

¿Cómo podría ayudar un sistema interactivo a reforzar el recuerdo de los aromas en pacientes con déficit olfativo?

Jennifer Merino Hernández, Zulma J. Hernández Paxtián, María del R. Peralta Calvo, Israel J. Orlando Guerrero

Publicado: 31 Octubre 2018

Resumen

La percepción de olores está íntimamente vinculada con nuestra evolución y supervivencia, pero también con nuestra capacidad de recordar. Las alteraciones del olfato están cobrando mayor interés en la comunidad médica. Sin embargo, ¿Cómo podrían ayudar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) aunado a la Interacción Humano Computadora (IHC) en el recuerdo de los aromas? Para contestar a esta pregunta se ha realizado una extensa investigación sobre las posibles causas que provocan la presencia de algún trastorno olfativo. La conclusión a la que se ha llegado es que mejorando las técnicas de identificación de olores, utilizando sistemas informáticos interactivos desarrollados a su vez con la Metodología Diseño Centrado en el Usuario (UCD), se podría estimular la memoria y así lograr reconocer dichos los olores.

Palabras clave: IHC; estimulación cognitiva; diseño centrado en el usuario; diseño de interacción; trastornos olfativos; memoria olfativa.

1 Introducción

La visión, el tacto, el oído, el gusto y el olfato son los cinco sentidos que las personas utilizan para recuperar información de su entorno [8]; sin embargo, el cerebro por medio de otros canales, como el equilibrio, puede lograr recoger información. La tecnología y la ciencia en los últimos tiempos, han enfocado sus esfuerzos en las personas que carecen de alguno de estos sentidos, ayudando en cierta manera a mejorar su calidad de vida [4].

Lamentablemente en México, según encuestas realizadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) el 2 % de la población (alrededor de 2.4 millones de personas) padecen alguna disfunción olfativa [6]. En la actualidad, en las comunicaciones y las tecnologías virtuales, el sentido del olfato no es considerado o se estimula incorrectamente, debido a que los odorantes no controlados se presentan en el espacio físico que rodea al usuario [11].

En IHC, sin embargo, el olor es un medio casi inexplorado. Hay razones para esto: dificultades técnicas para emitir olor a la demanda, dificultades químicas para crear aromas precisos y agradables, y problemas de enfoque y dirección de la investigación [15]. Los sistemas informáticos convencionales utilizan la percepción visual y auditiva para transmitir información a sus usuarios, ya que la olfacción se considera comúnmente como una modalidad sensorial menor. Como resultado, muchos sistemas no tienen habilidad olfativa en absoluto. Sin embargo, los olores son extremadamente evocadores; también pueden cambiar la atención, agregar novedad, mejorar el estado mental y agregar presencia [1].

Pero entonces, ¿cuál es el motivo detrás de la deficiencia del olfato como un canal de interacción? Para entender esto, uno debe profundizar en la investigación actual de la usabilidad de pantallas olfativas. Parece razonable que agregar el sentido del olfato a un entorno virtual (EV) mejoraría la presencia o "realidad" del entorno. El nervio olfativo es el único órgano sensorial que conecta el mundo externo directamente con el cerebro, en particular con el sistema límbico [15].

El sistema límbico está compuesto de estructuras involucradas en la emoción, la motivación y la asociación emocional con la memoria. Desde el punto de vista evolutivo, el sistema límbico es una de las estructuras más antiguas en el cerebro y ha evolucionado como parte del sentido olfativo (olfato) [14]. En comparación con el oído y el ojo, la nariz humana (Figura 1) es mucho más complicada, al menos con respecto a los mecanismos responsables de la reacción primaria a un estímulo externo [2].

