

## Capítulo III

# TENDENCIAS DEL PROGRAMA DE ARQUITECTURA

Rafael Hernández Porras<sup>1</sup>  
Guillermo Ghisays Chadid<sup>2</sup>  
Jorge Díaz Marriaga<sup>3</sup>  
Oscar Guevara Guevara<sup>4</sup>

### Resumen

---

En el presente capítulo, está planteado como problema la revisión de las tendencias de la Enseñanza de la Arquitectura, a partir del análisis de las líneas y tendencias que, tradicionalmente, han hecho parte de las diferentes escuelas. El propósito es mostrar un panorama del quehacer investigativo de las Escuelas de Arquitectura a nivel mundial, desde componentes y propuestas, como el Proyecto de Diseño, el Urbanismo, la Teoría y la Historia de la Arquitectura y la Ciudad, la Representación y las Técnicas de Construcción. Labor investigativa que se justifica en la necesidad de establecer una referencia actualizada sobre el desarrollo de actividades científicas en las Escuelas de Arquitectura, que permita ubicar las prácticas del Programa de Arquitectura de CECAR. La metodología utilizada consiste en la revisión de documentación que ilustra sobre las principales prácticas de instituciones de enseñanza de Arquitectura, autores, publicaciones y medios de divulgación, eventos y redes científicas que concentran su quehacer. Donde se destacan instituciones como Harvard y MIT, la ETSAB en España, la Universidad de Sao Paulo, la UBA en Argentina

---

1 Arquitecto. Master en Proyecto Avanzado de Arquitectura y Medio Ambiente. Docente Programa de Arquitectura. Corporación Universitaria del Caribe.

2 Arquitecto. Maestría en Urbanismo y Desarrollo Territorial. Docente Programa de Arquitectura. Corporación Universitaria del Caribe.

3 Arquitecto. Especialista en Gerencia Ambiental, CECAR. Docente Programa de Arquitectura. Corporación Universitaria del Caribe.

4 Arquitecto. Maestría en Planeación Territorial y candidato a magister en Patrimonio Cultural. Docente Programa de Arquitectura. Corporación Universitaria del Caribe.

y las Universidades Nacional de Colombia y de los Andes, a nivel local, entre otras instituciones. Para reflexionar sobre tendencias de la investigación en el campo de los Programas de Arquitectura, se desarrolló una investigación exploratorio-descriptiva de abordaje cualitativo, con base en el método hermenéutico-dialéctico, siguiendo las etapas de operatividad de ese enfoque, de acuerdo con 4 aspectos o exigencias: 1) elaboración de categorías analíticas, 2) ordenación y clasificación de los datos, 3) lectura horizontal y transversal de los documentos, y, 4) análisis final - informe. Como resultado de este Capítulo, se construye aquí un horizonte de tendencias a nivel internacional, latinoamericano y colombiano, desde los componentes disciplinares antes mencionados.

**Palabras clave:** tendencias, investigación, disciplina, proyecto, historia, urbanismo, construcción.

## Abstract

---

In this chapter, the revision of the Teaching of Architecture trends is raised as a problem, based on the analysis of the lines and trends that, traditionally, have been part of the different schools. The purpose is to show an overview of the research work of the Schools of Architecture worldwide, from components and proposals, such as the Design Project, Urbanism, Theory and History of Architecture and the City, Representation and Techniques of Building. Research work that is justified in the need to establish an updated reference on the development of scientific activities in the Schools of Architecture, which allows locating the practices of the CECAR Architecture Program. The methodology used consists in the review of documentation that illustrates the main practices of institutions teaching architecture, authors, publications and means of dissemination, events and scientific networks that concentrate their work. Where institutions like Harvard and MIT, ETSAB in Spain, University of Sao Paulo, UBA in Argentina and the Colombian universities Universidad Nacional and Universidad de los Andes, among other institutions, stand out. In order to reflect on research trends in the field of Architecture Programs, an exploratory-descriptive investigation of a qualitative approach was developed, based on the hermeneutic-dialectical method, following the operational stages of this approach, in accordance with four aspects or requirements: 1) development of analytical categories, 2) ordering and classification of

data, 3) horizontal and transversal reading of documents, and 4) final análisis-report. As a result of this Chapter, a horizon of international, Latin American and Colombian tendencies is built here, from the aforementioned disciplinary components.

**Keywords:** trends, research, discipline, project, history, urban planning, construction.

## Introducción

Para abordar las tendencias de las áreas disciplinares del Programa de Arquitectura, y considerando lo establecido por Montaner (2011), el cual afirma que para estudiar la temática objeto de estudio, es necesario examinar varios aspectos, entre ellos: la enseñanza, la difusión y el pensamiento. Se propone elaborar el presente capítulo del libro denominado: Tendencias del Programa de arquitectura. Por lo tanto, se iniciará por la exposición de los resultados y la discusión de las diferentes áreas disciplinares del Programa de Arquitectura. Acto seguido, se realiza una compilación de conclusiones referentes a las diferentes áreas disciplinares analizadas.

En ese orden de ideas y ahondando sobre los contenidos que se tratarán en cada línea disciplinar, cabe destacar que se compilará los resultados derivados de una búsqueda en diferentes fuentes como bases de datos con validez científica, portales web de las instituciones universitarias de orden internacional y nacional que ofrecen el Programa de Arquitectura, para identificar las temáticas que están estudiando y hacia dónde se orientan las líneas contenidas en el Programa de Arquitectura. Asimismo, se propone indagar sobre los principales autores de las líneas teóricas. Se investigó respecto de los principales eventos de divulgación, así como los principales grupos y redes de investigación científica desde el ámbito internacional y nacional. Para finalizar esta primera sección, se mostrarán los resultados de los principales medios de divulgación científica en las diferentes líneas de estudio de la arquitectura. Posteriormente, se acometerá una discusión de los resultados de la primera fase, donde se realizará una comparación de los datos obtenidos lo que permitirá proceder con las conclusiones de las tendencias del Programa de arquitectura desde sus distintos enfoques, propuestas y retos.

## **Tendencias de la investigación disciplinar del componente de historia y teoría de la arquitectura y la ciudad: Panorama internacional y nacional.**

Para el estudiante de arquitectura de primer ingreso a las escuelas de arquitectura, Historia y Teoría, podrían ser tomadas como dos áreas desligadas, incluso de menor importancia para su formación, más aún, cuando los referentes en lo que a la profesión atañen, han sido vistos desde la óptica de la construcción, o las pobres nociones de diseño que pueden adquirir de su experiencia previa en nuestro medio. Este imaginario puede verse reforzado, cuando se comparan el número de créditos y horas asignados a las diferentes asignaturas en los programas de arquitectura. Podría pensarse que el componente de Historia y Teoría de la arquitectura y la ciudad, está quedando relegado a un segundo plano. Lo anterior puede corroborarse en documentos elaborados por organismos como la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación de España, como también, al revisar el número de créditos por asignaturas en distintas escuelas o programas en Colombia.

Algunos autores, además de mencionar el reducido número de horas dedicadas a las asignaturas teóricas, critican la forma como son abordadas. Por ejemplo, para Walden Dos la historia se aprecia como un pasatiempo. No es tomada en serio como un nutriente para la mente. Sumado a esto, Skinner y Dos (1994) consideraban que, si bien la historia era enseñada en las aulas, pasa con ella lo mismo que sucede con otras asignaturas, se pueden leer muchos libros de historia, pero no se considera esencial para la educación.

Lo anterior contrasta con su importancia, ya que tradicionalmente ha sido el componente al cual se ha encomendado la función de la enseñanza y la difusión del pensamiento de la arquitectura. En palabras de Montaner (2011, p. 20) su tarea ha sido la de “dar a conocer las distintas tradiciones de las escuelas y facultades, su evolución desde las ingenierías o las bellas artes a escuelas de arquitectura, sus fundadores y teóricos, la difusión de la cultura arquitectónica a través del mundo editorial y las revistas de arquitectura, arte y cultura”. Es decir, la crítica de la arquitectura, que parte de la revisión de la teoría e historia, ha contribuido a la transmisión del

pensamiento arquitectónico, apoyándose en diversos medios de expresión y divulgación.

En ocasiones, ambas disciplinas son segregadas, por un lado, se estudia la teoría y la crítica, por otro, se realizan los estudios de la historia de la arquitectura y el arte. A pesar de ser disciplinas complementarias, los objetivos y metodologías empleadas en su estudio son diferentes. Sin embargo, Montaner (2011) consideraba que, pese a las diferencias, estas disciplinas emplean fuentes en común.

El estudio de la historia, nos ayuda a comprender diversas problemáticas de la actualidad, para Carabí (2015), la historia “convertida en análisis nos permitirá abordar nuestro tiempo, nuestra propia contemporaneidad si no con mayor eficacia, sí con un mejor bagaje al que acudir en momentos de duda”. El lenguaje del arquitecto y su pensamiento, se verán nutridos y tendrán pilares fuertes cuando es capaz de comprender las repercusiones del pasado en la forma de hacer arquitectura hoy.

Además, se hace un planteamiento de su estudio desde un punto de vista multidisciplinar, para autores como Carabí, la historia se debe abordar de manera transversal, de forma que interactúen diversas disciplinas artísticas, técnicas, sociales, económicas entre otras, lo cual permitiría elaborar una historia integral. En relación a esto Vilar (1987) proponía que “solo una historia comparada y total (economía, sociedades y civilizaciones) es el instrumento adecuado para describir los procesos, y poner a prueba los modelos, para distinguir en las múltiples combinaciones entre lo viejo y lo nuevo, lo que es promesa, lo que es amenaza” Vilar en Carabí (2015, p. 268). Bajo estos preceptos, podríamos decir que historiar es leer múltiples capas de eventos o fenómenos que transcurren superpuestos.

Más allá de estudiar los distintos estilos arquitectónicos, y tipificar los componentes de una edificación (arcos, capiteles, cornisas, etc.), la historia de la arquitectura y el arte se ha encargado de “justificar la existencia del edificio en el contexto histórico que lo alumbró” (Boto & Martínez, 2010). El edificio es un objeto cuya esencia ha sido tallada por los acontecimientos históricos transcurridos, que dejan en él una huella, en palabras de Arce Sainz (2009) “una biografía constructiva detallada única e intransferible”.

El proceso para entender dicha biografía constructiva, parte de una revisión documental minuciosa, así como la exploración de la edificación.

Según Boto y Martínez (2010) los historiadores del arte, conjugan los documentos con el examen de los edificios, para ello consideran su estilo y función, esto les permite conocer los perfiles de la problemática histórica. Por problemática histórica, hacen referencia a los hechos socioculturales y artísticos relacionados con un lapso de tiempo, paralelo a la vida de la edificación.

Por su parte, la teoría ha venido consignando los diversos métodos de proyectar y pensar en arquitectura, para Krufft (1985, p. 17) “la teoría del arte no es otra cosa que una manifestación del sentir de una época y su importancia no radica en indicar el camino al propio presente sino en servir a la posteridad como documento de la intelectualidad pretérita.”

Los autores clásicos como Vitrubio y León Battista Alberti, han identificado la teoría, como un componente esencial para el correcto desempeño de los arquitectos. Para Alberti no era posible hacer arquitectura sin un método para proyectar en teoría, que además debía complementarse con la praxis. Esta forma de ver la arquitectura está basada en los postulados de Vitrubio, quien consideraba que el arquitecto debía poseer una adecuada cultura literaria, pero además ser hábil con sus manos.

Las primeras escuelas de arquitectura en Europa inician sus cursos basándose en los anteriores postulados. Tal es el caso de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona (ETSAB), considerada hoy en día como una de las mejores a nivel mundial. Antoni Ramón Graells describe la implementación de Historia de la Arquitectura en el primer curso del plan de estudios de 1875, además de Teoría del Arte arquitectónico en segundo, que eran impartidas por Elies Rogent i Amat, fundador y director de la escuela.

Dicha propuesta representó un cambio en la enseñanza del diseño, difería completamente de la manera como se enseñaba en los Ateliers (talleres) de la École des Beaux Arts que eran apatronados por arquitectos prestigiosos en su momento. Si bien el origen fue diferente, en los años setenta del siglo XX, los planes de estudio absorben parte de la teoría y forma en que se imparten los Ateliers, pasando los cursos a denominarse estética y composición. No es sino hasta los años 80, de la mano de Ignasi de Solà-Morales y Pere Hereu que se vuelve a adoptar la esencia de la

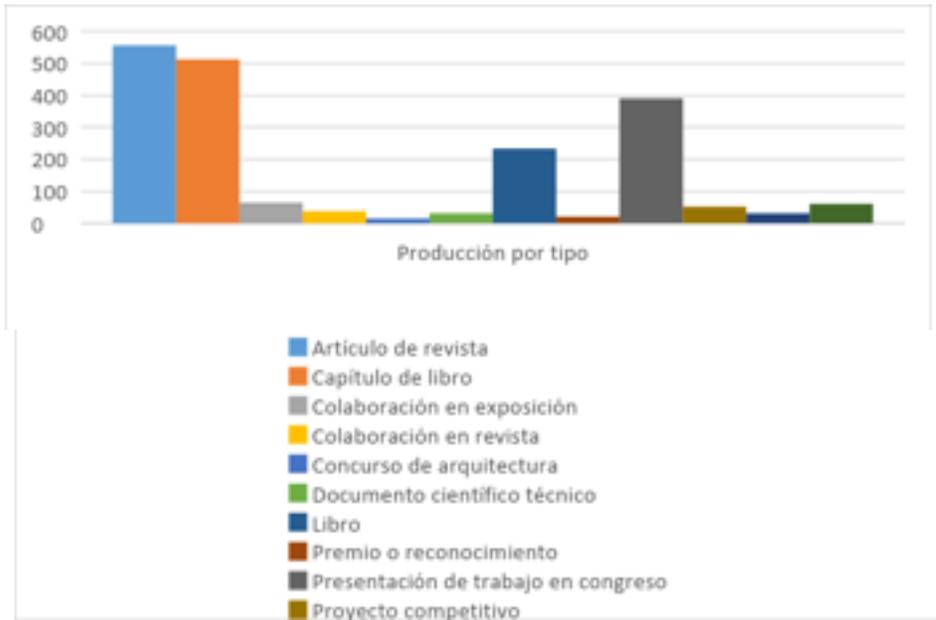
metodología inicial en la escuela. Con plan de estudios de 2010 se elimina Composición y Estética y se retoma Teoría.

La firma del tratado de Bolonia en 1999 significó un cambio en la manera como se percibía la educación en las universidades europeas, también representó una amplia unificación de criterios. Ejemplo de ello es el paso de una clase magistral, a modelos donde prima la participación del estudiante, en el caso particular de la ETSAB, la puesta en marcha de talleres temáticos donde participan profesores de diferentes áreas, para Ramón Graells (2017) van “desde los más técnicos: Tecnología de la Arquitectura (Estructuras, construcción e instalaciones), a los de Teoría e Historia, junto a los de Expresión Gráfica, Proyectos y Urbanismo”.

Lo anterior está reflejado en la manera como se constituyen los grupos de investigación y los tipos de investigaciones desarrolladas. Encontramos grupos como; Arquitectura Ciudad y Cultura, Análisis Críticos de la Modernidad: Arquitectura y Ciudad, liderado por Antoni Ramón Graells. Grupo Internacional de Investigación en Arquitectura y Sociedad, Grupo de Investigación de Historia de la Ciencia y de la Técnica. Departamentos de Teoría e Historia de la Arquitectura y Técnicas de Comunicación, y el Departamento de Proyectos Arquitectónicos. Todos ellos han venido realizando publicaciones en diferentes medios y revistas tales como la revista electrónica de recursos en internet sobre geografía y ciencias sociales ACE: architecture, city and environment (arquitectura, ciudad y entorno), DPA (Documentos de Proyectos Arquitectónicos) y DC Papers, entre otras. El volumen y tipo de producción lo evidenciamos en la gráfica 1.

Este modelo de educación y de investigación en Teoría e Historia de la arquitectura y la ciudad, lo podemos encontrar en otras universidades europeas, donde priman las investigaciones de carácter interdisciplinar, derivadas de metodologías y obras de importantes autores del siglo XX como el Alemán Rudolf Wittkower y los italianos Giulio Carlo Argán y Guillo Dorfles. Quienes tuvieron un método similar de abordar el problema de la teoría y la historia, además del estudio de la arquitectura y el arte del renacimiento y de Europa, que consistió en mirarlas de manera transversal, entendiendo la arquitectura, las artes y su repercusión en la cultura, como un todo indisoluble. Según Carabí (2015):

no debemos entender historia absoluta, sino la que se muestra capaz de recoger aquellos instantes multidisciplinares, cuya narrativa son de uso imprescindible para relacionar unos hechos, siempre inestables, siempre prestos a ser motivo de duda, herramientas de quién construye en cada momento su historia.



**Gráfica 1.** *Producción de los grupos: Análisis Críticos de la Modernidad: Arquitectura y Ciudad. -Arquitectura Ciudad y Cultura.*

**Fuente:** Universidad Politécnica de Cataluña (UPC).

En el Departamento de Arquitectura de la Universidad técnica de Múnich (TUM), las investigaciones en diseño se nutren desde tres áreas diferentes, entre ellas la de Patrimonio Cultural, Historia y Crítica. Para ello han desarrollado estudios de profundización, como el programa de doctorado, que desarrolla investigaciones académicas en las siguientes líneas: Aspectos del diseño, la tecnología de la construcción, la historia del arte y la arquitectura, la restauración y la conservación y el diseño y planificación de las ciudades y el paisaje.

El Politécnico de Milano encamina sus investigaciones de manera similar, ofrecen un Doctorado en Arquitectura y diseño Urbano e Interior,

para ello tienen diferentes líneas investigativas, dentro de las cuales cabe resaltar; *Crítica y Práctica de la Arquitectura Contemporánea y Nuevas formas de vivir: Entre Temporalidad y Compartir*. Todas son transversales a un workshop en *Identidad y Recuperación de la Arquitectura Moderna*.

En Italia es posible encontrar revistas especializadas que hacen difusión de este tipo de investigaciones y se encuentran indexadas en la base de datos Scopus, como *Disegnare Idee Immagini*, *Interaction Design & Architecture*, Cuadernos del instituto de historia arquitectónica, pertenecientes a la Sapienza Università di Roma (Universidad de Roma).

Podemos enumerar otras revistas que tratan temas relacionados desde este enfoque interdisciplinar como; *Architecture d'Aujourd'hui* en Francia, Proyecto Progreso Arquitectura de la Universidad de Sevilla, *International Journal of Islamic Architecture*, *Vernacular Architecture*, y *Architecture and Culture* en Reino Unido.

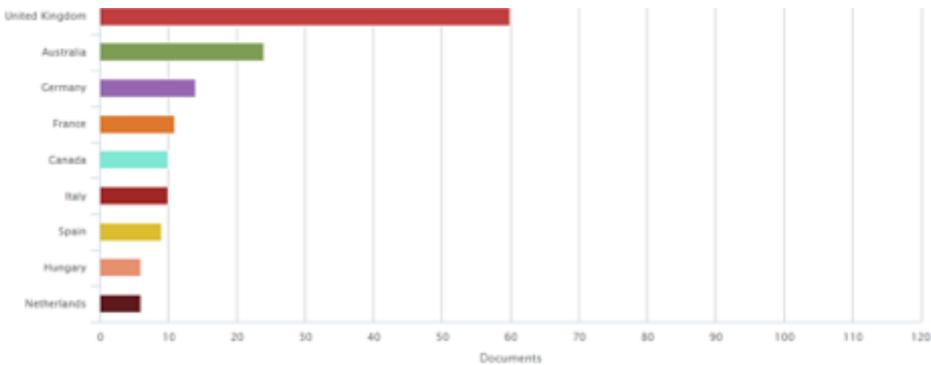
En Norte América hay que mencionar el Massachusetts Institute of Technology (MIT), ya que tiene la escuela de arquitectura más antigua de Estados Unidos, además se encuentra clasificada como una de las cinco mejores Universidades del mundo. El departamento de arquitectura del MIT se encuentra dividido en cinco programas, dentro de los cuales encontramos el programa de Historia, Teoría y Crítica de la Arquitectura y el Arte, cuyo objetivo es “producir eruditos e intelectuales de vanguardia en el campo del arte y la historia de la arquitectura” (MIT Architecture, 2018).

Por ello tienen un abanico de líneas de investigación como arquitectura y arte Medieval y Moderno Temprano, Arquitectura Islámica, también Arte, Ciencia y Tecnología, Arquitectura Moderna, Arte y Arquitectura de la Postguerra y Postmodernismo, Trauma y Memoria, Historiografía, Género y Feminismo, la Ciudad, Paisaje y Urbanismo, Orientalismo y Postcolonialismo, Historia de la Preservación, Prácticas Estéticas Contemporáneas, y Debate Cultural, Estudios Comparativos Globales en Arte y Arquitectura, Materialidad y Paisajes, Medios Digitales. Las anteriores líneas de investigación se pueden profundizar en el Doctorado en Historia o en Teoría de la Arquitectura y el Arte.

Las investigaciones desarrolladas desde estas líneas, se divulgan a través de revistas como la *International Journal of Architectural Heritage*, *Journal of the Society of Architectural Historians*, *Queer Studies in Media*

& Popular Culture, Journal of Art Historiography, Journal of Early Modern History, y libros que son impresos en editoriales como la University of Texas Press, University of Chicago Press, Yale University Press, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc, entre otras.

El elevado número de revistas y de grandes editoriales en las universidades norteamericanas, se refleja en el alto volumen de publicaciones y citas anuales cuando utilizamos bases de datos como Scimago Journal & Country Rank o Scopus. Podemos apreciar esta tendencia en la gráfica 2.



**Gráfica 2.** *Publicaciones por país, filtrando la búsqueda como Arquitectura, Historia y teoría.*

**Fuente:** Scopus.

En Latinoamérica, los primeros trabajos sobre Historia y Teoría, surgen a partir de interpretaciones de la mirada europea de la arquitectura moderna. Se podría decir que este primer período que parte desde 1925, cuando Gregori Warchavchik publica “Sobre la arquitectura moderna”, seguido de los trabajos de otros teóricos como Lucio Costa, hasta que finaliza en la década de los 60, cuando se presentan profundos cambios socioculturales en Latinoamérica. Es esta una década en la que aparecen importantes obras como la *Contribución Propedéutica a la Enseñanza de la Teoría de la Arquitectura* de Lina Bo Bardi. Según Montaner (2011) “en las primeras décadas del siglo XX, la profesión del arquitecto inició un proceso de definición de sus límites, mientras en las escuelas de Argentina, provenían de otras actividades principalmente de la ingeniería, en Brasil las enseñanzas surgieron de la tradición de las bellas artes”.

