

**ATMÓSFERAS:
DISEÑO DE EQUIPAMIENTO EDUCATIVO EN BOGOTÁ**

Martha Lucía Medina Buitrago, Sara Alejandra Rodríguez Buitrago



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Programa de Arquitectura, Facultad de Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá D.C.

2022

**Atmósferas:
Diseño de equipamiento educativo en Bogotá.**

Martha Lucía Medina Buitrago, Sara Alejandra Rodríguez Buitrago

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de arquitectas

Arq. Mag. Yuly Caterin Díaz Jiménez, Directora



Programa de Arquitectura, Facultad de Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá D.C.

2022

Agradecimientos

En estas cortas líneas, queremos agradecer a quienes hicieron parte de este proceso, que estuvieron en los momentos más difíciles, alegres y también tristes. Estas palabras no alcanzan a describir lo agradecidas que estamos con todos, muchas gracias por darnos la libertad de poder ser nosotras en cada acción.

Tabla de contenido

RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11
MARCO METODOLÓGICO	12
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
<i>Fase 1: Construir</i>	12
<i>Fase 2: Plantear</i>	13
<i>Fase 3: Diagnosticar</i>	13
<i>Fase 4: Enfocar</i>	14
<i>Fase 5: Proyectar</i>	14
OBJETIVOS METODOLÓGICOS.....	14
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
PREGUNTA PROBLEMA	17
HIPÓTESIS	18
JUSTIFICACIÓN	19
OBJETIVOS	22
OBJETIVO GENERAL.....	22
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
ESTADO DEL ARTE	23
APLICACIÓN DE LA NEUROCIENCIA A LA ARQUITECTURA, JOHN EBERHARD.....	23
NEUROARQUITECTURA, CREATIVIDAD Y APRENDIZAJE EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO, LAURENTE GUTIÉRREZ.	24
ARQUITECTURA HILOZOICA Y ESPACIO SENSIBLE, JOSÉ LUIS PÉREZ BLANCO.....	26
NEUROARQUITECTURA. INFLUENCIA EMOCIONAL DEL ESPACIO, FLORDALIZA ORTEGA.....	27

ATMÓSFERAS. LA CONGIUNTA, PETER MÁRLIK. PATRICIA ARIZMENDI GARCÍA.....	28
MARCOS DE REFERENCIA	31
MARCO HISTÓRICO	31
MARCO TEÓRICO.....	39
MARCO CONCEPTUAL	43
<i>Arquitectura</i>	43
<i>Neuroarquitectura</i>	44
<i>Espacios educativos</i>	49
<i>Atmósferas</i>	49
<i>Teoría del color</i>	50
<i>Psicología del color</i>	52
<i>Luz y sombras</i>	53
<i>Conceptos de diseño propios.</i>	54
MARCO GEOGRÁFICO	58
<i>Análisis macro</i>	59
<i>Análisis meso</i>	60
<i>Análisis mirco</i>	61
MARCO NORMATIVO.....	63
REFERENTES ARQUITECTÓNICOS	70
<i>Colegio Lusitania Paz de Colombia / Camilo Avellaneda</i>	70
<i>Academia Sheikh Zayed / Rosan Bosch Studio</i>	72
PROYECTO ARQUITECTÓNICO	74
DISEÑO DE ESPACIO PÚBLICO.	74
<i>Diseño de espacio público interno</i>	74
<i>Diseño de espacio público externo (Humedal La Vaca)</i>	74
DISEÑO ARQUITECTÓNICO.....	75
CONCLUSIONES	79

LISTA DE REFERENCIA O BIBLIOGRAFÍA 81

ANEXOS..... 89

ANEXO 1. BOOK DE PLANOS. 89

ANEXO 2. LÁMINAS EXPLICATIVAS DEL PROYECTO..... 98

Lista de Figuras

Figura 1	Georreferencia de instituciones oficiales en la localidad de Kennedy.....	20
Figura 2	Instituto Salk.....	32
Figura 3	Hipocampus.	33
Figura 4	Hospital de Florida, Nicklaus Children's.	35
Figura 5	Escuela Nía.	36
Figura 6	Ilustración del espacio - tiempo.	45
Figura 7	Ilustración de percepción espacial.	45
Figura 8	Ilustración de iluminación.	46
Figura 9	Ilustración de color.	46
Figura 10	Ilustración de acústica.	47
Figura 11	Ilustración de altura - forma.	47
Figura 12	Ilustración de ventilación.	48
Figura 13	Ilustración de áreas verdes.	48
Figura 14	Ilustración del sistema cromático de Munsell.	51
Figura 15	Ilustración del lazo natural.	54
Figura 16	Ilustración del éter mental.....	55
Figura 17	Ilustración de vitalidad elevada.	55
Figura 18	Ilustración del efecto del aire.	56
Figura 19	Ilustración de sensación visual.....	56
Figura 20	Ilustración de experiencia física.	57
Figura 21	Ubicación geográfica del lote de intervención.	58
Figura 22	Análisis de oferta educativa en Kennedy.	59
Figura 23	Análisis UPZ 80, Corabastos.....	60
Figura 24	Análisis del lote de intervención.	61
Figura 25	Conexiones erradas salientes de Corabastos.	65