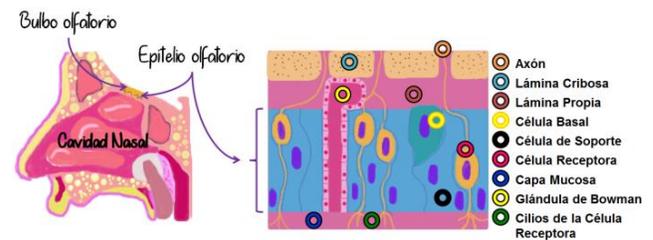


Figura 1. Anatomía de la nariz (Estructura detallada del epitelio olfativo)

Merino Hernández, J., Hernández Paxtián, ZJ., Peralta Calvo, MR., Orlando Guerrero, IO.
 Universidad de la Cañada
 Carretera Teotitlán - San Antonio Nanahuatipán Km 1.7 s/n. Paraje Titlacuatitla. Teotitlán de Flores Magón, Oax. México, C.P. 68540
 Email: li_jenniferhdz@unca.edu.mx, jpaxtian@unca.edu.mx, mperalta@unca.edu.mx, iorlando@unca.edu.mx

Las características más importantes de los receptores olfativos, y que los hacen tan difíciles de tratar en IHC [13], son las mencionadas en la Tabla 1.

En este contexto ¿qué ventajas aportarían las TICs aunado con la IHC a las personas con discapacidad olfativa? De acuerdo con Yanagida [15], son las siguientes:

- Favorecerían la autonomía personal a la hora de solucionar problemas y trámites cotidianos.
- Mejoraría la autoestima gracias al uso de recursos tecnológicos para comunicarse, obtener información o acceder a oportunidades laborales.

Tabla 1. Características que impiden la elaboración de una interfaz olfativa [1].

Característica	Descripción
Adaptación	Si los receptores se encuentran expuestos por un tiempo prolongado a un mismo olor, puede que pierda sensibilidad olfativa.
Gran variación individual	Sensibilidad del olor, pues dificulta el diseño de interfaces olfativas universales.

Tabla 2. Tabla comparativa. Técnicas más usadas para estimulación del olfato [5] [2] [9].

Técnicas de estimulación del olfato	¿Qué hace?	¿Qué herramientas de TI utiliza	¿Qué parte de la memoria estimula?
Prueba de identificación de olores Universidad de Pensilvania UPSIT	Utiliza la técnica de “rascar y oler” con la ayuda de 40 aromas micro encapsulados, la respuesta es opción múltiple.	Ninguna	Memoria a corto plazo
UNAM	Además de percibir el olor las personas deben poder reconocerlo y distinguirlo de otros.	Ninguna	Memoria a largo plazo Hipocampo
Breve prueba para identificación de olores	Versión más corta de UPSIT, esta vez utiliza 12 aromas	Ninguna	Memoria a corto plazo
Prueba ‘Sniffin’ Sticks	Detección, discriminación e identificación de olores mediante el uso de un dispositivo dispensador de olores tipo pluma.	Ninguna	Memoria a corto plazo
Prueba para identificación de olores de San Diego	Prueba de identificación con 8 aromas diferentes que se muestran al azar en un intervalo de 45 segundos entre olores.	Ninguna	Memoria a corto plazo
Test de olfato de connecticut	Se le pide al paciente que manifieste cuando nota el olor químico. Se da por concluida la prueba cuando detecta en tres ocasiones el mismo olor.	Ninguna	Memoria a corto plazo

- Los pondría en contacto de forma directa con asociaciones o personas con discapacidad en su misma situación con las que podrían establecer redes colaborativas.
- Permitiría adaptar su hogar y sus tareas gracias al uso de sistemas de apoyo para personas con discapacidad olfativa.

Para diseñar una aplicación interactiva para el recuerdo de los olores debemos plantearnos escenarios en los que es necesario utilizar la aplicación (Figura 2).



Figura 2. Escenario: ama de casa realizando labores del hogar. Modificado de Bitstrip© [3].

¿Que se ha hecho hasta ahora en cuanto a sistemas informáticos y sentido del olfato? (Tabla 2).

