



INFLUENCIA DE LOS SVCPS EN LA RESPUESTA COGNITIVA Y EMOCIONAL HUMANA, UNA REFLEXIÓN SOBRE LA PASANTÍA DE INVESTIGACIÓN NEXO GLOBAL VALLE

Melany Gabriela Fernández González

Estudiante del programa de Arquitectura
Universidad de San Buenaventura





Enlazando el futuro de los jóvenes Vallecaucanos

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

Grupo de Investigación Architectural Engineering

Tutoría a cargo del Dr. Brandon Boor

Universidad de Purdue

DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA

Grupo de Investigación Energía: Hábitat,
sostenibilidad y bioclimática

Tutoría a cargo del Dr. Olga Montoya

Universidad de San Buenaventura

Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación

Gobernación del Valle del Cauca

**Instituto Financiero para el Desarrollo del
Valle del Cauca INFIVALLE**

Universidad Santiago de Cali

Pasantía Internacional "Nexo Global Valle del Cauca"

Santiago de Cali, Colombia

24 de marzo de 2021

COMITÉ EDITORIAL DE LA UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI

Carlos Andrés Pérez Galindo

Rector

Claudia Liliana Zúñiga Cañón

Directora General de Investigaciones

Edward Javier Ordóñez

Editor

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Juan Diego Tovar Cardenas

librosusc@usc.edu.co



El conocimiento
es de todos

Minciencias

INFLUENCIA DE LOS SVCPS EN LA RESPUESTA COGNITIVA Y EMOCIONAL HUMANA, UNA REFLEXIÓN SOBRE LA PASANTÍA DE INVESTIGACIÓN NEXO GLOBAL VALLE

Influence of sVCPs on human cognitive and emotional response, a reflection on the Nexo global Valle research internship

Melany Gabriela Fernández González

Estudiante del programa de Arquitectura
Universidad de San Buenaventura

 mgfernandezg98@outlook.com

Resumen. Este artículo trata sobre el trabajo realizado sobre la influencia de los Productos químicos volátiles perfumados (sVCPs) en el marco de la pasantía de investigación internacional "Nexo Global Valle del Cauca" en la Universidad de Purdue. Los sVCPs son productos que se encuentran en cada casa como productos de limpieza, productos personales, ambientadores, entre otros. A pesar de que estamos constantemente interactuando con ellos y percibiendo algunos a través del olfato, hay una investigación limitada sobre cómo estos compuestos afectan las respuestas cognitivas y emocionales de los humanos. A través de un proyecto interdisciplinario, conduciendo experimentos dentro de una cámara cerrada denominado zEDGE Tiny House, se evalúan las respuestas del ser humano a la interacción con diferentes COV.

Palabras clave: Aire interior, VOCs, respuesta emocional.

Abstract. This article deals with the work done on the influence of scented volatile chemicals (sVCPs) in the framework of the international research internship "Nexo Global Valle del Cauca" at Purdue University. sVCPs are products found in every home such as cleaning products, personal products, air fresheners, among others. Although we are constantly interacting with them and perceiving some through smell, there is limited research on how these compounds affect human cognitive and emotional responses. Through an interdisciplinary project, conducting experiments inside a closed chamber called zEDGE Tiny House, human responses to interaction with different VOCs are evaluated.

Key words: Indoor air, VOCs, emotional response.

INTRODUCCIÓN

La gente pasa el 90% de su tiempo dentro de los edificios, donde aproximadamente una docena de compuestos orgánicos volátiles comunes (COV) son de 2 a 5 veces más altas que en el aire exterior, según la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA). Los compuestos orgánicos volátiles son tipos de mezclas químicas en un estado gaseoso a temperatura ambiente,

su volatilidad les permite propagarse en el medio ambiente, algunos de ellos son dañinos para el medio ambiente y la atmósfera, y otros tienen efectos directos en los humanos.

Los COV están dentro de los principales componentes de la atmósfera interior (Potera, 2011), están presentes en los productos químicos volátiles perfumados (sVCPs) que las personas utilizan

diariamente en espacios interiores, como productos de limpieza, productos personales, ambientadores, productos de aromaterapia, velas de olor, entre otros (Tang, 2016).

A pesar de que hay un amplio cuerpo de investigación sobre los efectos de los COV en la salud humana (Pappas, 2000), (Soni, 2018), y (Du, 2021), existe un conocimiento limitado sobre cómo la inhalación de diferentes COV liberados por los sVCPs afecta la respuesta cognitiva y las emociones de los humanos.