Figura 26	Construcciones ilegales contiguas al humedal.	66
Figura 27	Presencia de habitantes de calle.	66
Figura 28	Presencia de diferentes residuos.	67
Figura 29	Ingreso de manera ilegal a Corabastos.	68
Figura 30	Programa arquitectónico, Colegio Lusitania.	70
Figura 31	Imagen interior, Colegio Lusitania.	71
Figura 32	Imagen de contexto, Colegio Lusitania.	71
Figura 33	Eje de agua en el proyecto.	72
Figura 34	Espacios interiores de herencia cultural.	73
Figura 35	Concepto espacio público interno.	74
Figura 36	Diseño de espacio público del humedal.	75
Figura 37	Diseño de propuesta.	75
Figura 38	Zonificación y programa arquitectónico.	76
Figura 39	Vistas interiores del volumen absorbente.	77
Figura 40	Vistas interiores del volumen de bienestar.	78

Resumen

Las herramientas y conceptos de diseño de la neuroarquitectura, brindan una nueva posibilidad de realizar el diseño de un equipamiento educativo, proponiendo este diseño como objetivo principal, el cual se enmarque en los principios de la neuroarquitectura y que esté bajo el concepto de atmósfera arquitectónica, con el fin de mejorar los procesos cognitivos, emocionales, sensitivos y mentales, de la población estudiantil entre 3 y 16 años, en la ciudad de Bogotá. Esto se puede lograr a través de un nuevo modelo de diseño del espacio educativo, que se centre en atender las necesidades del desarrollo de una inteligencia emocional, que contenga espacios propicios para el desarrollo mental por medio de la neuroarquitectura, la cual a través de diferentes estímulos, crea una atmósfera y sirve de base para mejorar el entorno construido, reforzar las capacidades cognitivas y facilitar el desarrollo de las emociones, combinando las variables más relevantes como luz, color, forma, función y paisaje, permitiendo la interacción del individuo en el espacio tanto de manera individual como grupal.

Palabras clave: Neuroarquitectura, atmósfera, educación, espacios educativos, rendimiento cerebral, inteligencia emocional, neurociencia, aprendizaje.

Abstract

The tools and design concepts of neuroarchitecture provide a new possibility to design an educational facility, proposing this design as the main objective, which is framed in the principles of neuroarchitecture and is under the concept of architectural atmosphere, in order to improve the cognitive, emotional, sensitive, and mental processes of the student population between 3 and 16 years, in the city of Bogota. This can be achieved through a new model of educational space design, which focuses on meeting the needs of the development of emotional intelligence, containing spaces conducive to mental development through neuroarchitecture, which through different stimuli, creates an atmosphere and serves as a basis for improving the built environment, strengthen cognitive abilities and facilitate the development of emotions, combining the most relevant variables such as light, color, form, function and landscape, allowing the interaction of the individual in space both individually and as a group.

Keywords: Neuroarchitecture, atmosphere, education, educational spaces, brain performance, emotional intelligence, neuroscience, learning.

Introducción

“La arquitectura no es un arte como los demás, es un mundo especial en el cual se aloja la existencia de los seres”

(Saldarriaga, 2013, p. 97)

Tener a la educación como la base de la sociedad es poner a los espacios educativos como el lugar donde se da toda la transformación y el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde los niños, niñas y adolescentes suelen pasar la mayor parte de su tiempo y se forman para enfrentar a la sociedad. La influencia de estos espacios es completamente directa, es por ello que se vuelve esencial el realizar un espacio educativo que genere un interés en el estudiante y a su vez desarrolle sus capacidades.

Pensar en neurociencia y arquitectura juntas puede parecer irreal, sin embargo, en 1998, Fred Gage y Peter Eriksson lograron descubrir que el cerebro tenía estímulos positivos en espacios estimulantes, esto rompía de alguna manera con la creencia de que la arquitectura era algo meramente estético. “Escuelas diseñadas con una comprensión de cómo los cerebros y las mentes de los niños responden a los atributos de espacios y lugares puede conducir a la mejora del aprendizaje” (Larrota, 2018, p. 11)

Poder comprender como la neuroarquitectura, a través de sus principios, puede mejorar capacidades cerebrales, nos hace pensar en crear un nuevo paradigma arquitectónico que reúna los avances realizados por diferentes profesionales en el área.

De forma que, este documento contiene una revisión detallada de diferentes autores que han centrado su trabajo en la relación de neurociencia y arquitectura, guiándolos hacia un análisis educativo en la ciudad de Bogotá para posteriormente realizar una propuesta de diseño que reúna todo el análisis de la teoría encontrada.

Marco metodológico

El desarrollo de esta investigación en primera instancia es de tipo documental, donde se establece un proceso de investigación, recolección, orden, análisis y deducción de una determinada base de datos. (Rizo, 2015, p. 22) En este sentido, el propósito es ampliar y profundizar en los temas claves que componen el diseño de espacios educativos en base a los principios de la neuroarquitectura.

De esta manera, en segunda instancia, la investigación será de tipo descriptiva la cual “tiene como objetivo analizar e inventariar características de fenómenos, objetos, problemas de estudio para definir su naturaleza.” (Escorcía, 2010, p. 14) Es por ello, que la revisión bibliográfica hecha en la instancia documental, es ahora puesta en carácter descriptivo, que detalla todos los aspectos claves a tener en cuenta a la hora de diseñar el equipamiento educativo.

Posteriormente y como última instancia, será de tipo proyectiva, ya que se plantea el diseño de un equipamiento educativo para niños, niñas y adolescentes entre los 5 y 16 años. Este tipo de investigación “tiene como objetivo diseñar o crear propuestas dirigidas a resolver determinadas situaciones” (Hurtado, 2000, p. 49) Esto trae consigo el hecho de que de que toda la dimensión metodológica de la investigación, comprende diferentes actividades y procedimientos.

