



Neuroarquitectura aplicada en espacios educativos

Isabela Suescún Estrada

Trabajo de grado para optar al título de Arquitecta

Directora

Arq. Natalia Uribe Lemarie, Doctor (PhD) en Educación

Universidad Pontificia Bolivariana
Escuela de Arquitectura y Diseño
Arquitectura
Medellín, Antioquia, Colombia
2024

El contenido de este documento no ha sido presentado con anterioridad para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o en cualquiera otra universidad.

Tabla de contenido

Resumen	6
Abstract	7
Introducción	8
Antecedentes	10
Pregunta de investigación	12
Objetivos.....	12
Objetivo general	12
Objetivos específicos.....	12
Metodología.....	13
Componente conceptual	14
Mapa conceptual.....	14
Componente contextual	17
Línea de tiempo	17
Componente metodológico	30
Información recolectada	30
Valoración Principios generales	30
Sensorial	31
Caso de estudio 1	33
Baby Gym / Barranquilla El Equipo de Mazzanti	33
Indicador 1	34
Caso de estudio 2.....	37
Jardín Infantil Pajarito / Medellín Plan B arquitectos	37
Caso de estudio 3.....	42
WeGrow / Nueva York Bjarke Ingels Group	42
Conclusiones	48
Referencias	49

Tabla de imágenes

Imagen 2 Mapa conceptual. Realizado por Isabela Suescún Estrada.....	14
Imagen 3 Línea de tiempo. Realizado por Isabela Suescún Estrada.	17
Imagen 4 La Escuela Primaria Lakeside en Frimley.....	19
Imagen 5 Centro Educacional Joan Maragall.....	21
Imagen 6 Universidad de Tecnología de Sydney (UTS).....	22
Imagen 7 Biblioteca Louis Kahn.....	23
Imagen 8 Escuela Green School.....	25
Imagen 9 Escuela Vittra Telefonplan.	27
Imagen 10 Escuela Primaria Orchard.....	28
Imagen 11 Valoración de la Neuroeducación. Realizado por Isabela Suescún Estrada....	30
Imagen 12 Valoración de la Neuroeducación. Realizado por Isabela Suescún Estrada....	31
Imagen 13 Valoración de la Neuroeducación. Realizado por Isabela Suescún Estrada....	32
Imagen 14 Baby Gym / Barranquilla El Equipo de Mazzanti	33
Imagen 15 Valoración - caso de estudio Baby Gym. Realizado por Isabela Suescún Estrada.	34
Imagen 16 Baby Gym / Barranquilla El Equipo de Mazzanti. Intervenida por Isabela Suescún Estrada.....	34
Imagen 17 Valoración - caso de estudio Baby Gym. Realizado por Isabela Suescún Estrada.	35
Imagen 18 Valoración - caso de estudio Baby Gym. Realizado por Isabela Suescún Estrada.	36
Imagen 19 Valoración - caso de estudio Baby Gym. Realizado por Isabela Suescún Estrada.	36
Imagen 20 Baby Gym / Barranquilla El Equipo de Mazzanti. Intervenida por Isabela Suescún Estrada.....	37
Imagen 21 Jardín Infantil Pajarito / Medellín Plan B arquitectos.....	38
Imagen 22 Valoración - caso de estudio Jardín Infantil Pajarito. Realizado por Isabela Suescún Estrada.....	39
Imagen 23 Jardín Infantil Pajarito / Medellín Plan B arquitectos. Intervenida por Isabela Suescún Estrada.....	39

Imagen 24 Valoración - caso de estudio Jardín Infantil Pajarito. Realizado por Isabela Suescún Estrada.....	40
Imagen 25 Jardín Infantil Pajarito / Medellín Plan B arquitectos. Intervenida por Isabela Suescún Estrada.....	40
Imagen 26 Valoración - caso de estudio Jardín Infantil Pajarito. Realizado por Isabela Suescún Estrada.....	41
Imagen 27 Jardín Infantil Pajarito / Medellín Plan B arquitectos. Intervenida por Isabela Suescún Estrada.....	42
Imagen 28 WeGrow / Nueva York Bjarke Ingels Group.	43
Imagen 29 Valoración - caso de estudio We Grow. Realizado por Isabela Suescún Estrada.	44
Imagen 30 WeGrow / Nueva York Bjarke Ingels Group. Intervenida por Isabela Suescún Estrada.	44
Imagen 31 Valoración - caso de estudio We Grow. Realizado por Isabela Suescún Estrada.	45
Imagen 32 WeGrow / Nueva York Bjarke Ingels Group. Intervenida por Isabela Suescún Estrada.	46
Imagen 33 Valoración - caso de estudio We Grow. Realizado por Isabela Suescún Estrada.	46
Imagen 34 WeGrow / Nueva York Bjarke Ingels Group. Intervenida por Isabela Suescún Estrada.	47
Imagen 35 Conclusión Valoración de estudios de caso. Realizado por Isabela Suescún Estrada.	48

Resumen

El tema de esta investigación es la neuroarquitectura y cómo se utiliza en la educación. Para crear entornos de aprendizaje efectivos, su objetivo es investigar e identificar los estándares que deben seguir al diseñar y construir espacios educativos. El criterio fundamental para el diseño de espacios educativos es fomentar el bienestar y el rendimiento cognitivo de los estudiantes y proporcionar experiencias diversas a los usuarios. Para analizar este tema de investigación, es necesario comprender cómo estos factores afectan a cada persona. La neuroarquitectura diseña espacios que influyen positivamente en nuestra mente y bienestar, teniendo en cuenta el efecto de la arquitectura en el cerebro, creando entornos que promuevan el bienestar cognitivo y emocional. Además, el diseño se basa en nuestras habilidades cognitivas, el comportamiento, las emociones, los hábitos, la salud y las necesidades de las personas, incluyendo factores como la luz, el color, la textura y la disposición de los espacios.

Palabras clave: Neuro-arquitectura, educación, bienestar, criterios de diseño, usuarios.

Abstract

The topic of this research is neuroarchitecture and how it is used in education. To create effective learning environments, its goal is to investigate and identify the standards that should be followed when designing and constructing educational spaces. The fundamental criterion for designing educational spaces is to promote students' well-being and cognitive performance and to provide diverse experiences for users. To analyze this research topic, it is necessary to understand how these factors affect each individual. Neuroarchitecture designs spaces that positively influence our minds and well-being, considering the effect of architecture on the brain, creating environments that promote cognitive and emotional well-being. Additionally, the design is based on our cognitive abilities, behavior, emotions, habits, health, and people's needs, including factors such as light, color, texture, and the arrangement of spaces.

Keywords: Neuroarchitecture, education, well-being, design criteria, users.

Introducción

El resumen de todo esto es que la emoción, los sentimientos, sus mecanismos cerebrales y su expresión en la conducta siguen siendo la base, el pilar esencial, que debemos conocer para construir un edificio sólido en la enseñanza. (Mora, 2013).

La presente investigación se refiere al tema de la neuroarquitectura y a cómo esta se aplica en la educación, con el objetivo de resolver a la pregunta planteada a lo largo del semestre: ¿Cómo el diseño de espacios influye en la mente y bienestar de los estudiantes en la niñez?

La neuroarquitectura se define como la ciencia que combina la arquitectura y la neurociencia para diseñar espacios que influyen positivamente a nuestra mente y bienestar, se enfoca en crear entornos que promuevan el bienestar cognitivo y emocional. Considera la luz, el color, la textura, la disposición de espacios, entre otros. Estos diseños bien pensados pueden mejorar la concentración y el estrés, en este caso, de los estudiantes.

Los factores como la luz natural favorecen la producción de serotonina, mejorando el estado de ánimo y la productividad. La presencia de plantas y naturaleza en el eterno puede reducir el estrés y mejorar la salud mental. Los colores tienen un efecto psicológico, como, por ejemplo: el azul tiene efecto de calma, el amarillo favorece la estimulación, entre otros. La neuroarquitectura busca hacer espacios inclusivos para todas las personas y en este caso se orienta en cómo mejorar la productividad y concentración de los estudiantes en las aulas de clase, diseñando entornos que pueden impactar nuestra calidad de vida y bienestar mental.

Para analizar este tema de investigación es necesario entender cómo estos factores afectan a cada persona, la neuroarquitectura diseña teniendo en cuenta el efecto de la arquitectura en el cerebro y también en nuestras capacidades cognitivas, el comportamiento, las emociones, los hábitos, la salud y las necesidades de las personas.

La investigación de la neuroarquitectura se realizó por el interés de conocer cómo la arquitectura afecta la educación, específicamente a los estudiantes en su niñez y en cómo se puede fomentar estas características arquitectónicas y al mismo tiempo potencializar la memoria y concentración. Por otra parte, establecer cuáles son los factores principales que conllevan a esto.

