

# Impacto en la enseñanza de la Sostenibilidad en el proceso de aprendizaje del diseño arquitectónico

Johanna Trujillo-Díaz, Master<sup>1</sup>, Flor Nancy Díaz-Piraquive, Doctor<sup>2</sup>, Claudia Alejandra Villamil Mejía, DEA<sup>3</sup> y Luz Stella Peña, Master<sup>4</sup>, Gómez, Jairo, Master<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Colombia, johanna.trujillo@escuelaing.edu.co

<sup>2</sup> Universidad Católica de Colombia, Colombia, fndiaz@ucatolica.edu.co

<sup>3</sup> Pontificia Universidad Javeriana, Colombia, ca.villamil@javeriana.edu.co

<sup>4</sup> Universidad Piloto de Colombia, Colombia, arq.luzstella@gmail.com

<sup>5</sup> Fundación Universitaria CAFAM, Colombia, jairo.gomez@unicafam.edu.co

**Abstract—** Este artículo presenta un diseño experimental por efectos que relaciona los estilos de aprendizaje, los componentes de la formación sostenible y las competencias adquiridas por el Arquitecto para el desarrollo de Proyectos de Diseño. En la primera fase se identifican los componentes sostenibles básicos a tener en cuenta en la enseñanza-aprendizaje a partir de una revisión de la literatura enfocada al marco de referencia colombiano. En la segunda fase se diseña un instrumento de medición del aprendizaje de la Arquitectura Sostenible, utilizando como factores el Bioclimático, de Autosuficiencia y Ecológico, el objeto del instrumento busca medir las competencias en estos componentes. Por último, se analizan los resultados utilizando software SPSS, con el fin de generar estrategias de priorización e incorporación de temáticas en la formación de la Arquitectura sostenible y su conjunto de las metodologías pedagógicas de aprendizaje.

**Keywords—** Diseño de Experimentos, Aprendizaje, Sostenibilidad, Arquitectura, Diseño Arquitectónico.

## I. INTRODUCCIÓN

En Colombia existen 38 universidades que incluyen el programa de Arquitectura en nivel de pregrado dentro de sus programas académicos, 11 del sector público y 27 del sector privado. Para el 2016 el número total de inscritos a nivel nacional era de 1638 estudiantes, de los cuales 602 son mujeres y 1036 hombres [1]. Según estadísticas de [2], entre el 2011 y 2014, el número de graduados de programa de Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines fueron 305.862 personas. Tan solo en Bogotá existe el 32.6% del total de estudiantes graduados distribuidos así: 6.22% a nivel técnico, 30% a nivel tecnológico, 46.51% a nivel profesional, 14 % a nivel especialización, 3.17% a nivel maestría y 0.1% a nivel doctorado [2].

Al revisar la literatura, se encuentra que la arquitectura en Colombia presenta diferentes enfoques como por ejemplo aspectos del cambio climático, diseños dirigidos al cuidado del medio ambiente y el uso responsable de recursos, para lo cual la transformación de la arquitectura tradicional en una arquitectura más eficiente que permita la construcción de espacios con diferentes usos y un planeación estratégica del uso del espacio [3], es el propósito actual de los programas de Arquitectura Sostenible en programas de Arquitectura en Colombia. En éste sentido, el estudiante empieza a aprender conceptos en éste campo desde el inicio de su carrera, pero después de revisar la literatura, no se encontró un instrumento,

ni una metodología que permita identificar el nivel de aprendizaje semestre a semestre del campo, ni la efectividad de la misma al aplicar un instrumento de medición.

El objetivo de éste artículo es precisamente, proponer un instrumento y una metodología de medición para identificar el aprendizaje semestre a semestre de la Arquitectura Sostenible y el nivel de aprendizaje adquirido antes y después de la formación, conociendo que en el momento en la Universidad a estudio la Arquitectura Sostenible es un componente de todas las materias vistas durante el programa y curricularmente no hay una materia que consolide o formalice el conocimiento de éste campo.

Los programas de Arquitectura a nivel mundial han trabajado para desarrollar competencias en diseño sostenible, para lo cual, en éste artículo se toman en cuenta: los *estilos de aprendizaje y las meta-competencias* que debería adquirir un estudiante en Arquitectura sostenible en Colombia [4], bajo los tres componentes sostenibles: el bioclimático, autosuficiencia y ecológico.

Para el componente *bioclimático*, el estudiante de Arquitectura identifica las características geográficas expresadas en la latitud, orientación cardinal y altura; determina los criterios de intervención al lugar de acuerdo con los resultados del análisis de la trayectoria solar y de los vientos según las determinantes topográficas biológicas y antrópicas, tales como la vegetación y/o la edificación preexistente [5], para lo cual debe tener conocimientos en estrategias de confort térmico [6-10], en la variabilidad de los elementos del ciclo hidrológico, determinados por los factores geográficos, meteorológicos hidrológicos, físicos y bióticos de los sistemas hídricos [11, 12] hasta la preocupación por el efecto isla de calor urbano [9, 13-25], la trayectoria de la tierra [20] la lectura de la rosa de los vientos [26] y la carta solar [20], la asociación diferencial entre los conceptos de radiación solar y brillo solar, [27], la cantidad de energía que alcanza una fracción de superficie terrestre en un plano horizontal [28, 29].

En segundo lugar, el estudiante de Arquitectura demuestra que maneja el componente de *autosuficiencia*, cuando diferencia el aprovechamiento de recursos naturales renovables energía