Posteriormente, se presenta una etapa que Montaner (2011) denomina el segundo período, donde se consolidan varios críticos como Marina Waisman en Argentina, Luis Barragan, Edmundo O’Gorman e Ignacio Díaz en México, entre otros. Con base en el trabajo de estos autores, se genera en Latinoamérica el llamado regionalismo crítico, a partir del cual se crean los Seminarios de Arquitectura Latinoamericana (SAL) que acompañaron la primera Bienal de Arquitectura de Buenos Aires.

Desde 1985 hasta nuestros días, ganan relevancia autores como Cristián Fernández Cox, Roberto Fernández, Enrique Browne, Jorge Liernur, Fernando Díez, Silvia Arango y Alberto Saldarriaga y Carlos Niño entre otros, quienes han mantenido ese impulso regionalista, otorgándoles valores diferentes a las muestras históricas, culturales, sociales, arquitectónicas y artísticas en diversos lugares de Latinoamérica. Muchos de ellos, adscritos al grupo de Documentación y Conservación del Movimiento Moderno en arquitectura, DOCOMOMO. Sus investigaciones han trascendido al punto que, importantes críticos europeos como Josep María Montaner, han realizado investigaciones sobre Teoría de la Arquitectura revisando sus trabajos.

Actualmente en las principales universidades latinoamericanas se considera importante apoyar la difusión del conocimiento y de proyectos desarrollados por sus centros de investigación en Historia y Teoría de la Arquitectura. Se puede tomar como ejemplo la Universidad de Buenos Aires, la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad de Sao Paulo y la Universidad Nacional de Colombia.

La Facultad de Arquitectura y Diseño Urbano (FADU) de la UBA, cuenta con el Instituto de Arte Americano e Investigaciones Estéticas, es uno de los centros de investigación más importantes en Latinoamérica en lo referente a Historia y Teoría de la Arquitectura. Su importancia radica en la multidisciplinariedad de sus trabajos, “Por un lado se encargan de analizar críticamente la dimensión de la aesthesis como elemento de la práctica proyectual y observarla en el registro de su funcionamiento y de su historicidad. Por otra parte, se privilegia las investigaciones sobre teoría, crítica e historia surgidas en el espacio de las carreras de diseño de la FADU” (Universidad de Buenos Aires, 2018). Los integrantes del instituto son investigadores de diferentes ramas, y sus trabajos parten de lo local y latinoamericano.

Su principal fuente de difusión es la revista Cuadernos de Historia, cuyo primer número se tituló Cánones de la Crítica, el cual fue publicado en 1954. Hoy en día continúa siendo editada por el Instituto de Arte Americano. También realizan la publicación de la revista Anales, editada por las Doctoras Alicia Novick y Graciela Favelukes, la revista cuenta con una versión digital abierta.

En la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) el estudio de la Historia y la Teoría de la Arquitectura y la Ciudad, se encuentra a cargo del Área de Teoría, Historia e Investigación. Es llamativo el gran número de asignaturas destinadas a la investigación (ocho en total), que en algunos casos son prerrequisitos y son transversales con las asignaturas de Teoría e Historia, pudiendo investigarse todavía más a fondo en seminarios de profundización como apoyo a la Tesis en el nivel de formación doctoral.

Cuentan con importantes espacios para la generación y transmisión del conocimiento tales como el Centro de Investigaciones en Arquitectura, Urbanismo y Paisaje (CIAUP), estructurado en tres áreas de conocimiento como la “Arquitectura, Urbanismo y Arquitectura de Paisaje. Cinco campos de investigación; Patrimonio, Territorio, Teoría, Tecnología y Diseño, Líneas de investigación y Proyectos de investigación” CIAUP (UNAM, 2018a). Hay que mencionar el Grupo y Seminario de investigación Estudio de las Emociones México: Ciudad y Emociones. Entre los autores destacados en esta línea y vinculados al grupo, podemos nombrar a José Víctor Arias, Alejandra Contreras, María de Lourdes Cruz, Lourdes Díaz, Elisa Drago, entre otros.

Muchas investigaciones tienen difusión en revistas propias como Academia XXII, y la revista Bitácora, “especializada en estudio crítico, teórico e histórico de la arquitectura, diseño industrial, la arquitectura de paisaje, el urbanismo y el arte, va dirigida a un público académico y profesional como arquitectos, filósofos, urbanistas, diseñadores, artistas; historiadores, críticos y teóricos de arte, de la arquitectura y de las ciencias humanas” (UNAM, 2018a). Además, están vinculados a la red de Patrimonio Histórico Iberoamericano (PHI), que promueve la conservación a través de un sistema de información a nivel global, donde participan las universidades para su constante actualización.

En la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Sao Paulo (USP) en Brasil, las asignaturas de Historia y Teoría quedan a cargo del Departamento de Historia de la Arquitectura y Estética del Proyecto (AUH), que surgió por la aglutinación de antiguas disciplinas de arquitectura analítica, teoría de la arquitectura, economía política-estadística-administración, arquitectura en Brasil e historia del arte y estética. Este proceso ocurre finalizando la década del 40 del siglo XX, tratando de superar los límites cognitivos y prácticos en las políticas de enseñanza y de la práctica de la arquitectura, buscando superar el anacronismo temático heredado de las escuelas politécnicas y de Bellas Artes.

Con base a estos nuevos fundamentos y la renovación de los procesos de enseñanza e investigación, se crean los primeros cursos de postgrado, además se da una distribución del departamento en cinco grupos disciplinares; Arquitectura y Urbanismo Social Fundamentos, Historia de la Arquitectura, Historia del Arte, Historia de la Tecnología, La Urbanización y Urbanismo.

Dentro de los postgrados, se destaca el área de Historia y Fundamentos de la Arquitectura y del Urbanismo, dirigido por la doctora María Caira Gitahy, se llevan a cabo investigaciones en la producción de la arquitectura, el urbanismo y el diseño desde sus múltiples articulaciones con la historia del arte, la técnica, el patrimonio, el paisaje, la ciudad y la vivienda. Debido a la diversidad de campos de la historia, se permiten investigaciones en Intervención y Gestión, Conservación y Restauración, Prácticas Profesionales de Proyecto y Planificación, Enseñanza y Documentación; Historia, Memoria y Crítica de Arquitectura, Urbanismo, Paisajismo, Arte y Diseño. Todas las anteriores pueden ser distribuidas en tres líneas; 1. Memoria, Prácticas y Representaciones, 2. Cultura, Producción Material e Instituciones, 3. Estética, Historiografía y Crítica.

Dentro de los grupos de investigación relacionados se encuentran Arte y Arquitectura Contemporánea, Estéticas en la memoria en el siglo 21, Arquitectura y Ciudad Moderna y Contemporánea, Pensamiento Crítico y Ciudad Contemporánea, Diseño, Historia, Crítica y Sociedad, Cultura Arquitectónica Paulista, Historia, Teoría y Lenguajes del Diseño, Lugares de Memoria y Conciencia, Preceptivas Artísticas, entre otros.

Encontramos autores vinculados al AUH como Agnaldo Aricé Caldas Farias, Ana Claudia Castilho Barone, Ana Cláudia Scaglione Veiga Castro, Beatriz Piccolotto Siqueira Bueno, Carlos Alberto Cerqueira Lemos, Carlos Augusto Matti Faggin, entre otros. Como medio de divulgación encontramos las revistas *Risco* y *ARA*, son revistas de investigación en arquitectura y urbanismo, que buscan un trabajo interdisciplinario, donde participan la historia, la ingeniería, ciencias sociales, las artes, filosofía y literatura.

La Escuela de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de Colombia, se encuentra adscrita a la Facultad de Artes. La escuela se encarga de la formación de Pregrado, Especializaciones, Maestrías y Doctorados. A través de la Maestría en Historia y Teoría del Arte, la Arquitectura y la Ciudad, y el Doctorado en Arte y Arquitectura, se llevan a cabo diversos proyectos en Historia y Teoría de la Arquitectura y la Ciudad, que son impulsados por el Instituto de Investigaciones Estéticas “creado en 1978 con el propósito de organizar y estimular la investigación en historia, teoría, estética y crítica de las Artes en Colombia y América Latina. Se ha consolidado como escenario de investigación interdisciplinar en las áreas de las artes plásticas y visuales, la arquitectura, la música y recientemente en el patrimonio y el cine y la televisión” Universidad Nacional de Colombia (2018).

El Instituto de investigaciones Estéticas realiza eventos de divulgación como el Ciclo de Conferencias en Artes, en cuyos debates y reflexiones prima la convergencia transdisciplinar y disciplinar con ediciones que abarca la *Arquitectura Latinoamericana Contemporánea: Arquitecturas que conforman la ciudad, hasta Arte e Historia: entre la interpretación y la manipulación*. Además, el instituto se encarga de realizar las publicaciones de *Colección Escala/I.I.E* y la revista *ENSAYOS*.

Otras universidades cuentan con centros de investigación y medios de divulgación importantes, como las revistas *Historia Crítica*, *H-ART* y *Dearq* publicadas por la Universidad de los Andes. En la región Caribe encontramos la revista *Memorias de la Universidad del Norte*, y la revista *Historia Caribe* publicada por la Universidad del Atlántico, ambas revistas están indexadas en Scopus. Por su parte, la Universidad de Cartagena publica la revista *El Taller de la Historia* y está indexada en Pubindex.

## **Tendencias de la investigación disciplinar del componente de representación y Expresión Gráfica: panorama internacional y nacional.**

El ser humano tiene la necesidad de expresar aquello que siente, entiende y percibe. La expresión gráfica es el medio más antiguo utilizado por el hombre para dar a conocer sus propias vivencias, convirtiendo su individualidad en un gesto colectivo. En otras palabras, “Saber representar es convertir el mundo y las ideas en signos legibles que pueden ser manejados e interpretados a voluntad” (Botero, 2013), lo que implica un manejo creativo de los instrumentos y las técnicas, que permitan materializar las ideas.

Lo anterior sugiere que un estudiante de arquitectura, debe perfeccionar las técnicas y conocer el lenguaje gráfico empleado para lograr las competencias requeridas en su fase profesional, por ejemplo, para Wizaka y Nurdiani (2017) el dibujo técnico es un paso que necesariamente debe ser dominado por los arquitectos al presentar sus productos en la fase de desarrollo del diseño.

Dentro de las técnicas de representación gráfica, el dibujo a lápiz, es una de las herramientas más útiles al momento de concebir el diseño, “es el principal resorte que usamos para organizar y expresar nuestros pensamientos y percepciones visuales” (Botero, 2013). Su importancia radica en que nos facilita “documentar y comunicar las ideas de una forma rápida, además de permitir describir lugares, capturar ambientes y hasta estados anímicos” (Mejías, 2008).

Además del dibujo a lápiz, existe una amplia variedad de técnicas de representación que tienen validez, sería un error limitar al estudiante de arquitectura al uso de una sola técnica, debido a la variedad de formas de aprendizaje y caminos posibles para llegar a la idea de diseño empleando la fotografía, la pintura, la escultura, y el modelado manual o digital, cumplen esa función, y, por lo tanto, no se debe cerrar el amplio abanico de posibilidades que ofrecen estos medios y herramientas de trabajo.

Cabe mencionar que la importancia del arquitecto no radica en la belleza o lo llamativos que sean sus dibujos, sino en la complejidad del proceso de creación del objeto arquitectónico. En palabras de Saldarriaga (1996, p. 79) “Saber representar es un conocimiento intelectual y creativo

propio del arquitecto. No es un asunto técnico, es un problema intelectual que trasciende los límites de las técnicas y de los medios que sirven para manifestarlo”. No debemos olvidar que la finalidad del diseño no son los dibujos, sino el objeto creado a partir de los mismos.

Para hablar de las tendencias en la enseñanza de la representación y la expresión gráfica en el campo de la arquitectura, y comprender su desarrollo actual, es necesario hacer un breve recuento de cómo ha sido su historia, y las transformaciones que ha sufrido a lo largo de los años, debido, en parte, al cambio de las tecnologías y a la manera de su aplicación en el campo laboral.

Desde el siglo XV la representación y expresión gráfica, no han sufrido cambios significativos en la forma de ser empleadas por los arquitectos, la evolución se ha dado principalmente en las herramientas de dibujo, ya sean manuales o digitales. Si analizamos obras y estudios planímetros renacentistas, vemos que autores como León Batista Alberti o Andrea Palladio, basan su obra en tratados como los de Marco Vitruvio Polión, sumándole a esto, nuevas técnicas de representación que han continuado hasta nuestros días. Para Mejías (2008) la axonometría permitía aproximarse de manera geométrica a las tres dimensiones de la edificación, por otro, la perspectiva cónica, al igual que hoy, permitía una sensibilización con el espacio.

Del mismo modo su enseñanza se impartía con una metodología casi inalterada, se buscaba representar el objeto arquitectónico plasmándolo en un formato, siguiendo los mismos cánones establecidos en las plantas, alzados, secciones y diferentes volumetrías. Solo hasta entrado el siglo XX se comienzan a presentar nuevas formas de comprender y estudiar el dibujo. Un ejemplo de ello se dio en España en los años 20, cuando en su etapa de formación, el arquitecto Luis Moya junto a otros profesores implementaban una nueva forma de dibujar, lo que Mosteiro (2017) describe como “un dibujo contemplado no como fin sino como herramienta del pensar; un lenguaje que, de hecho, servía de conexión natural o simbiosis espontánea entre las distintas asignaturas”.

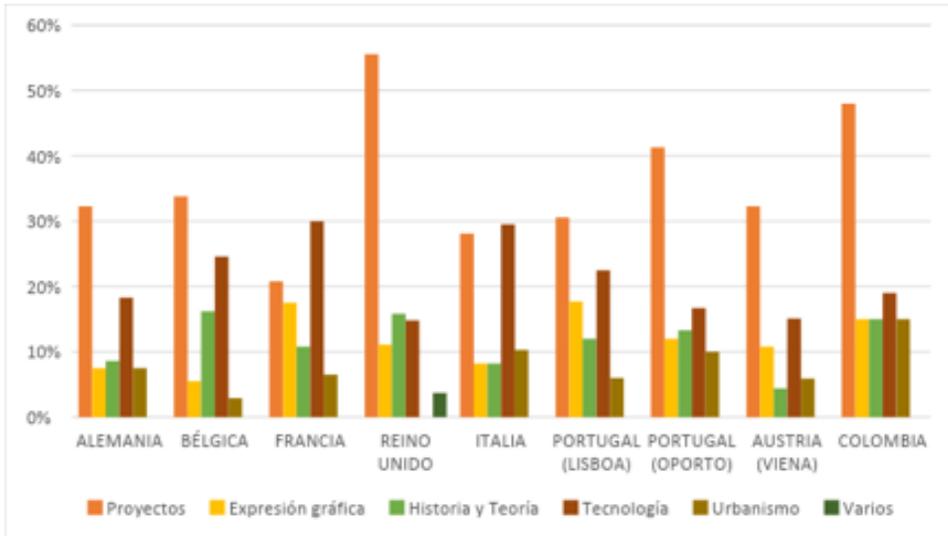
Esta manera de ver el dibujo, tuvo una marcada influencia en las escuelas de arquitectura de aquella época “Moya Llegaría, incluso, a utilizar el dibujo como instrumento para lograr que el alumno indagara

en sí mismo, en su subconsciente; introspección –no ajena a la mayéutica socrática” (Aroca 1993, pp. 11-12; Frías 1990, p. 103, citado en Mosteiro, 2017). La anterior es una metodología de enseñanza-aprendizaje que sigue teniendo validez en la actualidad.

Hoy en día encontramos modelos de enseñanza basados en aprendizaje por competencias, que ofrecen un abanico de posibilidades y estrategias pedagógicas que facilitan la consecución de las mismas. En el campo de la representación y la expresión gráfica, “el estudiante es y debe ser siempre el eje central del proceso de aprendizaje; un campo fértil donde la expresión plástica, ya sea artística o computarizada, no es más que un medio y debe ser un aliado para enseñar y aprender con libertad el proceso de diseño” (Mejías, 2008, p. 2).

La primera aproximación que tiene el estudiante a la fase del diseño arquitectónico, se da a través de la hoja de papel y el lápiz, es por esto que, a pesar del avance de las tecnologías de hardware y software de dibujo y modelado, las universidades mantienen dentro de sus asignaturas básicas, las que contienen técnicas de representación y expresión gráfica a mano. “Reiteradamente se recuerda que nadie puede dibujar correctamente lo que no conoce; y que para conocer correctamente un objeto hay que dibujarlo” (Botero, 2013).

En los diferentes programas de arquitectura dictados en las universidades europeas, está incluido el programa de representación gráfica, que además es transversal con el taller de proyectos. En la gráfica 3 se muestran los porcentajes de horas lectivas dedicadas a cada componente y se contrasta con el caso de Colombia. Llama la atención que en Francia las horas de expresión gráfica están casi igualadas a las de Proyectos.



**Gráfico 3.** Promedio de horas lectivas por componente.

**Datos:** Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación de España.

Son varios los educadores e investigadores que sostienen y defienden que el dibujo manual es necesario en la formación y el posterior desempeño del arquitecto. Si trazamos un paralelo entre lo propuesto por Focillon (1934) en su elogio de la mano, donde hacía mención a que el hombre toca la dureza del pensamiento a través de la mano, con lo propuesto por Luis Moya en Mosteiro (2017) para quien “el diálogo entre la mente y la mano y las extensiones de esta, es el camino que termina en la obra de arte”. Esto lo podemos entender bajo los postulados de autores como Bolívar Montesa (2017) que plantea que “la potencialidad creativa del dibujo, a través del circuito cerrado ojo-mano-mente, crea sus propias metas en el proyecto de arquitectura”.

Pese a la relevancia en el campo profesional y a la importancia histórica del dibujo a mano, las nuevas tecnologías han causado que en algunos círculos y especialmente en los nuevos estudiantes, se produzca un deseo de restarle valor, volcándose inmediatamente a las herramientas digitales. “En los últimos quince años los programas de diseño asistidos por computador, han tomado las mentes y corazón de los arquitectos, actualmente son una herramienta básica sin la cual ningún arquitecto está capacitado para trabajar de manera eficaz” (Jagiello & Jamrozý, 2016).

Cuando en 1963 aparecieron los programas de visualización por computador y requerían grandes equipos que llegaban incluso a ocupar una habitación. Tal fue el caso del Sketchpad desarrollado en el MIT. El acceso a las mismas era bastante restringido. Solo fue hasta la década de los ochenta cuando algunas oficinas de arquitectos comenzaron a utilizar el Computer Assisted Design (CAD). Lo anterior coincidió con el abandono del dibujo manual, y la necesidad de aprender a usar los programas que permitían dibujar de manera rápida en el espacio virtual.

El dibujo asistido por computador, presentó grandes ventajas frente al formato de papel, en lo que a manejo, facilidad y productividad se refiere, ya que no se limita la escala en el espacio virtual, permitiendo aumentar el nivel de detalle, además el tiempo requerido para aprender a manejar los programas, es recuperado en diseños posteriores ya que se dibuja más rápido, logrando mayor número de planos o proyectos en una misma unidad de tiempo.

En la última década es cuando se aprecia cómo han ganado terreno las herramientas de tipo Building Information Modelling (BIM). Las cuales han permitido pasar de un dibujo bidimensional en el caso del CAD, a construir todo un modelo virtual, que permite asignar propiedades a cada uno de los elementos y materiales que componen el proyecto. El CAD utilizado en las oficinas de diseño, solo parece reemplazar al papel. Por su parte el BIM representa un verdadero cambio en la manera de pensar el proyecto. La importancia del BIM no se limita a la representación en 3d, ya que también “contribuye a la toma de decisiones del diseño, producir documentos constructivos de alta calidad, predecir el rendimiento, estimar costos, planificar la construcción e incluso mantenimiento y operaciones en la etapa final” (Aslani, Griffis, & Chiarelli, 2009; Lee, Wong, & Tong, 2014).

Otra de las ventajas que ofrece la herramienta BIM es que permite a grandes equipos de diseño, trabajar de forma conjunta a través de una nube, integrando todo el proyecto. Los cambios realizados en una parte del mismo, afectarán y se verán reflejados automáticamente en todos los aspectos del diseño. Es posible crear equipos de trabajo de diseño donde cada miembro puede trabajar un aspecto técnico diferente (estructura, instalaciones, cerramientos, etc) e ir haciéndolo de manera simultánea.

La practicidad del BIM ofrece la posibilidad de trabajar de manera rápida y colaborativa con múltiples disciplinas, ha llevado a que se produzca el mismo fenómeno que sucedió entre la década de los noventa del siglo pasado y de la primera década del 2.000, al pasar del dibujo hecho a mano al dominio tecnológico del CAD. Actualmente, la tendencia es migrar hacia el BIM. Lo anterior ha presentado un incremento debido en parte a las políticas de algunos países. Lee, Wong y Tong (2014) señalan que se reconoce al BIM como una tecnología de software, que provee productividad y beneficios económicos para arquitectura verde y diseños sustentables en la industria global de la construcción.

Debido a lo anterior, en el 2016 el gobierno británico introdujo una legislación que obligó a la implementación del BIM como un standard de diseño para todo arquitecto que desee tomar parte de contratos estatales. Además, algunos estudios señalan que “a partir de esa fecha, el 95% de los estudios de diseño arquitectónico, declararon que introducirán metodologías de diseño BIM en los próximos 5 años” (Jagiello & Jamroz, 2016).

Esta marcada tendencia obliga a pensar en la importancia de educar a las nuevas generaciones en el uso de estas herramientas, teniendo en cuenta su versatilidad y las nuevas metodologías que se están gestando en favor del arte de diseñar en arquitectura. Aun así, el estudiante de arquitectura actual, debe conocer las técnicas tradicionales, Mejías (2008) opina que, de no hacerlo, se podría convertir en un simple operador mecánico de programas de cómputo. Además, muchas de las habilidades necesarias para manejar estas nuevas herramientas dependerán de las bases y conocimientos de representación manual que posea el arquitecto.

