

**DISEÑO BIOFÍLICO EN LOS ESPACIOS DE ESTUDIO  
PARA EL BIENESTAR**

**NATALIA SOFÍA D´CROZ VALOIS**

**EDGAR DAVID SUAREZ NOVA**

**SERGIO ANDRÉS QUIRAMA CASTAÑO**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA**

**ESCUELA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO**

**FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL**

**PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL**

**MEDELLÍN**

**AÑO 2023**

**DISEÑO BIOFÍLICO EN LOS ESPACIOS DE ESTUDIO  
PARA EL BIENESTAR DE LOS UNIVERSITARIOS**

NATALIA SOFÍA D´CROZ VALOIS

EDGAR DAVID SUAREZ NOVA

SERGIO ANDRÉS QUIRAMA CASTAÑO

Trabajo de grado para optar al título de Diseñador Industrial

Asesora

PH. D. Coppelía Herran Cuartas

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA**

**ESCUELA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO**

**FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL**

**PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL**

**MEDELLÍN**

**AÑO 2023**

## **Diseño Biofílico en espacios de estudio para el bienestar de estudiantes universitarios en la Escuela de Arquitectura y Diseño en la Universidad Pontificia Bolivariana.**

El vínculo que existe entre los seres humanos y la naturaleza es conocido como Biofilia y ha estado presente desde tiempos antiguos. Este concepto que hace referencia a la afinidad que tienen los seres humanos con la naturaleza y todas las formas de vida, posee la capacidad de proporcionar beneficios que contribuyen en la atención y concentración de las personas, mientras reduce efectos negativos de estrés y fatiga cognitiva, cuando se aplica en espacios artificiales construidos por el hombre. Esta tendencia ha tomado mucha fuerza en los últimos años, como consecuencia del alejamiento que han tenido los seres humanos de los entornos naturales.

El objetivo de este proyecto consiste en conocer de forma más cercana tanto la Biofilia como el diseño biofílico y las percepciones que tienen los estudiantes de la Escuela de Arquitectura y Diseño con espacios asignados como zonas de estudio. En estas se identificaron tensiones y oportunidades asociadas con la Biofilia en diferentes áreas de la Escuela, con el fin de crear una serie de requerimientos que pueden ser implementados para este tipo de espacios, con el fin de generar bienestar en las personas que los usan, como es el caso de la población universitaria.

### **Abstract.**

The bond between human beings and nature is known as biophilia and has been present since ancient times. This concept, which refers to the affinity that human beings have with nature and all forms of life, has the ability to provide benefits that contribute to the attention and concentration of individuals, while reducing negative effects of stress and cognitive fatigue, when applied in artificial spaces constructed by humans. This trend has gained a lot of strength in recent years, as a result of the distancing that human beings have had from natural environments.

The objective of this project is to get a closer understanding of both biophilia and biophilic design, as well as the perceptions that students in the School of Architecture and Design have with spaces

assigned as study areas. Tensions and opportunities associated with biophilia were identified in different areas of the School, in order to create a series of requirements that can be implemented for these types of spaces, with the goal of generating well-being in the people who use them, such as the university population.

## **INTRODUCCIÓN**

El vínculo del ser humano con la naturaleza comenzó con los primeros hombres, que encontraron en el entorno natural una serie de beneficios, esto sumado a las dificultades de su época hicieron de la interacción con la naturaleza algo indispensable para sobrevivir, (Kahn, 1997; Kellert & Wilson, 1993), dicha relación se le denominó como Biofilia.

Este concepto nace del psicoanalista Eric Fromm en su libro Anatomía de la destructividad humana, donde dice que “la biofilia es la fuerza que impulsa al ser humano a amar la vida y a crear”. (Fromm, 1973). Sin embargo, fue Edward O. Wilson quien elabora este concepto en detalle en su libro Biophilia (1984) donde sugiere que “existe una afinidad innata de todos los seres humanos de sentirse identificados con la naturaleza y con todo lo viviente, la necesidad de afiliarse con otras formas de vida y el sentido de conexión con la naturaleza”.

Posteriormente se propone que estamos relacionados con la naturaleza debido a que se ha encontrado que las personas obtenemos beneficios fisiológicos y psicológicos al ser expuestos a espacios naturales, comprobado mediante las investigaciones con jóvenes, ancianos y personas hospitalizadas, que obtienen mejoras en pruebas cognitivas o al presentar incrementos en el estado de salud de los pacientes al estar en estar en zonas verdes. (Clayton, 2003).

En lo que respecta a los beneficios psicológicos cognitivo también se ha detectado que los ambientes naturales favorecen el desempeño en tareas de memoria a corto plazo, atención y creatividad. Según el estudio realizado por Berman, Jonides y Kaplan (2008) el cual muestra la existencia de un incremento en el desempeño en estas tareas en aquellos sujetos que han estado expuestos a ambientes naturales en comparación con los que habían estado en ambientes rurales.

Por otro lado, (Kellert, Heerwagen, & Mador, 2011) afirman que el diseño presenta una nueva visión, centrada no sólo en el confort y enriquecer el espacio, sino de generar estos beneficios anteriormente mencionados a través de espacios construidos, permitiendo una relación del humano con la naturaleza de diferente forma, creando espacios más productivos y eficaces, es decir hábitats más saludables en el que se contemple la vida de otros seres vivos (Orellana, López, Maldonado, & Vanegas, 2017).

A partir de aquí se crea una relación diseño-biofilia, que resulta en un concepto el cual presenta una forma más fácil de relacionarnos con el medio ambiente, que se plantea bajo unos criterios de sostenibilidad (Browning ,2015), en donde este influye en el desarrollo social y psicológico del ser humano, (Van den Berg (2017) que, a la vez, influencia su desarrollo dentro de los espacios.

Según los estudios de Heath (2018), “El diseño biofílico puede mejorar la atención y la concentración de los estudiantes y del personal al tiempo que reducen los efectos de la fatiga cognitiva, el estrés y el Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). Esto puede mejorar el rendimiento de las escuelas y la retención de personal y estudiantes.” Existen varios elementos que ayudan a mejorar el diseño interior y el bienestar de los usuarios. El mobiliario, la distribución, los colores consiguen crear el ambiente idóneo para que fluya la creatividad, aumente la productividad y las personas estén a gusto.

En las instituciones educativas se han centrado más en el desarrollo de normativas enfocadas en aspectos de enseñanza, sistemas de categorización, y se ha pasado por alto, la existencia de una relación directa entre la infraestructura y su capacidad de promover el aprendizaje y motivar para que los procesos educativos se lleven a cabo de manera significativa. (Díaz, 2020; Castillo, 2020).

En base a lo anterior se ha planteado un cuestionamiento sobre ¿Cómo puede la Biofilia aportar en el diseño de espacios de las zonas de estudio de la escuela de Arquitectura y Diseño de la UPB, para promover el bienestar de los estudiantes universitarios mejorando la experiencia del estudio autónomo?

Lo que ha llevado a esta investigación sobre el diseño de espacios académicos, en donde se busca no solo crear un ambiente físico adecuado para el aprendizaje, sino también promover el bienestar

psicoemocional de los estudiantes. Debido a que el diseño de zonas de estudio en la universidad es un tema clave en la educación superior ya que influye directamente en el bienestar de los estudiantes y en su capacidad para aprender. Estas zonas deben ser diseñadas teniendo en cuenta las necesidades de los estudiantes y los objetivos de aprendizaje que se buscan alcanzar debido a que el porcentaje de foráneos en la escuela ha crecido y pasan largas horas dentro de las instalaciones universitarias, por ende, el ambiente de estudio debe ser acogedor, confortable y propicio para el trabajo autónomo.

El diseño biofílico se ha convertido en una herramienta muy útil en la elaboración de estos espacios, ya que permite la creación de ambientes que integran la naturaleza y sus beneficios como,

- La iluminación a través del uso de luz natural, ya que puede mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y reducir la fatiga visual aún mejor que la luz artificial.
- Una buena ventilación puede mejorar la calidad del aire y reducir los niveles de dióxido de carbono en el ambiente que se puede garantizar a través de la utilización de materiales de construcción y mobiliario que no emiten contaminantes.
- La inclusión de elementos como plantas y agua, sirven principalmente para mejorar la calidad del aire, a su vez, las plantas pueden actuar como elementos de absorción de ruido, lo que ayuda a reducir la distracción y a mantener un ambiente tranquilo y concentrado.

Además, la ergonomía también es un aspecto crucial en el diseño de espacios de estudio; pues esta se enfoca en la adaptación del ambiente a las necesidades físicas y psicológicas de los usuarios para que puedan trabajar con comodidad y seguridad.

En dicho contexto, implica la consideración de factores como la altura y posición de mobiliarios tales como los escritorios, sillas, muebles, estanterías, entre otros; que puede prevenir problemas de postura y lesiones en los estudiantes, así como también reducir la fatiga física y mejorar la productividad al promover un ambiente de aprendizaje saludable, seguro y lucrativo para los estudiantes.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Naturaleza.