El proyecto “Nexo global Valle del Cauca”, me permitió realizar una pasantía internacional durante 6 meses en un proyecto de investigación en el departamento de ingeniería civil la Universidad de Purdue. El proyecto se encontraba en sus inicios a mi llegada, por ende, se realizó una amplia revisión de literatura, para familiarizarse con los antecedentes de la investigación. Se usaron de insumo varios artículos sobre los efectos de los COV en los seres humanos y la perspectiva del sentido del olfato dentro de los edificios como una variable de diseño.

Urban Smellscape, entendiendo y diseñando entornos de olores en la ciudad por Victoria Henshaw (2013) es un libro que amplió mi perspectiva sobre el papel de los olores en el diseño contemporáneo de la ciudad. La escritora realizó caminatas olfativas para hacer una evaluación cualitativa de los olores presentes en diferentes lugares de la ciudad y una evaluación cuantitativa de las intensidades, sin ningún instrumento técnico además de la nariz humana.

Estas lecturas condujeron a la planeación de los experimentos preliminares para realizar una evaluación olfativa que incluye una evaluación cuantitativa de olores, caracterizando la intensidad de la emisión un producto químico volátil perfumado, en este caso se consideró la cera perfumada, para evaluar la respuesta fisiológica humana frente a determinados olores, incluyendo la frecuencia cardíaca y el oxígeno en la sangre (SpO2).

Los experimentos consisten en medir la capacidad de cinco (5) participantes para oler una cera perfumada en diferentes umbrales de dilución dentro de una cámara cerrada (zEDGE Tiny house) mediante un olfatómetro portátil Nasal Ranger de St. Croix Field y un smartwatch para medir su respuesta fisiológica.

El olfatómetro Nasal Ranger mezcla las emisiones del sVCP de la cera perfumada con aire filtrado por carbono para diluir el olor, ayudando a determinar la intensidad del olor con una medición estandarizada de la dilución del olor (D/T).

Los datos recogidos de la evaluación olfativa desarrollada se comparan con los datos de la concentración de COV de cada cera

perfumada probada que fue recogida en el verano pasado por los investigadores del laboratorio de ingeniería de arquitectura.

Previo al inicio del experimento, se miden los factores ambientales dentro de la zEDGE Tiny house, como la temperatura, humedad relativa, presión diferencial, concentración de ozono, concentración de partículas y, a través de una inyección de CO2, se determina también el tipo de cambio del aire (AER).

Después de la inyección de CO2, se enciende el calentador de cera que tarda aproximadamente veinte (20) minutos en derretir completamente la cera perfumada. Diez (10) minutos después de encender el calentador de cera, se le solicita al participante que espere en el laboratorio ArchE (sala G159) al lado de la zEDGE Tiny House con el smartwatch puesto para determinar su ritmo cardíaco promedio en estado de reposo , mientras respiran a través del olfatómetro Nasal Ranger y debido los participantes de los experimentos preliminares deben cumplir con requerimientos de salud, se realiza un cuestionario sobre el desempeño respiratorio, el desempeño cardíaco y antecedentes de COVID-19. Se excluyó del estudio a los participantes que respondieron afirmativamente a alguna de las preguntas pertinentes del examen de salud.

Cuando la cera está completamente derretida, se entra en la zEDGE Tiny House con el participante y se registra su ritmo cardíaco y oxígeno en la sangre después de respirar 30 segundos a través de cada dilución, luego el investigador pregunta si pueden detectar el olor de la cera perfumada, a partir de 60 D/T la dilución más alta hasta 2 D/T la dilución más baja.

Los experimentos preliminares brindan información sobre cómo diseñar los experimentos futuros del proyecto y ayudan a entender mejor el protocolo que debe seguirse al medir las concentraciones de partículas y las variables que influyen en los resultados.

REFLEXIÓN

En arquitectura, se debe diseñar teniendo en cuenta la gran complejidad de los edificios, debemos aspirar a satisfacer todas las necesidades del usuario, ser respetuosos con el entorno y con la comunidad. De acuerdo con esto, y con los acontecimientos actuales de la pandemia de Covid-19, un aspecto que se ha descuidado en Colombia es el importante papel de sistemas ventilación y filtración eficientes, que contribuyen a reducir la propagación de enfermedades debido a virus, bacterias y hongos. Con la oportunidad de participar en la pasantía de investigación internacional “Nexo Global Valle del Cauca” en el Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Purdue en Estados Unidos, pude obtener conocimientos sobre la influencia de la calidad



del aire interior en los seres humanos en cuanto a transmisión de enfermedades de contagio por medio de aerosoles, alergias a partir de partículas y la respuesta cognitiva a los componentes orgánicos volátiles (COVs).