Por esta razón es que se observan programas de arquitectura que presentan un equilibrio entre la enseñanza de las herramientas manuales y las digitales. Por ejemplo, el Programa de Arquitectura del MIT, que tiene un fuerte enfoque tecnológico, ofrece asignaturas como introducción al BIM en arquitectura, proyectos avanzados en fabricación de diseño, Computación Visual I, Laboratorio de Diseño Computarizado, Medios Digitales, y por otra parte, cuentan con Talleres de Experimentación Artística, Seminarios en Arte en la esfera pública, proyectos en arte, cultura y tecnología, que ofrecen una introducción a la práctica artística y a la crítica visual.

En la Universidad de Yale, existen cuatro cursos de visualización, “el curso de observación y representación, introduce a las convenciones para describir el espacio: Dibujo Ortográfico, Proyección Axonométrica, Perspectiva, Diagramas de Arquitectura y modelos. El curso de Elaboración y Presentación estudia el (BIM) a través del modelado, el montaje y la disección visual” (Martínez, Rodríguez, & Téllez, 2012). En Yale los estudiantes aprenden el dominio de trabajar a mano alzada y simultáneamente aprenden a emplear las herramientas digitales.

La Universidad de Buenos Aires (UBA), comienza su formación en representación gráfica con la asignatura de Taller de Dibujo, para continuar con Sistemas de Representación Geométrica, y Representación Arquitectónica en tercer año. Además de estas asignaturas de carácter obligatorio, pueden cursar algunas optativas. Dentro de este grupo, encontramos el área de Informática Aplicada que consta de; Diseño por Computadora, Tratamiento de Imágenes, Representación Multimedia de Arquitectura y Diseño, Modelización Tridimensional, Modelización Tridimensional de Maquetas Electrónicas, Introducción a los Sistemas de Información Geográfica. Se aprecia cómo en la universidad de Buenos Aires tiene de base la representación gráfica con técnicas manuales, pero complementada con un amplio número de asignaturas en el manejo digital.

En la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), se estudian cinco asignaturas de Representación y Expresión arquitectónica y tres de Geometría Descriptiva, que van desde la elaboración de croquis y maquetas, en Expresión Gráfica I, pasando por la “generación de objetos en el espacio a partir del análisis y síntesis de los elementos básicos de la geometría, punto, recta y plano, geometrías complejas para construir superficies y volúmenes” (UNAM, 2017).

Finalizan su formación en el componente de representación gráfica, a través de “medios manuales y digitales en la presentación de proyectos arquitectónicos mediante la aplicación de los procesos de modelado, manipulación de imágenes y elementos de composición visual” (UNAM, 2017). Luego del ciclo de asignaturas obligatorias, pueden profundizar mediante las llamadas Líneas de interés profesional. En el caso de representación gráfica encontramos Plataforma y modelado BIM, que busca que el alumno “integre los elementos de la producción arquitectónica a través de medios digitales avanzados” (UNAM, 2017).

La Universidad Piloto de Colombia, ofrece las asignaturas de Arte y Matemáticas, Geometría Descriptiva, Representación del Espacio Arquitectónico, Perspectiva Asoleación y Sombras, Estandarización, Técnicas y Materialidad, y Tecnología e Imagen. Se observa que el programa tiene planificado tanto la enseñanza de las técnicas de representación a mano como las destrezas en el conocimiento de los medios digitales. Además, ofrecen experiencias optativas en Building Information Modeling a través de la plataforma Revit architecture. Adicionalmente a todo esto, y como refuerzo estratégico, han abierto un diplomado en metodología BIM cuya duración es de 120 horas académicas.

En cuanto a las universidades públicas hay que señalar que la Universidad Nacional de Colombia, ubicada en Medellín, ofrece estudios de la representación gráfica desde el enfoque manual durante los tres primeros semestres con una mayor intensidad horaria.

A la Escuela de Medios de Representación, desde hace diecisiete años, se ha encargado la enseñanza de la expresión gráfica, Botero (2013) menciona que anteriormente era atendida por el Departamento de Artes y Medios de Representación, por tanto, el enfoque en estos primeros semestres no se centra exclusivamente en el dibujo arquitectónico.

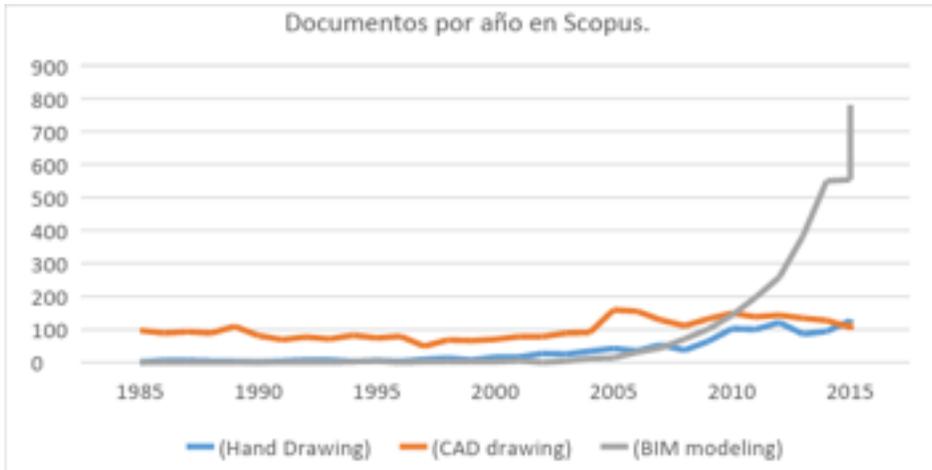
Desde cuarto semestre en adelante se comienzan a trabajar las herramientas digitales como Autocad, seguido de Revit architecture, y 3d studio max en sexto semestre, disminuyendo la intensidad horaria en comparación con los primeros semestres. A partir de séptimo semestre, se pueden cursar asignaturas optativas, donde están disponibles Revit avanzado y Arcgis.

No podemos desligar la investigación en el campo de la arquitectura y las artes, de la representación y la expresión gráfica. La tendencia es a acrecentar y consolidar las investigaciones a partir de estas herramientas. Por ejemplo, se pueden aplicar con éxito en la investigación histórica donde “la documentación gráfica es escasa, se puede emplear el dibujo como herramienta de investigación científica” (Echeverría, Celis d’Amico y da Casa Martín, 2015).

En universidades como el MIT, dentro de las áreas de investigación existentes, tiene relevancia el grupo de investigación en representación arquitectónica y computación creado en el año 1996. Su misión es “innovar

en el uso de la computación para resolver problemas en contextos de la práctica del diseño arquitectónico” (MIT Architecture, 2018).

Dentro de las búsquedas realizadas en la plataforma Scopus hasta 2017, se encuentra que, en representación y expresión gráfica con técnicas manuales, la tendencia de búsqueda muestra una ligera tendencia al alza en los últimos años, luego acotando los parámetros de búsqueda en Computer Assisted Design (CAD), se obtiene y presenta una tendencia estable de la representación, que se torna luego al alza, hasta un último pico en 2012, desde el cual comienza a descender. Por otra parte, las búsquedas realizadas utilizando las palabras BIM modeling, arrojan una fuerte tendencia a aumentar a partir del 2007, que continúa hasta 2018 (Gráfica 4).



**Gráfica 4.** Tendencias de búsqueda de representación gráfica a mano (*hand drawing*), con herramientas CAD (*CAD drawing*) y con modelado de información de construcción (*BIM modeling*).

Fuente Scopus.

Contrastando los datos de las búsquedas arrojadas en Scopus, se podría afirmar nuevamente que el CAD está siendo desplazado por el BIM en el ámbito académico y profesional, pero además se aprecia que la enseñanza de técnicas de representación manuales permanecen vigentes, lo cual está en consonancia con los contenidos actuales de los programas en universidades nacionales y extranjeras.

Además, la gran cantidad de artículos relacionados con el área de representación gráfica, validan la afirmación de Raposo Grau (2010)

quien afirma que “podemos identificar los procesos gráficos del “dibujar” arquitectónico y del “proyectar” arquitectura (docentes y profesionales) como procesos de metodología de investigación científica arquitectónica”.

### **Tendencias de la Investigación Disciplinar del componente Urbano Ambiental: Principales tendencias dentro del enfoque de la Enseñanza de la Arquitectura.**

A lo largo de la historia de la humanidad encontramos diferentes doctrinas, pensamientos y paradigmas teóricos para proyectos que buscan dar respuesta a los múltiples problemas urbanos, presentados en los asentamientos humanos durante el tiempo. El análisis que se presenta en esta parte del estudio es evidenciar la situación de las tendencias en las prácticas del urbanismo y los paradigmas teóricos de la enseñanza del mismo como disciplina dentro del Programa de Arquitectura adscrito a la facultad de ciencias básicas, ingeniería y arquitectura de la Corporación Universitaria del Caribe (CECAR).

Los medios disponibles para la construcción teórica se logró por el análisis documental basado en la metodología hermenéutica aplicado a documentos, artículos, base de datos y autores que exploran la enseñanza del urbanismo a finales del siglo XIX y comienzo del siglo XX. Junto a esto se introdujo otros requisitos como las consideraciones de los enfoques y los supuestos metodológicos y epistemológicos desde la base de la enseñanza del urbanismo en el Programa de Arquitectura de CECAR, a partir del análisis de la línea del componente urbano- ambiental dentro de sus respectivas asignaturas e incluyendo por supuesto las referencias bibliográficas que contienen cada micro-curriculum.

La línea cronológica de la base de la enseñanza y desarrollo del urbanismo se divide en la etapa de las ciudades antiguas; caracterizadas por un tipo de urbanismo definido por sus bajos niveles de desarrollo técnico, de pequeña escala, limitado en su capacidad de mantener grandes poblaciones urbanas. Lo anterior se puede contrastar con los conglomerados de la ciudad industrial y del urbanismo moderno de inicios de siglo XX; con gran número de habitantes, donde se presentan mayor complejidad en la administración urbana, con una diversidad y relaciones

entre los instrumentos de planeación, planes reguladores de dimensión metropolitana y sus planeamientos derivados, junto a una definición de problemas y demandas de crecimiento urbano y de servicios ambientales que se decanta en la evolución del capitalismo (Palacios Barra, 2014).

Desde el inicio y durante una parte importante del siglo XX, evolucionaron los enfoques disciplinares de la enseñanza del urbanismo occidental. Solá-Morales, Gómez, Busquets y Font (1974), plantean una caracterización cronológica de la evolución de la enseñanza del urbanismo; encabezando el primer período entre 1955 a 1965, esta época fue descrita como la *información urbanística* caracterizado por el empeño en fundamentar un enfoque positivo y empirista. El segundo período, se establece desde 1960 a 1970 y es presentado como la etapa de la *colaboración disciplinar*; en este periodo el urbanismo es considerado ciencia múltiple, compleja, determinada en el trabajo en equipo, donde su enfoque se presenta como una quiebre teórico con la visión anterior, ya que el urbanismo fue elevado a la categoría de “*ciencia objetiva*” ocupándose a la planificación de la ciudad, lo que condujo a los planteamientos del periodo de la *modelística* que pretendía completar el estatuto científico del urbanismo. Por último, el tercer periodo, que se encuentra abierto al predominio que vincula el urbanismo a sus orígenes y más específicamente arquitectónicos, proyectuales.

Ahora bien, en la exploración de los enfoques teóricos se demuestran la existencia de cinco teorías fundamentales que orientan la enseñanza del urbanismo en el Programa de Arquitectura. Por consiguiente, la línea disciplinar del componente urbano-ambiental en la actualidad se encuadra en los paradigmas y teorías como el Urbanismo Funcionalista, el Enfoque Sistémico, la Crítica Materialista, el Morfologismo y el Medioambientalismo. Fernando Gaja (1995), establece las posiciones de cada una de estas líneas para la enseñanza del urbanismo en las Escuelas Técnicas Superiores de Arquitectura del Estado en las ciudades como Barcelona, Madrid, Sevilla, entre otras. A continuación se analizará de forma detallada cada una de las posiciones teóricas enunciadas anteriormente.

## El Urbanismo Funcionalista

El enfoque Funcionalista se constituyó en el pilar disciplinar dominante desde los años 20 hasta finales de los años 50. A partir de la elaboración del Congreso Internacional de Arquitectura Moderna (CIAM, 1928), donde se establece la naturaleza funcionalista del discurso urbanístico y se definen el planteamiento como establecimiento de un sistema racional de distribución de los usos del suelo recogidos posteriormente por la Carta de Atenas (1941), dejando abundantes manifiestos en los términos del “*bien común*” o “*la Arquitectura como un arte social*” en palabras de Le Corbusier “*El progreso económico y social sólo puede nacer de problemas técnicos que se solucionen bien*” (Gaja, 1995). De modo que este aluvión de postulados de referencias racionalistas se tomó como una forma y modelo de hacer urbanismo, que hoy se pudiera considerar como clásico en la práctica profesional y en la enseñanza del ordenamiento territorial y la planeación urbana.

Otras ideologías importantes del Urbanismo Funcional es la propuesta por Walter Gropius, como representante de la *Bauhaus* y miembro del CIAM, quien defendió que la estandarización de elementos, la simplificación de procedimientos y la repetición de tipologías, generarían “una influencia civilizadora y perdurable en la mente de los hombres”, en donde esta unificación de los componentes arquitectónicos le darían un carácter distintivo a la ciudad e incluso llevaría la “marca de distinción de una cultura urbana superior” (Valenzuela Aguilera, 2003). Así mismo, estos paradigmas tuvieron resonancia en toda Latinoamérica, en donde se adoptaron las ideas del CIAM como nuevo paradigma en la enseñanza del urbanismo, que se aplicaron a gran escala y durante varias décadas por los profesionales del arte de proyectar y urbanizar, que tuvieron enormes influencias en sus respectivos países como Lucio Costa y Oscar Niemeyer de Brasil, Juan Gorman y Mario Pani en México, y Carlos Raúl Villanueva en Venezuela. En el caso de Colombia se generaron Planes rectores o pilotos en ciudades como Medellín y Bogotá en el período de los años 50, de acuerdo con los principios comunes y estandarizados de cómo debía diseñarse la ciudad moderna, enraizada en la imposibilidad material y simbólica de cumplir el programa del C.I.A.M, que pretendía la renovación completa de la vida urbana, en vez de un simplemente éxito material generado por un nuevo estilo urbanístico internacional.

En la enseñanza del Urbanismo Funcionalista este enfoque utiliza el papel de la legislación al responder a la implementación normativa en búsqueda de la eficiencia dirigida al “*bien común*”. La Ley de Suelo de 1956 (Town and Contry Planning, 1947) es un buen ejemplo de Urbanismo Funcionalista. En síntesis, el paradigma Funcionalista ha sido oficialmente abandonado; pero se mantiene inconscientemente en las soluciones formales Modernas limitadas a una escala más pequeña, en la práctica a nivel estructural de la legislación vigente de ordenamiento territorial (ley 338 de 1997) y sobre todas las actuaciones a menor escala, por parte de algunos profesionales y académicos muy vinculados a la enseñanza y las prácticas de planificación y construcción de ciudad.

### **El Enfoque Sistémico**

El enfoque Sistémico aplicado hacia las urbes generó un marco en el cual las relaciones entre la técnica, sociedad, economía y procesos culturales se determinarían por medio de la evolución del concepto de sistemas. Sin embargo, es importante destacar la diferencia de los enfoques funcionalista y sistemático. Si en ambos hay una búsqueda de la eficiencia, en el paradigma sistemático está bien asociada a la *eficiencia científica* en la organización espacial del fenómeno urbano, es decir, las formulaciones elaboradas desde las teorías sistemáticas se plantean con un carácter de verdad científica irrefutable, lo cual, situado en el contexto de los años cincuenta y parte de los setenta, las ubicaba fuera de todo cuestionamiento (Gaja, 1995).

Igualmente, la forma en que se ha incorporado esta visión sistémica a los modelos explicativos y en las operaciones urbanas buscan establecer la complejidad de las relaciones entre los componentes físicos y los asentamientos urbanos, su base natural de soporte y la relación, acuerdos y racionalidad para explotar ese medio natural, el suelo urbano, los bienes ambientales y servicios públicos, entre otras. Sin embargo, la visión del urbanismo como ciencia social más allá del empleo de técnicas cuantitativas, dejaron una huella en la enseñanza del urbanismo que se fortaleció a través de la teoría Materialista de Marx.

## Teoría del Materialismo Dialéctico por Henri Lefebvre

A principios de los años 70 se extiende por toda Europa un nuevo enfoque, que comienza a descalificar toda teorización urbanística producida desde mediados del siglo XIX. Este nuevo paradigma es considerado como *ideología urbanística o enfoque Estructuralista*, es decir, abstracciones no científicas, elaboradas a partir de los valores socialmente dominantes y que contienen racionalizaciones que enmascaran las relaciones del poder y la producción en una forma social (Ramón, 1970).

El Materialismo dialéctico o enfoque estructuralista reclama la necesidad de confrontar las condiciones del mundo moderno como crítica de la vida urbana. El enfoque es desarrollado por Henri Lefebvre. Este autor publica en 1968 el texto *Derecho a la ciudad*, donde plasma los postulados que enuncian los principios teóricos del materialismo dialéctico como la *alineación, el burocratismo y el concepto de ideología*. Lefebvre comienza sus trabajos críticos con el análisis de los postulados fundamentalistas de la Carta de Atenas y del CIAM, que justifican los criterios de planeamiento de las urbanizaciones francesas, similares a casi todos los conjuntos habitacionales obreros que se realizaron entre 1950 y 1970 en Europa Occidental y Oriental. Descubre y replantea el rol *social de la calle urbana* y las grandes consecuencias que han traído a la vida urbana la *zonificación* y las ciudades artificiales como artefactos deliberadamente hechos por arquitectos y urbanista. Crítica que por esa época, ya había hecho Jane Jacobs (Munizaga Vigil, 2015).

En la actualidad, este enfoque se presenta en el ámbito de muchos planteamientos académicos de otras escuelas que no podrían ser adscritas directamente a este paradigma. Sin embargo, unidades de docentes podrían incluirse en esta línea para cierta unanimidad sobre el papel central del proyecto en la enseñanza y en la praxis del urbanismo, considerado en algunos casos específicos como la actividad fundamental de las escuelas y facultades de arquitectura.

Ahora, la existencia y reivindicación de una teoría globalizadora de la ciudad, definida como el conocimiento de los procesos de organización de las estructuras urbanas en todas sus escalas representa el elemento diferenciador de la función del proyecto en la intervención urbanística desde la perspectiva *Materialista*. Además, es al mismo tiempo el elemento

diferenciador a partir del cual se constituye en razón de la denuncia de la debilidad del paradigma o enfoque Morfologista.

### **Enfoque Morfológico**

A comienzo de los años ochenta, se aprecia el hundimiento del paradigma materialista y comienza el auge del enfoque morfológico. Muchos de estos modelos Morfologistas se expusieron de manera sintética mediante los elementos caracterizados del enfoque C.I.A.M, del *sistema de crecimiento* de Banco, los elementos morfológicos de Lynch, los elementos y categorías operacionales de Maki y algunas ideas sobre la urbanística de Barcelona, expuesta por Solà Morales (Munizaga Vigil, 2015).

De los autores anteriormente mencionados, merece una especial atención Manuel de Solà Morales, por su trabajo sobre dos temas fundamentales que resaltan en primer lugar la ciudad como arquitectura y enfatiza el papel del proyecto o propuesta que permite *hacer ciudad*. El segundo tema es la importancia del *análisis y método urbanístico* y destacar el uso del concepto de tipo.

En la enseñanza del urbanismo el paradigma Morfológico este se fundamenta en que la forma urbana dispone de leyes propias, condicionadas, pero no determinadas por la infraestructura social y económica, es decir, que las leyes que rigen la forma urbana gozan de cierta autonomía. Por el anterior planteamiento se presenta la línea divisoria entre el enfoque Morfologista y el que tiende a diluirse nombrado como materialismo dialéctico o proyectual.

Finalmente, el enfoque morfológico de enorme e incuestionable atractivo para los que compartimos la enseñanza y formación en arquitectura y urbanismo tiene un evidente falla o talón de Aquiles, el cual se evidencia por su fragilidad teórica y conceptual al momento de desarrollar proyectos de diseño urbano, esto si se compara al potente y brillante aparato crítico y analítico del enfoque Materialista. De este modo, el enfoque Morfológico solo puede aportar un cuerpo teórico muy escueto y escasamente desarrollado para la enseñanza del urbanismo.

La siguiente parte de la investigación se enfoca hacia una perspectiva del futuro en la enseñanza del urbanismo y que en la actualidad se encuentra en construcción. Además, se señalará objetivamente mediante la

revisión de base de datos (Scopus) para evidenciar temáticas y tendencias actuales por medio de la producción científica de artículos, capítulos de libros, además de conferencias, que apunten al desarrollo sostenible del urbanismo Ecológico o el Ecourbanismo.

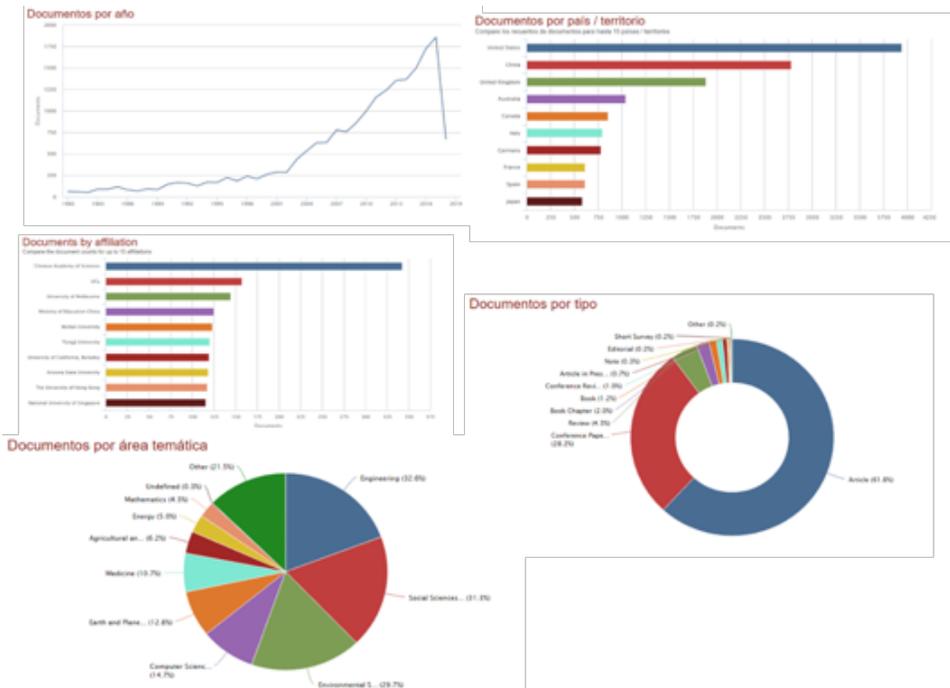
## **Temáticas y enfoques actuales**

### **Urbanismo Ecológico (Eco-urbanismo) o el Medioambientalismo**

En la actualidad se está conformando el que podría llamarse el nuevo paradigma en la enseñanza del urbanismo. Si bien es cierto que en períodos anteriores se había celebrado algunas reuniones mundiales sobre el medio ambiente, como la de Vancouver en 1976, los antecedentes institucionales de la sostenibilidad local y territorial se encuentra en los compromisos adquiridos por las ciudades firmantes de la declaración de Curitiba, anexo a la Cumbre de la tierra en 1992.