Diseño de la investigación

La metodología a trabajar es una base guía en la cual se plantean diferentes fases a desarrollar descritas de la siguiente manera:

Fase 1: Construir

Se determinan todas las bases teóricas con las cuales se respalda y sustenta el proyecto, así como la determinación de lineamientos para el diseño y se compone por:

Revisión bibliográfica: Para definir todos los términos y conceptos claves del proceso de aprendizaje, neuroarquitectura y sus principios.

Definición de lineamientos: Se definen tanto los principios básicos de emplazamiento del proyecto, junto con sus variables vistas desde la neuroarquitectura, como lo lineamientos básicos de diseño según las necesidades que se establecieron en la fase anterior.

Fase 2: Plantear

Se basa netamente en la explicación del tema sobre el cual se pretende profundizar y explicar, en lo que se comprende:

Planteamiento del problema: se explica la selección del tema y la necesidad existente frente los espacios educativos, además de dar un sustento al problema del diseño.

Justificación: Se presentan las premisas más importantes de la investigación, el por qué y para qué se realiza, cuáles son sus aportes, qué problema pretende resolver y si este no llegara a ser resuelto cuales serían sus consecuencias.

Objetivos: Son los alcances y logros a los cuales se pretende llegar con la investigación.

Fase 3: Diagnosticar

El estudio del sector se presenta bajo tres premisas de análisis:

Macro: Se parte desde el punto más general del sector, es decir, la localidad 8 Kennedy, donde se explican tanto temas educativos como sociales y territoriales.

Meso: Es el punto intermedio entre la zona específica de intervención y la parte general de la misma, en este caso se explica desde la UPZ 80 donde se localiza el terreno.

Micro: Es el análisis específico del terreno en el cual se plantea realizar la propuesta, describiendo diferentes características físico – espaciales de la zona.

Fase 4: Enfocar

A este punto, se han comprendido las diferentes variables extraídas de la fase investigativa y se han relacionado las mismas al lugar de intervención. Se inicia la parte proyectual de la propuesta, teniendo como punto de partida la neuroarquitectura y los lineamientos descritos en fases anteriores.

Fase 5: Proyectar

Como última fase, se plantea generar una proyección a nivel arquitectónico y constructivo. Por un parte, la proyección arquitectónica hace referencia al diseño de manera bidimensional, donde se pueda evidenciar de manera gráfica lo aprendido a lo largo de la investigación. Por otra parte, la proyección constructiva hace referencia al diseño de manera tridimensional, creando diferentes recursos 3D que permitan evidenciar el diseño a fondo.

Objetivos Metodológicos

1. Documentar las bases teóricas que integran la neuroarquitectura y definir los criterios y principios de esta en los espacios educativos.
2. Describir cómo la neurociencia y la arquitectura pueden contribuir al diseño de mejores espacios educativos.
3. Explicar el desarrollo cognoscitivo y psicológico de la población escolar entre 5 y 16 años para asimilar el comportamiento en la etapa escolar.

Formulación del problema

En la actualidad, se evidencia que la mayoría de los espacios educativos en el sector de Corabastos, Bogotá, cuentan con un diseño predeterminado, que busca “un aprendizaje participativo y colaborativo, donde el estudiante es el protagonista principal y se transita de la enseñanza al aprendizaje” (Secretaría de Educación, 2017, p. 15) dando una percepción de bienestar y presencial estatal. Sin embargo, el diseño arquitectónico de los mismos se sigue enfocando en las necesidades biológicas del cuerpo humano y no en la conexión del cerebro con su entorno arquitectónico inmediato.

Un ejemplo de lo anterior, es el colegio INEM Francisco de Paula Santander, ubicado en el barrio Kennedy Central, que fue diseñado bajo los lineamientos básicos de diseño arquitectónico dados por la Secretaría de Integración Social en 2013, con el objetivo de “desarrollar procesos claros y direccionados de adecuación, mejoramiento y ampliación de edificaciones existentes, y de construcción de nuevas obras (. . .) garantizando de esta manera la creación de ambientes de formación más adecuados, más seguros y con mejores condiciones de comodidad” (p. 2)

Del mismo modo, está el colegio Volcán de la Pradera, ubicado en la localidad de Bosa, el cual fue diseñado con los nuevo lineamientos dados por la Secretaría de Educación en 2017, como lo son: “tipos y movilidad del mobiliario, tamaño de los grupos de aprendizaje, conexión entre las aulas, capacidad para reinterpretar los usos de espacios y capacidad para cambiar los tamaños de los espacios seleccionados, para servir a diferentes grupos” (p. 16). A pesar de estos, el diseño del colegio se realizó para “la transformación del aprendizaje a través de nuevos escenarios, metodologías y prácticas, el empoderamiento y movilización de la comunidad buscando espacios de participación para desplegar las capacidades ciudadanas de los estudiantes” (Valencia, 2015, párr. 8) enfocando la función del colegio a las relaciones biológicas

y sociales de los estudiantes, sin tener la comprensión del motor principal del hombre, que es el cerebro.

De acuerdo a los lineamientos vistos anteriormente, se observó que los principios guía para el diseño de un equipamiento educativo, contaron con la asesoría de “Frank Locker, arquitecto, (. . .) , con el fin de buscar propuestas de diseño innovadoras para que los ambientes de aprendizaje lograran integrar escenarios flexibles y adaptables a diversas necesidades y ritmos de aprendizaje.” (Secretaria de Educación, 2017, pp. 14-15) Es por ello que los manuales de diseños de espacios educativos, tienen una base de espacios modulares, que se adecuan a cualquier necesidad, sin tener en cuenta como el cerebro actúa en dichos espacios.