La palabra naturaleza tiene múltiples significados. Ha sido ocupada en diversas disciplinas durante la historia, por lo que su significado depende del contexto. En este artículo haremos referencia a la definición dada por la revista de investigación sobre ciencias sociales, Palgrave Communications (Couvét, 2020) que define a la naturaleza como “Todo el universo, como lugar, fuente y resultado de los fenómenos materiales (incluye al hombre o al menos el cuerpo del hombre)”, es decir la naturaleza como el origen de todas las cosas incluyendo los seres humanos.

Al ser parte de un todo conjunto, la relación naturaleza-humano, esta desde el inicio, este a buscado su cercanía hacia las características naturales del lugar en donde se situaban, y en efecto, esto era esencial para su prosperidad en el tiempo. (Tuan, 2007) La necesidad de acceso a agua mediante ríos o lagos, como estrategia defensiva, muchas veces necesitaban de vistas panorámicas otorgadas por cerros o montes, y para el desarrollo de la agricultura y ganadería, requerían terrenos con las características adecuadas. Además, la naturaleza estaba muy presente en otros aspectos ligados a lo espiritual lo que, en muchas culturas, se veía representado en su arquitectura y la estructura de sus ciudades. (Tuan, 2007)

De esta manera, la necesidad de contacto con la naturaleza radica en el instinto de los humanos después de tantos años conviviendo en espacios naturales, y aunque se hayan creado nuevas formas de habitar, donde se han tenido que desarrollar espacios artificiales estos por consecuencia terminan siendo provocadores de estrés. (Torrontegui, 2020) Por la misma razón, es común que se intente solucionar esto, recurriendo a adornos superficiales u objetos que imitan elementos de la naturaleza, motivados por el instinto que se conserva de los primeros hombres.

## 2.2 Relacionamiento ambiental.

El fenómeno del relacionamiento ambiental a partir de la época de los 70 refleja la preocupación la preocupación que las practicas modernas han ocasionado en el medio ambiente, generando múltiples formas de abordarlos desde diferentes corrientes teóricas, de esta forma estaremos usando los aportes dados por la antropología ecológica para describir este concepto, siendo la más pertinente para este trabajo.

La antropología ecológica es la rama de la antropología que estudia las relaciones entre el ser humano y su ambiente, está propone una forma de estudiar las relaciones del ser humano con su entorno mediante la cercanía que existe entre lo humano y no humano, por no humano nos referimos a los seres vivos que coexisten sin ser personas como animales o plantas. La antropología ecología aporta en la relación entre el ser humano y su entorno, por medio de la comprensión que existe entre las formas de ver el mundo de sujetos sociales y el modo en que interactúan sobre su entorno (Milton, 1997). Esto nos expresa que, existe un interese en comprender como se desarrolla la relación entre el ser humano con el entorno, comprendiendo este entorno como un espacio que interactúa con los seres humanos, que puede estar lleno de vida no necesariamente humana y son percibidos de cierta manera por las personas que habitan dentro de estos espacios.

## 2.3 Diseño biofílico.

El ecologista social Stephen Kellert, en el libro *Building for Life* (2005), menciona por primera vez el concepto diseño biofílico, como uno derivado de la biofilia. Kellert dice que el objetivo fundamental del diseño biofílico es “generar una experiencia positiva y valiosa de la naturaleza en el entorno construido”. Esto se puede definir como la creación de entornos que aproveche los beneficios mencionados anteriormente que logra generar el contacto con lo natural visto desde un entorno hecho por el hombre.

Para esto, el diseño biofílico a establecido diferentes herramientas para poder materializar estos beneficios dentro de un entorno real.

La firma de diseño y consultoría Terrapin Bright Green ha sintetizado estos atributos y elementos en tres categorías para describir las relaciones naturaleza-diseño: naturaleza en el espacio, analogías naturales y naturaleza del espacio, que a su vez se desglosan en 14 patrones (véase Figura 1).

14 PATRONES	• REDUCTORES DE ESTRÉS	DESEMPEÑO COGNITIVO	EMOCIONES, ESTADO DE ÁNIMO Y PREFERENCIAS	
NATURALEZA EN EL ESPACIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Conexión visual con la naturaleza</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Baja la presión sanguínea y el ritmo cardíaco</b> (Brown, Barton y Gladwell, 2013; Tsunetsugu y Miyazaki, 2005; van den Berg, Hartig, y Staats, 2007)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mejora el compromiso y la atención mental</b> (Biederman y Vessel, 2006)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Impacta positivamente la actitud y la felicidad en general</b> (Barton y Pretty, 2010)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Conexión no visual con la naturaleza</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Baja la presión sanguínea sistólica y las hormonas del estrés</b> (Hartig, Evans, Jamner et al., 2003; Orsega-Smith, Mowen, Payne et al., 2004; Park, Tsunetsugu, Kasetani et al., 2009; Ulrich, Simons, Losito et al., 1991)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Impacta positivamente el desempeño cognitivo</b> (Ljungberg, Neely, y Lundström, 2004; Mehta, Zhu y Cheema, 2012)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Se perciben mejoras en la salud mental y la tranquilidad</b> (Jahncke, et al., 2011; Kim, Ren, y Fielding, 2007; Li, Kobayashi, Inagaki et al., 2012; Stigsdotter y Grahn, 2003; Tsunetsugu, Park, y Miyazaki, 2010)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Estimulos sensoriales no rítmicos</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Impacta positivamente el ritmo cardíaco, la presión sanguínea sistólica y la actividad del sistema nervioso simpático</b> (Beauchamp, et al., 2003; Kahn et al., 2008; Li, 2010; Park, Tsunetsugu, Ishii et al., 2008; Ulrich, Simons, Losito et al., 1991)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Se mide el comportamiento mediante la observación y cuantificación de la atención y exploración</b> (Windhager et al., 2011)</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Variaciones térmicas y de corrientes de aire</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Impacta positivamente el confort, bienestar y productividad</b> (Heerwagen, 2006; Tham y Willem, 2005; Wigó, 2005)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Impacto positivo en la concentración</b> (Hartig et al., 2003; Hartig et al., 1991; R. Kaplan y Kaplan, 1989)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mejora la percepción de placer temporal y espacial (aliestesia)</b> (Arens, Zhang y Huizenga, 2006; de Dear y Brager, 2002; Hescong, 1979; Parkinson, de Dear y Candido, 2012; Zhang, Arens, Huizenga y Han, 2010; Zhang, 2003)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Presencia de agua</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reduce el estrés, aumenta los sentimientos de tranquilidad, reduce el ritmo cardíaco y la presión sanguínea</b> (Alvarsson, Wiens, y Nilsson, 2010; Biederman y Vessel, 2006; Pheasant, Fisher, Watts et al., 2010)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mejora la concentración y restaura la memoria</b> (Alvarsson et al., 2010; Biederman y Vessel, 2006)</li> <li>• <b>Mejora la percepción y la respuesta psicológica</b> (Alvarsson et al., 2010; Hunter et al., 2010)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Se observan preferencias y respuestas emocionales positivas</b> (Barton y Pretty, 2010; Biederman y Vessel, 2006; Heerwagen y Orians, 1993; Karmanov y Hamel, 2008; Ruso y Atzwanger, 2003; Ulrich, 1983; White, Smith, Humphries et al., 2010; Windhager, 2011)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Luz dinámica y difusa</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Impacta positivamente el funcionamiento del sistema circadiano</b> (Beckett y Roden, 2009; Figueiro, Brons, Pittnick et al., 2011)</li> <li>• <b>Aumenta el confort visual</b> (Elyezadi, 2012; Kim y Kim, 2007)</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Conexión con sistemas naturales</b></li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mejora las respuestas positivas de la salud; acentúa la percepción del entorno</b> (Kellert et al., 2008)</li> </ul>

ANALOGÍAS NATURALES	Formas y patrones biomórficos	*			Se observan preferencias visuales (Vessel, 2012; Joye, 2007)
	Conexión de los materiales con la naturaleza			Disminuye la presión sanguínea diastólica (Tsunetsugu, Miyazaki y Sato, 2007) Mejora el desempeño creativo (Lichtenfeld et al., 2012)	Mejora el confort (Tsunetsugu, Miyazaki y Sato 2007)
	Complejidad y orden	*	Impacta positivamente las respuestas perceptuales y fisiológicas al estrés (Joye, 2007; Taylor, 2006; S. Kaplan, 1988; Salingeros, 2012)		Se observan preferencias visuales (Hägerhäll, Laike, Taylor et al., 2008; Hägerhäll, Purcella, y Taylor, 2004; Salingeros, 2012; Taylor, 2006)
NATURALEZA DEL ESPACIO	Panorama	*	Reduce el estrés (Grahn y Stigsdotter, 2010)	Reduce el aburrimiento, irritabilidad y fatiga (Clearwater y Coss, 1991)	Mejora el confort y la percepción de seguridad (Herzog y Bryce, 2007; Petherick, 2000; Wang y Taylor, 2006)
	Refugio	*		Mejora la concentración, atención y percepción de seguridad (Grahn y Stigsdotter, 2010; Petherick, 2000; Ulrich, Simons, Losito et al., 1991; Wang y Taylor, 2006)	
	Misterio	*			Induce a una fuerte respuesta al placer (Biederman, 2011; Blood y Zatorre, 2001; Ikemi, 2005; Salimpoor, Benovoy, Larcher et al., 2011)
	Riesgo/Peligro	*			Genera fuertes respuestas de dopamina y placer (Kohno et al., 2013; Wang y Tsien, 2011; Zald et al., 2008)

**Figura 1.** 14 patrones del diseño biofílico. En: Bill Browning, Catherine Ryan y Joseph Clancy, 14 patrones del diseño biofílico: Mejorando la salud y bienestar en el entorno construido (Washington, D.C.: Terrapin Bright Green LLC, 2017)

En el reporte 14 patrones del diseño biofílico (2014), se explica que los patrones son “estrategias flexibles y replicables que se pueden implementar en un rango de circunstancias para mejorar la experiencia del usuario” (New York: Terrapin Bright Green, 2014).