Estos compromisos que generan nuevos enfoques centran su atención en los aspectos más sociales y ecológicos cuyos temas como el crecimiento sostenible, la finitud de los recursos, los gastos energéticos y medio ambientales del desarrollo urbano, los límites de la urbanización, el impacto ambiental, la valorización de los recursos naturales, entre otros aspectos diversos, que sin embargo se presentan bajo la misma etiqueta. En palabras de Ruano (1999), la sociedad humana, la tierra, no puede permitirse más edificios y desarrollos urbanos no sostenibles. La ciudad del futuro de un futuro inmediato, habrá de ser sostenible, o dejar de ser.

Lo anterior significa que las ciudades no pueden continuar con los esquemas tradicionales de crecimiento descontrolado y que las políticas locales y regionales de desarrollo deben sufrir un cambio radical, sin embargo, el nuevo modelo todavía no está listo. El debate sobre el urbanismo ecológico se encuentra abierto y son muchos profesionales de distintas áreas del saber que están participando y hacen un aporte con sus experiencias y producción investigativa para la construcción del nuevo modelo de desarrollo de las ciudades sostenibles. Por lo anterior, se presentan las tendencias de autores e instituciones que contribuyen al desarrollo de este nuevo paradigma en áreas temáticas de la sostenibilidad, el medio ambiente y la planificación urbana, mediante el análisis de base de datos (Scopus) entre los años de 1980 hasta 2017.



**Gráfico 5.** Producción investigativa relacionada con la temática de la sostenibilidad, el medio ambiente y la planificación urbana.  
Fuente: Scopus (2018)

Los resultados que muestra la producción investigativa relacionada con la temática de la sostenibilidad, el medio ambiente y la planificación son 19.932 documentos que apuntan directa e indirectamente a la construcción de este nuevo enfoque, teniendo un ascenso desde el año 2000. Período donde se establecieron los puntos claves de la gestión urbana hacia la sostenibilidad mediante la declaración de Hannover 2000 y La Agenda 21 en Europa.

Los países más destacados en la producción científica son Estados Unidos, China y Reino Unido, representados por las instituciones como Chinese Academy of Sciences, University College London (UCL), University of Melbourne y el Ministerio de educación de China con una producción investigativa de artículos, documentos de sesión, capítulos de libros, artículos de prensa, revisión de conferencias y libros. Se enfatiza que los artículos presentaron la mayor producción investigativa con 12.577 documentos equivalentes al 61.8%, enfocados en las áreas temáticas de

las ingenierías (32.6%), Ciencias Sociales (31.3%) y Ciencias Medio Ambientales (29.7%).

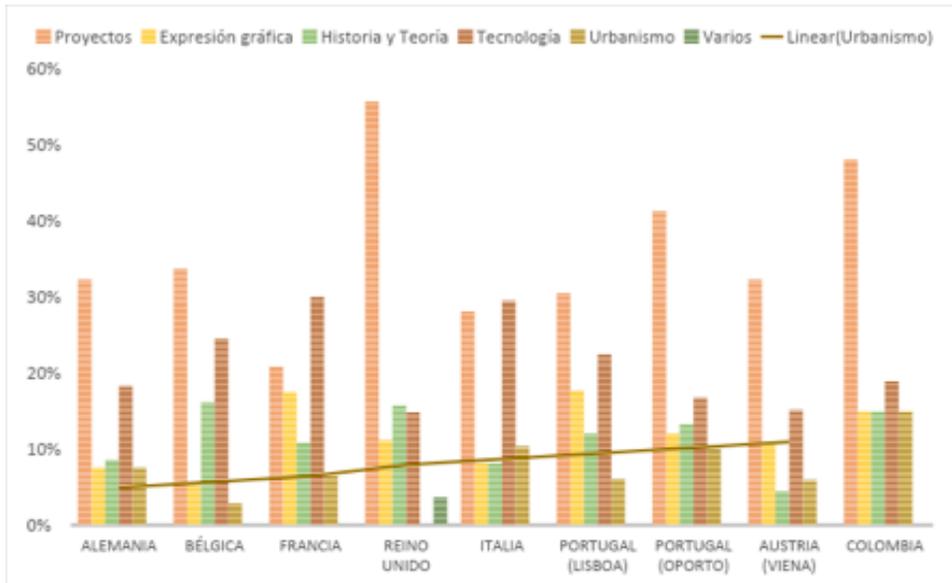
Por otra parte, la realización de eventos de divulgación en temáticas de sostenibilidad, medio ambiente y planificación urbana es liderada por ONU Hábitat por medio de la plataforma World Urban Campaign (WUC), que tiene como objetivo principal promocionar y crear mediante asociaciones el cambio urbano positivo a fin de lograr ciudades verdes, seguras, saludables y bien planificadas. Vinculando a más de 180 redes y grupos de investigación a nivel mundial. Además, otros de los propósitos principales es colocar la Agenda Urbana establecida cada dos años por el Foro Urbano Mundial (WUF), evento que busca desarrollar temáticas que apunten hacia el urbanismo ecológico.

De igual forma, las redes, grupos y observatorios urbanos que desarrollan la divulgación científica en las temáticas del urbanismo sostenible, medio ambiente y planificación urbana. En ese campo disponemos de la labor que cumple la Agenda de Ecología Urbana de Barcelona (BCN), el grupo de investigación en arquitectura, urbanismo y sostenibilidad de la Escuela Superior de Arquitectura E.T.S., el Observatorio para una Cultura del Territorio de Andalucía, los observatorios urbano de la Ciudad de Valladolid, La Coruña, San Sebastián, Bilbao, Bidasoa en España. La Red Nacional de Observatorios Urbanos Locales (SEDESOL) y el Sistema de Información de los Observatorios Ciudadanos en México. Los observatorios de Agenda 21 Provincial de Córdoba, Urbano Local, Buenos Aires Metropolitana (OUL-BAM), de Género y Pobreza, en Argentina.

En Chile los observatorios del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, en Vancouver el Observatorio Urbano Regional (Regional Vancouver Urban Observatory), en Japón el Observatorio Urbano (Japan Urban Observatory). En Canadá el observatorio urbano del Gran Toronto (Greater Toronto Urban Observatory) y Brasil el observatorio de las metrópolis (Observatório das Metrôpoles).

Es importante destacar que las universidades de Europa encargadas de la enseñanza y la divulgación del urbanismo presentan un bajo porcentaje equivalente al 6.13% aproximadamente, que contraste con el 15% de las horas asignadas por las universidades de Colombia, dando como resultado que dentro del proceso formativo y profesional el conocimiento y habilidad

medular es la capacidad de proyectar obras arquitectónicas, como se muestran en el gráfico 6.



**Gráfico 6. Promedio de horas lectivas por componente.**

**Datos:** Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación de España (2005).

Los grupos de investigación en las universidades colombianas presentan nueve (9) líneas investigativas, de las cuales siete (7) de ellas apuntan directamente al desarrollo del nuevo paradigma medioambientalista, apoyándose para esto en las temáticas de urbanismo, la planificación, la ciudad y el territorio, siendo las más estudiadas, como se muestra en el capítulo siguiente. Esta información está disponible en la web de las universidades y el Gruplac de Colciencias.

En esta misma dirección se presentan los principales grupos y redes de investigación a nivel nacional que desarrollan producción científica de la línea disciplinar del urbanismo, la planificación y el medio ambiente. Entre ellos tenemos el Grupo de Estudios Urbanos y Regionales, IEU- UN de la Universidad Nacional de Colombia, el Grupo de Desarrollo Urbano Regional de Bogotá, el grupo de Estudios Urbanos Ambiental (URBAM) de la Universidad EAFIT de Medellín, el Colectivo de Investigaciones Territorio Construcción y Espacio (CITCE) del Valle del Cauca – Cali, el Grupo de Estudios Urbanos y Regionales de la Universidad del Tolima.

En el ámbito regional encontramos el Grupo de Estudios en Asentamientos Urbanos y Desarrollo Sostenible de la Universidad San Buenaventura de Cartagena, el Grupo de Investigación en Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la universidad del Norte de Puerto Colombia. Finalmente, entre las revistas de producción científica referentes a la producción investigativa sobre la sostenibilidad, la planeación y el diseño urbano ambiental encontramos a la *Jornal of Urban Plannig and development*, *Bitácora Urbano Territorial*, *Revista Legado de Arquitectura y Diseño Urbano*, *Cuaderno Urbano*, *Revista Espacio Cultura*, *Sociedad y Revista Brasileira de Gestión Urbana*.

### **Tendencias de la investigación Disciplinar del Componente Tecnológico: Panorama internacional y nacional.**

El hombre habita un lugar, crea un cobijo y emplea materiales que le son cercanos con bajos niveles de transformación, con tecnologías propias y sin avance alguno. A partir de este fenómeno -el Habitar- aparece la Arquitectura como disciplina que implica saberes cómo el proyectar y el construir, ligados a marcos teóricos de la relación entre la “técnica y la arquitectura y como esta ha influido en la evolución de las distintas tipologías constructivas y de desarrollo de proyectos” (Pascual, 2009), por otra parte, es oportuno entender el origen de la palabra *arquitectura*, la cual nos debería llevar a una reflexión donde convergen conceptos, teorías y discursos al respecto.

El término *arquitectura* surge de la combinación de dos vocablos griegos:

1. **αρχ** que traduce *arché*, que es entendido como orden, principio, regla, origen.
2. **τεκτων** que traduce *tektonicos*, que es entendido como lo que designa al oficio de hacedor, constructor o carpintero.

En pocas palabras ubica a la arquitectura entre lo divino y lo humano, entre lo artístico y lo técnico. Es decir, la arquitectura como una actividad (la *tektonica*) que instaló sobre el mundo una serie de principios que reconstruyen materialmente el orden inicial perdido (*el arché*) (Aliata, 2003). Por lo tanto, los componentes de arte y técnica de la arquitectura,

aunque tiene respuestas a condiciones estéticas, principalmente brinda soporte físico y material a las actividades sociales al moldear y proyectar el espacio.

La arquitectura a lo largo de su desarrollo histórico y de la configuración del entorno construido, ha asumido un compromiso ineludible como práctica social de la construcción del hábitat, lo que implica entender que todo lo que se construye no es arquitectura (muy buena, buena, regular o mala), sino todo lo que se diseña es construcción, y que parte de ella es, además, arquitectura cuando se alcanzan valores, significados, y aportes para la cultura. En otras palabras, esta práctica social como saber particular no la generan seres privilegiados o con dotes artísticas, sino que es comprendida como una práctica particular al igual que el derecho, la medicina, la carpintería; cargada de responsabilidades para el mejoramiento de la calidad de vida de la humanidad, construyendo con arte ámbitos para la vida social (Sarquis, 2007).

Para el avance de nuevas soluciones tecnológicas que permitan crear objetos que alivien el problema del fenómeno de la industrialización, cargados de tectónica, entendida esta “no como una mera revelación de la técnica constructiva, sino más bien a su potencial expresivo, cuando adquiere un carácter de verdadero arte, cuando equivale a una poética de la construcción” (Frampton, 1999, p. 13). Este apartado tratará sobre la revisión teórica de la evolución histórica de la técnica constructiva, la tecnología, la innovación y sostenibilidad en la edificación, tendencias, autores, y la respectiva investigación en este campo y su divulgación.

### **Evolución histórica de la Arquitectura, materia y desarrollo de la Técnica Constructiva.**

Antes de la construcción se debe tener un proyecto, un plan. Los constructores no podrían ponerse manos a la obra sin una idea concreta sobre qué hacer. El término proyecto es definido como la idea que se tiene de algo que se piensa hacer y de cómo hacerlo, Por lo tanto, la palabra clave es (cómo) el factor técnico. El proyecto no debe incluir solo la forma y disposición de los diferentes elementos que lo constituyen, sino la manera de cómo construir en realidad la obra de arquitectura, lo que implica múltiples operaciones asociadas a una disciplina específica sobre las cuales

el arquitecto ha tenido que tomar decisiones sobre estos aspectos (Huerta & Gil, 2015).

Los orígenes de la construcción son muy antiguos, sin embargo, su proceso de evolución en el tiempo ha sido lento y progresivo, marcado por unos momentos revolucionarios que han dado origen a períodos con características diferenciadas.

### **La construcción y su momento en el neolítico.**

Con el fin de la última glaciación se produce la revolución neolítica. Aparece la agricultura, se produce el sedentarismo y se inicia la construcción de edificios con un sistema artesanal con fases básicas de transformación material. Esta revolución no es simultánea en todos los lugares habitados, ni desaparece de manera inmediata el nomadismo. Es un lento proceso a lo largo del tiempo y variable en los lugares, pero que sin duda genera un cambio radical en lo cultural (De Villanueva, 2005).

El caso de la antigüedad clásica hasta el siglo XVIII está referido por autores que hicieron su aporte sobre aspectos constructivos de acuerdo al momento que les había tocado vivir o anteriores a ellos, por ejemplo, entre las más tempranas referencias sobre construcción se encuentran las de Heródoto, Plinio o el tratadista Vitrubio (Graciani, 2000).

En el siglo V a.C. Herodoto en su descripción del mundo a través de sus viajes (*los nueve libros de la historia*), describe sistemas constructivos que le antecedieron en el tiempo, como por ejemplo las pirámides de Egipto. Por otro lado, en el siglo I a.c. Plinio, en su *Historia natural* (XXXV, 109), menciona el primer encofrado de la historia empleado por los iberos en la península ibérica, denominado (paredes de molde), así mismo Vitrubio en su obra *Los diez libros de la arquitectura*, explica los procedimientos de construcción romana, haciendo alusión a los etruscos como sus predecesores (Graciani, 2000).

En el caso de Vitrubio y otros tratadistas, sus aportes se fundamentaron en la observación. habitualmente se apoyaban en lo mitológico o en la tradición oral, más que en una constatación de hechos pasados, llegando esta forma de estudio a convertirse en una constante, incluso hasta en la Edad Media. Todos estos fundamentos carecían de nociones constructivas, en el caso de Herodoto, sobre todo, por la lejanía en el tiempo de construcción

de obras como las pirámides de Egipto fechadas en el en 2.400 a.c. También los griegos, según Pausanias (Libro X, cap. XV, 8) explicaban la construcción de las murallas con grandes bloques de piedra de la ciudad de micenas, realizada por cíclopes quienes eran capaces de transportar lo que era imposible para los bueyes. Siendo esta la explicación que los griegos daban al aparejo ciclópeo tan utilizado en la cultura micénica o heráldica. Por ejemplo, en la Edad Media los métodos constructivos no eran cuestionados, lo cual no es extraño en la época donde la religión era tan determinante que en Egipto las pirámides eran consideradas los graneros de José (Graciani, 2000).

Para el Renacimiento el hombre y la cultura se tornan más antropocéntricos acercándose mucho más a la realidad de las cosas, en un intento por develar su fundamento real y verdadero. Tratadistas como Alberti, Palladio y Vignola, generan investigaciones dejando de lado los fundamentos fantásticos, y se concentran en la observación siguiendo los posicionamientos Vitruvianos que quizá establecían una integración de los conceptos de arquitectura y construcción, indicando que el edificio debía ser firme, útil y bello. Lo cual fue determinante durante el Renacimiento y esos aportes constructivos influyen hasta finales del siglo XVIII (Graciani, 2000).

A partir del siglo XVII los autores como Vignola, Blondel y también la misma academia francesa, empiezan a aceptar la desvinculación entre la técnica constructiva y el proceso de proyecto, enfocándose en los conceptos de belleza y diseño. Inversamente otros se interesan por la técnica desde una parcialización tecnológica, impulsada en Francia por la fundación de las *Academias de Ciencias* (1671), del *Corps de Genie Civil* (1672) y después de las escuelas de *Ponts et Chaussées* (1747) y *Polytechnique* (1795).

### **Momento de la industrialización.**

Finalizando el siglo XVIII ya se había puesto de manifiesto un cambio de pensamiento hacia la “racionalidad científica y la técnica que paulatinamente transformó la cultura material europea” (Toca, 2004) se pasó a razonar y comprender todas las actividades humanas, afectando las explicaciones de la Arquitectura y sus órdenes clásicos. El primer paso se da con la aparición en Alemania y Francia de dos teorías que dan explicaciones diferentes a las de Vitrubio. La primera pertenece a Gottfried Semper

(1803-1879) al exponer que las técnicas constructivas de las sociedades y los materiales para una evolución de la Arquitectura marcado por los elementos básicos de esta, el trabajo de tierra, la hoguera, la envolvente y la plataforma. Donde suponía un nudo textil, detalle táctil que acerca, donde se condensa la totalidad simbólica y antropológica de la construcción arquitectónica.

“Semper, influenció a arquitectos alemanes, austríacos y norteamericanos, desde la segunda mitad del Siglo XIX. Y las obras de varios del siglo XX como Sullivan, Le Corbusier, Loos, Mies Van der Rohe, Scarpa, Utzon y Wright” (Frampton, 1999). La segunda, la teorizada por Viollet-le-Duc, (1814-1879) ya que “su obra planteó una síntesis constructiva, utilizando la técnica medieval de la Arquitectura gótica y la nueva tecnología del hierro” (Frampton, 1999). Estas teorías marcaron una pauta en la concepción de la nueva arquitectura. “Semper y Viollet-le-Duc definen dos líneas teóricas, la de Semper, en la idea de la transfiguración de la estructura y de los materiales constructivos a través del revestimiento, y la de Viollet-le-Duc una idea de correspondencia entre estructura y forma arquitectónica.” (Fanelli & Gargiani, 1999). En síntesis, estas teorías desligan a la Arquitectura del arte, y le suponen orígenes ontológicos, que la lleva a concebir como una mera construcción.

Estas propuestas teóricas de Semper y Viollet-le-Duc, no pudieron anteponerse a la influencia de la Escuela de París, que dominó hasta la segunda mitad del siglo XIX en las escuelas de Europa y América. Entrado el siglo XX, en Norteamérica se desarrolla la escuela de Chicago, donde predominó el uso de materiales como el acero y el hormigón armado, hierro y vidrio que permitió la desaparición del ornamento, surgieron las construcciones en altura, rascacielos, todo gracias a la Revolución industrial, teniendo en Sullivan su gran exponente, éste aplicó la teoría de Semper sobre el revestimiento, que influenció parte de su obra.

En línea paralela se desarrollaba el Modernismo en Europa, un nuevo esteticismo conocido como el Art Nouveau, caracterizado por el uso del hierro forjado, Gaudí fue su principal figura. Esto dio paso a la arquitectura de estilo internacional, marcados por las tendencias del racionalismo y del funcionalismo, en las que se rechaza la ornamentación clasicista. El racionalista y funcionalista se difundió rápidamente por toda Europa, promoviendo la creación de escuelas para su aprendizaje, y se

destaca La Bauhaus por Gropius en 1924, y que se convirtió en la escuela más sobresaliente del racionalismo alemán.

En este mismo período aparecen estudiosos como Le Corbusier, con sus teorías de los cinco puntos para una nueva arquitectura, traslapando la teoría de Semper a este discurso corbusiano. Ya para el año 1950 se da entrada al organicismo, con “el uso de materiales naturales y la casa como protección promueve la armonía entre el habitar, humano y el mundo natural, una composición correlacionada” (Maldonado, 2014). Frank Lloyd Wright, conocedor de la obra de Semper, aplicó conceptos de la pared-textil, el hogar, la plataforma o la terraza, y la pared cortina en los trabajos de carpintería de sus casas. En suma, estos llamados Modernistas fueron altamente influenciados por Semper y Viollet-le-Duc.

Reafirmado por Frampton (1983) en su texto *Hacia un regionalismo crítico: seis puntos para una nueva arquitectura de resistencia*, “planteando como llegar a ser moderno y regresar a las fuentes, como revivir una antigua y dormida civilización y tomar parte de la civilización universal”, estudiando al mismo tiempo aspectos culturales tectónicos, donde afirma una lingüística propia y la poética de la construcción, con base en lo tectónico estructural y lo simbólico estructural. La revolución industrial supuso la transición del modo de producción artesanal al industrial, este proceso comenzó a modificar de manera drástica la forma en cómo se producían los materiales, para luego ir modificando el sistema constructivo.

Otro aspecto relevante de señalar fue el control en el proceso de fabricación a partir de la obtención de mayores temperaturas, aumentando el número de series y la uniformidad de productos hasta llegar a la venta por catálogos (De Villanueva, 2005).

De modo que en la escena de los materiales aparece el cemento y el acero como materiales característicos de esta época, imprimiéndole un concepto distinto en la estructura de los edificios. Surgen variedad de formas y perfiles en acero que facilitaron el desarrollo incipiente que hasta ese momento tenía la carpintería metálica. También aparecen variedad de prefabricados a partir del cemento. Igualmente, cuando este material es mezclado con fibras para mejorar la resistencia ante los esfuerzos a tracción, inicia el comienzo de la aplicación de los materiales compuestos

en la industria de la construcción. Obteniendo losas de gran tamaño que terminan revolucionando los sistemas para cubiertas (De Villanueva, 2005).

Otro punto importante es el inicio de las normas de los materiales que termina afectando radicalmente los sistemas constructivos artesanales. Así pues, la construcción avanza hacia la industrialización en serie, a partir de la prefabricación de elementos y sistemas.

También las instalaciones de los edificios se complejizan, del suministro básico de agua y el saneamiento de la etapa artesanal, empieza la implementación de redes de gas, electricidad, calefacción, teléfono y sistemas de climatización (De Villanueva, 2005).

