Texto enmarcado dentro del proyecto para la aplicación docente de herramientas comunicativas dentro de las aulas de educación superior (GI Observatorio Científico de Eventos Icono14) y dentro del ámbito de la Comunicación, Marketing e Innovación Digital de las Organizaciones (GI-24/2) Observatorio de Comunicación, Marketing e Innovación Digital de las Organizaciones (OCIO) UDIMA (España).

Referencias

Abdelhalim, A. R. (2021). The effect of Mentha piperita L. on the mental health issues of university students: A pilot study. *Journal of Pharmacy and Pharmacognosy Research, 9*(1), 49-57. https://lc.cx/VlO0jN

Agredo Lemos, F. E. y Cuello Bueno, G. A. (2023). Olfato: forma más antigua de comunicación y sentido preciso que el otorrinolaringólogo debe conocer a profundidad. *Acta de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, 51*(2), 137-142. https://doi.org/10.37076/acorl.v51i2.727

Alcaide Casado, J. C., y Merino Sanz, M. J. (2011). Comunicación experiencial y sensorial: Algunos ejemplos de aplicación. *Harvard Deusto Business Review, (198)*, 62-79. https://lc.cx/ZxahbI

Almatroodi, S. A., Alsahli, M. A., Almatroudi, A., Khan, A. A., y Rahmani, A. H. (2021). Peppermint, (Mentha× piperita): role in management of diseases through modulating various biological activities. *Pharmacognosy Journal, 13*(3). https://doi.org/10.5530/pj.2021.13.104

Baines, L. (2008). *A Teacher's guide to multisensory learning: Improving literacy by engaging the senses*. Association for Supervision and Curriculum Development.

Basto Gómez, E. S. (2015). *Olor y derecho (Tesis doctoral)*. Universidad de Alicante, Alicante, España. https://lc.cx/t63ogy

Bensafi, M., Croy, I., Phillips, N., Rouby, C., Sezille, C., Gerber, J., ... y Hummel, T. (2014). The effect of verbal context on olfactory neural responses. *Human Brain Mapping, 35*(3), 810-818. https://doi.org/10.1002/hbm.22215

Bratman, G. N., Bembibre, C., Daily, G. C., Doty, R. L., Hummel, T., Jacobs, L. F., ... y Spengler, J. D. (2024). Nature and human well-being: The olfactory pathway. *Science Advances*, *10(*20), eadn3028. https://doi.org/10.1126/sciadv.adn3028

Briggs, P., Haerylack, H., y Mooney, R. (2017). Aceite de menta inhalado para las náuseas postoperatorias en pacientes sometidos a cirugía cardíaca. *Nursing (Ed. española), 34*(3), 40-46. https://doi.org/10.1016/j.nursi.2017.06.012

Brumm, M. C., Pierz, K. A., Lafontant, D. E., Caspell-Garcia, C., Coffey, C., Siderowf, A., y Marek, K. (2023). Updated percentiles for the University of Pennsylvania smell identification test in adults 50 years of age and older. *Neurology*, *100*(16), e1691-e1701. https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000207077

Castro, J. B., Ramanathan, A., y Chennubhotla, C. S. (2013). Categorical dimensions of human odor descriptor space revealed by non-negative matrix factorization. *PloS ONE, 8*(9), e73289. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0073289

Cui, J., Li, M., Wei, Y., Li, H., He, X., Yang, Q., Li, Z., Duan, J., Wu, Z., Chen, Q., Chen, B., Li, G., Ming, X., Xiong, L., y Qin, D. (2022). Inhalation aromatherapy via brain-targeted nasal delivery: Natural volatiles or essential oils on mood disorders. *Frontiers in Pharmacology, 13,* 860043. https://doi.org/10.3389/fphar.2022.860043

Dal Bò, E., Gentili, C., Spoto, A., Bruno, G., Castellani, A., Tripodi, C., Fischmeister, F. P., y Cecchetto, C. (2021). The social odor scale: Development and initial validation of a new scale for the assessment of social odor awareness. *PLoS One*, *16*(12), 1-17. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260587.

Dufort, J. (2017). *Aceites esenciales: Una guía práctica para conocer las propiedades de los aceites esenciales y sus aplicaciones.* s.l.: Robinbook.

Dunn, W. (2014). *Sensory profile 2*. Psych Corporation.