En el marco de la teoría análisis – síntesis, se abordará la investigación haciendo elección de diferentes casos de estudio, donde su objetivo principal es encontrar los diferentes factores que son aplicados en cada uno y cómo este influye al estudiante.

Los resultados esperados para esta investigación son poder encontrar las características de cada factor que hacen que el estudiante potencialice su conocimiento a partir de aspectos implantados desde la arquitectura. Esto con el fin de crear una calidad de vida agradable, debido a que estas personas pasan más del 80% de su tiempo dentro de un espacio educativo, sea trabajando, estudiando o varias actividades en un solo día.

Finalmente se plantea llegar a una solución que mejore los espacios educativos por medio de los principios de la neuroarquitectura o neuroeducación, que son aplicados en los casos de estudio que se analizarán en esta monografía.

Antecedentes

La neuroarquitectura es una nueva disciplina que explora cuál es la relación que hay entre el cerebro humano a partir del entorno inmediato y cómo esta puede influir en el comportamiento y las emociones de las personas. Andrea Mariel Elizondo Solís y Nora Livia Rivera Herrera, en su obra *El espacio físico y la mente: Reflexión sobre la neuroarquitectura* (2017). A través de varios casos de estudio exitosos, destacan cómo esto puede afectar de manera significativa a las personas. Estos casos de estudio proporcionan una base sólida para futuras investigaciones en este campo. La neuroarquitectura además de afectar el estado emocional de las personas, fomenta el aprendizaje y la creatividad en el diseño arquitectónico. Laurente Gutiérrez, en *Neuroarquitectura, creatividad y aprendizaje en el diseño arquitectónico* (2017), explica cómo esta disciplina potencializa el aprendizaje y el diseño arquitectónico, creando aspectos cognitivos para el usuario como originalidad, conocimientos, innovación, flexibilidad, entre otros.

Por otra parte, Paloma Yali Lei Xia en "*Neuroarquitectura: neurociencia aplicada a espacios educativos*" (2021) presenta la forma en que los espacios arquitectónicos afectan nuestro organismo mediante la percepción sensorial. Lei Xia explica las definiciones de los componentes de neuroarquitectura y cómo cada uno de ellos puede afectar la experiencia educativa y las funciones cognitivas de los usuarios. En un caso práctico, Patricio Cortés, en "*Aplicación de los conceptos de neuroeducación y neuroarquitectura al diseño de infraestructura escolar: caso: Escuela Fronteriza Tlahuén*" (2021), propone el diseño de espacios educativos a través de la neuroarquitectura, plantea un proyecto con un sistema basado en la neuroeducación, mediante los sentidos, el aprendizaje y la experiencia de los estudiantes.

Norella Cruz Castaño y Andrea Burbano, en "*Arquitectura y educación*" (2020), examinan la relación entre la arquitectura y la educación, destacando la importancia de crear espacios que beneficien a maestros, padres de familia y estudiantes, promoviendo un ambiente educativo integral y colaborativo. Karen Ailén Rossler, en "*Neuroarquitectura: diseño de espacios para la educación*" (2023), aborda estrategias específicas para un mejor diseño arquitectónico basado en factores como la temperatura, iluminación natural, sonidos, aromas, materialidad y naturaleza, demostrando cómo estos elementos pueden contribuir a crear un entorno educativo más saludable y estimulante. En "*Arquitectura Educativa, Neuroarquitectura ejercicio aplicado en el Colegio*

Rural Los Arrayanes" (2023), David Bogota Salazar y Linda Celed Ojeda presentan ocho casos de estudio en colegios de distintas ciudades. Estos estudios demuestran cómo varios componentes de la neuroarquitectura pueden usarse para mejorar el bienestar de los estudiantes y la calidad educativa.

Karyme Barrios Vélez, en "*Neuroarquitectura para promover la motivación en entornos educativos en Colombia*" (2022), Expone varios casos de estudio y menciona técnicas de diseño arquitectónico que ayudan a construir espacios mejorados en términos de forma, función y composición. Juana Adriana Mirele García, en "*Neuroarquitectura: análisis de la incidencia de la forma del aula en las funciones cognitivas del alumnado*" (2019), Identifica y analiza los comportamientos y características arquitectónicas de un aula específica, reconocer factores arquitectónicos que ayudan a la neuroeducación y analizar cómo esto ayuda a sus estudiantes.

Finalmente, la aplicación de la neuroarquitectura en la educación infantil es otro aspecto crucial abordado por Ana Mombiedro Lozano en "*Entornos y desarrollo durante la niñez: neuroarquitectura y percepción en la infancia*". Mombiedro Lozano expone como la neuroarquitectura interactúa con la educación, más específicamente con los niños, con el objetivo de crear confort emocional y funcional. Presenta dos casos de estudio que han puesto en práctica la neuroarquitectura.

En conclusión, la neuroarquitectura ofrece una perspectiva innovadora sobre cómo los entornos construidos pueden influir en el bienestar emocional, cognitivo y funcional de las personas, destacando su importancia en la educación y el desarrollo personal.

Pregunta de investigación

Pregunta: ¿Cómo el diseño de espacios influye en la mente y bienestar de los estudiantes en la niñez?

Objetivos

Objetivo general

Identificar cómo el diseño de espacios influye en la mente y bienestar de los estudiantes en la niñez.

Objetivos específicos

- Definir cómo se determina un espacio educativo.
- Identificar los conceptos básicos de la neuroeducación.
- Seleccionar diferentes casos de estudio que apliquen la neuroarquitectura y relacionados con la educación y posterior a esto identificar como en las aulas de clase aplican la neuroarquitectura.
- Determinar cuáles son los factores que promueven el bienestar cognitivo y emocional a través de los espacios arquitectónicos.
- Analizar y comparar diferentes casos de estudio que aplican la neuroeducación en los estudiantes universitarios.

Metodología

El presente trabajo de investigación consiste en identificar cómo el diseño influye en la mente y bienestar de los estudiantes en la niñez por medio de casos de estudio. Esta actividad se hará con el fin de proporcionar entornos adecuados a los estudiantes para optimizar su rendimiento académico, bienestar emocional y desarrollo cognitivo, creando así espacios propicios para el crecimiento y aprendizaje de los estudiantes.

Para su análisis, se recopilará información de fuentes secundarias y a través de la generación de una matriz de análisis propia, se realizarán mapeos a modo de síntesis, encontrando similitudes y diferencias que se aplican en cada caso, e identificar los factores arquitectónicos que promueven esta productividad en los estudiantes.

Para la realización del presente trabajo se seguirá un procedimiento dividido en dos etapas,

Etapa 1: se obtendrá información extraída de fuentes secundarias como (mencionar algunas) los diferentes casos de estudio y entrevistas, En la etapa 1 se seleccionan los posibles casos de estudio a analizar y posteriormente identificar cuales factores se aplican en cada uno, teniendo en cuenta que los factores escogidos para esta investigación son, la luz, la forma, los colores, el mobiliario, la relación con el entorno y los materiales que tiene cada aula de clase.

Etapa 2: se analizarán los resultados. En esta etapa es donde se obtienen las respuestas arquitectónicas y se buscan similitudes y diferencias en cómo se aplican estos factores en las diferentes aulas. Tener en cuenta que esta investigación estará enfocada en analizar espacios educativos como jardines infantiles y cómo el diseño arquitectónico potencializa los procesos cognitivos.

Componente conceptual

En la niñez, el entorno físico en el que los estudiantes pasan la mayor parte de su tiempo tiene un impacto significativo en su desarrollo cognitivo, emocional y social. El diseño de espacios educativos no solo se limita a la disposición de muebles y la distribución de aulas, sino que también juega un papel crucial en la forma en que los niños procesan la información, interactúan entre sí y se sienten emocionalmente. En este componente conceptual, exploramos cómo el diseño de espacios puede ser una herramienta poderosa para crear entornos educativos que promuevan el aprendizaje, la creatividad y el bienestar emocional de los niños en edad escolar.