Nuestro objetivo es ayudar a pacientes con trastornos olfativos a recordar el olor por medio de estimulación cognitiva, para ello, se diseñara un prototipo de una aplicación de escritorio donde el usuario (en este caso el paciente) realizará una serie de actividades al mismo tiempo que es evaluado con cuestionarios.

2 Planteamiento del problema

El olfato es uno de los sentidos menos estudiados, aunque este sea el responsable de que se almacene mayor información en nuestra memoria. Entonces, ¿Por qué si es un sentido tan importante para nuestra vida diaria, este ha quedado en el olvido?

Según datos presentados por Guarneros [10], las ciudades más pobladas de México nos proveen información relevante acerca de los peligros de la contaminación, ya que, se ha encontrado daño en la función olfativa a causa de los altos índices de contaminación ambiental, con base a lo anterior, es de vital importancia conocer la relevancia que este daño podría tener en la vida diaria. ¿Se puede trabajar en la detección del olor con la ayuda de los recuerdos? Claro, ya existen algunas técnicas para la identificación de olores [2], pero ninguna implementada con herramientas de las TIC's y mucho menos elaboradas tomando en cuenta a sus usuarios.

Pero, ¿Cómo podrían ayudar las TIC's e IHC a reforzar el recuerdo de los aromas en pacientes con déficit olfativo? Hoy en día se ha establecido un fuerte lazo entre los sistemas informáticos y la medicina, siendo esto una gran herramienta para realizar simulación computacional utilizando modelos matemáticos, físicos y químicos para el desarrollo y evaluación en la detección de olores.

3 Solución propuesta

El presente trabajo de investigación se centra en uno de los cinco sentidos que posee el cuerpo humano: el sentido del olfato. Si se utiliza TIC's e IHC para el desarrollo de un prototipo de software que estimule la memoria mediante estimulación cognitiva,

entonces se ayudaría en la prevención de la pérdida del olfato A PACIENTES CON TRASTORNOS OLFATIVOS (Figura 3).

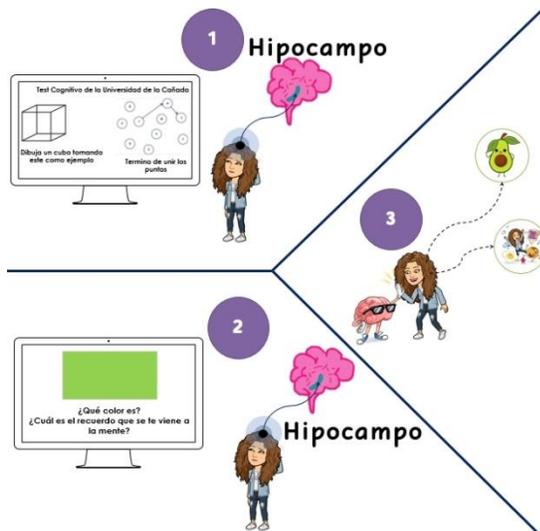


Figura 3. Resultado esperado. Modificado de Bitstrip©.

Cabe mencionar que la estimulación cognitiva consistirá en el entrenamiento de la memoria, para ello la aplicación contendrá ejercicios de lenguaje, atención y memoria sobre olores que percibía el usuario antes de perder el sentido del olfato, tomaremos como referencia la Prueba de Evaluación Cognitiva de Montreal (MoCA) [12]. A continuación, se explica los pasos de la Figura 3, los cuales son parte del resultado esperado de la propuesta:

- Antes de comenzar el paciente tiene que realizar un cuestionario de entrenamiento de memoria (evaluación cognitiva mejorada de Montreal versión Universidad de la Cañada UNCA), esto es necesario para que el paciente pueda retener algún recuerdo y se comience a estimular el hipocampo (memoria olfativa).
- Al terminar la evaluación cognitiva, el paciente podrá acceder a actividades para el recuerdo de los aromas, en él se mostrarán una serie de juegos uno de ellos similar al juego de memoria pero con alimentos cotidianos y relacionarán colores con frutas típicas de la Región de la Cañada Oaxaqueña.
- El usuario podrá evocar el recuerdo de algún aroma olvidado, gracias a que la imagen ayudó a recuperar el recuerdo del aroma.