Ferdenzi, C., Roberts, S. C., Schirmer, A., Delplanque, S., Cekic, S., Porcherot, C., Cayeux, I., Sander, D., y Grandjean, D. (2013). Variability of affective responses to odors: Culture, gender, and olfactory knowledge. *Chemical Senses, 38*(2), 75-186. https://doi.org/10.1093/chemse/bjs083

Fjaeldstad, A., Fernandes, H. M., Van Hartevelt, T. J., Gleesborg, C., Møller, A., Ovesen1, T., y Kringelbach, M. L. (2017). Brain fingerprints of olfaction: a novel structural method for assessing olfactory cortical networks in health and disease. *Scientific Reports*, *7*(42534). https://doi.org/10.1038/srep42534

Fuentes, A. y Collado, J. (2019). Fundamentos epistemológicos transdisciplinares de educación y neurociencia. *Colección de la Educación*, *26*(1), 83-113. https://doi.org/10.17163/soph.n26.2019.02

Gazzaniga, M. S. (2018). *The consciousness instinct: Unraveling the mystery of how the brain makes the mind*. s.l.:Farrar, Straus and Giroux.

Gottfried, J. A. (2010). Central mechanisms of odour object perception. *Nature Reviews Neuroscience*, *11*(9), 628-641. https://doi.org/10.1038/nrn2883

Gottfried, J. A. y Zald, D. H. (2005). On the scent of human olfactory orbitofrontal cortex: meta-analysis and comparison to non-human primates. *Brain Research Reviews*, *50*(2), 287-304. https://doi.org/10.1016/j.brainresrev.2005.08.004

Gómez, F. S. J. (2016). La comunicación. *Salus, 20*(3), 5-6. https://lc.cx/KdF7n8

Gómez, S. y Hernández, S. (2020). El olfato en el marketing sensorial: estudio de caso de Zara Home. *Revista de Marketing Aplicado, 24*(2), 201-216. https://doi.org/10.17979/redma.2020.24.2.6986

Gülpınar, M.A. (2005). The Principles of Brain-Based Learning and Constructivist Models in Education. *Kuram Ve Uygulamada Egitim Bilimler*i, *5*, 299. https://lc.cx/xsC9Dp

Hernández Díaz, J. F. y Portilla Portilla, M. (2021). El aprendizaje: experiencia sensorial práctica y entendimiento. En: Portilla Portilla, M. y Zamudio Tobar, G. (Eds. científicas). *Rutas de investigación en educación, pedagogía, cultura y tecnología* (21-47). Editorial Universidad Santiago de Cali. https://lc.cx/M9n33y

Hernández González, O. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Revista Cubana de Medicina General Integral, 37*(3). https://lc.cx/Ncke-J

Kennedy, D., Okello, E., Chazot, P., Howes, M., Ohiomokhare, S., Jackson, P., Haskell, C., Khan, J., Forster, J., y Wightman, E. (2018). Volatile terpenes and brain function: Investigation of the cognitive and mood effects of Mentha × Piperita L. essential oil with in vitro properties. *Nutrients, 10*(8), 1029. https://doi.org/10.3390/nu10081029

Larrea Killinger, C. (1997). La cultura de los olores: una aproximación a la antropología de los sentidos. Quito: Abya-Yala. https://lc.cx/Gkkpe-

Martín Moraleda, I. J. y Majós Cullel, A. (2021). La aplicación del marketing olfativo en el entorno comercial. *Revista de Comunicación* , Issue 154, 301-319. https://doi.org/10.15178/va.2021.154.e1353

Moreno, R., y Mayer, R. (2007). Interactive multimodal learning environments: Special issue on interactive learning environments: Contemporary issues and trends. *Educational psychology review*, *19*, 309-326. https://doi.org/10.1007/s10648-007-9047-2

Morgado Bernal, I. (2012). *Claves neurocientíficas de la enseñanza y el aprendizaje*. s.l. Ministerio de Educación. https://lc.cx/KsvEEf

Moss, M., Hewitt, S., Moss, L. y Wesnes, K. (2008). Modulation of cognitive performance and mood by aromas of peppermint and ylang-ylang. *International Journal of Neuroscience, 118*(1), 59-77. https://doi.org/10.1080/00207450601042094

Moss, M., Ho, J., Swinburne, S. y Turner, A. (2023). Aroma of the essential oil of peppermint reduces aggressive driving behaviour in healthy adults. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*, *38*(2). 10.1002/hup.2865. https://lc.cx/qxAoqz

Orecchioni, M., Matsunami, H., y Ley, K. (2022). Olfactory receptors in macrophages and inflammation. *Frontiers in immunology*, *13*. https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.1029244

Moya, C. (2023). Aspectos teóricos y prácticos de la perfumería. En S. Schvartzman y M. Cestilli (Eds.), *Dermatocosmética II: Criterios de formulación* (2ª ed., 218-233). Córdoba: *Universidad Católica de Córdoba*.