Cada uno de estos patrones tienen estudios y evidencia que demuestran un impacto en nuestra salud, desde la reducción de estrés, un mejor desempeño cognitivo y una mejora del estado de ánimo y emocional. Además, en cada patrón se describe el origen, cómo sería la experiencia, ejemplos, consideraciones y la relación con otros patrones.

En cuanto a esto último, cabe destacar que los patrones pueden tener puntos de relación y puntos en común entre ellos. Es decir, un patrón puede conducir a otros, esto con el fin de hacer más evidente la relación entre el usuario y la naturaleza. De la misma forma, es importante mencionar que los patrones pueden aplicarse a proyectos desde una escala general o específico a diferentes espacios.

Al hablar de la naturaleza en el espacio, se hace referencia a la “presencia directa, física y efímera de la naturaleza en un espacio o lugar” (New York: Terrapin Bright Green, 2014) Incluye, pero no solo se limita a vistas al exterior, vegetación, agua, animales, luz natural, ventilación natural e incluso otras experiencias donde el uso de los sentidos está presente para crear un vínculo positivo con la naturaleza. Este aborda los patrones del 1 al 7 (ver tabla 1)

CONTEXTO.	14 PATRONES BIOFÍLICOS.	CONCEPTO.
NATURALEZA EN EL ESPACIO	1. Conexión visual con la naturaleza	Un vistazo a elementos de la naturaleza, sistemas vivos y procesos naturales.
	2. Conexión no visual con la naturaleza.	Estímulos auditivos, táctiles, olfatorios o gustativos que generan una referencia deliberada y positiva a la naturaleza, sistemas vivos o procesos naturales.
	3. Estímulos sensoriales no rítmicos.	Las conexiones aleatorias y efímeras con la naturaleza pueden ser analizadas estadísticamente pero no pueden ser pronosticadas con precisión.
	4. Variabilidad térmica y de flujos de aire.	Cambios sutiles en la temperatura del aire, humedad relativa, una corriente de aire que se percibe en la piel y temperaturas superficiales que imitan entornos naturales.
	5. Presencia de agua.	Una condición que mejora cómo experimentamos un lugar al ver, oír o tocar agua.
	6. Luz dinámica y difusa.	Aprovecha la variación de la intensidad de la luz y la sombra que cambia con el tiempo y recrea condiciones que suceden en la naturaleza.
	7. Conexión con sistemas naturales.	Conciencia de los procesos naturales, especialmente los estacionales y los temporales que son característicos de un ecosistema saludable.

Tabla 1.1 Patrones biofílicos. Naturaleza en el espacio (Aymar, Puma, 2021)

La categoría de analogías naturales contiene “representaciones orgánicas de la naturaleza, no vivas e indirectas” (New York: Terrapin Bright Green, 2014), donde se consideran formas, colores, materiales, texturas y objetos. Este abarca los patrones del 8 al 10

ANÁLOGOS NATURALES.	8. Formas y patrones biomórficos.	Referencias simbólicas de contornos, patrones, texturas o sistemas numéricos presentes en la naturaleza.
	9. Conexión de los materiales con la naturaleza.	Materiales y elementos de la naturaleza que, con un procesamiento mínimo, reflejan la ecología y geología local y crean un sentido distintivo de lugar.
	10. Complejidad y orden Naturaleza del espacio.	Rica información sensorial que responde a una jerarquía espacial similar a la de la naturaleza.

**Tabla 1.2** Patrones biofílicos. Analogías naturales (Aymar, Puma, 2021)

Por último, la naturaleza del espacio comprende las “configuraciones espaciales de la naturaleza” (New York: Terrapin Bright Green, 2014), bajo este grupo, se engloban aspectos perceptivos del usuario desde una vista amplia y abierta, un espacio de protección y refugio, un lugar que provoque curiosidad y misterio hasta un espacio que presente ciertos riesgos o peligros que se puedan enfrentar en espacios naturales. Este usa los patrones del 11 al 14.

NATURALEZA DEL ESPACIO.	11. Panorama.	Una vista abierta a la distancia para vigilancia y planificación.
	12. Refugio.	Un lugar para retirarse de las condiciones del entorno o del flujo diario de actividades donde la persona encuentra protección para su espalda y sobre su cabeza
	13. Misterio.	La promesa de más información. Se logra mediante vistas parcialmente oscurecidas u otros dispositivos sensoriales para atraer a la persona a sumergirse más profundamente en el entorno.
	14. Riesgo / Peligro.	Una amenaza identificable aunada a un resguardo confiable.

**Tabla 1.3** Patrones biofílicos. Naturaleza del espacio (Aymar, Puma, 2021)

De esta forma, la selección y aplicación de los patrones varían de acuerdo con el tipo de espacio ya sea este institucional, comercial, médico, educativo, residencial, entre otros. Desde la perspectiva educativa, Kellert declara que “históricamente muchas instalaciones educativas han subestimado el valor del contacto con la naturaleza”, donde el proceso de aprendizaje en su mayoría era “interior, abstracto y no experiencial” y la naturaleza estaba presente en el descanso de clases, desde un aspecto recreativo solamente.

Pese a ello, Kellert destaca que esas prácticas tradicionales en las escuelas han ido transformándose poco a poco. La aplicación de este tipo de herramientas puede dar a surgimiento de espacios que no solo mejoren la relación de los usuarios con el entorno sino genere beneficios en su desarrollo dentro de este.

#### 2.4 Bienestar psico-emocional.

El bienestar psicoemocional se refiere al estado de equilibrio y satisfacción emocional que experimenta una persona. Este estado incluye la capacidad de regular las emociones, tener relaciones interpersonales satisfactorias, y sentir un sentido de propósito y significado en la vida (Ryff & Singer, 2008). Tener un buen estado emocional se correlaciona positivamente con una mejor salud física, una mayor satisfacción en las relaciones interpersonales y un mayor rendimiento en el trabajo (Lyubomirsky, King, & Diener, 2005).

Aplicado en el concepto de la biofilia, el bienestar psico emocional se puede encontrar por el entorno en el que se habita, las condiciones de este y las sensaciones que este le genere.

según Heath (2012) los principios biofílicos que promueven una mejora en el bienestar psico emocional se pueden sintetizar en los siguientes:

- Rescatar el amor apasionado por la vida y todos los seres vivos, considerando un estado emocional positivo frente a un ambiente armónico bajo una interrelación permanente.
- La vinculación emocional innata que posee todos los seres humanos para relacionarse con otros organismos vivos, desatacando la importancia que tiene su existencia en el planeta y el cuidado que merece.

- Crear espacios que mejoren el bienestar, ya que a medida que la urbanización va en aumento, los niveles de estrés suben vertiginosamente y con ello una serie de complicaciones saludables.
- El ambiente biofílico es lo que se ansía por la mayor parte de la población, ya que instintivamente se sabe que se lo necesitamos para sobrevivir. Es creciente la necesidad de respirar la naturaleza, olerla, sentirla, escucharla, tocarla, experimentarla y alimentarnos de ella para tener una existencia plena.

Teniendo esto en cuenta se crea una relación directamente de entre lo que sienten los seres humanos frente al espacio natural que hace parte de este, si bien los cambios que pueden llegar a generarse pueden ser muy sutiles dependiendo de la cantidad y calidad de espacio biofílico que se pueda tener, es gracias a esto que se genera una mayor predisposición por mantenerse dentro de un espacio o migrar a otro. En el siguiente punto se describió cuáles fueron los objetivos que permitieron la confirmación de esta recolección de información frente a los entornos.

### **3. OBJETIVOS**

#### 3.1 Objetivo general

Generar un sistema de requerimientos para el diseño de espacios con énfasis en la Biofília, que promueva el bienestar de estudiantes universitarios en las zonas de estudio en la escuela de Arquitectura y Diseño de la UPB.