Seguidamente, después del final de la II guerra mundial, la necesidad de poder reconstruir rápidamente las ciudades destruidas, llevó a muchos países a dar el salto definitivo hacia la industrialización de su propia manera de construir, lo que facilitó el desarrollo a gran escala de la prefabricación, con la idea de aplicar a los edificios lo que en los años veinte en los Estados Unidos había conseguido Ford con la producción en masa de los automóviles (De Villanueva, 2005).

En este momento de la historia, en la escena material hace su aparición el material plástico logrando en pocas décadas penetrar la construcción. A través de variedad de formas y aplicaciones incluso en campos como el de las pinturas, los adhesivos y selladores.

Países como Rusia, Israel, los del Este de Europa y, en menor medida, en países como Francia, se desarrolló una prefabricación pesada y cerrada que logró bajar costos a partir de la racionalización de los procesos, con el inconveniente de generar repetición y monotonía. Por otro lado, de manera inteligente y con menos inconvenientes, fue el desarrollo de una prefabricación más abierta y variada a partir de diversos componentes.

## **Momento de la Posmodernidad**

En tercer lugar, con propósitos como recuperar el ornamento y el ingenio, como contraposición de lo moderno, la posmodernidad no consiguió su cometido como movimiento tal. Empezando la década de los ochenta del siglo XX, se reclamaba una arquitectura más humana, sin declinar del racionalismo funcionalista, basada en una manera de construir, de una manera industrializada, -Pos-modernidad-retomando la forma mas

no la técnica. Surgen dos estilos el High Tech<sup>5</sup> y el Deconstructivismo<sup>6</sup>. El primero, expone su tesis mostrando los aspectos tecnológicos del edificio, esa sería su expresión, Richard Rogers, Piano, Pei y Foster adoptarían esta visión para sus obras. El Deconstructivismo, a finales de los 80, movimiento que se basó en el pensamiento filosófico-deconstrucción- de Jacques Derrida, sus exponentes Zaha Hadid, Frank Gehry, Peter Eisenman y Libeskind, concibieron la obra con el manejo de la “estructura para conseguir una rotación de cuerpos geométricos declarando que la forma es el resultado de la fantasía, un caos organizado, liberándolo de los principios modernistas, como que la forma sigue a la función” (Maldonado, 2014) hasta mediados de 1997 representa el paradigma de esta tendencia en la arquitectura. Una de las grandes obras deconstructivista es el Museo danés de los judíos construido por Libeskind.

Este momento es particularmente importante porque la mirada está orientada hacia un nuevo modo de hacer arquitectura e investigarla, con manifestaciones principalmente en el campo de los materiales de construcción que han alcanzado una nueva dimensión. No obstante, las propuestas constructivas no alcanzan a ir en paralelo al proceso de evolución acelerado que está ocurriendo en el campo de los materiales.

---

5 Es una corriente arquitectónica conocida como high tech (alta tecnología) que se caracteriza por incorporar tecnología al espacio arquitectónico, no solo como elemento constructivo, sino dotándola de protagonismo estético.

6 Es un movimiento arquitectónico que se inició en los 80, sus líneas claves son abandonar la línea recta, el plano y trabajar las deformaciones, los estiramientos, la suavidad de las superficies, las dislocaciones, curvas, hipérbolas, parábolas, negar polaridades como la estructura y el recubrimiento.

**Tabla 1**

*Manifestaciones en el hacer e investigar en el campo de los materiales de construcción.*

EL HACER	LA INVESTIGACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La tecnología de corte de materiales puede hacerse en obra, disminuyendo el radial de prefabricación por fuera de esta.</li> <li>• Los sistemas de unión y anclaje para la piedra o el vidrio laminado.</li> <li>• Los productos en obra son cada vez mejor acabados, que en ocasiones solo se requiere su montaje. Gracias a las posibilidades que permite la prefabricación abierta. También sucede con ascensores, aparatos sanitarios, electrodomésticos, y mobiliarios, con una tendencia a seguir progresando.</li> <li>• Los sistemas de montaje y colocación evolucionan rápidamente, con procesos cada vez más operativos. El desarrollo de los adhesivos y los sistemas de anclaje contribuyen eficazmente en este proceso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interés en la ciencia de los materiales y por el conocimiento de su micro estructura al igual que las causas de sus propiedades, que faciliten el diseño de nuevos productos que solucionen problemas específicos.</li> <li>• Modificación de la naturaleza de los productos para conseguir características hasta ahora contradictorias, como cerámicas tenaces o metales líquidos.</li> <li>• Desarrollo de fibras de alto módulo para el refuerzo de matrices frágiles a fin de conseguir materiales compuestos cada vez más sofisticados, con efecto sinérgico sobre sus características.</li> <li>• Investigación sobre la cerámica y el vidrio, sus sistemas de fabricación y sus propiedades, que permitan obtener productos vitrificados de grandes dimensiones con absoluta regularidad, así como vidrios de coloración y opacidad variables a diferentes impulsos.</li> <li>• La aditivación sistemática de pastas, morteros y hormigones que modifiquen de manera sustancial sus características, prestaciones y los sistemas de puesta en obra.</li> <li>• Adhesivos y selladores revolucionarios de los sistemas de unión, facilitando la aparición de maderas y vidrios laminados con aportaciones estructurales.</li> </ul>

**Fuente:** *Extraído de Las tres edades de la construcción (De Villanueva, 2005).*

Por otra parte, la carrera espacial de la segunda mitad del siglo XX, vislumbró una visión de progreso que incrementó las expectativas de la tecnología como motor del desarrollo humano. Hasta que fue evidente el escenario de agotamiento de los recursos naturales y los impactos que la humanidad estaba ocasionando sobre la tierra. Los límites del crecimiento fue el informe que puso de manifiesto el trabajo de investigación del MIT<sup>7</sup> sobre los problemas relativos al ambiente. Según lo afirmado por (Iglesias, 2012) consideraron el rol de la tecnología como un paliativo ante esta problemática y no como una solución.

En la construcción de la arquitectura y el urbanismo existen reconocidos ejemplos de propuestas donde a partir de la tecnología se ha buscado dar respuestas al problema del hábitat humano. Siendo pionero en estas búsquedas el ingeniero norteamericano Buckminster Fuller, quien desarrolló propuestas con un fuerte carácter tecnológico inspirado en aspectos ambientales, específicamente para entornos urbanos y de vivienda.

Así mismo, en Inglaterra inspirados por la obra de Fuller, El grupo Archigram lleva a otro nivel la utopía tecnológica. Explorando alternativas para la habitabilidad en el mundo, desde una movilidad constante (Iglesias, 2012).

Este grupo basó su propuesta aprovechando de manera creativa el avance de las tecnologías, para generar propuestas sobre la colonización de lugares complejos de la tierra, partiendo de la preocupación por dar soluciones a través de la tecnología a las necesidades crecientes de los modos de vivir de la sociedad con la escasez del suelo urbanizable. Al tiempo es evidente cómo se abandona la idea de sostenibilidad energética que planteaban las propuestas de Fuller (Iglesias, 2012).

Finalmente, estas visiones se dan en un escenario previo a la crisis energética de los años setenta marcado por un optimismo tecnológico exacerbado a causa del desarrollo de la industria aeroespacial, donde el consumo energético es muy alto. Esto está reflejado en las propuestas de Archigram, donde aún prevalece la idea de inagotabilidad de los recursos naturales (Iglesias, 2012).

---

7

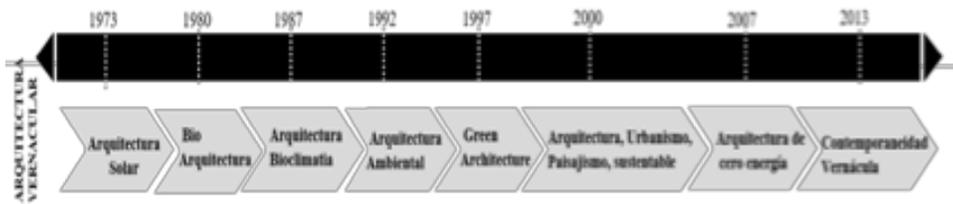
Instituto de Tecnología de Massachusetts.

## **Arquitectura y construcción, hacia la era de la sostenibilidad.**

Finalizada la crisis energética de la década de los 70 donde se evidenció la dependencia hacia los combustibles fósiles como principal fuente en la obtención de energía, especialmente en los países desarrollados. Generó un fin común hacia la búsqueda de soluciones a la escasez de energía (Iglesias, 2012). Partiendo de este propósito, desde la arquitectura se dispuso una nueva mirada hacia la crisis energética implementando buenas prácticas para el confort humano y el ahorro energético. En consecuencia, se popularizó el concepto de arquitectura bioclimática, donde se aplicaba la energía solar pasiva. Para la época de los años ochenta existen evidencias contundentes sobre el calentamiento global con los efectos producidos sobre la capa de ozono, haciéndose muy fuerte al final de esta década el concepto de desarrollo sostenible.

En cambio para los noventa se le da prioridad a todas las temáticas relacionadas con el agua y la calidad de esta, al tiempo que se pone de manifiesto un amplio interés por proteger los bosques tropicales y en general de la biodiversidad. En el nuevo milenio se aborda con gran relevancia temas como la ciudad y la salud de esta, la construcción y el diseño sostenibles. Al igual que la sostenibilidad en general, la salud pública, la pobreza mundial y las enfermedades.

Sin duda alguna, el principal hito dentro del proceso de todas las problemáticas que generaron una conciencia social, fue el nacimiento del concepto de desarrollo sostenible, que visibilizó y definió institucionalmente la problemática del ambiente desde los gobiernos, y que en tal sentido se definió como: “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (ONU, 1987). Por supuesto, esto generó transformaciones en todas las disciplinas, con especial atención sobre las prácticas y los impactos que se pudieran generar en el planeta a partir de cualquier actividad humana y no exclusivamente desde la dimensión social y económica tal cual se venía haciendo anteriormente. En fin, se le dio relevancia a la dimensión ambiental. La figura 7 muestra, de manera general, la correlación entre tendencias arquitectónicas relacionadas con lo ambiental y los referentes que han influido en ellas.



**Ilustración 1.** *Tendencias arquitectónicas relacionadas con lo ambiental.*

Fuente: (Iglesias, 2012)

Finalmente, dentro de las actividades industriales, La actividad de la construcción es la mayor consumidora de recursos naturales tales como la madera, minerales, agua y energía (Mercader, Marrero, Solis, Montes, & Ramírez, 2010). Lo que ha despertado conciencia al respecto, motivando esfuerzos en el enfoque sobre la arquitectura, el diseño y en general sobre la planificación de las ciudades, hasta llegar a lo que hoy en día conocemos como Arquitectura, Construcción y Urbanismo Sostenibles (Iglesias, 2012).

### **La conciencia en lo tecnológico, una tendencia en producción y construcción de la arquitectura.**

Los recursos naturales son cada día más escasos, contrario a la demanda de los mismos para satisfacer necesidades de la sociedad. Por lo tanto, el actuar en medio de una dinámica mundial donde todo pareciera estar limitado, es supremamente difícil. Así pues, este cúmulo de dificultades puede que sea el aliciente para que desde la formación profesional se generen competencias con un notable grado de creatividad e innovación en la proyectación de soluciones reales a las problemáticas que demanda la sociedad en la preservación de los recursos.

En consecuencia, la tendencia para solucionar los edificios parte de un análisis tecnológico que se enfoca en buscar soluciones constructivas innovadoras a partir de la reducción de impactos sobre el ambiente, que tiene todo el proceso de extracción, fabricación, uso, mantenimiento y disposiciones finales que puedan tener los objetos arquitectónicos proyectados y construidos. Así pues, minimizar todo el impacto que pueden generar de manera alternativa, la tendencia es el uso de eco materiales, bio materiales o los llamados materiales sostenibles reduciendo el impacto ambiental, para la construcción del hábitat.

Construir sosteniblemente, implica “flujos no lineales, en el uso de energía y materiales, y su la valoración ambiental de los recursos por encima de los costos económicos, implicando construir reflexiva e integralmente, desde el diseño, y en la vida útil de la edificación”. (Iglesias, 2012). Las últimas tendencias siguen surgiendo en los países del primer mundo. Marcando siempre la pauta en la materialización del proyecto arquitectónico con el manejo de materiales y avances tecnológicos.

Sin embargo, la acelerada dinámica, consecuencia de los avances tecnológicos, la información y las comunicaciones, además del modelo económico neoliberal que busca la globalización, el mercado libre y la competitividad (Prebisch, 1982), en el ámbito de producción y construcción de la arquitectura y la ciudad, ha traído consigo efectos notables en todo el mundo. La manera de concebir y construir la arquitectura, inversamente a las técnicas de intervención tradicional en los países con un desarrollo tecnológico menos avanzado, ha generado crisis en la identidad de la arquitectura. Motivando una preocupación en las disertaciones al respecto de las corrientes arquitectónicas, que con el efecto de la globalización se está evidenciando un fenómeno de imitación de la forma y materialidad de la misma (Jiménez & Correa, 2015).

**Tabla 2**  
*Discrepancias de la Arquitectura Globalizada*

Nº 1	Exaltación del ego del arquitecto proyectista: en la arquitectura global, los edificios más famosos son personificados en una cincuentena de figuras, arquitectos famosos y triunfadores a los que se les da el reconocimiento y exaltación de su personalidad pública.
Nº 2	Los intereses económicos por encima de la arquitectura, que genera especulación de capitales obedeciendo a mercados que gobiernan las finanzas y la política.
Nº 3	La pérdida del valor de los hechos arquitectónicos y quienes proyectan, por parte de públicos y privados.
Nº 4	Una arquitectura que ha perdido los valores universales por parte de los mismos arquitectos ante poniendo la visión economicista ante el objetivo social.
Nº 5	Surgimiento de estéticas individualistas en la búsqueda de un sello propio.

**Fuente:** (Estrada, 2011)

## **Arquitectura y construcción en la era de las tecnologías digitales.**

Con respecto a las tecnologías digitales, en relación a la producción de la arquitectura, la tendencia se centra en la búsqueda de la novedad formal y material como resultado del uso de la tecnología digital. De ahí que en varias partes del mundo se evidencian edificaciones de geometrías que rompen con el diseño tradicional. Por otra parte, se destacan sus envolventes hipercontinuas, fachadas paramétricas o estructuras celulares (Rossel & Loyola, 2014).

Además, las nuevas tecnologías de representación en la producción arquitectónica, de manera acelerada están diferenciándose en el mismo ejercicio de la producción de arquitectura. También, las herramientas disponibles son cada vez más fáciles de utilizar, económicas y potentes. De modo que en este proceso de producción se ha pasado del croquis al fotomontaje digital, de las técnicas manuales como los colores y acuarelas al mapping de texturas digitales y, obviamente, de la mesa de dibujo al uso del ordenador (Labarca & Lyon, 2006).

Por otra parte, los usos permanentes de herramientas informáticas en el ejercicio profesional de la arquitectura están permitiendo a los profesionales diseñar, coordinar y gestionar de manera interdisciplinaria grupos de trabajo, organización de ciclo de vida de los proyectos, evaluación de estándares y normativas alrededor de la calidad ambiental, análisis del hábitat para su sostenibilidad en el tiempo. Es decir que todas estas posibilidades se abren a partir de la modelación y simulación digital (Cubillos, 2011).

Asimismo, la integración en el proceso de creación y producción arquitectónica de tecnologías usadas en la industria automotriz, aeronáutica, naval, y de fabricación de muebles, han generado otras posibilidades en el proceso de producción constructiva y de ensamblaje. Un ejemplo de esta integración la podemos encontrar en la obra del arquitecto Frank Gehry, que al implementar técnicas de diseño de ingeniería inversa con el apoyo de herramientas digitales y software de diseño e impresión 3D logra plantear un diálogo entre diseño, proyecto y fabricación, lo que ha permitido, de manera radical, la modificación de la relación entre producción en serie y construcción (Labarca & Lyon, 2006).

Igualmente, con el uso de las tecnologías digitales, han aparecido discursos arquitectónicos basados en metáforas y referencias de lo científico y tecnológico. Además, el software ha sido usado como el medio que pretende darle objetividad a las ideas de diseño bajo un esquema de causa y efecto (Rossel & Loyola, 2014).

En consecuencia, encontramos edificaciones que reinterpretan desde metáforas naturalistas hasta referencias de procesos productivos. Así pues, encontramos ejemplos de edificios con envolventes y con patrones distorsionados que dan como resultado una complejidad visual cuyo principal argumento y énfasis se basa en la referencia entre algoritmos matemáticos. De esta manera se justifica el diseño de las más complejas formas resultantes ajenas a los diseñadores (Rossel & Loyola, 2014).

También aparecen las fachadas que se generan a partir de una variedad de módulos, con la idea de perfección de su función a partir del completo control de cualquier cosa sobre el ambiental, gracias a las herramientas tecnológicas de simulación. En consecuencia, hoy día, es la fuente de validación científica, que no permite cuestionamientos a esta forma de producir arquitectura, es decir, el reemplazo del croquis por la gráfica estadística (Rossel & Loyola, 2014).

Finalmente encontramos edificaciones de volúmenes escultóricos, desafiando la geometría tradicional, donde la racionalidad es reemplazada por un discurso que se origina a partir de un proceso de producción complejo interpretado en la contemporaneidad, como lo hicieron en su momento los modernos en relación a la industrialización y materialización de estas referencias. Esta complejidad material desarrollada digitalmente es el equivalente a la textura del moldaje del concreto para Le Corbusier o los detalles constructivos en metal para Mies (Rossel & Loyola, 2014).

Sin embargo, esta aparente vanguardia formal cargada de objetividad y racionalidad técnica en el diseño está cargada de subjetividad y arbitrariedad. Además, una envolvente puede responder a un modelo matemático totalmente objetivo, sin embargo, su implementación en una envolvente es completamente subjetiva y arbitraria, posiblemente motivada por decisiones y preferencias puramente estéticas.

En conclusión, los procesos de producción de arquitectura con el uso de la tecnología crean otra forma de pensar en ella. Es origen y compromiso

de una nueva manera de crear, pensar, diseñar, construir. Y su inicio son las variables que proporciona un software a través de un ordenador. Así pues, se logra llegar a un universo de formas complejas, con una aproximación diferente a la acostumbrada sobre el espacio y materialización de la arquitectura (Massad & Guerrero, 2003).

### **Investigación sobre la Construcción de Edificios. Escenario Internacional y Nacional.**

Los edificios, ya sean viviendas, oficinas, fábricas, hospitales u otros espacios públicos y privados, son responsables de más del 40 % del uso mundial de energía y un tercio de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, según un informe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNE, 2018). En consecuencia, estas estimaciones deberían poner en alerta a todos los implicados en el tema, de las graves consecuencias que en el futuro se tendrían si no se genera una conciencia al respecto.

De modo que la eficiencia energética y la reducción de emisiones de efecto invernadero es la principal tendencia que está propiciando cambios en lo normativo y productivo dentro del sector de la construcción a nivel mundial (Fernández, 2018).

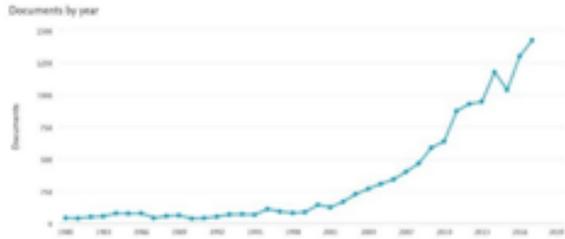
Para comprender las tendencias sobre la construcción de edificaciones se hace necesario entender la teoría, la academia y primordialmente lo que se está investigando. De modo que se hizo una revisión de la información hallada en la base de datos de revistas científicas Scopus en un ámbito internacional y nacional, en referencia a la producción científica sobre los temas de la eficiencia energética en la construcción de edificaciones y reducción de gases de efecto invernadero. Sin duda, temas que marcan, hoy en día, la tendencia en la construcción de edificaciones en el mundo.

## Tendencias del Programa de Arquitectura

12,651 resultados de documentos

Seleccione el rango de año para analizar: 1980 a 2017 Analizar

Año ↓	Documentos ↑
2017	1425
2016	1301
2015	1018
2014	1177
2013	946
2012	929
2011	874
2010	618
2009	588

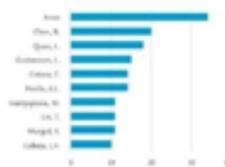


Haga clic en las tarjetas a continuación para ver datos adicionales.

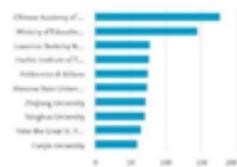
Documentos por año por fuente



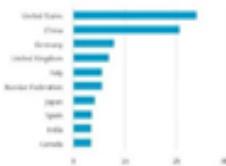
Documentos por autor



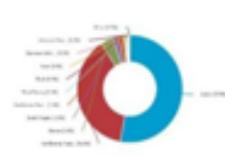
Documentos por afiliación



Documentos por país / territorio



Documentos por tipo



Documentos por área temática

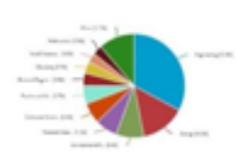


Ilustración 2. La investigación sobre la construcción y la eficiencia energética de edificaciones en el panorama internacional

Fuente: recuperado de Scopus 2018

**Tabla 3**

*Análisis de resultados de la producción científica asociada a la construcción de edificaciones y la eficiencia energética en el panorama internacional*

Horizonte de tiempo del análisis	Número y tipo de documentos relacionados destacados	Año de menor producción	Año de mayor producción	Países destacados en producción y número de documentos	Instituciones	Documentos por áreas temáticas
37 años (1980 – 2017)	Número de documentos: 12.651 Artículos: 669 Documentos de sesión: 481 Revisión: 48 Capítulos de libro: 23	1980 (42 doc)	2017 (1425 doc)	Estados Unidos (2389) China (2059) Alemania (777) Reino Unido (679)	Academia china de ciencias Ministerio de educación de china Laboratorio nacional Lawrence Berkeley	Ingeniería Energía Ciencia medio ambiental Ciencia de los materiales

Fuente: Recuperado de Scopus 2018.

**Tabla 4**

*Matriz de análisis de la producción científica asociada a la construcción de edificaciones y la eficiencia energética a nivel nacional.*

Horizonte de tiempo del análisis	Número y tipo de documentos relacionados destacados	Año de menor producción	Año de mayor producción	País / Colombia	Instituciones	Documentos por áreas temáticas	
8 años (2009 – 2017) que hubo producción en relación a la temática	Número de documentos: 19 Artículos: 7 Documentos de sesión: 11 Revisión: 1 Capítulos de libro: 0	2010 (0 doc)	2011 (0 doc)	2012 (5 doc)	Colombia (19)	Universidad Nacional de Colombia Universidad Pontificia Bolivariana Universidad Industrial de Santander Universidad Piloto de Colombia	Ingeniería Energía Ciencia medio ambiental

Fuente: Recuperado de Scopus 2018.