La interacción que tiene el ser humano con el medio arquitectónico que le rodea, en el proceso de enseñanza y aprendizaje, es un factor fundamental para determinar el proceso cognitivo y psicológico. (Bermejo, 2019) Para entender la interacción del ser humano con el espacio arquitectónico, es importante definir que el proceso cognitivo hace referencia a los mecanismos mentales que usamos todo el tiempo, como lo son leer, percibir o usar la memoria, y el proceso psicológico hace referencia a cómo usamos esos mecanismos mentales en la vida diaria del ser humano, que se desarrolla en diferentes espacios, entre ellos el educativo.

Por lo tanto, es importante resaltar el vínculo que tiene los espacios educativos arquitectónicos con la neurociencia, bajo el entendido de que dichos espacios comprenden parcialmente los elementos que rodean al sujeto social, en un sentido básico o general, manteniendo un diseño uniforme, quitándole relevancia a los desarrollos cognitivos especiales y superiores como lo son: las sensaciones, percepciones, pensamiento y lenguaje, entre otros, a través de un diseño que está pensando en la vigilancia, la disciplina y el control, es decir la arquitectura panóptica, aplicada principalmente en las cárceles. (Valencia & Marin, 2017)

El diseño uniforme mencionado anteriormente, hace referencia al modelo tradicional de aprendizaje, donde su objetivo principal es transmitir la suficiente información al estudiante,

creando así un espacio de poca interacción e interés por parte del mismo, lo que causa una disminución en el desarrollo de la inteligencia emocional, la cual es importante ya que “no es un concepto al margen, sino que forma parte de las competencias necesarias para adquirir una educación integral como persona” (Montiel, 2017, p. 3)

Según Jean Piaget, existen cuatro etapas de la vida, en las cuales se da un desarrollo cognitivo. La primera se da desde el nacimiento hasta los dos años, en la cual los niños aprenden una conducta sensorial y motora. La segunda ocurre entre los 2 y los 7 años, la cual se conoce como pre operacional, donde los niños solucionan intuitivamente los problemas. La tercera se da de los 7 a los 11 años, donde los niños aprenden sobre operaciones lógicas y concretas del pensamiento. Y por último, la cuarta, ocurre de los 12 años en adelante, donde los niños aprenden de sistemas abstractos de pensamiento y operaciones más formales en el mismo. (Como se cita en Valdes, 2014, pp. 3-6).

Por ello es fundamental, fortalecer las inteligencias múltiples, teoría creada por Howard Garner (Nadal, 2015), en la que propuso que el ser humano necesita de un desarrollo de diversos tipos de inteligencia, hasta el momento existen ocho, las cuales son: la lingüística-verbal, la música, la lógica-matemática, la espacial, la corporal y cinestésica, la intrapersonal, la interpersonal, y la naturalista. Cada uno de estos tipos es propio de las personas, sin embargo son desarrollados de maneras diferentes. Es por esto que el diseño de los espacio educativos debe tener en cuenta las inteligencias múltiples, las cuales propician el desarrollo de las personas.

Pregunta problema

¿De qué manera el diseño de un espacio educativo que cuente con los principios de la neuroarquitectura, puede fortalecer el desempeño del cerebro en estudiantes de 3 a 16 años?

Hipótesis

Las herramientas de diseño de la neuroarquitectura, brindan una nueva posibilidad de realizar el diseño de un equipamiento educativo, que puedan mejorar los procesos cognitivos, psicológicos, sensitivos junto con la inteligencia emocional a través del uso correcto de la configuración del espacio arquitectónico, combinando variables como: forma, función, color, luz y paisaje.

Adicional a la combinación de variables, la nueva posibilidad de diseño, va más allá de lo superficial, transformando el espacio en una atmósfera, como lo menciona Leguizamón (2016) “es un encuentro de tensión, intercambio y fusión entre el sujeto y el objeto, entre lo percibido y lo imaginado, entre lo real y lo sugerido” (como se cita en Farhat, 2017, p. 33)

Justificación

En consecuencia, se hace necesario la creación de diseños de espacios que respondan a las necesidades educativas de los estudiantes, a través de lineamientos dictados por la neuroarquitectura. Por lo tanto, esta ciencia:

Investiga los requisitos funcionales que deben tener los edificios para favorecer determinados actos en el desarrollo de las actividades diarias. A partir de las necesidades requeridas se abordan diversas áreas de estudio como son: percepción sensorial, recorridos, orientación, espacio y lugar. La comprensión de los principios de las neurociencias sirve de guía para el diseño del entorno construido mejorando la orientación espacial, reforzando las capacidades cognitivas, facilitando las emociones positivas y la motivación. (Quesada-García et al., 2019, párr. 5).