Mapa conceptual

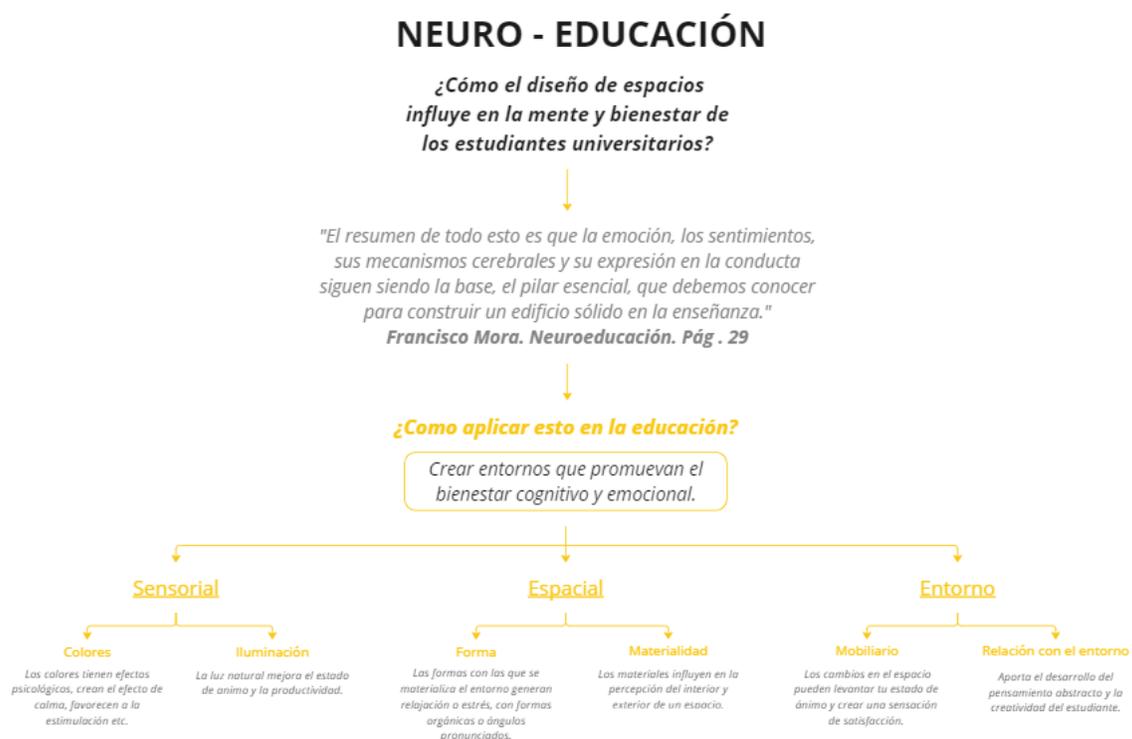


Imagen 1

Mapa conceptual. Realizado por Isabela Suescún Estrada.

Neuroarquitectura

La neuroarquitectura se puede definir como "*el estudio científico de cómo los ambientes construidos afectan al cerebro y al comportamiento humano*" (SOLÍS, A. M. E., & Herrera, N. L. R. (2017). Este enfoque interdisciplinario combina conocimientos de neurociencia, arquitectura y psicología ambiental para comprender cómo el diseño de espacios físicos puede influir en la salud, el bienestar y el rendimiento cognitivo de las personas. La neuroarquitectura busca aprovechar esta comprensión para crear entornos construidos que promuevan la funcionalidad cerebral, la comodidad y la calidad de vida.

Confort

El confort se refiere al estado de bienestar físico, emocional y cognitivo experimentado por individuos en respuesta a su entorno físico, donde las condiciones ambientales, como la temperatura, la iluminación, la acústica y la calidad del aire, son óptimas para promover la relajación, la concentración y la satisfacción. En el contexto de la neuroarquitectura, el confort se entiende como un aspecto crucial del diseño de espacios que busca crear entornos que favorezcan la salud mental y el bienestar de las personas, a través de la comprensión de cómo el entorno construido afecta al funcionamiento cerebral y al comportamiento humano (Basu, 2018).

Diseño educativo

El diseño educativo es el proceso de concepción, planificación y desarrollo de entornos de aprendizaje que integran de manera efectiva los principios de la pedagogía, la tecnología educativa y el diseño instruccional para facilitar experiencias de aprendizaje significativas y eficaces para los estudiantes. (Reigeluth & Carr-Chellman, 2009).

La **neuroeducación** examina cómo el conocimiento funciona en el cerebro y cómo informar las prácticas de enseñanza y el diseño de entornos de aprendizaje. Este enfoque innovador tiene como objetivo mejorar la comodidad y el bienestar de los estudiantes optimizando el entorno de aprendizaje de acuerdo con los principios de la neurociencia. El diseño de entornos de aprendizaje basado en la neuroeducación tiene como objetivo crear espacios que promuevan entornos propicios para el aprendizaje. Según Judy Willis, neuróloga y educadora, “*el entorno físico puede influir en procesos cerebrales como la atención y el estado emocional, lo que a su vez puede afectar la capacidad de aprender de los estudiantes*” (Willis, 2007). Por tanto, aspectos como la iluminación, la acústica y el diseño espacial son importantes para el bienestar y los resultados del aprendizaje.

Por ejemplo, la iluminación juega un papel importante en la comodidad y la productividad del aula. Eric Jensen, autor y educador, dice que “*la luz natural mejora el estado de ánimo y la capacidad de concentración de los estudiantes*” (Jensen, 2003). Instalar grandes ventanales que dejan pasar la luz natural puede impactar positivamente en la salud emocional y cognitiva de los estudiantes. Además, crear un entorno de aprendizaje que fomente el movimiento y la interacción física puede mejorar la retención y comprensión del contenido. John Medina, neurocientífico y autor de *Brain Rules*, señala que “*el movimiento físico puede estimular la liberación de neurotransmisores que mejoran la atención y la memoria*” (Medina, 2014). Por lo tanto, integrar espacios para la actividad física y la interacción social puede beneficiar el aprendizaje y el bienestar de los estudiantes.

El diseño de muebles y distribución de los espacios es una forma eficaz del aula que ayuda a reducir el estrés de los estudiantes y así mismo los ayuda a concentrarse al ver el espacio más organizado. Adaptar el mobiliario escolar a las necesidades ergonómicas de los estudiantes puede contribuir significativamente al confort y disfrute de las actividades educativas.

En conclusión, la neuroeducación proporciona información valiosa para diseñar entornos de aprendizaje que promuevan la comodidad y el bienestar de los estudiantes. Al integrar el conocimiento de la neurociencia con el diseño arquitectónico y educativo, podemos crear entornos que maximicen el potencial de aprendizaje y desarrollo de cada persona. Esta combinación de

neurociencia y diseño educativo representa una oportunidad innovadora para mejorar la calidad de la educación y el bienestar de las generaciones futuras.

Componente contextual

La neuroeducación es un campo interdisciplinario que busca entender cómo funciona el cerebro en relación con los procesos educativos. Es un trazo de descubrimientos científicos clave y avances educativos que han revolucionado nuestra comprensión de la enseñanza y el aprendizaje. Esta disciplina emergente fusiona la neurociencia cognitiva con la pedagogía, ofreciendo perspectivas innovadoras sobre cómo diseñar entornos educativos más efectivos y adaptados a la mente humana.

Línea de tiempo

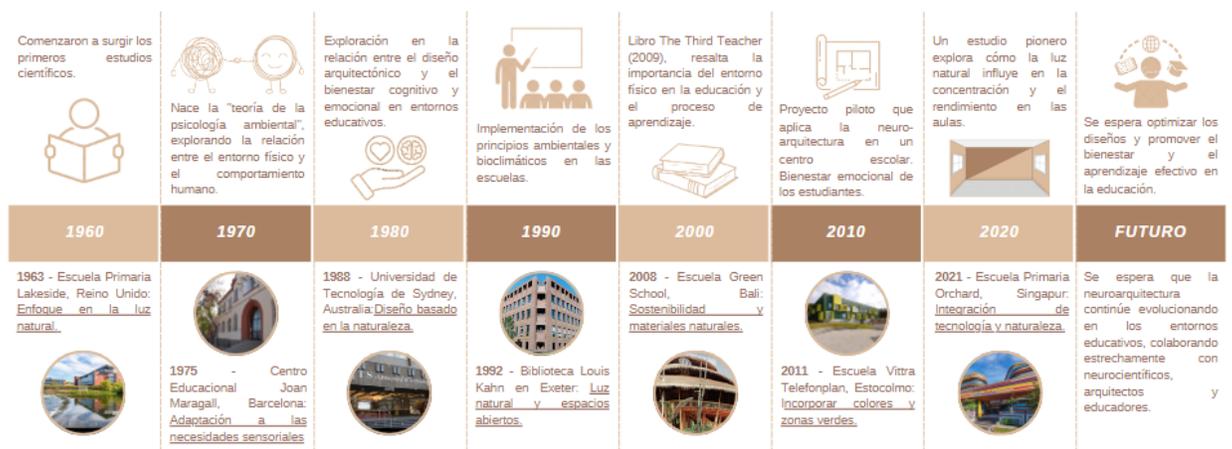


Imagen 2

Línea de tiempo. Realizado por Isabela Suescún Estrada.

En la década de **1960**, los estudios científicos en el campo de la neurociencia comenzaron a profundizar en áreas clave que sentaron las bases para desarrollos posteriores en la comprensión del cerebro y el sistema nervioso. Aunque la neurociencia como campo interdisciplinario estaba en sus primeras etapas, surgieron descubrimientos significativos que allanaron el camino para avances futuros.