4 Metodología

Para el seguimiento de la metodología UCD (teniendo las fases de estudio y diseño, hasta ahora) [7], se tomarán en consideración que las personas que estarán participando en la implementación de la aplicación serán personas con anosmia (pérdida total de percepción de olores) ocasionada a partir de los 20 años, al igual que las personas con hiposmia (ausencia en la percepción de olores). Cabe destacar que no participarán pacientes con anosmia congénita (pacientes que pierden la capacidad total para percibir olores al nacer) [4].

4.1 Estudio

Se realizaron encuestas a 2 pacientes con hiposmia de la población de Teotitlán de Flores Magón, Oaxaca, donde se evaluó la necesidad del recuerdo del olor, también de cómo es que aún ya no pudiendo percibir los olores pueden realizar sus labores cotidianas. Además durante este estudio se abordó el problema de utilizar algún dispositivo electrónico para el manejo de la aplicación que les ayudará en el recuerdo de los olores. Se mostraron tarjetas de colores a los pacientes, al presentarles un

color verde, por ejemplo, estos realizaban gestos y decían “recuerdo lo ácido del limón y el olor a zumo”.

4.2 Diseño

En general, la actividad del diseño se refiere al establecimiento de la arquitectura de datos, la arquitectura general del software, representaciones de interfaz y algoritmos, por lo que a continuación se enlistan como primer avance de este proyecto el diseño de la aplicación AppMemoria. La Figura 4 presenta un storyboard del Test cognitivo de la Universidad de la Cañada, uno de los ejercicios incluidos en AppMemoria.

- El usuario se accede a la pantalla principal de la aplicación.
- Al dar clic en el botón continuar se le mostrará una pantalla de evaluación y entrenamiento para la memoria donde el usuario realizará las actividades que en ella se piden (puede ser juego de memoria, pedir que dibuje un cuerpo geométrico similar al que se le muestra o incluso preguntarle si recuerda qué es lo que comió hoy).
- Al dar clic al botón evaluar, se le mostrará el promedio obtenido de las actividades que realizó anteriormente.

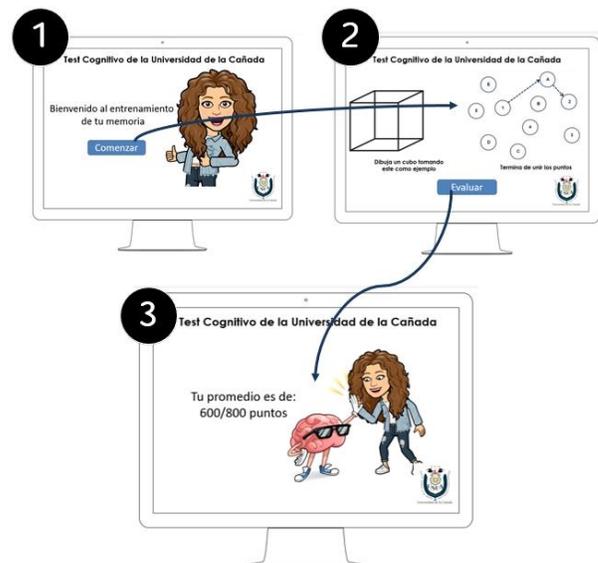


Figura 4. Storyboard. Modificado de Bitstrip©.

5 Conclusiones

Plantear una nueva técnica para la detección de olores con la ayuda de herramientas informáticas y metodología UCD, nos ayudará en la estimulación de la memoria, el recuerdo de los olores, la retención de recuerdos por más tiempo y problemas de salud derivados de la ausencia en la percepción del olor. Se espera la pronta implementación de este prototipo para después realizar pruebas de usabilidad con pacientes con déficit olfativo. Posteriormente esta herramienta será evaluada por un experto en psicología que nos ayude a validar el efecto de la estimulación cognitiva en el paciente.