En estos seis (6) meses de la pasantía internacional, trabajé en un proyecto interdisciplinario con Jordan Cross, quien tiene un título universitario en Psicología. Se contextualizó en la investigación en esta área y los métodos utilizados en la evaluación de partículas de COV producidas por productos perfumados dentro de espacios interiores y los métodos para llevar a cabo estudios que involucran medición de partículas.

Durante la pasantía tuve la increíble oportunidad de tener técnicamente tres tutores, el Dr. Brandon Boor y la Dr. Nusrat Jung de la IES Extranjera y Olga Montoya de mi IES en Colombia, quienes fueron excelentes mentores en mi proceso de aprendizaje. Me hicieron sentir cómoda estando en su grupo de investigación y me dieron todas las herramientas que necesitaba para estar más comprometida con la investigación.

Una herramienta útil fue asistir a tres clases durante mi estadía en la Universidad de Purdue, Ciencias Térmicas y Energéticas en Ingeniería Civil, Ingeniería Arquitectónica, y Calidad del Aire Interior, las cuales me permiten comprender mejor las variables implicadas en la distribución de partículas de contaminantes como los COV en el interior de los edificios y el importante papel de los sistemas de ventilación y filtración de los edificios para controlarlos.

CONCLUSIÓN

Concluyo esta experiencia con nuevos conocimientos técnicos sobre la calidad del aire interior, la composición de los sistemas de ventilación, los procesos termodinámicos que influyen en las condiciones de confort térmico al interior de los edificios y las características que influyen en la composición del aire, que me ayudarán a mejorar el campo de la construcción en mi país Colombia y me animarán a obtener un título de posgrado.

El programa de pasantía internacional "Nexo Global Valle del Cauca", proporciona a los estudiantes colombianos instrumentos de alta tecnología, mentores de investigación de gran calidad y herramientas complementarias que permitieron mejorar nuestro nivel de inglés, para crecer como investigadores internacionales. Permite también el crecimiento personal ayudando a desarrollar independencia, relacionamiento interpersonal y obtener una visión más global al conocimiento de otras culturas.

REFERENCIAS

- Brandt, R. C., Adviento-Borbe, M. A. A., Elliott, H. A., & Wheeler, E. F. (2011). Protocols for reliable field olfactometry odor evaluations. *Applied Engineering in Agriculture*, 27(3), 457-466.
- Du, B., Schwartz-Narbonne, H., Tandoc, M., Heffernan, E. M., Mack, M. L., Siegel, J. A. (2021). The impact of emissions from an essential oil diffuser on cognitive performance. *Indoor Air*; 00: 1- 12.
- Henshaw, V. (2013). *Urban Smellscapes: Understanding and Designing City Smell Environments* (1st ed.).
- Pappas, G. P., Herbert, R. J., Henderson, W., Koenig, J., Stover, B. & Barnhart, S. (2000) The Respiratory Effects of Volatile Organic Compounds, *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 6:1, 1-8.
- Potera C. (2011). Scented products emit a bouquet of VOCs. *Environmental health perspectives*, 119(1), A16. <https://doi.org/10.1289/ehp.119-a16>
- Soni V., Singh P., Shree V., Goel V. (2018) Effects of VOCs on Human Health. In: Sharma N., Agarwal A., Eastwood P., Gupta T., Singh A. (eds) *Air Pollution and Control. Energy, Environment, and Sustainability*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-7185-0_
- Tang, X., Misztal, P. K., Nazaroff, W. W., & Goldstein, A. H. (2016). Volatile Organic Compound Emissions from Humans Indoors. *Environmental Science & Technology*, 50(23), 12686-12694. [doi:10.1021/acs.est.6b0](https://doi.org/10.1021/acs.est.6b0)
- U.S. Environmental Protection Agency. (1989). Report to Congress on indoor air quality: Volume 2. EPA/400/1-89/001C. Washington, DC.
- U.S. Environmental Protection Agency. (1987). The total exposure assessment methodology (TEAM) study: Summary and analysis. EPA/600/6-87/002a. Washington, DC.

Cita recomendada

Fernández González, M. G. (2022). Influencia de los sVCPs en la respuesta cognitiva y emocional humana, una reflexión sobre la pasantía de investigación Nexo Global Valle. *Nexo Global. Artículos de reflexión*, pp. 1-5.