#### 3.2 Objetivos específicos

- A. Conocer las aplicaciones en casos de diseño de espacios cercanos a los conceptos de la Biofília en zonas de estudio ubicadas en Colombia.
- B. Identificar los espacios de estudio que existen actualmente en la escuela de Arquitectura y Diseño de la UPB que puedan ser intervenidos.

- C. Conocer las percepciones que tienen los estudiantes usualmente sobre los espacios de estudio en la escuela de Arquitectura y Diseño de la UPB.
- D. Definir un sistema de requerimientos de diseño en zonas de estudio con énfasis en la Biofília, que aporten al bienestar de los estudiantes universitarios de Arquitectura y Diseño de la UPB.

#### **4. METODOLOGÍA.**

Para este proyecto investigativo se desarrollaron una encuestas mediante Google forms con una muestra de 15 estudiantes de diseño industrial y entrevistas semiestructuradas con una muestra de 15 estudiantes de la escuela de Arquitectura y Diseño de manera aleatoria entre el primer y el último semestre de las diferentes las facultades tales como diseño industrial, diseño de vestuario, diseño gráfico y arquitectura; como herramientas que permiten la recolección de información, además de determinar la forma en que las zonas de estudio son percibidas para considerar en la creación de diseños con énfasis en la Biofília para promover el bienestar de los estudiantes. En ambas herramientas se plantearon preguntas referentes a la Biofília, el diseño biofílico, y las necesidades espaciales y sensoriales que presentan los estudiantes en las diversas zonas de estudio identificadas por los encuestados y entrevistados.

Los hallazgos en el trabajo de campo permitieron corroborar la información, acerca de la atracción que sienten los individuos en espacios iluminados y la inclinación innata por elegir espacios en los que se encuentren medios naturales, como plantas, jardines, flores entre otros, además de conocer así la percepción de los estudiantes sobre las propias áreas de estudio que brinda la Universidad.

Mediante la observación no participativa de las zonas de estudio identificadas en la escuela de Arquitectura y Diseño acompañado de un registro fotográfico de cómo está constituido este, los lugares de mayor y menor tráfico de personas, el mobiliario que lo acompaña y el espacio verde con mayor potencial de reconfiguración.

Se analizan aspectos de carácter cualitativo en relación con la observación y evaluación de los espacios con el fin de llegar a la fase de definición de parámetros que se tienen en cuenta al momento de la creación y análisis de las zonas de estudio, que procuren el bienestar y la optimización del trabajo de los estudiantes, mediante el uso del diseño biofílico.

## **5. RESULTADOS.**

### **Casos de diseño en zonas de estudio cercanos al concepto de Biofilia.**

Se realizó un mapeo bibliográfico de proyectos arquitectónicos en los que se ha aplicado el diseño biofílico o en los que las consideraciones respecto a la relación del proyecto con la naturaleza son determinantes. Se revisarán sus características y los patrones biofílicos que se presenten en cada uno de ellos, a fin de identificar los elementos biofílicos que componen el espacio y como estos mejoran el espacio, en zonas de estudio ubicadas en Colombia de las cuales se hallaron en ciudades como Bogotá y Cali, las cuales han sido:

La *Biblioteca Virgilio Barco en Teusaquillo-Bogotá*, diseñada por el arquitecto Rogelio Salmona e inaugurada en 2001 es una obra que destaca por su construcción en ladrillo; plantea una estructura circular, con rincones e integrándose a los cerros orientales de Bogotá. Asimismo, a partir de la construcción de tres pisos, permite la disposición de terrazas interconectadas con vistas panorámicas a la ciudad. (Ver imagen 1.)



**Imagen 1.** Fotografía Anónima (2022). Vista aérea de la Biblioteca Pública Virgilio Barco, Teusaquillo, Bogotá Colombia – Colombia.

Relaciones naturaleza diseño	Patrón	Imagen	Descripción
Naturaleza en el espacio	1. Conexión visual con la naturaleza		La biblioteca desde todos sus pisos permite ver el espejo de agua y los cerros orientales que están alrededor de la estructura gracias a su enorme cantidad de ventanas que rodean toda la estructura.
	2. Presencia de agua		Teniendo un espejo de agua que abarca más de la mitad de la biblioteca las personas pueden disfrutar del espacio y pueda relajarse donde oiga el agua y se perciba esta misma
Analogías naturales	10. Complejidad y orden		La biblioteca esta construida con forma de espiral lo que permite un reconocimiento más natural del espacio debido a que su forma responde a un orden similar al que se puede encontrar en la naturaleza
Naturaleza del espacio	11. Panorama		Tenieno una visual de todo el espacio exterior. Viendo panoramicamente todo el lugar por medio de las multiples ventanas del espacio

**Tabla A** de patrones analizados. Autoría propia

**El Centro de Desarrollo Infantil El Guadual**, ubicado en el cauca es construido en el 2013, recibe su nombre por el material de construcción principal: la guadua (bambú). Este centro integra espacios de aprendizaje, recreación y servicios a la comunidad.



**Imagen 3.** Centro de Desarrollo Infantil (2013) Entrada, fachada y estructura – El Gaudal, Cauca- Colombia.

Relaciones naturaleza diseño	Patrón	Imagen	Descripción
Naturaleza en el espacio	1. Conexión visual con la naturaleza		Teniendo como conexión visual con la naturaleza el interior y el exterior del espacio ya que está construido con bambú las paredes, las gradas de madera, paneles de madera, vigas y correas de bambú.
	5. Presencia de agua	 Recolección de agua	Cuenta con techos inclinados y grandes drenajes, que permiten la recogida de agua de lluvia. Un gran drenaje, como un río, cruza por el centro del patio interior, evitando que el terreno adyacente se inunde, permitiendo almacenar agua de lluvia e integrado al paisaje del proyecto.
	6. Luz dinámica y difusa		El corredor principal, proyectado como un gran alero hecho también de bambú permite que la luz que entre a los espacios
	7. Conexión con sistemas naturales		que permite la recolección de agua de lluvia, el uso de luz y ventilación natural, la orientación del proyecto de acuerdo con la incidencia solar y el uso de materiales locales y reciclables
Analogías naturales	8. Formas y patrones biomorficos		La fachada perforada se logra con el uso del bambú acomodado de diversas maneras y con variedad de tamaños y separaciones de acuerdo con el lugar en que se utilice
	9. Conexión de los materiales con la naturaleza		Los materiales de la construcción son accesibles localmente y buscan los que tengan menor impacto ambiental, por lo que casi toda la institución está conformada por guadua (bambú)
Naturaleza del espacio	11. Panorama		Las aperturas en forma circular distribuidas a lo largo de todo el lugar permite a los niños a explorar nuevas maneras de visualizar el centro educativo
	12. Refugio		El lugar tiene diferentes salas que recrean las zonas verdes para aquellos estudiantes que se puedan sentir abrumados al estar en una institución tan abierta

**Tabla B.** de patrones analizados. Autoría propia.

La Universidad de la Sabana, es una institución privada fundada por San Josemaría Escrivá de Balaguer en 1964. Cuenta con un campus creado por la necesidad de tener más lugares de estudio en el espacio exterior. El espacio esta constituido por un sistema de pérgolas, es decir un tipo de estructura abierta por pilares que sostiene el módulo, esta acompaña a las fachadas, plazas, senderos y la estructura peatonal.



**Imagen 4.** Arango, (2013) Campus Universitario – Chía, Bogotá – Colombia.

Relaciones naturaleza diseño	Patrón	Imagen	Descripción
Naturaleza en el espacio	1. Conexión visual con la naturaleza		La estructura esta construida con una concepción paisajista, por lo que busca que se note el espacio exterior desde cualquier punto dentro de los módulos. Esto es debido a sus ventanas ubicadas en cada estructura que da vista a la zona verde.
	6. Luz dinámica y difusa.		Los módulos permiten el control de la luz por medio de los ventanales que están en el centro de este, mientras que el espacio exterior logra la aplicación de la luz gracias a las pérgolas ubicadas en los techos del campus que logran la entrada de luz, la cual varía dependiendo del ángulo que reciba

<p><b>Analogías naturales</b></p>	<p>9. Conexión de los materiales con la naturaleza</p>		<p>El campus exterior de las pérgolas esta hecha de tablas de madera tanto para los techos, las paredes como el mobiliario generando una integración con la zona verde que visualmente reflejan la ecología del lugar y generan una distinción para este</p>
<p><b>Naturaleza del espacio</b></p>	<p>11. Panorama</p>		<p>Los ventanales permiten una amplia vista al exterior desde un punto más alto, lo cual permite generar una vista a la distancia y un descanso para los ojos</p>
	<p>12. Refugio</p>		<p>Los módulos al ser espacios cerrados dentro del campus pero que a la vez permiten la percepción de este generan la sensación de protección para las personas frente al exterior</p>

**Tabla C.** de patrones analizados. Autoría propia.

El colegio Anglo Colombiano en Usaquén, Bogotá fue fundado en 1956 por un grupo de ciudadanos colombianos y británicos. Es un colegio privado, basado en el sistema educativo británico. El edificio Eureka Centre utilizado para la investigación y aprendizaje está configurado por dos casquetes uno al frente del otro para enfatizar el centro del lugar.