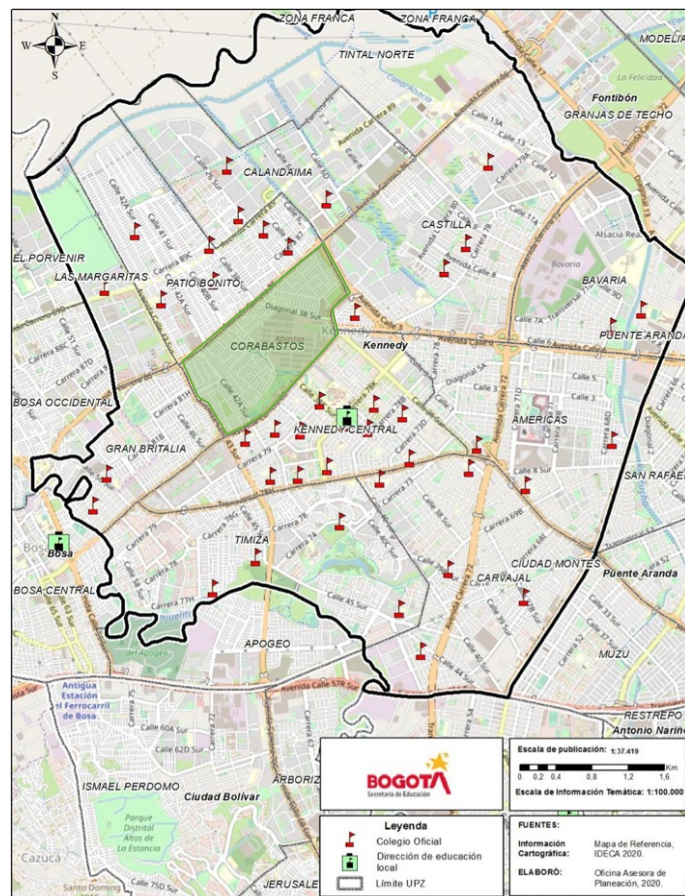
Igualmente, se presenta como la forma de solucionar los problemas que actualmente tienen los niños en el proceso de formación, ya que plantea no solamente una construcción, sino que la misma trae implícita la finalidad de generar creatividad y confort, en los espacios habitados por los estudiantes la mayor parte de su día a día. Es decir, en las instituciones educativas, se mejora el proceso de aprendizaje, calidad de vida e inteligencia emocional, a través de la transformación del concepto de la arquitectura tradicional que existe en la actualidad.

Con este importante vínculo entre la arquitectura y la ciencia, se busca ver al estudiante como un individuo singular y social, entendiendo que es un ser independiente y único que tiene la capacidad de desenvolverse en un entorno social. Por lo que se deben diseñar espacios para su desarrollo emocional, físico, artístico, tecnológico y científico, formándose en un entorno educativo de manera integral y auténtica. “Trabajando con las escuelas, lo más importante, es que los niños vean sus necesidades individuales reconocidas. Todos somos distintos y la escuela debería reconocerte como persona. Debería motivarte con entornos emocionantes y estimulantes.” (Bosch, 2018, min. 5:43)

Por consiguiente, es necesario que se adapte un nuevo paradigma espacial en la arquitectura educativa. "El ambiente, como tercer educador, debe facilitar a los niños múltiples posibilidades que les ayude a encontrar diversos caminos por donde marchar, descubrir e inventar." (Bermejo, 2019, p. 3). Es allí donde se plantea diseñar un equipamiento educativo en la localidad de Kennedy, dentro de la UPZ 80 Corabastos, en donde se evidencia que no hay equipamientos educativos oficiales, como se observa en la figura 1.

Figura 1

Georreferencia de instituciones oficiales en la localidad de Kennedy.



Nota: La figura representa que en la UPZ de Corabastos no hay instituciones oficiales. Tomada de “Caracterización del sector educativo 2019-2020”. Secretaría de Educación. 2020. (https://www.educacionbogota.edu.co/porta_institucional/sites/default/files/2021-03/Informe_o8_Kennedy.pdf)

Este equipamiento tendrá como base las investigaciones de la neurociencia en la arquitectura, con enfoques como la sensación y percepción, que buscan entender cómo funcionan los sentidos, aprendizaje y memoria, que se centra en como los seres humanos almacenan sus recuerdos sensoriales, emoción y efecto, que buscan la interacción emocional del ser humano con el entorno, y movimiento, que se enfoca en los mapas mentales espaciales y su navegación a través de varios ambientes. (Ortega, 2018)

Objetivos

Objetivo General

Diseñar una institución educativa que se enmarque en los principios de la neuroarquitectura, con el fin de establecer espacios que contribuyan a mejorar los procesos cognitivos, psicológicos y sensitivos de los estudiantes.

Objetivos Específicos

1. Plantear una organización flexible entre el espacio público y las zonas interiores, con el fin de apoyar los nuevos enfoques educativos modernos y brindar a los estudiantes un paisaje de aprendizaje.
2. Transformar el diseño educativo aplicando los conceptos de neuroarquitectura y atmosfera que le permitan al estudiante tener un trabajo individual o grupal, de manera activa o pasiva, por medio de la materialidad, los colores y la forma, mejorando la percepción y la sensación.
3. Relacionar el uso del equipamiento con la recuperación del humedal La Vaca a través de acciones pedagógicas, de manejo y uso sostenible del mismo con el fin de potenciar la integración de la comunidad y mejorar la zona en cuanto a seguridad.

Estado del arte

Los textos a continuación son una recopilación de las principales guías para el desarrollo de la investigación y propuesta del presente texto.

Aplicación de la neurociencia a la arquitectura, John Eberhard.

Este artículo es publicado en 2009 por John Eberhard, presidente fundador de la Academia de Neurociencias para la Arquitectura (ANFA sus siglas en inglés), habla sobre como la mayoría de neurocientíficos tiene la concepción de que la arquitectura como profesión es algo meramente estético. (p. 1)

El punto clave de este texto, es la relación que explica Eberhard frente al cerbero y la mente con el entorno arquitectónico, explica, que el cerebro tiene un vínculo en el área parahipocampal (PPA). “El PPA se define como el conjunto de todos los vóxeles contiguos dentro de la región parahipocampal que responden significativamente más durante la visualización de escenas que durante la visualización de caras u objetos.” (p. 2) De alguna manera, el reconocer que científicamente existe una reacción frente al entorno, nos hace tener la capacidad de expandir el entorno y la forma en la que se puede diseñar la arquitectura, quitando el estigma de que la arquitectura es algo meramente estético.