Algunos de estos estudios son el desarrollo de la neuroimagen. La década de 1960 fue testigo de avances en la resonancia magnética nuclear (RMN) y el desarrollo de la tomografía computarizada (TC). Estas técnicas permitieron obtener imágenes del cerebro humano y estudiar la anatomía cerebral con mayor detalle (Raichle, 2010). También se descubrieron neurotransmisores como la dopamina y la serotonina, y se comenzó a comprender mejor su papel en la comunicación neuronal y la regulación del estado de ánimo y el comportamiento (Baumeister & Hawkins, 2020).

Además, se identificaron técnicas de registro y análisis de actividad eléctrica neuronal. La electroencefalografía (EEG) se utilizó ampliamente para estudiar la actividad cerebral en humanos durante diferentes estados mentales y condiciones (Niedermeyer & da Silva, 2004). De este estudio surgió la plasticidad neuronal, que consiste en entender la capacidad del cerebro a dar respuesta al entorno y la experiencia (Kolb & Whishaw, 1998).

La **Escuela Primaria Lakeside en Frimley**, Reino Unido, es un ejemplo destacado de cómo el diseño arquitectónico puede priorizar la integración de luz natural para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. Construida en 1963, esta escuela fue diseñada con un enfoque especial en maximizar la entrada de luz natural en sus espacios interiores, lo que refleja un entendimiento temprano de los beneficios de la iluminación natural en entornos educativos.



Imagen 3

La Escuela Primaria Lakeside en Frimley.

En la década de **1970**, aparece la teoría de que la psicología ambiental es un campo de estudio que explora la interacción entre el entorno físico y el comportamiento humano, centrándose en cómo los espacios, lugares y entornos influyen en nuestras emociones, cogniciones y conductas. Esta área de investigación ha evolucionado a lo largo del tiempo y ha generado importantes hallazgos que han impactado diversos campos como la arquitectura, el diseño urbano, la planificación ambiental y la psicología.

El surgimiento de la psicología ambiental como disciplina reconocida se atribuye a investigadores y teóricos como Roger Barker, Kurt Lewin, Stanley Milgram y otros, que en las décadas de 1960 y 1970 comenzaron a examinar cómo las personas responden y se adaptan a sus entornos físicos (Gifford, 2014).

Algunos aspectos clave de la psicología ambiental son la percepción y cognición del entorno, el impacto emocional y conductual del entorno, la interacción persona-entorno y el diseño y planificación ambiental (Bell et al., 2001).

La psicología ambiental ha influido significativamente en áreas como el diseño de interiores, la arquitectura sustentable, la gestión del espacio público y la planificación urbana, contribuyendo a la creación de entornos más humanos y adaptativos. Además, ha destacado la importancia de considerar los factores ambientales en la promoción de la salud mental y el bienestar emocional de las personas en sus lugares cotidianos de vida, trabajo y recreación (Evans & McCoy, 1998).

En 1975, el **Centro Educativo Joan Maragall** en Barcelona se destacó por su enfoque pionero en la adaptación a las necesidades sensoriales de los estudiantes, lo que marcó un hito importante en la educación inclusiva y personalizada.

El concepto de adaptación a las necesidades sensoriales se refiere a la creación de entornos educativos que tienen en cuenta las diferentes formas en que los estudiantes perciben y procesan la información a través de sus sentidos (vista, audición, tacto, gusto y olfato). Este enfoque reconoce que cada estudiante tiene estilos de aprendizaje únicos y puede beneficiarse de estrategias pedagógicas adaptadas a sus necesidades sensoriales específicas.



Imagen 4

Centro Educacional Joan Maragall.

La investigación en la década de **1980** sobre la relación entre el diseño arquitectónico y el bienestar en entornos educativos ha evolucionado mucho. Se ha explorado cómo elementos como la distribución del espacio, la iluminación, el color, la acústica y la conexión con la naturaleza afectan el rendimiento académico y la salud mental en estudiantes y personal escolar (Higgins et al., 2005). Aspectos clave incluyen la importancia de una iluminación adecuada y calidad del aire, así como la disposición de espacios para fomentar la colaboración y el sentido de pertenencia (Barrett et al., 2015; Tanner, 2009). El color y la estética pueden influir en el estado de ánimo y la concentración, mientras que la conexión con la naturaleza reduce el estrés (Küller et al., 2009; Matsuoka, 2010). Estos hallazgos han llevado al desarrollo de principios de diseño específicos para entornos educativos con el objetivo de apoyar el aprendizaje, la creatividad y el bienestar (Lippman, 2010). Además, entornos educativos bien diseñados benefician tanto a estudiantes como al personal.

La **Universidad de Tecnología de Sydney (UTS)** en Australia, inaugurada en 1988, es un ejemplo destacado de cómo el diseño arquitectónico puede inspirarse en la naturaleza para crear entornos educativos innovadores y sostenibles. El enfoque de diseño basado en la naturaleza en la UTS incorpora principios de la naturaleza para mejorar la funcionalidad, la eficiencia y el bienestar dentro del campus universitario.

El enfoque de diseño basado en la naturaleza en la Universidad de Tecnología de Sydney no solo crea un ambiente atractivo y estimulante para el aprendizaje y la investigación, sino que también demuestra cómo la arquitectura puede ser una fuerza positiva para la sostenibilidad ambiental y el bienestar humano en entornos educativos y urbanos. Este enfoque sigue siendo un ejemplo inspirador de cómo el diseño arquitectónico puede aprender de la naturaleza para crear entornos más resilientes, eficientes y saludables.

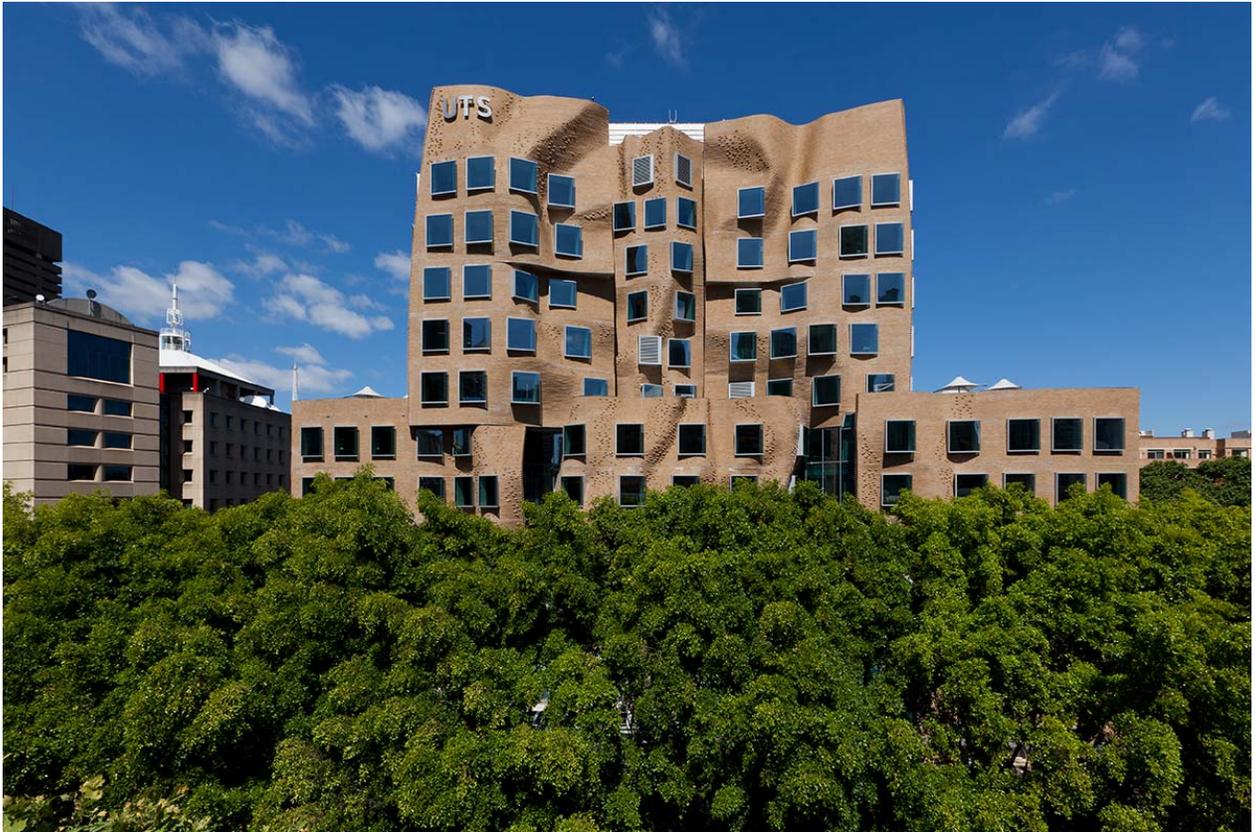


Imagen 5

Universidad de Tecnología de Sydney (UTS).

Durante la década de **1990**, se iniciaron estudios pioneros que exploraron de manera más detallada la interacción entre el diseño arquitectónico y el bienestar cognitivo y emocional en entornos educativos. Estos estudios fueron fundamentales para sentar las bases de lo que hoy conocemos como neuroarquitectura aplicada a la educación.