En el escenario internacional encontramos una producción científica asociada a la construcción de edificaciones y la eficiencia energética de 12.651 documentos en un horizonte de tiempo de 37 años (1980 – 2017). Su mayor producción comenzó con un ascenso vertiginoso desde el año 2002, año en el que se celebró la segunda cumbre de la tierra en Johannesburgo, África. Se reafirma la declaración de Río y la agenda 21 del año 1992, donde se sigue insistiendo en la visión sobre desarrollo sostenible, el mejoramiento de la calidad de vida de los seres humanos, al tiempo que se promueve la protección del medio ambiente. Sin embargo, a nivel nacional solo encontramos 19 documentos en un horizonte de tiempo de 8 años (2009 – 2017) período en el que hubo alguna producción al respecto. Por consiguiente, es notable la baja producción científica que existe a nivel nacional al respecto de este tema tendencial y relevante para el futuro del mundo.

**Tabla 5**

*Matriz de análisis de la producción científica asociada a la construcción de edificaciones y la reducción de emisiones a nivel internacional.*

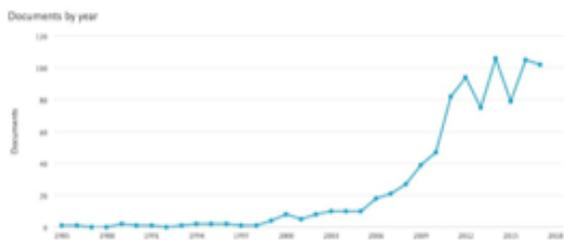
	<b>Año de menor producción</b>	<b>Año de mayor producción</b>	<b>Países destacados en producción y número de documentos</b>	<b>Instituciones</b>	<b>Documentos por áreas temáticas</b>
Número de documentos 865 Artículos: 485 Documentos de sesión: 277 Revisión: 24 Capítulos de libro: 21	1980 (42 doc)	2017 (1425 doc)	Estados unidos (2389) China (2059) Alemania (777) Reino unido (679)	Academia china de ciencias Ministerio de educación de china Instituto de tecnología de harbin Universidad de tongji	Ciencias agrícolas y biológicas Artes y humanidades Bioquímica Ingeniería química

**Fuente:** *Recuperado de Scopus 2018*

865 resultados de documentos

Seleccione el rango de año para analizar: 1985 a 2017

Año ↓	Documentos ↑
2017	102
2016	105
2015	79
2014	106
2013	75
2012	94
2011	82
2010	47
2009	39



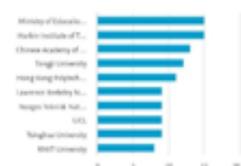
Documentos por año por fuente



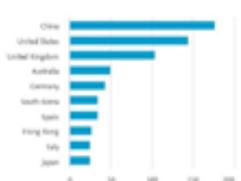
Documentos por autor



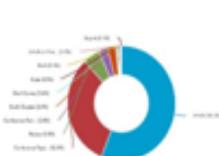
Documentos por afiliación



Documentos por país / territorio



Documentos por tipo



Documentos por área temática

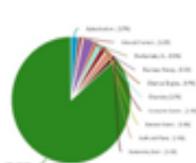


Ilustración 4. La investigación sobre la construcción de edificaciones y la reducción de emisiones en el panorama internacional.

Fuente: Recuperado de Scopus 2018

## Tendencias del Programa de Arquitectura

17 resultados del documento

Seleccione el rango de año para analizar: 2004 a 2017 Analizar



Ilustración 5. La investigación sobre la construcción de edificaciones y la reducción de emisiones en el panorama nacional – latinoamericano.

Fuente: recuperado de Scopus 2018

**Tabla 6**

*Matriz de análisis de la producción científica asociada a la construcción de edificaciones y la reducción de emisiones a nivel nacional.*

Horizonte de tiempo del análisis	Número y tipo de documentos relacionados destacados	Año de menor producción	Año de mayor producción	Países destacados en producción y número de documentos	Instituciones	Documentos por áreas temáticas
37 años (1980 – 2017)	Número de documentos 12.651 Artículos: 669 Documentos de sesión: 481 Revisión: 48 Capítulos de libro: 23	1987 – 1988 - 1992 (0 doc)	2014 (106 doc)	China (176) Estados Unidos (144) Reino Unido (103) Australia (49)	Ministerio de educación de china Instituto de tecnología harbin	Ingeniería Energía Ciencia medio ambiental Ciencia de los materiales

**Fuente:** *Recuperado de Scopus 2018*

En el escenario internacional encontramos una producción científica asociada a la construcción de edificaciones y la reducción de emisiones de 865 documentos en un horizonte de tiempo de 32 años (1985 – 2017). La producción tuvo un ascenso importante desde el año 2008. Sin embargo, a nivel nacional no encontramos documentos relacionados con esta área temática, por lo tanto, resulta preocupante esta situación. La producción más cercana la encontramos en países como Brasil, Chile, México, El Salvador y Uruguay en un horizonte de tiempo de 13 años (2004 – 2017) período en el que hubo alguna producción en relación al área temática. Existe un potencial a nivel nacional y regional para aportar en la investigación.

Por otro lado, a nivel internacional los principales organismos que le aporta al tema teórico de la construcción asociada a su evolución histórica y tendencial es la sociedad española de la historia de la construcción (SEdHC), la cual plantea como objetivo principal potenciar y difundir los trabajos relacionados con la materia, facilitando el contacto entre personas que se interesan en este mismo ámbito del conocimiento a nivel mundial. También encontramos a la sociedad de historia de la construcción del Reino Unido (CHS) y la sociedad americana de la historia de la construcción (CHSA). De modo que son instituciones que comparten con académicos y profesionales investigaciones alrededor de la temática.

**Tabla 7**

*Registros cronológicos de la fundación de sociedades y actividades importantes asociadas a la construcción y su historia alrededor del mundo.*

<b>Año</b>	<b>Creación de sociedades</b>	<b>Congresos nacionales en España</b>	<b>Congresos internacionales en España</b>	<b>Evento de orden internacional</b>
1982	Sociedad de la historia y la construcción del Reino Unido			
1985	Historia de diseño – Proyecto de investigación			
1993				Simposio “Entre mecánica y arquitectura” XIX Congreso internacional de historia y ciencia – Zaragoza
1995				
1996		Se celebra el 1º congreso en la ciudad de Madrid		Simposio “Entre mecánica y arquitectura” Génova
1997	Sociedad española de la historia de la construcción			Simposio “Entre mecánica y arquitectura” Liege
1998		2º A Coruña		Simposio “Entre mecánica y arquitectura” Pescara
1999				Simposio en honor a Edoardo Benvenuto _ Génova
2000		3º Sevilla		
2001				
2003			1º Madrid	
2005		4º Cádiz		Seminario internacional Teoría y práctica de la construcción: Conocimiento, instrumentos, Modelos – Ravenna
2006			2º Cambridge	
2007	Sociedad americana de la historia de la construcción	5º Burgos		

<b>Año</b>	<b>Creación de sociedades</b>	<b>Congresos nacionales en España</b>	<b>Congresos internacionales en España</b>	<b>Evento de orden internacional</b>
2008	Consejo colombiano de construcción sostenible			Primer congreso francés de historia de la construcción; simposio Entre mecánica y arquitectura – Roma
2008				Reunión inaugural de CHSA – ATLANTA
2009		6º Valencia	3º Cottbus	Historia de construcciones: una exploración de un día – Washington
2010	Asociación francesa de la historia de la construcción			Historia de la construcción en las américas, Segunda reunión del CHSA- Pennsylvania / Historia de la construcción en Portugal, Fundaciones y lineamientos – Lisboa
2011		7º Santiago de Compostela		Inventos: los roles del desastre y la industrialización en la historia de la construcción – Nueva York
2012			4º Paris	Historia de la construcción americana, 1850-1950, 3º reunión bienal CHSA – Cambridge
2013	Sociedad para la construcción de edificios	8º Madrid		I congreso internacional de la historia luso brasilera; Historia de los rascacielos: Una mirada hacia atrás, una mirada hacia arriba – Chicago

Año	Creación de sociedades	Congresos nacionales en España	Congresos internacionales en España	Evento de orden internacional
2014				2º Congreso francés de la historia de la construcción; Construcción historia y sociedad- primera conferencia nacional Cambridge; Primer coloquio mexicano de historia de la construcción; Construcción-historia y sociedad americana, Cuarta bienal.
2015		9º y 1º Hispanoamericano - Segovia	5º Chicago	Sociedad de historia de la construcción Reino Unido: Segunda conferencia nacional – Cambridge

**Fuente:** Recuperado de (Huerta & Gil, 2015).

Por otra parte, existen otras asociaciones, Fundaciones, Instituciones y redes alrededor del tema no menos importantes, con un enfoque especializado en lograr la construcción sustentable, es decir, lo que plantea el escenario tendencial. Entre las que podemos destacar como el Concejo Colombiano de la Construcción Sostenible (CCCS), World Green Building Council (WGBC), World Resources Institute (WRI), U.S. GREEN Building Council (USGBC). En tanto que a nivel nacional podemos destacar el trabajo de investigación de la Universidad Nacional de Colombia cuya producción abarca varias líneas de investigación sobre el tema de la construcción, entre las que se destacan análisis, diseño y materiales, investigación en materiales, gestión de competencias en la construcción, comportamiento de elementos y materiales bajo cargas cíclicas, comportamiento dinámico de suelos, desarrollo de materiales y tecnologías autóctonas apropiadas, diseño estructural sismo resistente, normatividad para el desarrollo de materiales para la construcción y para el diseño y la construcción sismo resistentes.

## **Tendencias de la investigación disciplinar del componente de proyectación: Panorama internacional y nacional.**

El área de la proyectación arquitectónica es de gran relevancia tanto en la formación de futuros arquitectos, como en el desempeño profesional. A causa de que a través del área en mención, el arquitecto adquiere las competencias necesarias para concebir objetos arquitectónicos que cumplan con las exigencias de índole técnico, estético, medio ambiental, socio – cultural y económico, del entorno en el cual se emplaza la edificación. Por ello es de suma importancia estudiar las tendencias del Programa de Arquitectura desde el área de proyectos.

Desde el punto de vista histórico y, según Toca (2004), a finales del siglo XVIII e inicios del siglo XIX, se coloca de manifiesto un cambio de pensamiento hacia la racionalidad científica. En esa época surgen dos teorías que distan de los preceptos teóricos de Vitrubio, y en las cuales se observa la indisolubilidad entre el proyectar y el construir. Dentro de las teorías encontramos la de Viollet-le-Duc, que supone la idea de la correspondencia de la forma arquitectónica y la estructura, y la teoría de Semper, que supone la idea de la transfiguración de la estructura y los materiales constructivos a través del revestimiento. Con la revolución industrial, las facultades de arquitectura se trasladan de las Escuelas de Bellas Artes, a las Escuelas Politécnicas y según Rodríguez (2007), la línea disciplinar de la proyectación arquitectónica obedece a un racionalismo el cual hace alusión a la ideología de la técnica, del progreso y de la producción en serie.

A mediados del Siglo XX y posterior al racionalismo, surgió un organicismo que se caracterizó por la compleja rebelión del paisaje contra el concepto de una arquitectura aferrada a las copias objetuales, a la repetición de códigos de diseño que remedaban la apariencia del objeto. (Rodríguez, 2007, p. 221)

A raíz de lo descrito con antelación, se observaron diseños arquitectónicos en los que ya no podía reconocerse en la forma siguiendo a la función, porque en ellas había un “espacio siguiendo a la experiencia de estar en el mundo”, o como precisa Martínez Sanabria, un giro hacia el “espacio de la experiencia”, no lo representa otra cosa que un giro hacia el “lugar”. (Rodríguez, 2007, p. 221)

En la contemporaneidad existen propuestas de diseño arquitectónico donde no se tiene en cuenta el contexto físico, socio – cultural, y los seres humanos que habitan los lugares, originando en el tejido urbano fuertes impactos de fragmentación y exclusión, lo cual se relaciona directamente con el concepto de no – lugar, que según Gallardo (2015): “se asocia a la materialización de espacios carentes de sentido, de identidad y de cualquier relación histórica o física”. Al profundizar sobre la conceptualización de “no – lugar”, Solà (1995), afirma: “la ausencia de identificación con el lugar nos hace sentir extranjeros en nuestra propia patria”.

Por otro lado, observamos autores que plantean la importancia de la arquitectura del lugar en el proyecto arquitectónico, como lo establece Fernández (1989): “el espacio puede llegar a ser el lugar tangible donde se hace realidad el poema arquitectónico” (p.9). De la misma manera, existen autores que consideran la construcción del lugar, el habitar y el ser humano, como el objetivo principal del proyecto arquitectónico. En torno a ello, Gallardo (2015), declara:

Para la construcción del lugar, que es la finalidad última del proyecto arquitectónico, es fundamental el habitar del ser humano en un territorio (...). Por lo que se reivindica la preocupación central de la filosofía de Heidegger: el SER HUMANO, como centro del proyecto arquitectónico y principal lugar, cuya naturaleza implica estar en la tierra como mortal, lo que significa habitar. (p.1 13)

En el ámbito pedagógico y desde la línea disciplinar de proyectos, Muntañola (1995), afirma que la ayuda pedagógica que se ofrece a los alumnos es de tres clases:

- El nivel de propuestas tecnológico-climáticas o ideológico-sociales, lo que estamos haciendo es poner las bases originarias de un hablar-habitar que se expresará en el diseño si éste alcanza un nivel mínimo de calidad. (...)
- A nivel de encuadre cultural e histórico, es decir, a nivel de significado simbólico situacional. Tal es el caso de la propaganda de las formas tradicionales, del valor estético de soluciones previas dentro de situaciones similares, etc.

- El nivel de síntesis, que no tiene lugar en el final, sino que se “gesta” o “genera” día a día a lo largo de la experiencia de diseño.

En la anterior cita se percibe que el área de proyectos arquitectónicos es una línea disciplinar amplia donde influye la bioclimática, aspectos sociales, culturales e históricos, la representación, en síntesis, todas las líneas disciplinares de la arquitectura.

En ese sentido, el componente de proyectación es considerado la columna vertebral de los programas de arquitectura ya que este componente permite la transversalidad tanto de las líneas disciplinares, como de las diferentes asignaturas de los programas de arquitectura, tal como lo expone el Proyecto Tuning (2007):

Los esquemas curriculares y los pénsum de los programas de arquitectura tiene un común denominador: el proyecto de arquitectura- también denominado taller de proyectos o diseño de proyectos-, donde confluyen, de manera aplicada, todos los componentes teóricos y prácticos de las demás asignaturas: los dibujos o representaciones, geometría, tecnología o construcción, estructuras, urbanismo, historia, teoría, por mencionar algunas (p. 90).

Para corroborar lo anterior se plantea el estudio de una de las escuelas que se destaca en el ranking de Shanghái 2017, como lo es la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona (ETSAB). Por lo tanto, desde la línea disciplinar de proyectos arquitectónicos se observan cinco cursos con una duración anual para cada uno de ellos. Al profundizar sobre los cursos, se denota que estos están constituidos por las siguientes asignaturas del área disciplinar del diseño: Primer curso: Bases para el proyecto I y II; segundo curso: Proyectos I y II; tercer curso: proyectos III y IV; cuarto curso: proyectos V y VI; taller temático I y II. (Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, 2018a). En consecuencia, se aprecia que la asignatura de proyecto es el eje central de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona.

De igual manera y desde el ámbito latinoamericano, el área de proyectos es la columna vertebral de los programas de arquitectura. Un ejemplo claro de lo anterior, se percibe en el plan de estudios de la Licenciatura de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de

México, el cual posee un modelo curricular con un enfoque sistémico, donde las cinco áreas del conocimiento (proyecto, teoría, historia e investigación, tecnología, urbano ambiental y extensión universitaria), se relacionan y le dan sentido al Taller Integral de Arquitectura, el cual funge como eje articulador de la formación, al vincular y crear aprendizajes como resultado de nuevas estructuras cognitivas surgidas de los campos de integración de los conocimientos que permiten vincular de manera permanente el Taller de Arquitectura con las asignaturas obligatorias y optativas como vínculo pedagógico de las diferentes etapas formativas. (UNAM, 2018b).

De acuerdo a lo anterior, se ratifica que la columna vertebral de la licenciatura de Arquitectura de la UNAM es la asignatura de Taller Integral de Arquitectura (asignatura que hace parte del área disciplinar de proyecto), y se aprecia una constante búsqueda de transversalización de las demás asignaturas con el Taller Integral.

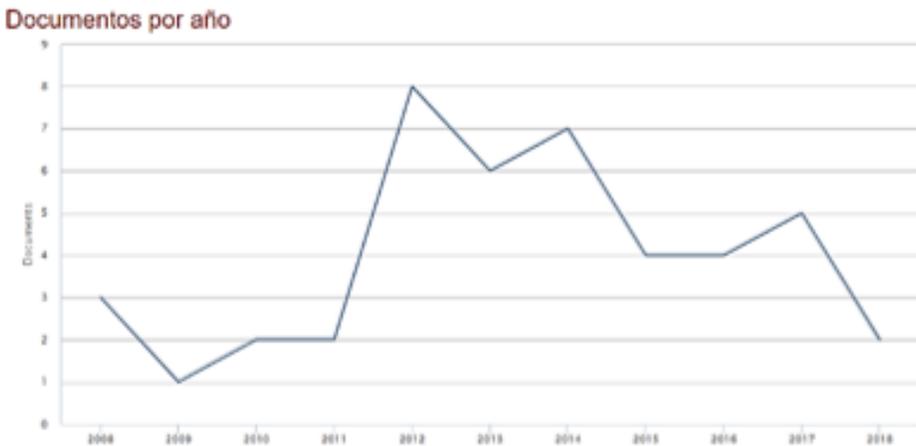
Desde la investigación en los talleres de diseño de las diversas facultades y programas de arquitectura, se observa una trascendental tendencia la cual propende a la socialización de los resultados de la investigación en el aula, producto del trabajo mancomunado entre docentes y estudiantes. En ese sentido, la Agremiación Colombiana de Facultades de Arquitectura (ACFA, 2012), establece:

En Harvard, hay un taller de memoria académica relacionado con los proyectos de tesis. Es un espacio investigativo (...) que busca sistematizar las líneas de pensamiento en el último de los talleres. (...) Lo interesante y replicable del proyecto es que quienes ejercen como investigadores son los profesores; y lo son en tanto sistematizadores del trabajo y productores de resultados. (...) los modelos Berlage y Harvard ofrecen una solución aplicable a cualquier medio que consistiría fundamentalmente en que los talleres de arquitectura se aborden como proyectos de investigación de los profesores, no de los estudiantes. Una investigación sin resultados no tiene validez ni reconocimiento. Si un profesor “dice” estar investigando, pero no concluye y socializa su trabajo, de manera que cumpla el precepto estándar según el cual investigar es producir nuevo conocimiento, pues no hay investigación, al menos desde el punto de vista académico.

En consecuencia, se aprecia que desde la línea disciplinar de proyectación, se han realizado esfuerzos considerables para tratar que los trabajos realizados en el aula, se conviertan en productos investigativos que permitan la socialización del conocimiento a través de artículos, ponencias, capítulos de libros con validez científica.

Al continuar indagando sobre aspectos de investigación desde la línea disciplinar de la proyectación, se percibe que la temática de la sostenibilidad en el diseño arquitectónico posee una fuerte tendencia en ascenso, debido a la amplia producción investigativa que demanda la temática en mención. Los problemas medio ambientales del planeta son una fuerte razón para investigar desde la línea de la proyectación arquitectónica.

Por ello, resulta pertinente mostrar por medio de una gráfica cómo es el comportamiento de producción investigativa relacionada con la temática del diseño de arquitectura sostenible en los últimos diez años. Veamos la siguiente gráfica 1.



**Gráfica 1.** Producción investigativa relacionada con la temática del diseño de arquitectura sostenible.

Fuente: Scopus (2018).

Al realizar un breve análisis de la gráfica 1, se interpreta que la temática del diseño de arquitectura sostenible, desde el año 2008, no ha presentado períodos en los que no se haya publicado investigaciones sobre dicho tema. Del mismo modo, se aprecia que, en la década de investigación sobre la temática del diseño de arquitectura sostenible, se ha obtenido mayores productos de investigación en el año 2012, con ocho publicaciones, también se observa que, en el año 2014, se publicaron siete productos de investigación, asimismo, el año 2017, registra cinco publicaciones. En los años 2015 y 2016, se observan cuatro publicaciones respectivamente, mientras que en el año 2008, se registran tres publicaciones. Los años 2010 y 2011 se presentan dos publicaciones investigativas respectivamente, mientras que en el año 2009, se registra una publicación en la temática del diseño de arquitectura sostenible.

A raíz de los productos investigativos en torno a la temática de la sostenibilidad en el diseño arquitectónico, Krieble (como se citó en Rodríguez, Villadiego, Padilla & Osorio, 2018), establece los siguientes principios de una arquitectura sostenible:

- Reducir los gastos de los recursos empleados.
- Reducir la contaminación del suelo, el aire y el agua.
- Mejorar el confort interno y externo del edificio, preferentemente de manera pasiva.
- Ahorrar recursos económicos y financieros en el proceso constructivo.
- Reducir los desperdicios derivados del ciclo del inmueble (diseño, construcción, uso, mantenimiento y demolición)
- Mejorar la tecnología que provee servicios a los inmuebles (aparatos, máquinas, mecánica y eléctricas).

De la misma forma, se aprecia en facultades de arquitectura y diseño una fuerte tendencia que propende a la integración de diversos pregrados desde la línea disciplinar del diseño. Por lo tanto, al analizar las mejores facultades de arquitectura y diseño a nivel internacional y según el ranking de Shangai, se aprecia que estas ofrecen una formación en diversas disciplinas del diseño que van más allá de la proyectación de edificaciones arquitectónicas. En ese orden de ideas, se puede apreciar que la Facultad de

Diseño y Arquitectura de la universidad de Harvard, de la universidad de São Paulo, y de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona y de la Universidad de México, además de brindar los programas de pregrado en arquitectura, ofrecen posibilidades de estudio de pregrado en diseño urbano, urbanismo, paisajismo y planificación urbana regional.