Como conclusión, Eberhard plantea una conclusión que parece ser acertada frente a lo científico que explicaba párrafos anteriores. Al pasar alrededor del 90% del tiempo dentro de un edificio, es pertinente encontrar nuevas formas en las que los estudios de neurociencia puedan apoyar los diseños que los arquitectos puedan hacer, abriendo el horizonte en los estudios pertinentes y dejando un legado de potencial para las generaciones venideras. (p. 4)

Neuroarquitectura, creatividad y aprendizaje en el diseño arquitectónico,**Laurente Gutiérrez.**

En este texto se abordan varios conceptos claves para entender el tema central del proyecto, es decir, neuroarquitectura. El fin principal que desarrolla el texto son las teorías contemporáneas que se relacionan con el estudio del comportamiento o conducta de un individuo en un determinado espacio arquitectónico. (Gutiérrez, 2018, p. 172)

Los puntos más importantes a destacar del texto son:

1. Neuroarquitectura y diseño arquitectónico: En este apartado del texto se definen los ejes fundamentales del proyecto. Por una parte, se tiene el término neuroarquitectura, el cual hace referencia "Al estudio de la acción a través de la percepción del sujeto del espacio percibido y de la reacción de la imagen captada por el cerebro, produciendo sensaciones y comportamientos diversos del sujeto en su conducta, se lo denomina Neuroarquitectura." (p. 174). Y, por otra parte, se tiene el diseño arquitectónico, "Hablar del espacio arquitectónico, es hablar del lugar donde habita el hombre y, por lo tanto, se podría definir para este caso, al diseño arquitectónico como la ciencia del diseño del espacio habitable o con habitabilidad." (p. 173).
2. El cerebro humano y la percepción del espacio: En este apartado se habla de la íntima relación que tiene el cerebro con el espacio, es decir, el impacto que tienen diferentes edificaciones en nuestro cerebro. Según Whitelaw (2012) citada por Elizondo & Rivera (2014) "La calidad del ambiente construido puede afectar el desempeño del cerebro; como la experiencia del ambiente donde se encuentran los [sic] personas puede influir en su estado emocional y en su comportamiento". (Como se cita en Gutiérrez, 2018, p. 174)
3. La psicología del diseño del espacio (interior) arquitectónico: En este apartado se habla de la experiencia en el espacio interior, en la percepción que se tiene del

mismo. Adicional, se hace una breve descripción de la conceptualización que hace el diseño arquitectónico sobre el objeto-espacio. “la experiencia del espacio interior estará íntimamente vinculada con el mundo de la percepción (. . .), entendiéndose como experiencia del espacio interior al resultado de nuestro proceso de percepción (. . .) constituyendo ambos la esencia de la experiencia en el *habitar*.” (p. 178)

La unión de estos tres puntos importantes nos da la apertura a la discusión de un espacio que de alguna manera responda al usuario y sea sensibles a él. Por ello, se recurre al siguiente texto.

Arquitectura hilozoica y espacio sensible, José Luis Pérez Blanco.

Este texto es un trabajo de grado que surge del interés por la obra de Philip Beesley, quien explora las relaciones mutuas entre las construcciones y el mundo natural. Adicional, se explora un entorno hiperconectado a la arquitectura convencional. (Pérez, 2017, p. 8) De este texto se extrajeron dos ideas muy importantes para el desarrollo de la propuesta:

1. Uno de los términos más importantes que relata el texto es la arquitectura responsiva, una concepción que proviene de la arquitectura tradicional y que da apertura a una nueva generación de arquitectura que de alguna manera responde activamente a los ocupantes de una determinada edificación. (p. 13)
2. Por otra parte, se tiene el espacio sensible, el cual se enmarca en la relación ideal entre usuario-entorno-arquitectura, donde existe una hiperconexión entre todas las dimensiones que existen en la arquitectura, hasta llegar a ser un espacio de interconexión total, con capacidad de sentir y reaccionar a sus habitantes y su medio. (p. 53)

Siguiendo un poco la idea de una arquitectura nueva, que provenga de lo tradicional, se da paso al siguiente texto que sirve como conector entre teorías arquitectónicas.

Neuroarquitectura. Influencia emocional del espacio, Flordaliza Ortega.

Este texto se aborda desde el concepto de arquitectura holística, donde la percepción tiene un valor fundamental, entendiendo que la misma es algo que se ha venido desarrollando desde antes de Vitrubio.

La Arquitectura Holística, la podríamos traducir como la “Arquitectura del todo” o “La Arquitectura Unificada”, donde se toma en consideración de manera integral todos los sistemas y sus propiedades, así mismo podríamos decir, todas las variables y fenómenos para analizarlos en conjunto. Se basa en que los elementos actúan diferentes en su estado independiente que al momento de estar relacionados, por consiguiente, la suma de estos provocaría una respuesta mayor de los efectos, que lo provocarían por separado (Ortega, 2018, p. 30).