Uno de los estudios destacados de esta época fue realizado por Francis Duffy y sus colegas en la Escuela de Arquitectura y Diseño de la Universidad de Harvard. En su investigación, examinaron cómo diferentes aspectos del diseño físico de las escuelas, como la iluminación natural, la distribución del espacio y la calidad del aire, influían en el bienestar emocional y desempeño académico de los estudiantes. Sus hallazgos destacaron la importancia de considerar factores ambientales en el diseño de entornos educativos para promover el aprendizaje óptimo (Duffy et al., 1998).

Paralelamente, otros estudios multidisciplinares comenzaron a surgir, integrando la neurociencia, la psicología y la arquitectura. Autores como John Zeisel y Ann Sussman, entre otros, comenzaron a investigar cómo el diseño arquitectónico podía impactar positivamente en el desarrollo cognitivo de los estudiantes. Por ejemplo, se examinaron las respuestas del cerebro a diferentes estímulos visuales y ambientales en entornos educativos, y cómo estos estímulos podían mejorar la atención y la memoria de los estudiantes (Zeisel, 2006; Sussman & Hollander, 2015).

La **Biblioteca Louis Kahn** en Exeter, es un ejemplo destacado de diseño arquitectónico que enfatiza el uso de la luz natural y la creación de espacios abiertos para fomentar el bienestar cognitivo y emocional de los usuarios. Louis Kahn, un arquitecto renombrado conocido por su enfoque en la luz, la forma y los materiales, diseñó esta biblioteca con un profundo entendimiento de cómo el entorno físico puede influir en la experiencia humana.



Imagen 6
Biblioteca Louis Kahn.

Durante la década de **2000**, se produjeron avances significativos en la comprensión y aplicación de la neuroarquitectura en entornos educativos, especialmente con la publicación del libro *The Third Teacher* en 2009. Este libro marcó un hito importante al resaltar la influencia crucial del entorno inmediato en el proceso de aprendizaje y en el desarrollo de los estudiantes.

The Third Teacher, escrito por Cannon Design, Bruce Mau Design y VS Furniture, propuso una perspectiva innovadora al considerar al entorno físico como un "tercer maestro" junto con los educadores y los compañeros de clase. El libro argumenta que el diseño de espacios educativos puede ejercer un impacto significativo en la motivación, la creatividad y el rendimiento académico de los estudiantes (OWP/P Architects et al., 2010).

Además, *The Third Teacher* destacó la importancia de incluir a toda la comunidad educativa en el proceso de diseño, desde estudiantes y docentes hasta administradores y arquitectos. Este enfoque colaborativo se basó en la premisa de que el diseño efectivo de entornos educativos debe responder a las necesidades y aspiraciones de quienes los utilizan a diario (OWP/P Architects et al., 2010).

La **Escuela Green School** en Bali, fundada en 2008, es un destacado ejemplo de diseño arquitectónico que incorpora principios de sostenibilidad y utiliza materiales naturales en su construcción. Esta escuela innovadora fue fundada con el objetivo de proporcionar una educación holística y centrada en la sostenibilidad ambiental, y su diseño arquitectónico refleja estos valores fundamentales.

El diseño sostenible y centrado en la naturaleza de la Escuela Green School no solo proporciona un entorno inspirador para la enseñanza y el aprendizaje, sino que también sirve como modelo ejemplar para otras instituciones educativas que desean priorizar la sostenibilidad ambiental en sus prácticas y valores fundamentales. La escuela demuestra cómo la arquitectura puede desempeñar un papel crucial en la promoción de un estilo de vida más consciente y respetuoso con el medio ambiente.



Imagen 7
Escuela Green School.

Durante la década de **2010**, se observó un notable aumento en la aplicación de principios de neuroarquitectura en el diseño de espacios educativos, marcando una era de innovación en el diseño educativo basado en evidencia científica. Esta década fue testigo de un enfoque más sistemático y riguroso hacia la creación de entornos que promuevan el bienestar y mejoren la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

Una de las tendencias más destacadas fue la integración de tecnología avanzada en el diseño de aulas y campus escolares. La neurociencia ha demostrado que la exposición a entornos tecnológicamente ricos puede estimular la cognición y mejorar las habilidades de resolución de problemas (Jensen, 2019). Por lo tanto, arquitectos y diseñadores comenzaron a incorporar sistemas

interactivos, realidad aumentada y dispositivos digitales adaptativos para crear entornos de aprendizaje más dinámicos y estimulantes (Hunley & Schaller, 2016).

Además, la década de 2010 vio un mayor énfasis en la creación de entornos flexibles y adaptables que puedan satisfacer las diversas necesidades de los estudiantes y facilitar diferentes modalidades de aprendizaje. El uso de espacios multifuncionales y el diseño de mobiliario modular permitieron la personalización del entorno según las preferencias individuales y las actividades educativas específicas. (Barrett et al., 2019).

La **Escuela Vittra Telefonplan** en Estocolmo, inaugurada en 2011, es conocida por su diseño innovador que incorpora colores vibrantes y zonas verdes para crear un ambiente educativo estimulante y acogedor. Esta escuela rompe con el concepto tradicional de aulas convencionales y adopta un enfoque abierto y flexible que fomenta la creatividad, la colaboración y el aprendizaje experiencial.

El diseño innovador de la Escuela Vittra Telefonplan ha sido aclamado por su enfoque centrado en el estudiante y su capacidad para adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje. Este enfoque ha influido en la planificación y diseño de otras instituciones educativas que buscan romper con los paradigmas tradicionales y adoptar un enfoque más innovador y centrado en el bienestar de los estudiantes.



Imagen 8
Escuela Vittra Telefonplan.

Durante la década de **2020**, ha surgido una tendencia notable hacia la integración de tecnología avanzada con principios de neuroarquitectura en el diseño de espacios educativos. Estos proyectos representan una evolución significativa en la concepción de entornos adaptativos que responden de manera dinámica a las necesidades cognitivas y emocionales de los estudiantes, aprovechando la sinergia entre la tecnología y la ciencia del cerebro.

Uno de los aspectos más destacados de esta tendencia es la implementación de sistemas y dispositivos inteligentes que monitorean y ajustan automáticamente el ambiente educativo. Por ejemplo, se han desarrollado sistemas de iluminación y control de temperatura que se adaptan según las preferencias individuales y las condiciones ambientales, optimizando así el confort y el bienestar de los estudiantes (Mestre & Boronat, 2020).

Además, la realidad aumentada (AR) y la realidad virtual (VR) han ganado terreno en el diseño educativo, ofreciendo experiencias inmersivas y personalizadas que estimulan la participación y el aprendizaje activo. Estas tecnologías permiten la creación de entornos virtuales que pueden simular situaciones educativas complejas y facilitar la comprensión de conceptos abstractos, ampliando así las posibilidades de enseñanza y aprendizaje (Parong & Mayer, 2020).

En 2021, la **Escuela Primaria Orchard** en Singapur continuó liderando en la integración de tecnología y naturaleza para enriquecer la experiencia educativa de sus estudiantes. Este enfoque se centró en aprovechar las herramientas tecnológicas de manera innovadora para fomentar una mayor conexión con el entorno natural y facilitar un aprendizaje más interactivo y significativo.



Imagen 9
Escuela Primaria Orchard.

En el **futuro**, se espera que la neuroarquitectura aplicada a entornos educativos siga evolucionando de manera significativa, impulsada por un enfoque interdisciplinario que fomente la colaboración estrecha entre neurocientíficos, arquitectos, diseñadores y educadores. Este

enfoque colaborativo tiene como objetivo optimizar los diseños de espacios educativos para promover el bienestar y facilitar un aprendizaje efectivo y significativo.

Uno de los aspectos clave del desarrollo futuro de la neuroarquitectura en educación es la integración continua de nuevos conocimientos neurocientíficos en el diseño de entornos. Se espera que avances en áreas como la neuroplasticidad, la cognición espacial y la psicología ambiental informen la creación de entornos más personalizados y adaptativos que respondan de manera precisa a las necesidades cognitivas y emocionales de los estudiantes (Zeisel, 2006; Gage et al., 2019).

En conclusión, la neurociencia ha revolucionado nuestra comprensión del comportamiento humano, la percepción sensorial, el aprendizaje y la memoria, y ha abierto nuevas fronteras en campos como la inteligencia artificial y la medicina. Este campo continúa evolucionando con avances constantes que prometen revelar más sobre el funcionamiento del órgano más complejo del cuerpo humano: el cerebro.

Componente metodológico

En este componente metodológico, nos enfocaremos en examinar cómo el diseño de espacios influye en la mente y el bienestar de los estudiantes en la niñez a través de un enfoque sistemático y riguroso de tipo cualitativo por medio de un estudio de casos de proyectos educativos que fueron seleccionados bajo los principios generales de la neuro-arquitectura, y en los que se tuvo en cuenta la psicología ambiental y la educación.