**Imagen 6.** Dávila, (2017) Colegio Anglo Colombiano - Edificio Eureka Centre – Usaquén, Bogotá – Colombia.

**Tabla D.** de patrones analizados. autoría propia

Relaciones naturaleza diseño	Patrón	Imagen	Descripción
Naturaleza en el espacio	1. Conexión visual con la naturaleza		La estructura esta constituida para lograr tanto la percepción del exterior por medio de sus ventanales como el "verde" de su interior gracias a su estructura en forma de ovalo que hace resaltar el centro como punto principal
	6. Luz dinámica y difusa.		Los ventanales están alrededor del edificio rodeando el perímetro de este a la par que dependiendo de la altura del edificio cuenta con más o menos ventanales, generando que dependiendo del posición, ubicación y aula en el que se encuentre cambia la percepción de luz natural que recibe el lugar.
Analogías naturales	8. Formas y patrones biomórficos.		La presencia de elementos decorativos con forma orgánica que hacen referencia a patrones y texturas de la naturaleza, las cuales se encuentran en el centro del edificio, rodeando las escaleras y el techo de cada uno de los pisos generando una referencia simbólica dentro de un espacio no natural
	9. Conexión de los materiales con la naturaleza		El edificio que en su mayoría busca estar hecho de arcilla para generar una identidad dentro de este acompañado de los pisos y decoraciones en madera para generar una integración de los materiales
	10. Complejidad y orden Naturaleza del espacio		El edificio construido en forma de hoja desde el exterior pero que internamente sigue una jerarquía helicoidal para generar una jerarquía similar a la de la naturaleza
Naturaleza del espacio	11. Panorama		Los ventanales ubicados en los diferentes pisos para visualizar tanto el exterior como el interior del edificio desde diferentes alturas permitiendo una visualización más amplia del paisaje
	13. Misterio		El edificio busca centrar su atención en el centro gracias a su forma y composición, dejando, principalmente en el exterior espacios por descubrir gracias al estar ubicados dentro del espacio que se genera entre la base y los voladizos de los pisos

Los proyectos revisados muestran lo que más prevalece en la relación de arquitectura con la naturaleza, de manera que nos permitieron mirar en ellos a los patrones que plantea el diseño biofílico. Las cuatro estructuras analizadas muestran los siguientes patrones, la conexión visual con la naturaleza, también se encuentra en dos de los proyectos analizados la conexión de los materiales con la naturaleza, en uno de los casos con materiales naturales y en el otro con su simulación. En cuatro de los proyectos analizados se encuentra el patrón panorama que permite visualizar la naturaleza y el entorno, también se encontró lo que es el patrón de refugio, en el que los usuarios cuentan con un espacio calmo y libre de ruidos. En el caso de la biblioteca virgilio barco se encontró el patrón, luz dinámica y difusa mediante la implementación de un espejo de agua, el edificio Eureka centre es el único de los espacios analizados en el que se utiliza el patrón de misterio, implementando complejidad y orden en el espacio y de formas biomórficas.

### **Espacios de estudio del bloque 10 de la Universidad Pontificia Bolivariana.**

Se decidió para este trabajo que los espacios investigados se ubican en la Escuela de Arquitectura y Diseño, en lo cual dentro de este proceso investigativo se clasificaron las zonas de estudio dentro de dicho bloque (B10) en dos categorías formales e informales.

Las zonas formales, entendidas como aquellos espacios que la universidad asigna desde su construcción y logística a los estudiantes para estudio y las Informales son espacios para actividades extracurriculares que los estudiantes han apropiado para actividades de estudio, pero debido a esta práctica la universidad les ha entregado aditamentos para adaptarlas mejor.

#### **Zonas formales**

En la observación llevada a cabo dentro de la facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Pontificia Bolivariana, en el transcurso del mes de febrero 2023, entre los días lunes a viernes de las últimas dos semanas y media del mismo mes, en horarios de la mañana, mediodía y la tarde hasta

las 6 p.m., se pudo evidenciar que, existen dos zonas formales en el bloque 10 de Arquitectura y Diseño que son la zona de la sala de estudio del segundo piso y la zona de los cubículos del tercer piso.

Durante la exploración en la zona de la sala de estudio del segundo piso, bloque 10 (Salón 206), esta posee una capacidad de 40 a 50 personas aproximadamente, Se observa que la mayoría los estudiantes optan por ubicarse cerca de las ventanas y dejarlas abiertas, donde visualmente se percibe la presencia de plantas en el exterior y tiene entrada de luz natural y artificial.

El salón 206 usa aproximadamente 20 barras luminosas de luz blanca fría de tipo LED iluminación entre 500-800 lúmenes (ver imagen 7), además se observó el tipo de mobiliario usado el cual se compone de dos elementos básicos uno, es un aproximado de 30 a 40 sillas Muma (MUMA COLOMBIA) y dos, aproximadamente 30 mesas con tablas salvan corte (sin marca especificada).

Por otro lado, en el fondo se pueden observar dos tableros para marcador borrable, el cual está a disposición de uso de los estudiantes, al igual que la red de wi-fi brindada por la universidad de forma gratuita. Asimismo, es notable la implementación de paredes de color blanco y piso liso de color oscuro, también se puede observar

las extensiones colgantes (aprox. 40 unidades) que cumplen la función de enchufes, ya que hay un número limitado de enchufes de pared (aprox. 10 unidades).

La circulación de aire en esta zona percibida como cerrada, se da a través de unas ventanas tipo escotillas que se pueden abrir a un ángulo aproximado de 30°, lo cual hace que la circulación del aire por medio de estas escotillas sea escasa, y por ello, se implementa el uso de cuatro ventiladores de techo para así poder tener una mejor circulación en el flujo del aire; sin embargo, con estos ventiladores no se puede asegurar una temperatura fija para mantener controlado el ambiente de la zona académica.

En esta zona, la mayoría de los horarios tanto mañana como tarde, se mantiene un promedio de entre 15 a 20 personas haciendo uso de ella, sin embargo, en fechas cercanas a días de entregas

de proyectos, suele haber un mayor flujo de personas, incluso duplicando la cifra anterior, llegando a un promedio de 40 personas dentro de la zona en algunos casos.



**Imagen 7.** D'Croze Valois, Suarez Nova, Quirama Castaño (2023) Título: Sala de estudio mediodía, bloque 10, segundo piso Facultad de Diseño Industrial - Universidad Pontificia Bolivariana, Sede Medellín-Colombia.

Los cubículos del tercer piso se dividen en 6 secciones cuya capacidad redondea a 10 personas por sección (cubículos). Visualmente se percibe la entrada de luz natural y artificial, esta última también hace uso de 4 barras luminosas de luz blanca fría de tipo LED cuya iluminación varía entre 500-800 lúmenes.

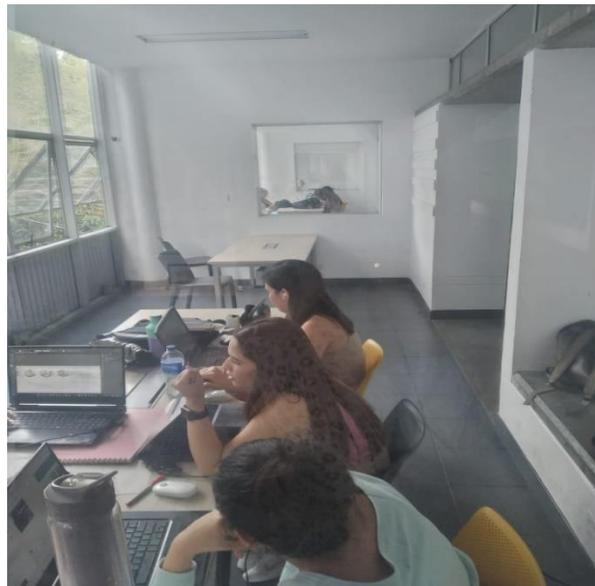
En esta zona se puede observar el tipo de mobiliario el cual se compone de dos elementos básicos, sillas y mesas sin tablas salva corte, de la marca Muma, en Colombia, cuyas medidas son de 120 x 60 cm y de medidas de 190 x 60, en total 15 unidades entre las dos opciones de medidas, así como el uso de paredes de color blanco y piso liso con baldosas de color gris.

Existe un número limitado de enchufes de pared, habiendo en promedio de cinco a siete por cada cubículo, por otro lado, la circulación de aire se da a través de unas ventanas tipo escotillas, que se pueden abrir a un ángulo aproximado de 30°, por ende, la circulación del aire por medio de ellas es

escasa, y no se implementa el uso de ventiladores de techo, teniendo así una menor circulación del aire.