El pensar que la arquitectura está expandiendo sus límites, nos abre la puerta a la realización de diversos proyectos prácticos. “La Arquitectura y las neurociencias tienen un factor común determinante, las dos se enfocan en el individuo. Mientras las neurociencias buscan los porqués y se basa en teorías científicas, la arquitectura traduce y exterioriza estos conocimientos.” (p. 40) Esto promueve el bienestar, la armonía de las personas, la estimulación positiva de los sentidos, el crecimiento y desarrollo personal, ejerciendo un efecto favorable sobre el ser humano.

Ahora, se da la apertura a un texto que reúne la teoría de tres arquitectos con el fin de crear un acercamiento al concepto de atmósfera.

Atmósferas. La Congiunta, Peter Märlik. Patricia Arizmendi García.

Este texto plantea un acercamiento al concepto de *atmósfera* uniendo las aportaciones del trabajo de Steven Holl, Juhani Pallasmaa y Peter Zumthor. Allí se abordan distintas definiciones de atmósfera, teniendo en cuenta, que es un concepto muy usado en diferentes áreas, concluyendo que el significado más apropiado podría llegar a ser la experiencia sensible que transmite la arquitectura desde su condición material física experimentable. (Arizmendi, 2017, p. 14) Así pues, se da la apertura a cada autor tratado en el texto.

- A. Steven Holl. Los factores físicos se relacionan directamente a una percepción exterior, que de alguna manera está vinculada a un entendido de los sentidos y a un placer que nace de manera empírica, es por ello, que la arquitectura se puede llegar a componer tanto de la fenomenología de la experiencia como de las ideas que responden a conceptos de lugar y circunstancia. (p. 18) Para poder explicar esta dualidad, el arquitecto plantea diez percepciones parciales de la siguiente manera:
1. La experiencia enmarañada: la fusión entre objeto y campo
 2. El espacio en perspectiva: la percepción incompleta
 3. Acerca del color: funciones variables a la luz
 4. Acerca de la luz y la sombra: los fenómenos físicos
 5. La espacialidad de la noche: la doble personalidad de los edificios
 6. Duración temporal y percepción
 7. El agua: Una lente fenoménica
 8. Acerca del sonido
 9. El detalle: el reino háptico
 10. Proporción, escala y percepción
- B. Juhani Pallasmaa. Se centra en la experiencia de los sentidos y el cuerpo en un espacio, entendiendo así la doble naturaleza de la experiencia en los espacios. Así

pues, el arquitecto plantea “los reinos sensoriales” para comprender mejor como se dan las interacciones entre los sentidos, estableciendo distintas experiencias de la arquitectura a través de la interacción de los sentidos (pp. 29-30):

1. El significado de la sombra: la importancia de la luz y la oscuridad
2. Intimidad acústica: experiencia colectiva que recibe el oído
3. Silencio, tiempo y soledad: materialización del tiempo y el silencio
4. Espacios de olfato: creación de memoria a través del olor
5. La forma de tacto: las cualidades físicas que se encuentran con la piel
6. El sabor de la piedra: la experiencia táctil, visual y gustativa
7. Imágenes de músculo y hueso: la arquitectura como respuesta a la memoria corporal
8. Imágenes de acción: apreciación del espacio desde la interacción
9. Identificación corporal: lenguaje del cuerpo en base a nuestros sentidos
10. Mímesis del cuerpo: extensión del cuerpo como formalidad del edificio
11. Espacios de memoria e imaginación: estímulos que permitan generar experiencias de memoria e imaginación

C. Peter Zumthor. Su enfoque va ligado hacia la calidad arquitectónica, motivada por un espacio que busque producir un intercambio entre las personas y las cosas. (p. 43)

Por ello, él plantea nueve ideas que sean el entendimiento de la arquitectura como entorno:

1. El cuerpo de la arquitectura: la presencia física de los elementos construidos
2. La consonancia de los materiales: materialización de una edificación
3. El sonido del espacio: ajuste del sonido de acuerdo con las dimensiones y proporciones
4. La temperatura del espacio: propiedades físicas de los materiales

5. Las cosas a mi alrededor: cosas que aportan carácter y personalidad al espacio
6. Entre el sosiego y la seducción: entendimiento del espacio a través del recorrido
7. La tensión entre interior y exterior: transición de espacios
8. Grados de intimidad: experiencias individuales en los espacios
9. La luz sobre las cosas: apariencia física de los materiales como transmisores al usuario

Posteriormente, plasma una síntesis de los tres autores, aclarando que los tres parten “parten de la percepción del espacio a través del cuerpo por medio de los sentidos” (p. 55) Él explica que, el cuerpo es un elemento más con el cual el conocimiento y el proceso intelectual se llevan a cabo, entendiendo que la experiencia no es algo netamente corporal, sino que es una extensión intrínseca del mismo. Así pues, se dice que la experiencia en los espacios podría llegar a tener una doble caracterización, por un lado, el cuerpo, quien cumple la función de satisfacer a los sentidos y, por otro lado, los mismos sentidos, los cuales enriquecen al espíritu. (pp. 55-56)

MARCOS DE REFERENCIA

Marco histórico

El vínculo entre la arquitectura y la neurociencia se halla en la percepción del espacio, cuando se comprende que la construcción neuronal, determina destrezas en la elaboración de ciertas actividades. Es allí donde surge el interés entre arquitectos y usuarios, por determinar una mejor relación entre el espacio y el individuo, como se presenta en los espacios educativos, con la mejora de la concentración, la atención, la participación y la memoria.