Es indispensable indagar sobre el estudio de las tendencias del Programa de Arquitectura en aquellos principales autores que se destacan en el área de la proyectación. De tal forma, y desde el ámbito internacional, no se puede pasar por alto el célebre arquitecto Rafael Moneo de la universidad de Harvard, quien afirma:

El arquitecto español Rafael Moneo es muy admirado por su enfoque de diseño, que implica observar las condiciones específicas de cada ubicación para garantizar que sus edificios se mezclen sin esfuerzo en el paisaje de la ciudad, respetando al mismo tiempo el medio ambiente y estableciendo una identidad clara y conexión con su visión creativa. (Harvard University Graduate School of Design, 2017).

En el contexto latinoamericano, se destaca en la línea disciplinar del diseño, el arquitecto Isay Weinfeld. La CNN (2015), establece:

Weinfeld es uno de los arquitectos contemporáneos más fascinantes de Brasil y el responsable de los elegantes diseños minimalistas de numerosos edificios a lo largo de São Paulo y Río de Janeiro, incluyendo un número de sitios de la cadena de hoteles de lujo Fasano. Los logros arquitectónicos de Weinfeld han sido reconocidos en numerosas ocasiones por el Instituto de Arquitectos de Brasil. Su librería Livraria da Vila ganó el Premio Yellow Pencil en los premios D&AD; en Londres en 2008 y el Premio Spark Award en San Francisco el mismo año.

En el país Azteca y desde el punto de vista de la tradición, la revista virtual Obras Web, en el año 2012, realizó un estudio donde se observan los 5 arquitectos que han desarrollado proyectos de diseño arquitectónico de gran relevancia en los últimos 40 años, en México. Por lo tanto, a continuación, se enuncia los resultados de dicho estudio: “Luis Barragán, Ricardo Legorreta, Teodoro González de León, Pedro Ramírez Vázquez, Mario Pani”. (Obras Web, 2012).

De la misma manera es importante mencionar los principales eventos de divulgación científica y disciplinar. En ese sentido y desde el ámbito internacional, se destaca la Bienal de São Paulo que además de abordar el evento que mueve el mundo del arte y del diseño arquitectónico, cada dos años, realiza actividades simbólicas en torno a la arquitectura moderna brasileña y las acciones dentro y fuera Brasil. Adicionalmente, propende a planear debates investigativos, educar la mirada con inquietudes, propuestas y preguntas siempre renovadas. (Bienal de São Paulo, 2018).

Dentro de los principales organismos que promueven eventos de divulgación se encuentra el Royal Institute of British Architects (RIBA), el cual:

Es un organismo global de membresía profesional que impulsa la excelencia en la arquitectura. Servimos a nuestros miembros y a la sociedad para ofrecer mejores edificios y lugares, comunidades más fuertes y un medio ambiente sostenible. Ser inclusivo, ético, respetuoso con el medioambiente y colaborativo, es la base de todo lo que hacemos. (RIBA, 2017).

Adicionalmente la RIBA cuenta con eventos de divulgación en los cuales se premia distintas categorías del diseño arquitectónico, siendo los más significativos: la medalla de Oro del RIBA (premia al mejor arquitecto en reconocimiento a su trabajo y trayectoria en el ámbito del diseño arquitectónico), y el premio Stirling (premia al mejor edificio construido en el año en el Reino Unido, o edificación diseñada y construida en cualquier parte del mundo por un arquitecto británico).

Desde el punto de vista estudiantil se destaca el evento de divulgación científica y disciplinar Conferencia Latinoamericana de Escuelas y Facultades de Arquitectura (CLEFA), la cual se ampara bajo la Unión de Escuelas y Facultades de Arquitectura (UDEFAL) y la Unión de Universidades de América Latina (UDAL), cuya presidencia radica en la Universidad Nacional Autónoma de México. Las CLEFAS son conferencias bianuales que buscan contribuir a mejorar los proyectos de diseño arquitectónico y, por ende, la calidad de vida de sus usuarios. Desde el contexto latinoamericano, donde siempre habrá nuevos desafíos y áreas de trabajo emergente y con la connotación de situaciones de extremada urgencia ambiental y social. (UDEFAL, 2018)

En el ámbito profesional se enfatiza en el evento de divulgación científica y disciplinar denominado: Bienal Nacional e Internacional de Arquitectura Mexicana, el objetivo de dicho evento es:

Promover los valores de la práctica de la arquitectura y la actividad profesional en los ámbitos nacional e internacional de los Arquitectos mexicanos. Así como reconocer a los Arquitectos que se destaquen significativamente en la práctica profesional, en la actividad gremial y académica ante dependencias de la administración pública federal y organismos descentralizados, así como ante organismos del sector social y privado. (Federación de Colegios de Arquitectos de la República Mexicana, 2018).

Al indagar sobre las tendencias del área de proyectación en arquitectura, no se puede pasar por alto los principales grupos y redes de investigación científica a nivel mundial. Por lo tanto, la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona cuenta con los siguientes grupos:

ARCHT - Arquitectura actual, construir hoy, aprender hoy

CERCLE - Círculo de Arquitectura

FORM+ - Grupo de investigación FORM+

GIRAS - Grupo Internacional de Investigación en Arquitectura y Sociedad

HABITAR - Grupo de Investigación

PAB - Pretextos de Arquitectura. Barcelona

REARQ - Rehabilitación y Restauración Arquitectónica. (Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, 2018b).

Asimismo, la principal red de investigación de la Licenciatura de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México y que corresponde con el área disciplinar de la proyectación es la Red ALVAR. En ese sentido, los objetivos de dicha red son:

Difundir las propuestas arquitectónicas, paisajísticas y urbanas desarrolladas por estudiantes de licenciatura o pregrado en los Talleres o Estudios de diseño de Proyectos, así como trabajos de fin de carrera, seleccionados por las Escuelas o Facultades de Arquitectura de las Universidades; -Dar a conocer la diversidad

de edificios y zonas de valor patrimonial con o sin declaración oficial en los países de las Universidades Asociadas a la Red Alvar, identificando su potencial de conservación, rehabilitación e integración a la ciudad contemporánea; Intercambiar puntos de vista y analizar los enfoques académicos de las Universidades Asociadas a la Red Alvar en cuanto a la intervención en edificaciones y sitios con valor patrimonial (UNAM, 2018b).

En el presente estudio es de gran relevancia mostrar los principales medios de divulgación científica de la línea disciplinar de proyectación a nivel mundial. En torno a lo anterior, la página web es uno de los principales medios de divulgación de la investigación del Departamento de Arquitectura de la Universidad de Harvard, A través de esta se puede visualizar todos los proyectos investigativos del departamento, dentro de los que se encuentran los relacionados con la línea disciplinar de proyectación. En ese orden de ideas, al revisar los proyectos investigativos del área de proyectación, se observan propuestas que abordan problemáticas verdaderas, y brindan resultados reales a dichas problemáticas, como son los casos de los proyectos: Horizon House y diseño de procesos: creación de soluciones de construcción de comunidades replicables a largo plazo en Puerto Príncipe Haití. En esas propuestas prevalece la interdisciplinariedad de profesionales tanto del diseño arquitectónico y del diseño y la planificación urbana. Desde la proyectación se observa en los proyectos en mención, un enfoque de diseño que conlleva al estudio y la observación de las condiciones específicas del emplazamiento de cada propuesta, para garantizar que las edificaciones se mezclen sin esfuerzo en el paisaje de la ciudad, respetando, al mismo tiempo, el medio ambiente y respetando la identidad del lugar. (Harvard University Graduate of School Design, 2018).

Desde la línea disciplinar de la proyectación, la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAUUSP) de la Universidad de São Paulo, posee la revista Riesgo de Investigación en Arquitectura y Urbanismo. El objetivo de esta revista es extender el debate teórico, histórico y crítico en la arquitectura (específicamente en la línea disciplinar de diseño de edificios), y el urbanismo. (USP, 2017).

La revista Academia XXII es en México uno de los principales medios de divulgación científica. Es una revista semestral de investigación publicada por la Facultad de Arquitectura de la UNAM. Especializada en el estudio

de proyectos de diseño arquitectónico, urbano y paisajístico (ACADEMIA XXII, 2018).

Desde el ámbito nacional el Departamento de Arquitectura de la Universidad de los Andes, brinda una formación a sus estudiantes, estructurada alrededor de cuatro áreas principales: Proyectos - Técnica - Historia, Teoría y Crítica. (Universidad de los Andes, 2016). En el Departamento de Arquitectura de la Universidad de los Andes, los cursos evalúan el desarrollo de las competencias a partir de ejercicios integradores que vinculan las cuatro áreas principales en talleres de proyectos intensivos y horizontales.

De igual forma, el Departamento de Arquitectura cuenta con los ciclos básicos, formativo, complementario, unidad avanzada y proyecto de grado. (Universidad de los Andes, 2016).

A continuación, se muestran las asignaturas de la línea disciplinar de proyectos que se imparten en cada ciclo de formación:

Ciclo básico: Taller de composición 1 y 2. Ciclo formativo: Proyecto habitar, proyecto lugar, proyecto tectónico. Ciclo complementario: Proyecto: unidad técnica, proyecto: unidad urbana, proyecto: unidad sostenibilidad, proyecto: unidad Bogotá, proyecto: unidad de vivienda, proyecto: unidad forma. Los estudiantes eligen tres de los proyectos enunciados anteriormente y cabe resaltar que en este ciclo el proyecto se transversaliza con la teoría y el análisis. Unidad avanzada: permite verificar el cumplimiento de las competencias exigidas en el programa. Proyecto de grado: es un campo de exploración e investigación tanto de profesores como para estudiantes, quienes con la aprobación de este curso demuestran que han alcanzado el nivel necesario para graduarse. (Universidad de los Andes, 2016).

Continuando con el estudio no se puede pasar por alto el Programa de Arquitectura de la Universidad Nacional. Por lo tanto, el plan de estudio del Programa de Arquitectura de la UNAL, posee los siguientes componentes como el de fundamentación, el disciplinar profesional y el componente de libre elección. (Universidad Nacional de Colombia, 2014a)

En ese orden de ideas, se observa que la línea disciplinar de proyectos está adscrita al componente disciplinar profesional a través de la asignatura de proyectos. Cabe resaltar que la asignatura de proyectos se aprecia en todos los semestres que conforman la estructura de la malla curricular del

Programa de Arquitectura, y, por ende, se percibe que dicha asignatura va desde proyecto 1 a proyecto 9, y en el décimo semestre, se aprecia la asignatura trabajo de grado proyectos 10 (Universidad Nacional de Colombia, 2018a).

A nivel nacional se destacan autores desde la línea disciplinar del diseño como Giancarlo Mazzanti Sierra. El arquitecto Mazzanti goza de gran popularidad en el área de la proyectación arquitectónica porque según El Tiempo (2014):

Ha ganado alrededor de 15 premios nacionales e internacionales, ha impartido clases en Harvard y Princeton, es el primer arquitecto colombiano en exponer sus obras en colecciones permanentes del Museo de Arte Moderno de Nueva York (MoMa), ha dictado conferencias desde Italia hasta Rusia, y en el país ha diseñado más de una veintena de edificios emblemáticos.

Daniel Bermúdez es otro arquitecto que se destaca dentro de la línea disciplinar de la proyectación y desde el ámbito nacional,. Por lo tanto, Diseño 3 en Colombia (2018), establece:

La obra de Daniel Bermúdez muestra cualidades que lo diferencian notablemente y un conocimiento perfecto del proyecto y de la construcción; lo cual viene de su idea de que la arquitectura es el principal responsable de proteger y acoger el ser humano en su vida diaria, dándole lo mejor del mundo exterior: la luz natural. Es hijo de Guillermo Bermúdez, uno de los mejores arquitectos modernos colombianos. Daniel Bermúdez ha sobresalido en el diseño y la construcción de grandes obras públicas, como universidades, auditorios y bibliotecas. (...) En su obra se destaca el manejo magistral de la luz natural y la inigualable calidad de sus construcciones.

Dentro de los principales eventos de divulgación científica y disciplinar a nivel nacional, y desde el área disciplinar de la proyectación, encontramos la Bienal Colombiana de Arquitectura y Urbanismo, que según la Sociedad Colombiana de Arquitectos (2018):

Es un evento organizado por la Sociedad Colombiana de arquitectos, a través de la cual se muestra con regularidad un panorama representativo del ejercicio profesional en el país. La bienal se distribuye en ocho categorías que abarcan todos los campos de la arquitectura y el urbanismo incluidos el proyecto arquitectónico, la vivienda, el diseño de interiores, la intervención en el patrimonio, la investigación y las publicaciones. De igual forma en este evento se otorga el premio nacional de arquitectura.

Asimismo, el departamento de arquitectura de la Universidad de los Andes, brinda los siguientes eventos que permiten la divulgación científica y disciplinar de la proyectación arquitectónica: Charlas de los lunes, lecciones, escalando y EXPO[EX] (Universidad de los Andes, 2016).

En la Facultad de Arquitectura de la UNAL, el principal evento de divulgación científica son las memorias de los diferentes institutos de investigación donde se imparte la línea disciplinar de la proyectación, disponibles en la web sobre los diversos ciclos de conferencias. (Universidad Nacional de Colombia, 2014b).

Dentro de los principales grupos de investigación a nivel nacional se destaca en el departamento de arquitectura de la Universidad de los Andes, los siguientes grupos que guardan relación con la línea disciplinar de proyectos:

- Las formas de la producción en arquitectura.
- Pedagogías del Hábitat y de lo público. (Universidad de los Andes, 2016).

En la Universidad Nacional de Colombia, los principales institutos de investigación que se relacionan con la línea disciplinar de proyecto son:

- Instituto de investigaciones estéticas: posee el grupo de investigación denominado: Temas de arte y arquitectura – Gistal. (Universidad Nacional de Colombia, 2014b).
- Instituto de Hábitat, ciudad y territorio: cuenta con los siguientes grupos de investigación del área disciplinar de proyectos: “Documentación gráfica del patrimonio, énfasis en investigación y proyecto en vivienda, énfasis en investigación y proyecto en

patrimonio, énfasis en investigación y proyecto arquitectónico”. (Universidad Nacional de Colombia, 2017)

Dentro de las redes de investigación nacional en la cual está adscrita el área de la proyectación, se destaca: La Red Colombiana de Semilleros de Investigación REDCOLSI, la cual es una organización líder en la consolidación de una cultura investigativa fundamentada en la formación y el trabajo de semilleros de investigación, mediados por escenarios de socialización, gestión y apropiación social del conocimiento (REDCOLSI, 2018).

La Asociación Colombiana Red Académica de Diseño (RAD) es Otra red de investigación que se destaca a nivel nacional, y que guarda relación con la línea disciplinar de la proyectación. La RAD es una red de investigación en la cual están adscritas las instituciones colombianas que tienen programas académicos de diseño, que se articula con diferentes actores nacionales y internacionales para la representación, el reconocimiento y la proyección de la disciplina del diseño en escenarios profesionales, académicos (investigativos), estatales sociales y empresariales en Colombia (RAD, 2018).

En el departamento de arquitectura de la Universidad de los Andes, y desde la línea disciplinar de la proyectación, se destaca la revista Dearq. (Universidad de los Andes, 2018)

En la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional (2014), específicamente en el instituto de investigaciones estéticas, los medios de divulgación son las revistas **Ensayos** ,y, **Colección Escala / I.I.E.** Las cuales son publicaciones de corte monográfico sobre arquitectos, proyectos de arquitectura, pintores, escultores, etc.

La Facultad de Diseño de la Universidad Católica de Colombia posee la Revista de Arquitectura la cual es una publicación seriada de acceso abierto, arbitrada e indexada, en donde se publican resultados de investigación originales e inéditos. (...) Cabe resaltar que dicha revista posee una categoría B en Publindex (Universidad Católica de Colombia, 2017).

## Conclusiones

La amplia exploración de aspectos que fueron consignados y contrastados en los apéndices tratados con antelación, permitieron tener una visión más amplia de las tendencias del Programa de Arquitectura. Por lo tanto, se expone una serie de consideraciones finales de suma importancia para las líneas disciplinares.

En torno a la temática de la sostenibilidad en el diseño arquitectónico y desde la temática socio - cultural en la proyectación arquitectónica, se observa que marca fuertes tendencias en la línea de proyectación a nivel internacional y nacional. Por lo tanto, se insta a seguir trabajando en el área de proyectación en la temática de la sostenibilidad, para la protección de los elementos medio ambientales del entorno en el cual se está interviniendo, así como resaltar y trabajar en pro de la arquitectura del lugar y de salvaguardia de las manifestaciones socio - culturales de los contextos donde se desarrollan los proyectos de diseño arquitectónico.

Debido a la baja inexistencia de Facultades de Arquitectura y Diseño en Colombia que ofrezcan diversos pregrados en la disciplina del diseño, se plantea la siguiente conclusión que concuerda con los preceptos que establece la ACFA (2012), la cual aboga por egresar en pregrado profesionales en diseño urbano y/o urbanismo, paisajismo y diseño de productos y/o diseño industrial. De modo que se formen profesionales con títulos independientes que amplíen las propuestas de las profesiones del diseño. De esta manera, se podría promover el doble o triple título en diseño —mediante uno o varios años adicionales dentro de la misma escuela—, promoviendo, de esta forma, un nivel de profesionalismo deseable en el mundo contemporáneo.

En relación al hecho de que se promueva la investigación en el aula desde las asignaturas de diseño y metodología que constituyen la línea disciplinar de la proyectación arquitectónica, se aprecia que en los programas de arquitectura a nivel nacional, se han avances de investigación en el aula en torno a la proyectación de espacios arquitectónicos en diversos contextos y atendiendo problemáticas reales. Empero, falta concluir y socializar la información a través de los amplios y diferentes medios de divulgación científica que se relacionaron en el apartado de resultados.

Respecto a los eventos, grupos y medios de divulgación científica, se considera un gran y necesario esfuerzo para incrementar la cantidad y la calidad de formas de socializar y difundir la investigación desde la proyectación arquitectónica en el ámbito nacional. Así como la necesaria articulación con la diversidad de eventos, grupos y medios de divulgación a nivel internacional.

Los trabajos en las áreas de Historia y Teoría de la Arquitectura y la Ciudad, se encuentran marcados por un desarrollo multidisciplinario que ha venido fracturando la barrera entre la investigación y la actividad profesional. Ese carácter multidisciplinar se traduce en que la arquitectura no puede limitarse a las tecnologías, a las ciencias humanas, ni siquiera a las artes, sino que debe procurar un equilibrio entre ellas.

Lo anteriormente expuesto queda de manifiesto en la forma como las grandes Escuelas de Arquitectura en Europa, Norte América y Latinoamérica, han organizado sus centros de investigación y departamentos de Historia y Teoría de la Arquitectura y la ciudad. Desarrollando una variedad de estudios e investigaciones nutridas por diversas disciplinas. Donde si bien es cierto que las temáticas y enfoques pueden ser variados, la metodología aplicada es bastante similar. Su fortaleza radica en no limitar la historia, la teoría y la crítica de la arquitectura exclusivamente al objeto edificado.

En cuanto al componente tecnológico es necesario responder a la pregunta ¿Cómo la técnica y los materiales han influido en el proceso de producción de objetos arquitectónicos para habitar, sin suponer que la construcción es el medio para tal fin? En relación con la contraposición a la teoría vitrubiana por parte del arquitecto alemán Semper y el arquitecto francés Viollet-Le Duc a finales del siglo XVIII sobre el origen de la arquitectura, partiendo de la combinación de la praxis del oficio y la reflexión crítica sobre el mismo. Así pues, se denotan como el proyectar y construir son una unidad indisoluble en la cual la técnica no se convierte en un mero medio para llegar a generar un espacio habitable, pues en palabras de Heidegger, construir es en sí mismo ya el habitar.

Sin embargo, la práctica contemporánea sobre cómo se produce la arquitectura, devela los problemas de la división que existe entre la forma como se hace proyecta y la técnica empleada en la materialización de esta. Así como el grado de importancia que sugiere el cómo se hace en relación

a la estética de lo que se proyecta e inversamente la relación que debería existir entre materia y técnica como parte fundamental para concretar un hecho arquitectónico. A pesar de que la esencia del ser humano es el habitar, hoy día no se plantea un debate crítico al respecto y menos sobre cuánta honestidad existe entre los criterios de proyectación, técnica constructiva y materiales con los cuales se producen las obras de arquitectura, al desprenderse de unas condiciones locales para intentar tener una imagen global.

Finalmente, se retoma la búsqueda de esa esencia, de volver a recuperar nuestra humanidad en la era de las comunicaciones. Retornar al sitio propio, al espacio local. Donde la arquitectura como constructora del espacio habitable se enfrente a las tendencias ajenas, de modo que como disciplina se reflexione, y se oponga resistencia a lo que no sea esencial. Una arquitectura con un lenguaje por fuera de los estilos. En síntesis, una arquitectura con un lenguaje y una finalidad específica, para un lugar en particular y para una sociedad determinada. Una arquitectura que genere una respuesta coherente a estas exigencias, enfoques y metas.

Las tecnologías disponibles para representar en arquitectura han cambiado la forma de trabajar y diseñar de los arquitectos. Esto a su vez marca las tendencias en los mercados laborales globales. La forma de trabajar y las exigencias de dichos mercados hacia los arquitectos, determinan en parte las enseñanzas que se consideran indispensables y la forma en cómo las universidades la imparten a los estudiantes, por esto, se observa como en los últimos años, programas de arquitectura de diversos países, se han volcado hacia la enseñanza de representación gráfica y modelado empleando las herramientas digitales, particularmente el caso del BIM.

Con este camino trazado, los diversos grupos de investigación, se enfocan en desarrollar nuevos usos posibles para dichas tecnologías, cómo innovar a partir de las mismas y de qué manera se debe educar a partir de ellas. En este sentido, diferentes escuelas han llegado a la conclusión que para aprender el uso dichas herramientas es necesaria una fase de preámbulo o inducción, teniendo como base las técnicas manuales de representación gráfica. Las escuelas más vanguardistas se atreven a hacerlo de manera simultánea, pero sin restarle la importancia a la técnica manual o el diseño a mano.

El auge de la plataforma BIM, está trayendo consigo una disminución en el uso de las herramientas CAD, los programas de arquitectura, no pueden hacer caso omiso a esta tendencia, más aún cuando los gobiernos comienzan a exigir mediante leyes la presentación de los proyectos en dicha plataforma. Es prioritario para los componentes de representación y expresión gráfica, crear varios cursos que permitan a los estudiantes una aproximación a dichas tecnologías, sin descuidar las técnicas de representación y expresión gráfica manuales.