Park, N., Chung, J. Y., Kim, M. H., y Yang, W. M. (2022). Protective effects of inhalation of essential oils from Mentha piperita leaf on tight junctions and inflammation in allergic rhinitis. *Frontiers in Allergy, 3*(1012183). https://doi.org/10.3389/falgy.2022.1012183

Perry, R., Terry, R., Watson, L. K., & Ernst, E. (2012). *Is lavender an anxiolytic drug? A systematic review of randomised clinical trials*. *Phytomedicine, 19*(8–9), 825–835. https://doi.org/10.1016/j.phymed.2012.02.013

Roberts, S. C., Havlíček, J., y Schaal, B. (2020). Human olfactory communication: Current challenges and future prospects. *Philosophical Transactions of the Royal Society B, 375*(1800), 20190258. https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0258

Rodríguez-Gil, G. (2004). El Poderoso Sentido del Olfato. *ReSources Primavera, 11*(2), 1-3. https://lc.cx/oJyxX_

Rubio Gil, Á., Fernández de Alarcón Roca, B., y González Arnedo, E. A. (2023). El marketing olfativo en el nuevo hotel experiencial: Un estudio a través de las opiniones del sector hotelero y su clientela. *Cuadernos de Turismo*, (51), 19–49. https://doi.org/10.6018/turismo.571451

Sánchez-González, O., Moya-Cano, A. y Moreno-Clemente, C. (2024). La aplicación de una experiencia olfativa como recurso educativo para el desarrollo de habilidades y competencias transversales dentro de la comunicación empresarial. *Revista de Ciencias de la Comunicación e Información*,*29*. https://doi.org/10.35742/rcci.2024.29.e287

Sattayakhom, A., Wichit, S., y Koomhin, P. (2023). The effects of essential oils on the nervous system:A scoping review. *Molecules, 28*(9), 3771 https://doi.org/10.3390/molecules28093771

Severiano-Pérez, P. (2019). ¿Qué es y cómo se utiliza la evaluación sensorial? *Interdisciplina*, *7*(19), 47-68. https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2019.19.70287

Sosa-García, L. I., Celis-López, E., Granados Ramos, D. E., Ortega-Herrera, M. E., Cruz Huerta, E., y Martínez, A. J. (2021). Bases neurobiológicas de los estímulos olfativos asociados a procesos cognitivos, preferencia y trastornos alimentarios. *Cuadernos de Neuropsicología / Panamerican Journal of Neuropsychology*, *15*(2), 70-82. DOI: 10.7714/CNPS/15.2.206. https://lc.cx/HdMRvQ

Stevenson, R. J. (2010). An initial evaluation of the functions of human olfaction. *Chemical senses*, *35*(1), 3-20. https://doi.org/10.1093/chemse/bjp083

Sullivan, R., Perry, R., Sloan, A., Kleinhaus, K., y Burtchen, N. (2011). Infant bonding and attachment to the caregiver: Insights from basic and clinical science. *Clinics in Perinatology, 38*(4), 643-655. https://lc.cx/-JDzjv

Tian, L., Hu, T., Zhang, S., Zhang, H., Yang, C., Chen, G., & Pan, S. (2022). A comparative study on relieving exercise-induced fatigue by inhalation of different citrus essential oils. *Molecules, 27*(10), 3239. https://doi.org/10.3390/molecules27103239

Vila Casanovas, R. (2019). Aceites esenciales y estado de ánimo. *Revista de Fitoterapia, 18*(2), 101-136. http://hdl.handle.net/2445/159478

Villanueva Sánchez, H. (2017). *El olfato como refuerzo experiencial. Aproximación cualitativa al branding olfativo en el sector hotelero* [Doctoral dissertation, Universidad Camilo José Cela]. http://hdl.handle.net/20.500.12020/243

Zull, J. E. (2002). *The art of changing the brain: Enriching the practice of teaching by exploring the biology of learning. Routledge*. https://doi.org/10.4324/9781003447573