Este enfoque nos permitirá analizar críticamente diferentes aspectos del diseño arquitectónico, como la distribución del espacio, la iluminación, la acústica y la integración de elementos naturales, con el fin de identificar cómo estas variables impactan en la experiencia de los niños en el entorno educativo. Además, emplearemos técnicas de recopilación de datos cualitativos y cuantitativos, para obtener una comprensión holística de cómo el diseño de espacios puede influir en el bienestar mental y emocional de los estudiantes en la niñez.

Información recolectada

Valoración | Principios generales

Indicador 1

SENSORIAL



COLORES

Los colores tienen efectos psicológicos, crean el efecto de calma, favorecen a la estimulación etc.

Amarillo-Estimulación; Morado-Refrescante; Azul-Calma; Verde-Concentración; Rosado-Energía; Naranja-Optimismo; Blanco-Desarrollo visual; Rojo-Vigor.



ILUMINACIÓN

La luz natural mejora el estado de ánimo y la productividad.

Extremo-Interior; Superior-Interior; Exterior-Interior; Exterior-Exterior

Imagen 10

Valoración de la Neuroeducación. Realizado por Isabela Suescún Estrada.

Sensorial

- **Colores:** Los colores tienen efectos psicológicos, crean el efecto de calma, favorecen a la estimulación etc.
- **Iluminación:** La luz natural mejora el estado de ánimo y la productividad.

Indicador 2

ESPACIAL



Imagen 11

Valoración de la Neuroeducación. Realizado por Isabela Suescún Estrada.

Espacial

- **Forma:** Las formas con las que se materializa el entorno generan relajación o estrés, con formas orgánicas o ángulos pronunciados.
- **Materialidad:** Los materiales influyen en la percepción del interior y exterior de un espacio.

Indicador 3**ENTORNO****MOBILIARIO**

Los cambios en el espacio pueden levantar tu estado de ánimo y crear una sensación de satisfacción.

Muebles-Puff; Cojines; Salones de clases convencionales; Estudio en conjunto

RELACIÓN CON EL ENTORNO

Aporta el desarrollo del pensamiento abstracto y la creatividad del estudiante.

Extremo-Interior; Superior-Interior; Exterior-Interior; Exterior-Exterior

Imagen 12

Valoración de la Neuroeducación. Realizado por Isabela Suescún Estrada.

Entorno

- **Mobiliario:** Los cambios en el espacio pueden levantar tu estado de ánimo y crear una sensación de satisfacción.
- **Relación con el entorno:** Aporta el desarrollo del pensamiento abstracto y la creatividad del estudiante.

Caso de estudio 1

Baby Gym / Barranquilla | El Equipo de Mazzanti

El objetivo del proyecto es construir un complejo que permita la creación de espacios temáticos dentro. Se buscó una configuración perimetral que pudiera definir a su interior lugares de actividad humana y ambiental. La actividad especializada (representada por las aulas) se desarrolla de manera independiente, lo que permite la aparición de una variedad de usos. El objetivo es pasar de un sistema de organización abstracto a un sistema de relaciones de ambientes, en el que los objetos interactúan entre sí a través de la interacción de los ambientes y sus temas, no solo por cómo están dispuestos.



Imagen 13

Baby Gym / Barranquilla | El Equipo de Mazzanti

Indicador 1

SENSORIAL



COLORES

Los colores tienen efectos psicológicos, crean el efecto de calma, favorecen a la estimulación etc.

Amarillo-Estimulación; Morado-Refrescante; Azul-Calma; Verde-Concentración; Rosado-Energía; Naranja-Optimismo; Blanco-Desarrollo visual; Rojo-Vigor.



ILUMINACIÓN

La luz natural mejora el estado de ánimo y la productividad.

Extremo-Interior; Superior-Interior; Exterior-Interior; Exterior-Exterior

Imagen 14

Valoración - caso de estudio Baby Gym. Realizado por Isabela Suescún Estrada.

Sensorial

- **Colores:** Los colores utilizados en este caso de estudio son el azul en los pisos de las aulas que sirve para calmar, verde que está en todas las plantas que estimula la concentración, naranja está en la mayoría del mobiliario ayuda con el optimismo y el blanco está en las paredes y las sillas ayuda con el desarrollo de los estudiantes.
- **Iluminación:** Este proyecto cuenta con dos vacíos que ayudan a ingresar la luz desde los extremos exteriores hacia el interior que ayuda a mejorar el estado de ánimo y la productividad.

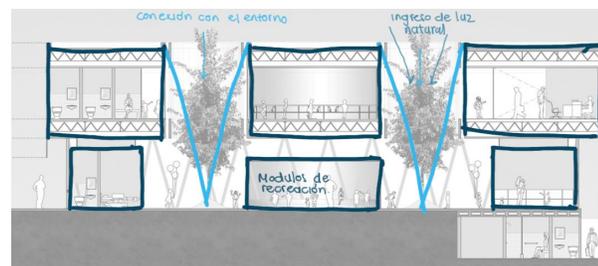


Imagen 15

Baby Gym / Barranquilla | El Equipo de Mazzanti. Intervenida por Isabela Suescún Estrada.

Indicador 2

ESPACIAL

FORMA



Las formas con las que se materializa el entorno generan relajación o estrés, con formas orgánicas o ángulos pronunciados.

Formas ortogonales; Formas circulares; Formas con ángulos pronunciados, Formas orgánicas

MATERIALIDAD



Los materiales influyen en la percepción del interior y exterior de un espacio.

Concreto-Modernidad; Ladrillo-Calidez; Piedra-Aumenta estado de animo; Madera-Acogedor

Imagen 16

Valoración - caso de estudio Baby Gym. Realizado por Isabela Suescún Estrada.

Espacial

- **Forma:** Las formas utilizadas son las ortogonales y circulares, las zonas de recreación y oficinas tienen formas rectangulares, pero las aulas de estudio son circulares que ayuda a estimular y generar relajación.
- **Materialidad:** En este proyecto se usan diferentes materiales como el concreto que aporta modernidad a los espacios y la madera que es un material que es acogedor lo que crea espacios más libres para los estudiantes.

Entorno

- **Mobiliario:** El mobiliario ayuda a aumentar el estado de ánimo y a crear una sensación de satisfacción, y en este proyecto se usa mobiliario ergonómico que reduce la fatiga física, el mobiliario modular y versátil puede facilitar la adaptación de los espacios a diferentes actividades y necesidades, y zonas de estudio en conjunto puede facilitar el aprendizaje y la concentración.
- **Relación con el entorno:** Esto aporta para el desarrollo y creatividad del estudiante, utilizando ventanas, contacto con la naturaleza, ingreso directo de luz y viento.

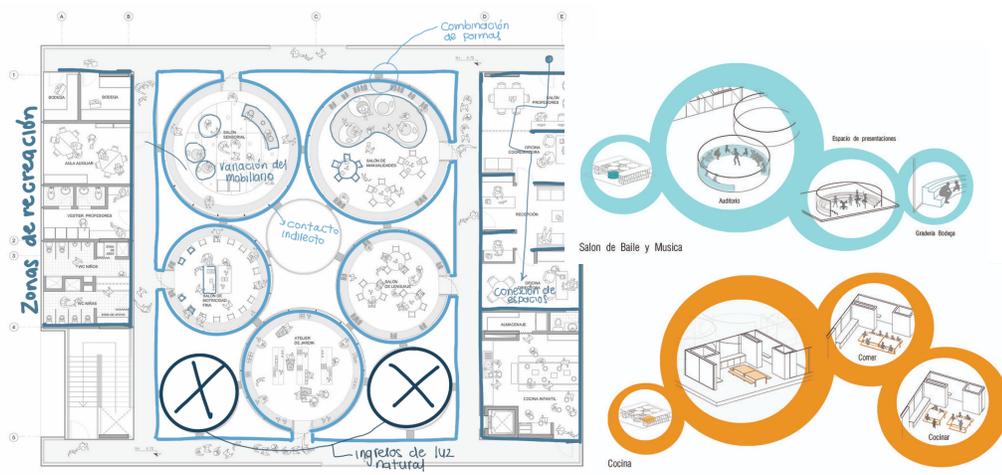


Imagen 19

Baby Gym / Barranquilla | El Equipo de Mazzanti. Intervenida por Isabela Suescún Estrada.

Caso de estudio 2

Jardín Infantil Pajarito / Medellín | Plan B arquitectos

Este jardín combina varias proporciones del paisaje para crear una relación directa desde cualquier parte con el exterior, por lo que se hizo una clasificación, zonas funcionales, movilidad de los niños, carácter del espacio, circulaciones, fichas de protección, fichas de recreación, adaptabilidad al terreno, etc. Existe una variedad de etapas, tanto vegetales como minerales, que

incluyen momentos de diversión y contemplación, aprendizaje y tiempo libre. Algunas son cóncavas para alojar y reunirse, mientras que otras son convexas para caminar. Las cubiertas están inclinadas hacia el paisaje. Estas forman una línea ondulante en conjunto que recuerda a las montañas. Además, los volúmenes varían según los colores y tamaños de las ventanas.