En días cálidos la temperatura aumenta entre 2°C a 5°C dentro de los cubículos, lo que dificulta en cierta medida el óptimo rendimiento del cuerpo universitario y por último al igual que el mobiliario, también está a disposición para los estudiantes el uso de la red de Wi-Fi brindada por la universidad de forma gratuita.

En esta zona en la mayoría de los horarios tanto mañana como tarde, se mantiene un promedio de entre 5 a 7 personas por cubículo haciendo uso de ella, sin embargo, en fechas cercanas a días de entregas de proyectos, suele haber un mayor flujo de personas, pudiendo doblar la anterior cifra, llegando a un promedio de 10 a 15 personas en algunos casos.



**Imagen 8.** D'Croz Valois, Suarez Nova, Quirama Castaño (2023) - Título: Cubículos, bloque 10, Tercer piso  
- Facultad de Diseño Industrial - Universidad Pontificia Bolivariana, Sede Medellín-Colombia.

Las medidas exactas del mobiliario en un espacio biofílico dependen de las necesidades y características individuales, sin embargo, hay algunas medidas ergonómicas estándar que se pueden utilizar como guía en el diseño del mobiliario, lo recomendado por el manual de ergonomía como se señala en la introducción del presente texto recuperado de Wolfgang Laurig y Joachim Vedder. En la tercera edición de la Enciclopedia de la OIT. (1983)

En resumen, las medidas del mobiliario en un espacio biofílico deben procurar la comodidad y el bienestar de las personas que lo utilizan, por lo que se deben ajustar a las necesidades y características individuales. Las medidas ergonómicas anteriormente mencionadas no corresponden a las tomadas del mobiliario, y si corresponden a las dadas por el manual de ergonomía recuperado de Wolfgang Laurig y Joachim Vedder. En la tercera edición de la Enciclopedia de la OIT. (1983) siendo este una buena guía para el diseño del mobiliario en un espacio biofílico.

### **Zonas informales**

En la escuela de Arquitectura y Diseño, las zonas usadas frecuentemente por los estudiantes para sus actividades académicas, diferentes a las zonas formales, son: Restaurante pizzería "Pimiento'z" en el primer piso, junto al auditorio Ignacio Vieira Jaramillo, la Zona Verde diagonal a la papelería "CDC" del primer piso y las mesas y sillas al frente de la papelería "CDC" del primer piso.

Desde hace años estas prácticas académicas se han desarrollado en dichos espacios por los estudiantes de todas las facultades de la Escuela, donde por autonomía de los estudiantes, eligen el piso o el desplazamiento del mobiliario para trabajar en estas áreas.

Tras la costumbre de los estudiantes, la administración ha intentado adecuar estos espacios para facilitar su trabajo y permanencia en estas zonas de estudio nominadas informales, zonas que años atrás no contaban con adecuaciones tales como, una red de tomas eléctricas en "Pimiento'z", ni cambio del mobiliario; igualmente en la zona al lado de la papelería "CDC" y la distribución de mobiliario y tomacorrientes en la zona verde.

En la zona verde del primer piso en la entrada bloque 10, se percibe la entrada de luz natural durante el día, pero se observa poca luminaria artificial que apoye en iluminar las mesas dispuestas en este espacio; es evidente la abundante vegetación que hay en esta zona, además, el tipo de mobiliario se compone de una mesa de aluminio con sillas integradas en su diseño, (con medidas de 135.2 x 85.5 x 66,2 cm, en total hay 6 unidades).



**Imagen 9** D'Croz Valois, Suarez Nova, Quirama Castaño (2023) - Título: Zona Verde, bloque 10, Primer piso - Facultad de Diseño Industrial - Universidad Pontificia Bolivariana, Sede Medellín-Colombia.

En el siguiente espacio de la zona al lado de la papelería el CDC en el primer piso, se percibe la entrada de luz natural durante el día, también se evidencia luminaria artificial (barras luminosas de luz blanca fría de tipo LED entre 500-800 lúmenes, 10 unid)

El tipo de mobiliario se compone de dos elementos básicos, sillas Muma (ref. silla jungla 30 unidades aproximadamente) y mesas Muma sin tablas salva corte (ref. escritorio base recta en U), además también se evidenció que hay una mayor cantidad de enchufes de pared (6 a 8). Por último, se puede observar la abundante vegetación que hay a un costado de esta zona.



**Imagen 10.** D'Croz Valois, Suarez Nova, Quirama Castaño (2023) - Título: -Zona contigua a la papelería el CID, bloque 10, - Primer piso - Facultad de Diseño Industrial - Universidad Pontificia Bolivariana, Sede Medellín-Colombia.

En el siguiente espacio, Pimiento´z en el primer piso, visualmente se percibe la entrada de luz natural durante el día, también se observa la luminaria artificial que hace uso de 10 barras luminosas de luz blanca fría de tipo LED, entre 500-800 lúmenes que ayudan a iluminar las mesas dispuestas en este espacio, también se observa el tipo de mobiliario usado en esta zona, el cual se compone de dos elementos básicos, sillas Muma de 30 a 40 unidades de la ref. silla jungla, y 15 unidades de las mesas Muma sin tablas salva corte de la ref. escritorio base recta en U, (120 cm), Por último también se evidenció que hay un número limitado de enchufes de pared de 3 a 4, ya que algunas veces falla uno.



**Imagen 11.** D´Croz Valois, Suarez Nova, Quirama Castaño (2023) - Título: - Pimiento´z, bloque 10, - Primer piso  
- Facultad de Diseño Industrial - Universidad Pontificia Bolivariana, Sede Medellín-Colombia.

## **Percepciones expresadas por los estudiantes.**

### **Zonas formales.**

Frente a la zona de la sala de estudio, bloque 10, la mayoría de los estudiantes entrevistados, expresaron molestias debido al ruido, de las personas escuchando música y hablando fuerte, además de la escasa luz natural que ingresa a esta área cerrada por medio de las ventanas y escotillas, esta zona se caracteriza por presentar un menor flujo de sonido y ventilación, por lo que la concentración de ruido y calor es mayor, lo que condiciona a los usuarios a ubicarse cerca de las ventanas.

Los estudiantes suelen percibir esta zona de estudio como un lugar deprimente y de difícil concentración, y aun así, deciden usarlo debido a que el mobiliario (mesas de corte, mesas y sillas muma) si cumplen con su función de corte; su amplio tamaño de 120x60 cm, les ha servido para trabajar de manera análoga (dibujos, planos y maquetas).

Además, los diversos puntos de conexión eléctrica como las extensiones que cuelgan del techo que les permite la realización de sus actividades con dispositivos tecnológicos, como computadores y tabletas digitales simultáneamente, manifestando que su permanencia en la sala es más por necesidad que por la sensación de bienestar que les genera, la mayoría de las personas dijeron que usan estos espacios por lo que ofrece, pero no son de su entero gusto.

Se tiene en cuenta que, muy pocas personas entrevistadas mencionaron haber trabajado en la zona de cubículos tercer piso, bloque 10, una estudiante manifiesta no usar los cubículos regularmente, pues queda muy lejos de los salones y casi siempre hay gente ocupando las mesas de 190x60 cm (medidas extraídas de autoría propia), con bolsos, computadores, trabajos abandonados y comida, mientras la mayoría de los usuarios se quedan charlando (ver imagen 11).

Se percibe muy poco flujo de ventilación, pues esta zona no cuenta con ventiladores y las escotillas tiene una apertura de 30° y son pequeñas; pese a esto, la mayor relevancia de esta zona se encuentra en la iluminación que prima en la luz natural y las escotillas en hilera a lo largo de las zonas crean una especie de ventanal lo cual mejora la percepción de amplitud pese al tamaño de cada cubículo 8m<sup>2</sup>.

Se ha observado que en este espacio rara vez se usa la luz artificial de barras de luz blanca fría tipo LED, pues a partir de las 6 p.m. son muy pocos los estudiantes que permanecen en estos pisos trabajando, dada la ausencia de clases en los salones de estos niveles del piso 3,4 y 5.

Mediante el trabajo de campo, se obtuvieron las inconformidades expresadas por los estudiantes, frente a las zonas de estudio dispuestas por la facultad de arquitectura y diseño, donde resaltan aspectos generales como, baja iluminación, ventilación y circulación del aire, poca cantidad de conectores eléctricos, contaminación auditiva debido a que queda contiguo a una avenida principal (Av. Bolivariana).

Los estudiantes resaltaron que en general las zonas de estudio de la facultad no propician el uso de ellas, prefiriendo en algunos casos desplazarse a otros bloques de la universidad para desarrollar sus actividades y trabajos fuera de clase.

### **Zonas Informales.**

En esta Zona verde primer piso, entrada del bloque 10, se percibe una gran entrada de luz natural y flujo de sonido y ventilación durante el día, pero a partir de las 6 p.m., se presenta una evidente falta luminaria artificial que apoye en alumbrar las mesas dispuestas en esta zona.