Como trabajo futuro se plantea la posibilidad de desarrollar sensores de olor que complementen nuestra aplicación y que puedan ser colocados en el coche, en casas, edificios y por qué no hasta en el celular. La implementación de un sensor en el celular podría ayudar en muchas cosas de nuestra vida diaria, por ejemplo, nuestro celular podría oler una fuga de gas, si se quema algo, si hay comida echada a perder, e incluso, podría avisarnos si estamos enfermos. La implementación de un sensor de este tipo también podría contribuir a otras actividades, por ejemplo: plantar

sensores en los campos de cultivos para avisarnos cuando nuestra siembra está lista para ser cosechada, en los centros de cuidados médicos y supermercados los sensores podrían ser un instrumento para la detección de infecciones.

6 Referencias

- [1] Alper Efe. 2017. Using Olfactory Displays as a Nontraditional Interface. *Journal of learning and teaching in digital age* 2, 2: 14-25.
- [2] Bernardita Carrillo, Vicente Carrillo, Andrés Astorga, y Diego Hormachea. 2017. Diagnóstico en la patología del olfato: revisión de la literatura. *Revista Otorrinolaringológica Cir. Cabeza Cuello* 77, 3: 351-360.
- [3] Bitstrip. Crea tu propio emoji. 2018. Recuperado el 12 de junio de 2018 de: <https://www.bitmoji.com/>.
- [4] Bonfils P. 2008. Fisiología, exploración y trastornos de la olfacción. *EMC Otorrinolaringología* 37, 1: 1-13.
- [5] Carlos Yáñez, Nallely Mora y Boris Nurko. 2004. Prueba corta de olfato a utilizarse como una prueba de diagnóstico confiable. *Centro Médico ABC* 49, 2: 82-86.
- [6] Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2017. La discapacidad en México, datos al 2014: versión 2017. INEGI México.
- [7] Interaction Design Foundation. User Centered Design. 2018. Recuperado el 03 de abril del 2018 de: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/user-centered-design>
- [8] Joseph de Haro, Jordi R. Moreno, Anabella Vizitui, Adela G. Fernández y Josep A. González. 2012. Resfriado-gripe: pérdida grave del olfato a largo plazo. *Acta Otorrinolaringológica Española* 64, 5: 331-338.
- [9] Joseph N. Kaye. 1999. Symbolic Olfactory Display. MSc. Dissertation. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA.
- [10] Marco Guarneros y Robyn Hudson. 2009. La contaminación del aire deteriora la función olfativa cotidiana en residentes de la ciudad de México. *Revista de Instituto de Investigaciones Biomédicas UNAM* 4, 3: 81-86.
- [11] Miguel A. García y Pedro C. Santana. (2013). Design, Evaluation and Impact of Educational Olfactory Interfaces. *Proceedings of the Nineteenth Americas Conference on Information Systems* 2, 2: 1053- 1059.
- [12] Montreal cognitive assessment (MoCA). The Montreal Cognitive Assessment MoCA is a brief cognitive screening tool for Mild Cognitive Impairment. 2018. Recuperado el 04 de Julio del 2018 de: <https://www.mocatest.org/>.
- [13] Patricia S. Pérez, Arely A. Cadena, Delfino V. Chanes y Rosalinda G. Guzmán. 2012. Questionnaire on Mexicans' Familiarity with Odor Names. *Journal of Sensory Studies* 27, 4: 277-285.
- [14] Verónica G. Mothelet. 2008. El aroma del recuerdo: olfato y mal de Alzheimer. ¿Cómo ves? *Revista de divulgación de la ciencia de la UNAM* 112, 10:10-15.
- [15] Yazuyuki Yanagida. 2008. Olfactory interfaces en HCI beyond the GUI: Design for Haptic, Speech, Olfactory, and Other Nontraditional Interfaces. Elsevier, Ámsterdam, 267-290.