Imagen 20
Jardín Infantil Pajarito / Medellín | Plan B arquitectos.

Indicador 1

SENSORIAL



COLORES

Los colores tienen efectos psicológicos, crean el efecto de calma, favorecen a la estimulación etc.

Amarillo-Estimulación; Morado-Refrescante; Azul-Calma; Verde-Concentración; Rosado-Energía; Naranja-Optimismo; Blanco-Desarrollo visual; Rojo-Vigor.



ILUMINACIÓN

La luz natural mejora el estado de ánimo y la productividad.

Extremo-Interior; Superior-Interior; Exterior-Interior; Exterior-Exterior

Imagen 21

Valoración - caso de estudio Jardín Infantil Pajarito. Realizado por Isabela Suescún Estrada.

Sensorial

- **Colores:** Los colores utilizados en este caso de estudio son el azul en los pisos de las aulas que sirve para calmar, naranja está en el mobiliario y en la ventanería que ayuda con el optimismo y el blanco está en las paredes que aporta al desarrollo de los estudiantes.
- **Iluminación:** Este proyecto cuenta con vacíos intermedios que ayudan a ingresar la luz desde los extremos exteriores hacia el interior.

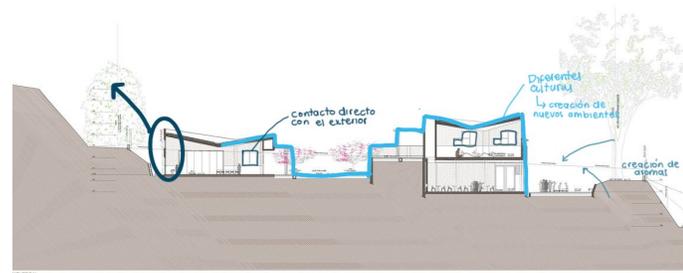


Imagen 22

Jardín Infantil Pajarito / Medellín | Plan B arquitectos. Intervenida por Isabela Suescún Estrada.

Indicador 2

ESPACIAL



Imagen 23

Valoración - caso de estudio Jardín Infantil Pajarito. Realizado por Isabela Suescún Estrada.

Espacial

- **Forma:** Las formas utilizadas son orgánicas que ayudan a estimular y generar relajación.
- **Materialidad:** Los materiales usados son el concreto que aporta modernidad a los espacios y la madera que es un material que es acogedor lo que crea espacios más libres para los estudiantes.



Imagen 24

Jardín Infantil Pajarito / Medellín | Plan B arquitectos. Intervenida por Isabela Suescún Estrada.

Indicador 3**ENTORNO****MOBILIARIO**

Los cambios en el espacio pueden levantar tu estado de ánimo y crear una sensación de satisfacción.

Muebles-Puff; Cojines; Salones de clases convencionales; Estudio en conjunto

**RELACIÓN CON EL ENTORNO**

Aporta el desarrollo del pensamiento abstracto y la creatividad del estudiante.

Extremo-Interior; Superior-Interior; Exterior-Interior; Exterior-Exterior

Imagen 25

Valoración - caso de estudio Jardín Infantil Pajarito. Realizado por Isabela Suescún Estrada.

Entorno

- **Mobiliario:** En este proyecto se usa mobiliario ergonómico que reduce la fatiga física, el mobiliario convencional no aporta concentración a los estudiantes y zonas de estudio en conjunto puede facilitar el aprendizaje y la concentración.
- **Relación con el entorno:** Este proyecto hace utilización de la ventanería y el ingreso directo de luz y viento.

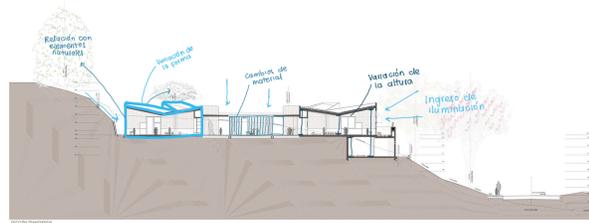


Imagen 26

Jardín Infantil Pajarito / Medellín | Plan B arquitectos. Intervenida por Isabela Suescún Estrada.

Caso de estudio 3

WeGrow / Nueva York | Bjarke Ingels Group

Este proyecto es un conjunto de espacios con diferentes funciones que permiten a los niños moverse libremente y aprender del entorno. Estos espacios de aprendizaje ayudan a establecer escenarios transparentes y comunitarios en todo el jardín. Cuatro aulas, talleres flexibles, espacio comunitario, estudio de usos múltiples, estudio de arte, sala de música y otros escenarios de juegos apoyan la creatividad y la energía de los niños en este jardín. Para maximizar el ambiente educativo, BIG ha diseñado muebles con detalles y materiales para cada estación de aprendizaje. El jardín tiene estantes elevados y nivelados a la altura de los niños, lo que permite que la luz natural llegue a lo más profundo del edificio.



Imagen 27
WeGrow / Nueva York | Bjarke Ingels Group.

Indicador 1

SENSORIAL



COLORES

Los colores tienen efectos psicológicos, crean el efecto de calma, favorecen a la estimulación etc.

Amarillo-Estimulación; Morado-Refrescante; Azul-Calma; Verde-Concentración; Rosado-Energía; Naranja-Optimismo; Blanco-Desarrollo visual; Rojo-Vigor.



ILUMINACIÓN

La luz natural mejora el estado de ánimo y la productividad.

Extremo-Interior; Superior-Interior; Exterior-Interior; Exterior-Exterior

Imagen 28

Valoración - caso de estudio We Grow. Realizado por Isabela Suescún Estrada.

Sensorial

- **Colores:** Los colores utilizados en este caso de estudio son el naranja (madera) está en el mobiliario que ayuda con el optimismo, el blanco está en las paredes que aporta al desarrollo de los estudiantes y verde que está en todas las plantas y zonas comunes que estimula la concentración.
- **Iluminación:** Este proyecto cuenta con vacíos laterales que ayudan a ingresar la luz desde los extremos exteriores hacia el interior.



Imagen 29

WeGrow / Nueva York | Bjarke Ingels Group. Intervenida por Isabela Suescún Estrada.

Indicador 2

ESPACIAL

FORMA



Las formas con las que se materializa el entorno generan relajación o estrés, con formas orgánicas o ángulos pronunciados.

Formas ortogonales; Formas circulares; Formas con ángulos pronunciados, Formas orgánicas

MATERIALIDAD



Los materiales influyen en la percepción del interior y exterior de un espacio.

Concreto; Ladrillo; Piedra-Rugosa; Madera

Imagen 30

Valoración - caso de estudio We Grow. Realizado por Isabela Suescún Estrada.

Espacial

- **Forma:** Las formas utilizadas son ortogonales que no aportan mucho a la concretación, en cambio crean sensación de estrechez y formas orgánicas que ayudan a estimular y generar relajación.
- **Materialidad:** Los materiales usados son el concreto que aporta modernidad a los espacios y la madera que es un material que es acogedor lo que crea espacios más libres para los estudiantes.

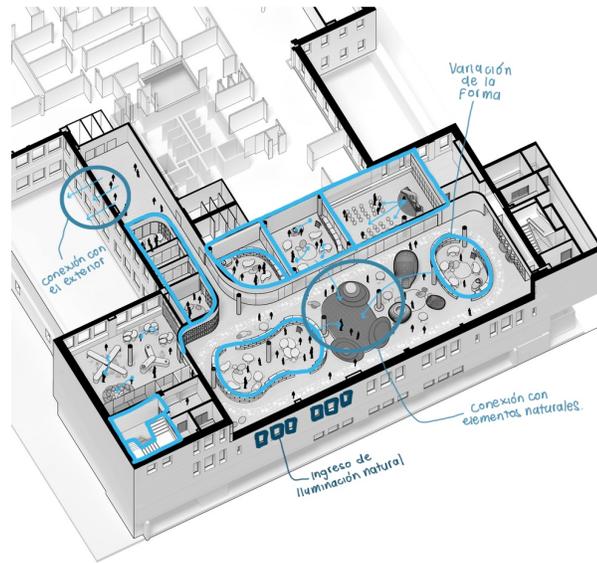


Imagen 31
WeGrow / Nueva York | Bjarke Ingels Group. Intervenida por Isabela Suescún Estrada.

Indicador 3

ENTORNO

MOBILIARIO



Los cambios en el espacio pueden levantar tu estado de ánimo y crear una sensación de satisfacción.

Muebles-Puff; Cojines; Salones de clases convencionales; Estudio en conjunto

RELACIÓN CON EL ENTORNO



Aporta el desarrollo del pensamiento abstracto y la creatividad del estudiante.