La mayoría de los estudiantes entrevistados, perciben la conexión visual y/o cercana con la naturaleza, el gran flujo del aire y del sonido, como características del espacio que les brinda sensaciones de frescura, calma, comodidad e inspiración, ya que se ve como un respiro fuera de los muros en los que constantemente se encuentran inmersos.

Si embargo, estudiantes de diseño de vestuario han sido aquellos quienes expresaron que el mobiliario no se adapta fácilmente a sus necesidades, tal y como lo expresa una estudiante, cuando dice: *“Necesitamos más espacio de trabajo, las sillas mantienen ocupadas, las alturas de las mesas para cortar telas son terribles y la sala de confección la cierran”* (L. García, comunicación personal, 6 de febrero de 2023) pues cierre es de 12m - 2 p.m. y las mesas para corte cuentan con una medida de 90 cm diferente a los 67 cm de altura que tienen las mesas de aluminio de las zonas verdes.

Las zonas como el restaurante “pimiento’z” y frente la papelería el CDC, ubicadas en el primer piso bloque 10, son consideradas en esta investigación como zonas semiabiertas, puesto que se encuentran bajo techo, pero cuentan con dos o más rutas de accesos y no poseen muros cerrados que delimiten.

Algunos entrevistados perciben que estos espacios cuentan con una óptima iluminación, tanto natural como artificial sin importar el horario (6 a.m. - 9 p.m.) y la temperatura natural del entorno no influye positiva ni negativamente a su estancia, pues tienen sobre la balanza otras características de mayor peso, como algunos entrevistados hablaron sobre la acogida que tienen frente a la presencia de las plantas.

A algunos estudiantes no les gustan el contacto directo del sol y plantas prefieren percibirlos a la distancia tal como lo manifestaron pocos estudiantes entrevistados de diseño industrial quienes dicen que prefieren ver las plantas de lejos que tenerlas cerca, pues uno de los entrevistados hizo énfasis cuando dice que, los espacios verdes *“relajan un poco”* y *“(…) solo no quiero que el sol me toque directamente”* (D. Urrego, comunicación personal, 6 febrero de 2023)

En su mayoría los estudiantes mencionan, según sus palabras, que la presencia de la naturaleza les genera una sensación de tranquilidad y frescura, permitiendo una mayor permanencia en la zona. Todos los entrevistados manifestaron que estas zonas cuentan con una buena circulación de aire y les gustaría que existiera mayor flujo del sonido, que minimice el impacto sobre el ruido del tráfico, aviones y los estudiantes que hablan, y ríen fuerte, para mayor concentración.

Con esto mediante, las entrevistas y las observaciones de campo se analiza que los estudiantes tienden trabajar a gusto bajo una alta iluminación para trabajos análogos, además de los puntos de conexión eléctrica que permita conectar, computadores, vapores y celulares simultáneamente y de red wifi para la realización de sus actividades académicas, lo que ha determinado la permanencia de estudiantes en estas zonas.

Tras revisar las zonas a investigar, su análisis, además de la permanencia y percepciones de los estudiantes que los frecuentan, el equipo investigativo logra asumir una postura evaluativa y crítica frente las percepciones y los 14 patrones de la Biofilia para determinar si estas zonas de estudio las cumplen o no con la relación de ambos aspectos y así proponer una serie de requerimientos que se adecuen a zonas de estudio con énfasis en el diseño biofílico que aportan al bienestar de los estudiantes.

#### **Listado de requerimientos de diseño en zonas de estudio con énfasis en la Biofílica.**

Se logro identificar en trabajo de campo en termino de tenciones y oportunidades que permiten plantear un listado de ítems (requerimientos) enfocados en zonas de estudio con énfasis en el diseño biofílico, apoyados en la relación de las percepciones obtenidas y los patrones del diseño biofílico, para que se puedan promover el bienestar en los estudiantes.

Es necesario definir los parámetros que determinan el tipo de elementos físicos y sensoriales como colores, medidas de altura, sonidos de la naturaleza, presencia natural o artificial de lo verde, entre otros, para que evoquen como lo es en nuestro enfoque, sensaciones de seguridad, tranquilidad y reducción de estrés, fatiga e irritabilidad.

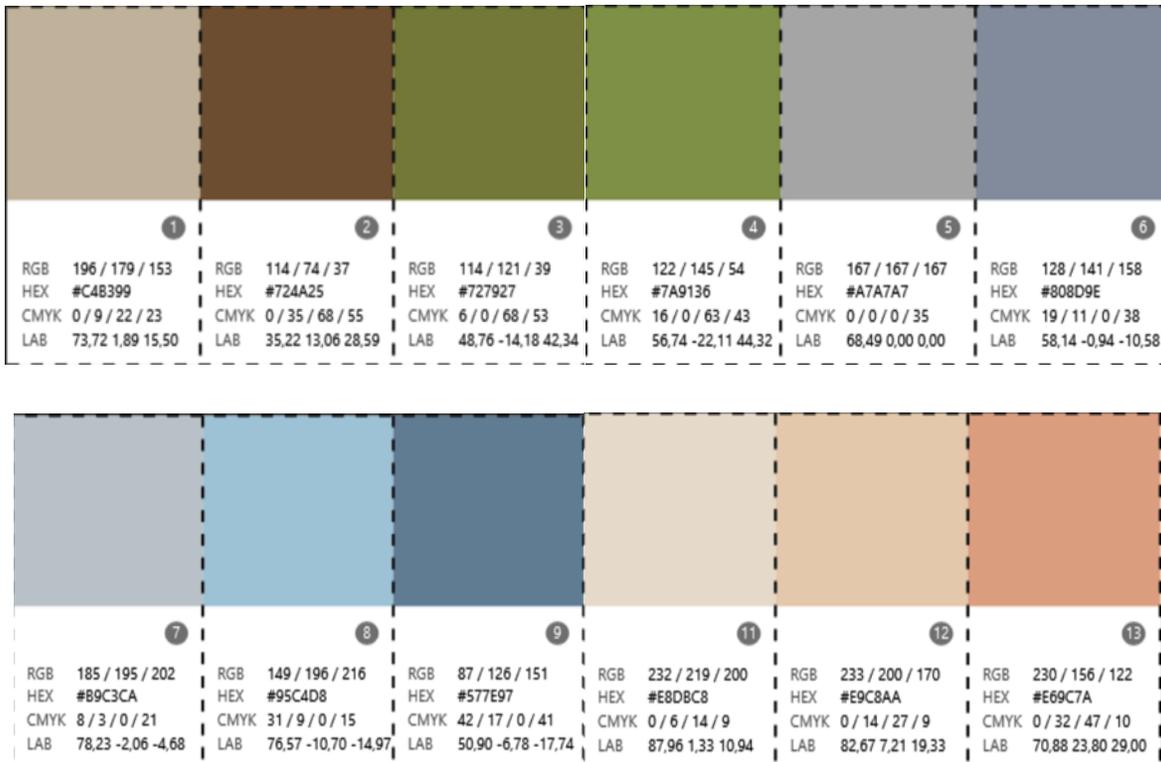
Por lo tanto, en un entorno biofílico en zonas de estudio que promueven el bienestar estudiantil,

- Se recomienda el uso de la Iluminación que imita la luz natural, esto por medio de una luz cálida que se aproxime al tono de la luz solar en las primeras y últimas horas del día.

Esto se puede lograr mediante el uso de bombillos LED de temperatura de color cálida, que suelen tener una temperatura de color de alrededor de 2700K-3000K.

- Se sugiere priorizar la iluminación natural, por ello es importante el uso de grandes ventanales en zonas cerradas que permitan un mayor ingreso de luz natural en zonas de estudio debido a que produce mayor rendimiento en el aprendizaje.
- En zonas abiertas la presencia de vegetación sería propicio que represente un 20% del espacio con plantas como árboles, césped y flores que se perciban visualmente.
- En zonas cerradas y en ventanas es necesaria la presencia de plantas verdes perfectas para aulas/oficinas que consuman la humedad del ambiente, pero que no requieran de la luz directa del sol, tales como la planta del rosario, helechos, sansiviera, anturio y spatifilium, entre otras.
- En zonas abierta es aconsejable la presencia de plantas de ornamentación de exteriores, tales como árboles grandes y flores, de tonos intensos como el amarillo, azul, fucsia, blanco.
- Para generar una conexión con la naturaleza a través percepción sensorial táctil, se sugiere el uso de materiales con texturas suaves que se consideran relajantes como seda, espuma, alcántara, algodón, cuero, entre otras.
- Se recomienda que la ventilación natural en espacios abiertos-semiabierto debe tener un mínimo del 70% de flujo de aire.
- En espacios cerrados se recomienda que la ventilación natural sea de un mínimo del 60% de flujo de aire, lográndolo por medio de ventanas o escotillas.
- Se sugiere que la ventilación artificial en espacios cerrados debe manejar un mínimo 30% de circulación de aire para mantener un control de temperatura del ambiente, bien sea por medio de ventiladores o aires acondicionados.