Dentro de la línea disciplinar del urbanismo, se pudieron sintetizar los valores ideológicos como: la Racionalidad (paradigma asociado a la eficiencia interna; Urbanismo Funcional), el Reequilibrio (enfoque asociado a la reforma social; Urbanismo Materialista), la Competitividad (paradigma asociado a la eficiencia externa en una economía global: Urbanismo Morfológico) y por último, como tendencia, el Conservacionismo que tiene como objetivo la preservación de los recursos en un crecimiento sostenible nombrado Urbanismo Ecológico.

Estas consideraciones nos muestran que la tendencia de la enseñanza del urbanismo marcha hacia la conciencia ambiental y el desarrollo sostenible de los territorios, desde lo global hasta lo más particular, en una globalización no económica sino hacia un compromiso de los sectores más implicados a nivel internacional y regional.

En plan de estudio del componente urbano ambiental del Programa de Arquitectura de CECAR, declara y promueve por medio de las asignaturas de Ecourbanismo, Paisajismo y Física Bioclimática, estar bajo el paradigma Medioambientalista o Urbanismo Ecológico, donde se desarrollan talleres para aumentar la conciencia ambiental y el desarrollo sostenible. A un así, este componente disciplinar debe cualificar a un más a los docentes en estudios de posgrado a nivel de Magister y Doctorados encaminados a la visión del urbanismo ecológico.

Finalmente, el fortalecimiento de este enfoque o paradigma medioambientalista en la enseñanza del urbanismo es fundamental para realizar gestión urbana capaz de responder satisfactoriamente a los requerimientos ambientales, económicos y sociales. La línea del componente disciplinar deberá fortalecer mediante sus talleres y profesionales los criterios necesarios para la formulación del urbanismo ecológico, lo cual

exigirá un cambio suficiente en las prioridades de la enseñanza que se establecen en el plan de estudio y en la toma de decisiones en todas las esferas de la praxis urbana.

## Referencias

- ACADEMIA XXII (2018). *Descripción de la revista Academia XXII*. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de <http://www.academiaxxii.unam.mx/#1>
- ACFA (2012). *Estudio internacional de programas de arquitectura. Conclusiones y recomendaciones*. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de [http://www.arquitecturaacfa.org/documentos/Estudio\\_internacional.pdf](http://www.arquitecturaacfa.org/documentos/Estudio_internacional.pdf)
- Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. (2005). *Libro blanco estudios de grado en arquitectura*. Madrid-España. Recuperado de: [http://www.aneca.es/var/media/326200/libroblanco\\_arquitectura\\_def.pdf](http://www.aneca.es/var/media/326200/libroblanco_arquitectura_def.pdf)
- Aliata, F. (2003). *De la antigüedad restaurada a la composición. Desarrollo y crisis de la teoría clásica*. 47 al fondo, (9), 32-35.
- Arce Sainz, F. (2009). *Historia de Arte, Arqueología de la Arquitectura y el telescopio de Galileo*. *Arqueología de la Arquitectura*, 0(6), 21-29. <http://dx.doi.org/10.3989/arqarqt.2009.09002>
- Aslani, P., Griffis, F. H., & Chiarelli, L. (2009). *Building information model: The role and need of the constructors*. En *Building a Sustainable Future - Proceedings of the 2009 Construction Research Congress* (pp. 467-476). Seattle, Washington: ASCE. [http://doi.org/10.1061/41020\(339\)48](http://doi.org/10.1061/41020(339)48)
- Bienal de São Paulo, (2018). *Lo que somos*. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de <http://www.bienal.org.br/fundacao>
- Bolívar Montesa, C. (2017). *El dibujo manual como herramienta transversal en la obra de Juan Navarro Baldeweg*. *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, 22(29), 156-169. <https://doi.org/10.4995/ega.2017.7343>
- Botero, J. (2013). *Dibujo arquitectónico Un producto del pensamiento*. En *La Representación en el Proyecto Arquitectónico "Reflexiones y Experiencias"*. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de [https://arquitectura.medellin.unal.edu.co/escuelas/mediosderepresentacion/images/Eventos/I\\_Seminario\\_Representacion\\_2013/pdf/JohnBoteroSaavedra.pdf](https://arquitectura.medellin.unal.edu.co/escuelas/mediosderepresentacion/images/Eventos/I_Seminario_Representacion_2013/pdf/JohnBoteroSaavedra.pdf)

- Boto Varela, G., & Martínez Tejera, A. M. (2010). *Historiar la Arquitectura medieval. Intersecciones epistemológicas de la Historia del Arte y la Arqueología de la Arquitectura*. *Arqueología de la Arquitectura*, (7), 263-275.
- Carabí Bescós, G. (2015). *Composición arquitectónica : Historiar la práctica y practicar la historia*. *Opción*, 31(4), 260–278. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31045569017>
- CNN. (2015). *7 creativos que redefinen el arte y diseño brasileños*. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de <http://cnnespanol.cnn.com/2015/07/06/7-creativos-que-redefinen-el-arte-y-diseno-brasilenos/#0>
- Cubillos-González, R.-A. (2011). *El Impacto Del Desarrollo Tecnológico en La Arquitectura*. Recuperado de [https://www.academia.edu/28076968/El\\_Impacto\\_Del\\_Desarrollo\\_Tecnológico\\_en\\_La\\_Arquitectura](https://www.academia.edu/28076968/El_Impacto_Del_Desarrollo_Tecnológico_en_La_Arquitectura)
- De Villanueva Domínguez, L. (2005). *Las tres edades de la Construcción. Informes de la Construcción*, 57(498), 41–45. Recuperado de <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/476>
- Departamento de Arquitectura de TUM (2018). Alemania. <https://www.ar.tum.de/en/the-department/about-us/>
- Diseño 3 en Colombia, (2018). Daniel Bermúdez – Arquitecto. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de [disenoencolombia.com/daniel-bermudez/](http://disenoencolombia.com/daniel-bermudez/)
- Echeverría Valiente, E., Celis d'Amico, F., & da Casa Martín, F. (2015). *El dibujo como herramienta de investigación: reconstrucción del viaje temporal de la imagen urbana de Alcalá de Henares*. *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, 20(25), 180-191. <https://doi.org/10.4995/ega.2015.3678>
- El Tiempo (2014). *La arquitectura de Giancarlo Mazzanti: un modelo para armar*. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de [www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14678215](http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14678215)
- Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, (2018a). Grado en estudio de arquitectura. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de <https://www.upc.edu/es/grados/estudios-de-arquitectura-barcelona-etsab>

- Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, (2018b). Grupos de investigación de proyectos de la ETSAB. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de <https://etsab.upc.edu/es/investigacion/grupos-de-investigacion/recerca-projectes>
- Estrada, S. (2011). *Tendencias Contemporáneas de diseño Arquitectónico*. RUA, (6).
- Fanelli, G., & Gargiani, R. (1999). *El principio del revestimiento*. Madrid: AKAL.
- Federación de Colegios de Arquitectos de la República Mexicana, (2018). Presentación de la Bienal Nacional e Internacional de Arquitectura Mexicana. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de <http://www.fcarm.org.mx/>
- Fernández A., (1989). *Sobre la naturaleza del espacio que construye la arquitectura (Geometría del recuerdo y proyecto del lugar)*. Madrid: Real Academia de Bellas Artes de San Fernando.
- Focillon, H. (1934). *Éloge de la main*. Paris: Presses Universitaires de France. Recuperado de [http://classiques.uqac.ca/classiques/focillon\\_henri/Eloge\\_de\\_la\\_main/Eloge\\_de\\_la\\_main.pdf](http://classiques.uqac.ca/classiques/focillon_henri/Eloge_de_la_main/Eloge_de_la_main.pdf)
- Frampton, K. (1983). *Hacia un regionalismo crítico: seis puntos para una arquitectura de resistencia*. *Perspecta: The Yale Architectural Journal*, (20).
- Frampton, K. (1999). *Estudios sobre cultura tectónica, poética de la construcción en la arquitectura de los siglos XIX y XX*. Madrid: Akal.
- Gaja, F. (1995). *los paradigmas urbanos y su influencia en la enseñanza del urbanismo en las Escuela Técnica Superior de Arquitectura del Estado*. *Revista del Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid*, (2), 47-72.
- Gallardo Frías, L. (2015). *No-lugar y arquitectura: Reflexiones sobre el concepto de No-lugar para la arquitectura contemporánea* *Non-places and architecture: Reflections on the concept of Non-place for contemporary architecture*. *arquitecturarevista*, 11(2), 104–115. <https://doi.org/10.4013/arq.2015.112.05>
- Graciani García, A. (2000). *Hacia el nacimiento de la Historia de la Construcción. Origen y devenir de una Ciencia*. En Tercer Congreso Nacional de Historia de la Construcción (469-477), Sevilla: Instituto Juan de Herrera, CEHOPU, Universidad de Sevilla.

- Harvard University Graduate of School Design (2018). *Proyectos de Investigación en Arquitectura*. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de [https://www.gsd.harvard.edu/projects/?project\\_type=research&department=architecture](https://www.gsd.harvard.edu/projects/?project_type=research&department=architecture)
- Harvard University Graduate School of Design. (2017). *Rafael Moneo named architecture laureate for the 2017 Praemium Imperiale - Harvard Graduate School of Design*. Recuperado el 22 de marzo de 2018, de <https://www.gsd.harvard.edu/2017/09/rafael-moneo-named-architecture-laureate-for-the-2017-praemium-imperiale/>
- Huerta, S., & Gil, I. (2015). *Construyendo la historia de la construcción*. En *Noveno congreso nacional y Primer congreso internacional hispanoamericano de historia de la construcción*. Segovia: Gracel.
- Iglesias, V. (2012). *LA TECNOLOGÍA COMO EXPRESIÓN DE LA RELACIÓN DE LAS SOCIEDADES CON SU ENTORNO*. *ARCUS*, 2(2). Recuperado de [http://www.unimayor.edu.co/web/images/publicaciones/revistas/revista\\_arcus\\_2012\\_Full.pdf#page=7](http://www.unimayor.edu.co/web/images/publicaciones/revistas/revista_arcus_2012_Full.pdf#page=7)
- Jagiello, M., & Jamróży, M. (2016). *Education of architects in the field of BIM technology*. *Global Journal of Engineering Education*, 8(13). Recuperado de <http://www.wiete.com.au/journals/GJEE/Publish/vol-18no3/06-Jagiello-Kowalczyk-M.pdf>
- Jiménez, A., & Correa, G. (2015). *Tendencias de la arquitectura en la era de la información y la innovación*. Páginas: *Revista académica e institucional de la UCPR*, (22), 19-40.
- Kruft, H. W. (1990). *Historia de la teoría de la arquitectura*. Alianza Forma. Madrid.
- Labarca, Claudio, & Lyon, Arturo. (2006). *Diseño y manufactura digital: Horizontes en la práctica y enseñanza de la arquitectura*. *ARQ* (Santiago), (63), 20-21. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-69962006000200004>
- Lee, W., Wong, A., & Tong, C. (2014). *A Qualitative Study of the Software Adoption of Building Information Modelling Technology in the Hong Kong Construction Industry*. *Business and Economic Research*, 4(2), 222-236. <http://dx.doi.org/10.5296/ber.v4i2.6319>
- Maldonado, S. (2014). *Principales Tendencias y Movimientos de la Arquitectura Contemporánea*. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de <https://www.researchgate.net/publication/261359703>

- Martínez, M., Rodríguez, J., & Téllez, G. (2012). Estudio internacional de programas de arquitectura conclusiones y recomendaciones. Bogotá-Colombia. Asociación Colombiana de Facultades de Arquitectura ACFA. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de [http://www.arquitecturaacfa.org/documentos/Estudio\\_internacional.pdf](http://www.arquitecturaacfa.org/documentos/Estudio_internacional.pdf)
- Massad, F., & Guerrero Yeste, A. (2003). Arquitectura digital. Arquitectura en la época de la revolución digital. *Experimenta: Diseño, arquitectura, comunicación*, (45), 51–53. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2618543>
- Mejías Cubero, R. (2008). Revista electrónica actualidades investigativas en educación. *Revista Electrónica “Actualidades Investigativas en Educación”*, 8(2), 1–18. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44713044011>
- Mercader, M., Marrero, M., Solís, J., Montes, M., & Ramírez, A. (2010). Cuantificación de los recursos materiales consumidos en la ejecución de la cimentación. *Informes de la construcción*, 62(517), 125 - 132.
- MIT Architecture. (2018). *History Theory and Criticism*. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de <https://architecture.mit.edu/discipline/history-theory-and-criticism>
- Montaner, J. (2011) *Arquitectura y Crítica en Latinoamérica*. Buenos Aires: Nobuko.
- Mosteiro, J. (2017). Mano y cerebro en el dibujo de arquitectura de Luis Moya (1904-1990). *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, 22(31), 270-291. <https://doi.org/10.4995/ega.2017.8878>
- Munizaga Vigil, G. (2015). *Diseño urbano Teoría y Método (3 Ed Actualizada)*. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Muntañola, J., (1995). *La arquitectura como lugar*. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de <http://home.fa.utl.pt/~al7531/pedidos/livros/Muntanola-Thornberg-La-Arquitectura-Como-Lugar.pdf>
- Obras Web, (2012). Los 40 arquitectos más influyentes de los últimos 40 años. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de <http://obrasweb.mx/arquitectura/2012/10/02/quienes-son-los-5-arquitectos-mas-influyentes-de-mexico>
- ONU. (1987). *Nuestro futuro común*. En Asamblea General. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. (11

- de Diciembre). Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo . Recuperado de <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agreed.htm>
- Palacios Barra, A. (2014). Un nuevo constructo en la enseñanza del urbanismo. *Urbano*, 7(29), 11-20. Recuperado de <http://revistas.ubio-bio.cl/index.php/RU/article/view/232>
- Pascual, J. (2009). *Tectónica: Técnica y Arquitectura*. Santiago: Pontificia Universidad católica de Chile.
- Prebisch, R. (1982). El retorno a la ortodoxia. *Pensamiento iberoamericano*, (1), 73 - 78.
- Proyecto Tuning (2007). Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de <http://tuning.unideusto.org/tuningal/>
- RAD. (2018). Asociación | Red Académica de Diseño. Recuperado el 22 de julio de 2018, de <https://radcolombia.org/asociacion/asociacion>
- Ramón Graells, A. (2017). Sobre la utilidad y el perjuicio de la historia y la teoría para la arquitectura. *ACE: architecture, city and environment*, (34), 270–281. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6044856>
- Ramón, F. (1970). *Ideología Urbanística*. Madrid: Alberto Corazón Editor.
- Raposo Grau, J. (2010). IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS GRÁFICOS DEL “DIBUJAR” Y DEL “PROYECTAR” ARQUITECTÓNICO, COMO “PROCESOS METODOLÓGICOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA ARQUITECTÓNICA”. *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, 15(15), 102-111. <https://doi.org/10.4995/ega.2010.997>
- REDCOLSI. (2018). Red Colombiana de Semilleros de Investigación. Recuperado el 15 de julio de 2018, de <http://redcolsi.org/web/index.php?lang=en>
- RIBA, (2017). Strategy and purpose. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de <https://www.architecture.com/about/strategy-and-purpose>
- Rodríguez Potes, L., Osorio Chavez, H., Villadiego Bernal, K., & Padilla-Llano, S. (2018). Arquitectura y urbanismo sostenible en Colombia. Una mirada al marco reglamentario. *Bitácora Urbano Territorial*, 28(3), 19-26. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v28n3.52051>
- Rodríguez, G., (2007). De la arquitectura orgánica a la arquitectura del lugar en las casas Wilkie (1962) y Calderón (1963) de Fernando

- Martínez Sanabria (una aproximación a partir de la experiencia). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Rossel, D., & Loyola, M. (2014). Tecnologías digitales en la arquitectura contemporánea y la ilusión de objetividad en los procesos de diseño. *Revista de Arquitectura*, (26), 66. <https://doi.org/10.5354/0719-5427.2012.32542>
- Ruano, M. (1999) *Ecourbanismo. Entornos urbanos sostenibles: 60 proyectos (Sustainable human settlements: 60 case studies)*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Saldarriaga, A. (1996). *Aprender Arquitectura. Manual de Supervivencia*. Bogotá: Corona.
- Sarquis, J. (2007). Tomo 1: Ficción epistemológica. Itinerarios del proyecto: La investigación proyectual como forma del conocimiento en arquitectura. Buenos aires: Nobuko.
- Scopus, (2018). Análisis de Producción investigativa relacionada con la temática de diseño de arquitectura sostenible. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de <https://www-scopus-com.ezproxy.cecar.edu.co:2443/term/analyzer.uri?sid=71374acdb650a42172e63e7e97c76fed&origin=resultslist&src=r&s=CITEID%2884905176569%29&sort=cp-f&sdt=citedreferences&sot=rec&sl=19&count=9&analyze-Results=Analyze+results&citeCnt=1&imp=t&txGid=da4f079ad66b2ac0675e68f9d0638ffb&citingId=2-s2.0-84905176569>
- Skinner, B. F., & Dos, W. (1994). *Hacia una sociedad científicamente construida*. Barcelona: Martínez Roca.
- Sociedad Colombiana de Arquitectos (2018). ¿Qué es la Bienal Colombiana de Arquitectura y Urbanismo?. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de <http://sociedadcolombianadearquitectos.org/portfolio/xxvi-bienal-colombiana-de-arquitectura-y-urbanismo/>
- Solà-Morales Rubió, M. D., Gómez Ordóñez, J. L., Busquets Grau, J., & Font Arellano, A. (1974). *La enseñanza del urbanismo: perspectiva española 1970-1980*. Barcelona: Laboratorio de Urbanismo de Barcelona.
- Solà-Morales, I. (1995). *Diferencias: Topografía de la arquitectura contemporánea*. Barcelona, Editorial Gustavo Gili.
- Toca, Antonio. (2004). Origen textil de la arquitectura. *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, 26(85), 61-73. Recuperado en 21 de

marzo de 2019, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-12762004000200005&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-12762004000200005&lng=es&tlng=es).

- UDEFAL, (2018). Presentación de las Conferencias Latinoamericanas de Escuelas y Facultades de Arquitectura, CLEFAS. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de [http://www.undefal.org/?page\\_id=6](http://www.undefal.org/?page_id=6)
- UNAM (2017). Proyecto de modificación del plan de estudios de la licenciatura de arquitectura. Ciudad de México-México. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de [http://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/tomo\\_i\\_\\_plan\\_de\\_estudios\\_2017\\_facultad\\_de\\_arquitectura.pdf](http://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/tomo_i__plan_de_estudios_2017_facultad_de_arquitectura.pdf)
- UNAM (2018a). Centro de Investigaciones en Arquitectura, Urbanismo y Paisaje. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de <http://arquitectura.unam.mx/ciaup.html>
- UNAM (2018b). Plan de Estudios Licenciatura de Arquitectura. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de <http://arquitectura.unam.mx/plan-de-estudios-arq.html>
- UNE. (2018). Edificios inteligentes para una vida inteligente. La Revista de la Normalización Española, (4). Recuperado de <https://revista.une.org/4/edificios-inteligentes-para-una-vida-inteligente.html>
- Universidad Católica de Colombia Facultad de Diseño, (2017). Revista de Arquitectura. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de [editorial.ucatolica.edu.co/ojsucatolica/revistas\\_ucatolica/index.php/RevArq](http://editorial.ucatolica.edu.co/ojsucatolica/revistas_ucatolica/index.php/RevArq)
- Universidad de Buenos Aires (2018). Instituto de Arte Americano e Investigaciones Estéticas “Mario J. Buschiazzi” (FADU – UBA). Recuperado el 20 de marzo de 2018, de <http://www.iaa.fadu.uba.ar/>
- Universidad de los Andes. (2016). Departamento de arquitectura de la Universidad de los Andes, ¿Quiénes somos?. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de <https://arquitectura.uniandes.edu.co/el-departamento/quienes-somos/>
- Universidad de los Andes. (2018). Revistas UNIANDES: revista Dearq. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de <https://revistas.uniandes.edu.co/journal/dearq>
- Universidad de Sao Paulo (2017). Faculdade de Arquitetura. Brasil. <http://www.fau.usp.br/>

- Universidad Nacional de Colombia (2014a). Programa de pregrado de arquitectura. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de <https://arquitectura.medellin.unal.edu.co/programas/pregrados.html>
- Universidad Nacional de Colombia (2014b). Grupos de investigación del instituto de investigaciones estéticas. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de [www.iie.unal.edu.co/Investigacion.html](http://www.iie.unal.edu.co/Investigacion.html)
- Universidad Nacional de Colombia (2017). Grupos de investigación del instituto de investigaciones Hábitat, ciudad y territorio. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de [www.facartes.unal.edu.co/fa/institutos/ihct/grupos-investigacion.html](http://www.facartes.unal.edu.co/fa/institutos/ihct/grupos-investigacion.html)
- Universidad Nacional de Colombia (2018). Facultad de Artes. Colombia. <http://artes.bogota.unal.edu.co/>
- Universidad Nacional de Colombia (2018a). Malla Curricular (plan de estudios) del programa de arquitectura. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de <https://arquitectura.medellin.unal.edu.co/images/imagenes/pdf/arquitectura.pdf>
- Universidad Nacional de Colombia. (2018). Instituto de Investigaciones Estéticas. Recuperado el 21 de marzo de 2018, de <http://www.iie.unal.edu.co/>
- USP, (2017). Revista De Pesquisa Em Arquitetura E Urbanismo. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de <https://www.revistas.usp.br/risco/index>
- Valenzuela Aguilera, A. (2003). MÁS ALLÁ DEL FUNCIONALISMO: SUSTENTABILIDAD URBANA EN AMÉRICA LATINA. En Meeting of the Latin American Studies Association CIT005: En la piel de la ciudad: exclusión, supervivencia y nuevos imaginarios urbanos. Dallas, Texas. Recuperado de <http://lasa.international.pitt.edu/Lasa2003/ValenzuelaAguileraAlfonso.pdf>
- Vilar, P. (1987). Conferencia pronunciada en la clausura de los cursos de verano de la “Fundación Claudio Sánchez Albornoz”. Ávila (España).
- Wizaka, W., & Nurdiani, N. (2017). Improving student's technical drawing in building technology course with shared and digital enrichment material in order to support green technology. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 109(1), 012047. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/109/1/012047>