Extremo-Interior; Superior-Interior; Exterior-Interior; Exterior-Exterior

Imagen 32
Valoración - caso de estudio We Grow. Realizado por Isabela Suescún Estrada.

Entorno

- **Mobiliario:** En este proyecto se usa mobiliario modular y versátil puede facilitar la adaptación de los espacios a diferentes actividades y necesidades y zonas de estudio en conjunto puede facilitar el aprendizaje y la concentración.
- **Relación con el entorno:** Este proyecto hace utilización de la ventanería.

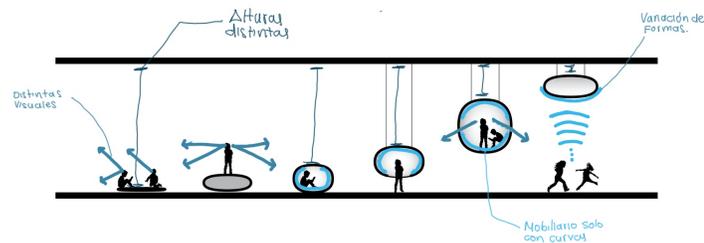


Imagen 33

WeGrow / Nueva York | Bjarke Ingels Group. Intervenida por Isabela Suescún Estrada.

Conclusiones

En conclusión, los proyectos analizados en este trabajo, que se encuentra estrechamente relacionado con la neuroarquitectura, presentan una visión innovadora y holística de la creación de espacios educativos que promueven el bienestar y el aprendizaje de los niños. Se fomenta la interacción y la exploración del entorno al diseñar un complejo que permite la aparición de espacios temáticos en su interior y una configuración perimetral que define lugares de actividad humana y ambiental. Además, la integración de elementos naturales y la conexión directa con el mundo exterior ayudan a promover la salud mental y emocional de los niños, y las características de diseño inclusivo garantizan que todos los niños puedan participar plenamente en las actividades educativas. Estos proyectos representan un enfoque general de cómo la neuroarquitectura puede usarse para mejorar el aprendizaje y la calidad de vida de los niños en entornos educativos. Estos proyectos en conjunto ofrecen una visión general de cómo la neuroarquitectura puede usarse para mejorar la calidad de vida y el aprendizaje de los niños en entornos educativos.

ANÁLISIS	BABY GYM	JARDÍN INFANTIL PARARITO	WEGROW
Visual: Utiliza adecuadamente los colores, iluminación y forma en los espacios.	Sí, hace uso de varios de los colores que ayudan con la calma, la concentración, optimismo y desarrollo visual. Hace uso de varias formas de iluminar mejorando la productividad. Utiliza algunas formas adecuadas.	Sí, hace uso de pocos de los colores que ayudan a estimular al estudiante. Hace uso de algunas formas de iluminar. Solo tiene una forma en los espacios.	Sí, hace uso de dos de los colores que tienen efectos psicológicos en los estudiantes. Hace uso de la luz natural en las aulas. Utiliza formas adecuadas que generan relajación.
Contacto: Permite contacto con los elementos naturales, cambios de materialidad y mobiliario adecuado para los estudiantes.	Sí, utiliza elementos naturales como árboles y plantas que ayudan a mejorar el rendimiento de los estudiantes. Hace buen uso de los materiales. Los mobiliarios que usa son adecuados para crear cambios de ánimo y sensaciones.	Sí, utiliza materiales que influyen en la percepción del interior. El mobiliario utilizado podría mejorar para mejorar el desarrollo del estudiante. Usa los elementos naturales en zonas exteriores a las aulas.	Sí, el mobiliario que es usado es adecuado para generar tranquilidad y libertad. Hace uso de materiales adecuados para el lugar. Tiene muy pocos elementos naturales en los espacios.
Entorno: Recibe diferentes aromas y relación directa con el entorno.	Sí, crea relación con el entorno al utilizar ventanas y tiene contacto con la lluvia, viento, etc. Recibe aromas extraídos de los árboles y plantas.	No, no usa suficientes estímulos por parte de los aromas, ya que, cuenta con pocos elementos naturales. Aplica buena relación con el entorno desarrollando la creatividad del estudiante.	No, no utiliza ningún tipo de estímulo relacionado con los aromas. La relación con el exterior es muy deficientes, solo cuenta con ventanas pequeñas.

Imagen 34

Conclusión | Valoración de estudios de caso. Realizado por Isabela Suescún Estrada.

Referencias

- Alvarado Figueroa, S. C. (2023). *Identificación y análisis crítico de referentes de neuroarquitectura escolar enfocada en primera infancia* (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay).
- Baker, D. W., Gazmararian, J. A., Williams, M. V, Scott, T., Parker, R. M., Green, D., Ren, J., & Peel, J. (2002). Functional Health Literacy and the Risk of Hospital Admission Among Medicare Managed Care Enrollees. *American Journal of Public Health*, 92(8), 1278–1283. <https://doi.org/c7fvj5>
- Barrios Vélez, K. (2022). Neuroarquitectura para promover la motivación en entornos educativos en Colombia.
- Basu, P. (2018). Biomass gasification, pyrolysis and torrefaction: practical design and theory. Academic press.
- Biblioteca Universidad de San Buenaventura [@BiblioUSB]. (2016, mayo 3). *Consulta Biblioteca Digital USB Colombia* [http://bibliotecadigital.usb.edu.co/acceso a más de 2.600 documentos en texto completo](http://bibliotecadigital.usb.edu.co/acceso_a_más_de_2.600_documentos_en_texto_completo). #Biblioteca #USBMed [tweet]. Twitter. <http://bit.ly/2MmUp88>
- Bogota Salazar, D., & Ojeda Ricardo, L. C. (2023). *Arquitectura Educativa, Neuroarquitectura ejercicio aplicado en el Colegio Rural Los Arrayanes*.
- Castaño, N. C., & Burbano, A. (2020). Arquitectura y educación. *El tercer maestro*.
- Cortés, P. (2021). *Aplicación de los conceptos de neuro educación y neuro arquitectura al diseño de infraestructura escolar: caso: Escuela Fronteriza Tulahuén*.
- Escera, C. (2004). Aproximación histórica y conceptual a la Neurociencia Cognitiva. *Cognitiva*, 16(2), 141-61.
- Gifford, R. (2014). *Environmental Psychology: Principles and Practice*. Optimal Books.
- Gutiérrez, L. (2017). Neuroarquitectura, creatividad y aprendizaje en el diseño arquitectónico. *Paideia XXI*, 6(7), 171-189.
- Jensen, E. (2003). Cerebro y aprendizaje: competencias e implicaciones educativas (Vol. 96). Narcea Ediciones.

- Lei Xia, P. Y. (2021). Neuroarquitectura: neurociencia aplicada a espacios educativos.
- Mayorga Herrera, N. V., & Hidalgo Mendoza, D. F. (2023). Estrategias neuroarquitectónicas para el diseño de espacios educativos multisensoriales: un enfoque en el desarrollo y aplicación RVI.
- Medina, J. (2014). *Brain rules for baby, Updated and expanded: How to raise a smart and happy child from zero to five*. Pear Press.
- Mirele García, J. A. (2019). *Neuroarquitectura: análisis de la incidencia de la forma del aula en las funciones cognitivas del alumnado*.
- Mombiedro Lozano, A. (2019). Entornos y desarrollo durante la niñez: neuroarquitectura y percepción en la infancia. *Tarbiya: revista de investigación e innovación educativa*.
- Nicholson, E. (2012). The school building as third teacher. In *Children's Spaces* (pp. 44-64). Routledge.
- Platas, L. E. S., Galván, A. V., & Martínez, V. M. C. Análisis de la metodología del diseño arquitectónico y la funcionalidad. *educación y pandemia: un abordaje desde los nuevos paradigmas*, 26.
- Raichle, M. E. (2010). A brief history of human brain mapping. *Trends in Neurosciences*, 33(5), 199-206.
- Reigeluth, C. M., & Carr-Chellman, A. A. (Eds.). (2009). *Instructional-design theories and models, volume III: Building a common knowledge base (Vol. 3)*. Routledge.
- Rosler, K. A. (2023). Neuroarquitectura: diseño de espacios para la educación.
- Solís, A. M. E., & Herrera, N. L. R. (2017). El espacio físico y la mente: Reflexión sobre la neuroarquitectura. *Cuadernos de Arquitectura*, 7(07), 41-47.
- Tierno Moreno, L. (2022). Neuroeducación, didáctica y saberes docentes. De la aplicación intuitiva en un aula de Primaria a los neuromitos entre futuros maestros.
- Tresserra, M. P., & Sotelo, P. C. C. (2018). Arquitectura, neurociencia y educación. *RELAPAE: Revista Latinoamericana de Políticas y Administración de la Educación.*, (9), 149-165.

Willis, J. (2007). Review of research: Brain-based teaching strategies for improving students' memory, learning, and test-taking success. *Childhood education*, 83(5), 310-315.