- Tener en cuenta la fabricación con elementos naturales no tóxicos o alergénicos como la madera, la piedra, la cerámica, el mimbre, de los cuales algunos presentan altas condiciones climáticas en intemperie; esto para la construcción de mobiliario y espacios adaptados a la línea de diseño biofílico, jugando con las formas orgánicas y la conjugación de estos materiales.
- Hacer uso de Paleta de colores tonos tierra o tonos cálidos, no tan vibrantes que generen una sensación de tranquilidad y relajación en la cual se podrían incluir los siguientes colores:



- En estos espacios de estudio, es aconsejable hacer uso de muebles de asiento específicamente que transmiten seguridad, como lo son las sillas con respaldar alto, pues aumentan la percepción comportamental de refugio desde la protección de la espalda.
- En espacios cerrados se recomienda tener la presencia de zonas de descanso y relajación que hagan uso de mobiliario como pufs, muebles con cojinería que permiten moldearse al

cuerpo y que posean texturas suaves, para largas estancias, además de estanterías para libros y aditamentos como buena cobertura wifi y diversos conectores de tomacorriente.

## **6. CONCLUSIONES.**

En el entendimiento de los elementos y patrones biofílicos, analizados en la escuela de arquitectura y diseño, representan una oportunidad para que las personas hagan uso de estos lugares compartan en un mismo espacio con la naturaleza, con el propósito de mejorar la calidad dentro de sus áreas de trabajo y/o estudio.

La aplicación de la Biofilia y sus patrones en el diseño pueden ser tratados de diversas maneras, dependiendo de las condiciones del espacio; estas direccionan las posibles soluciones funcionales, y sensoriales en relación al confort de los usuarios, en este caso de los espacios de estudio dentro de la facultad.

Esta investigación, permito plantear posibles soluciones, para los nuevos contextos en el que se pueden desarrollar estos espacios educativos, logrando además la creación de propuestas que aportarán de manera positiva el desarrollo académico dentro de los futuros entornos.

Con esta investigación se identificó, como los estudiantes buscan de manera intuitiva donde hay mayor presencia de luz, circulación natural de aire, donde hay contacto con la naturaleza, prefiriendo incluso permanecer junto al paso de los carros de ser necesario, o zonas con mayor presencia de ruido, a cambio de tener cerca de su espacio de trabajo un entorno natural.

Esta identificación también fue importante ya que se resaltó como ha aumentado el número de estudiantes foráneos, los cuales hacen un mayor uso de las instalaciones de la universidad, especialmente las de la facultad, ya que les es más rentable permanecer allí en la institución, que ir y venir de sus casas en las horas (valle) donde no tienen clases o actividades académicas, y es en estas permanencias prolongadas donde se propone la idea tener y desarrollar un espacio de

calidad para el esparcimiento de los alumnos, justamente por la cantidad de tiempo que estos transcurren en la facultad de arquitectura y diseño, por lo cual sería importante que se tenga en cuenta la opinión de los estudiantes en el proceso de intervención, para que las soluciones propuestas se adapten mejor a sus necesidades y preferencias.

Esta investigación permitió conocer de forma más cercana, la situación actual de espacios de estudio establecidos para la disposición de los estudiantes de la Universidad pontificia Bolivariana, que con la evaluación y posterior implementación de un listado de requerimientos puede optimizarse para mayor beneficio en bienestar de los usuarios que potencialice el proceso y resultados de aprendizaje, pues se está tomando con mayor fuerza la ruptura de una ideología tradicional frente a los espacios destinados a la exploración y desarrollo académico, para entrar en una nueva era de consciencia y apuesta a un barrido de nuevas estrategias que amplíen a las nuevas percepciones llenas de una mayor libertad y creatividad.

Este estudio identifico unos requerimientos que establece el diseño biofílico, investigando así estos espacios a la luz de ese diseño biofílico, además de lugares que son factibles para ser modificados, implementando este diseño, teniendo en cuenta la opinión por parte de los estudiantes, ya que ellos por medio de las entrevistas realizadas, dieron a conocer su necesidad de tener espacios que les contribuyan a querer desarrollar más de sus actividades y pasar más tiempo en las instalaciones de la universidad.

Creando así una mayor cercanía con la naturaleza a través del diseño biofílico en los espacios de estudio, proporcionando múltiples beneficios para los estudiantes, así como una mayor motivación para desarrollar sus actividades académicas y mejorando la disposición para permanecer más tiempo en las instalaciones universitarias.

En resumen, el combinar el diseño biofílico con los entornos de estudio puede llevarnos a grandes beneficios para el cuerpo universitarios, mejorando así su calidad de vida y su rendimiento académico.

Por lo tanto, se recomienda a las universidades revisar la condición de estos espacios, donde las personas pasan largas jornadas de estudio y/o trabajo, considerando mejorar el espacio desde los conceptos biofílicos para aportar bienestar a los estudiantes y demás personal que conforman el cuerpo universitario, ya que es relevante tenerlos en cuenta, pues son ellos quienes permanecen por largos intervalos de tiempo en estos espacios y es a través de este diseño biofílico, que se puede proporcionar un ambiente apropiado para el aprendizaje y el bienestar estudiantil.

**REFERENCIAS.**

- Apaza, M. L. (2022). Biofilia: la naturaleza como factor de tendencia en el diseño de una vivienda. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*, 20(26).
- "BIOFILIA: ALGUNAS IDEAS PARA QUE LA PUEDAS IMPLEMENTAR" Pintuco artículo web 30 septiembre, 2022 <https://pintuco.com.co/blog/biofilia>
- Bravo, M. D. (2021). *EVALUACIÓN DE ESPACIOS U OFICINAS CON CRITERIOS BIOFÍLICOS EN EL*. Universidad del azuay, Cuenca, Ecuador.
- "Biofilia: Sobre el bienestar que procura la naturaleza y su abordaje científico y humanístico" Gonzalo Casino 20 mayo 2019 <https://www.intramed.net/contenido/ver.asp?contenido=94298>
- "Cómo configurar tu espacio de trabajo ergonómicamente correcto" por Harvard Health Publishing: <https://www.health.harvard.edu/staying-healthy/how-to-set-up-your-workspace-ergonomically>
- "Diseño de espacios de trabajo ergonómicos" por la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA, por sus siglas en inglés): <https://www.osha.gov/es/ergonomics-0>
- "Ergonomía en el trabajo: cómo ajustar tu estación de trabajo" por Mayo Clinic: <https://www.mayoclinic.org/es-es/healthy-lifestyle/adult-health/in-depth/office-ergonomics/art-20046169>
- Figueroa, A. T. (2020). *El diseño arquitectónico como determinante de la percepción de la naturaleza en lo urbano*. Universidad de Chile, Santiago.

- Gil, M. C. (2019). *La relación ambiental y su incidente en las prácticas de consumo y desecho en la ciudad de Medellín*. Universidad de Antioquia, Medellín.
- "Guía de Ergonomía en el lugar de trabajo" por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT): <https://www.insht.es/Portada/GuiaErgonomia>
- Horney, M. E. (1992). Fromm y su concepto de biofilia . *Journal of the American Academy of Psychoanalysis*, 20(2), 223-240.
- "Las mejores plantas para las oficinas" por el magazine online de flores y plantas, publicado el 4 de abril del 2022, tomado de:<https://www.floresyplantas.net/las-mejores-plantas-para-las-oficinas/>
- Law Olmsted, F. (2014). 14 patrones de Diseño Biofílico. New York: Terrapin. Heath, O. (2012). CREATE POSITIVE SPACES. New York: Oliver Heath Design .Sosa Fernández, G. (1989). Gestión de la productividad. Ginebra: Productivity management.
- "Los beneficios del diseño biofílico" Colliers, artículo web, 21 noviembre, 2021 <https://www.colliers.com/es-pe/articulos/biofilia>
- Miranda, M. P. (2015). Biofilia y emociones: su impacto en un curso de educación. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas*, 4(8).
- Montalvo, M. L. (2021). "Importancia de la biofilia en el aprendizaje de entorno natural y social en niños de primer año de educación general básica en la Unidad Educativa "Combatientes de Tapi" de la ciudad de Riobamba, periodo 2020-2021". *Trabajo de titulación para optar el título de Licenciada en Ciencias de la Educación* . UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO, Riobamba.

- Moreno, A. C. (2022). *Secuencia didáctica para el fortalecimiento de la Biofilia con estudiantes de quinto grado del Instituto Pedagógico Nacional por medio de las cucarachas*. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.
- PÉREZ, N. D. (2019). ARQUITECTURA Y BIOFILIA. *ARQUITECTURA Y BIOFILIA*. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ, San Luis Potosí, México.
- Vista panorámica desde el segundo piso - Pontificia Universidad Javeriana, Valle del Cauca, Cali-Colombia. Recuperado de <https://www.javerianacali.edu.co/>