Los primeros indicios que se dieron entre los espacios arquitectónicos y la mente, fueron contemplados desde diversos diseños, a lo largo de la historia, por un lado “La distribución de los recintos sagrados, adherida a premisas de numerología y magia para incentivar prácticas místicas y alojar complejos ritos iniciáticos, o la enteroarquitectura, filosofía que propone el uso del espacio para inducir estados alterados de conciencia.” (Carrasco, 2017, p. 3) por lo cual, se entiende que, desde diferentes culturas, ya existía una relación entre la mente y el espacio.

Por otro lado, a finales del siglo XVIII, se incorporó el uso de la arquitectura panóptica, la cual pretendía, "Solucionar problemas estructurales, salubres, de confinamiento, económicos, prácticos, de comunicación, pero ante todo de cómo vigilar, y cómo lograr que la población que se llevara a ese lugar se pudiese controlar, dominar, disciplinar con el menor esfuerzo." (Valencia & Marín, 2017, p. 2). Dicho modelo planteado por Jeremy Bentham, fue utilizado en las cárceles, con el fin de ejercer bien y fácilmente el poder.

El primer acercamiento formal, de un espacio diseñado para el cerebro, con otra función diferente a vigilar y castigar, fue el instituto Salk, diseñado por Louis Kahn en 1965. Jonas Salk, investigador médico estadounidense, quien buscaba la vacuna contra la enfermedad poliomielitis, trabajaba en un laboratorio ubicado en el sótano de la Universidad de Medicina de Pittsburgh, quien, cansado de trabajar en ese oscuro laboratorio, viajó a Italia, en busca de inspiración; "convencido de que la clave de su inspiración se hallaba en aquel lugar bucólico y

que el diseño y el entorno en que se había sumergido le habían ayudado a abrir su mente."

(Sáenz, 2014, párr. 2) Salk,

Tras esta experiencia,(. . .) estaba convencido en que el lugar tenía influencia sobre las neuronas de las personas, por lo tanto, su idea fue impulsar el diálogo entre arquitectos y estudiosos del cerebro para evaluar el tipo de experiencia como la que él tuvo en Asís, Italia (Elizondo & Rivera, 2017, p. 2)

Debido a esto, decide asociarse con el arquitecto Louis Kahn para construir el instituto Salk, que debía contener un centro de investigación con espacios que fomentaran la creatividad entre investigadores.

Figura 2

Instituto Salk.



Tomado de "Clásicos de Arquitectura: Salk Institute / Louis Kahn". L, Yusheng. 2012.
(<https://www.archdaily.co/co/02-209774/clasicos-de-arquitectura-salk-institute-louis-kahn-louis-kahn>)

Para el instituto, Kahn decide realizar una propuesta simétrica de dos estructuras separadas por un patio vacío, que, a través de la línea de agua del eje central de este, se direcciona una vista hacia el océano pacífico. Cada edificio tiene 6 niveles, donde los tres primeros son laboratorios y los tres últimos, áreas de apoyo. El diseño de cada espacio se realizó

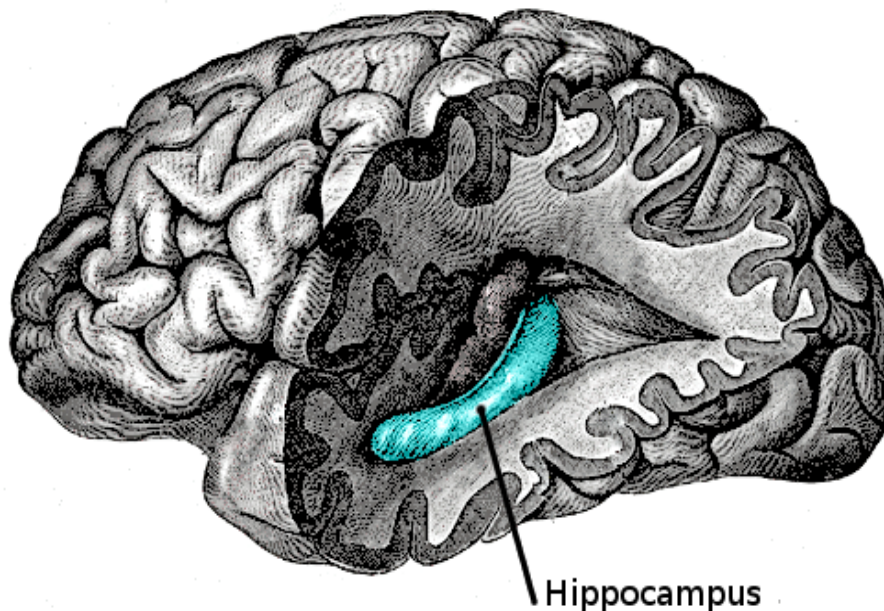
teniendo en cuenta sus funciones, otorgando personalidad, carácter y una atmósfera que facilitara la creatividad en el desarrollo de las investigaciones.

El primer acercamiento que dio Salk, abrió paso al nacimiento de la Academia de la Neurociencia para la Arquitectura (ANFA) en San Diego, Estados Unidos, en el año 2003, en busca de entender y comprender la relación que hay entre el cerebro y el entorno. La creación de esta academia, se dio por las investigaciones realizadas por los neurocientíficos Fred H. Gage y Peter Eriksson, quienes:

advirtieron al mundo sobre el descubrimiento de cómo el cerebro humano es capaz de fabricar nuevas células nerviosas a las que se les llama neuronas y que esto se facilitaría más si la persona convive con un entorno más estimulante (Elizondo & Rivera, 2017, p. 3)

Figura 3

Hipocampus.



Tomado de "Gray739-emphasizing-hippocampus.png" H, Vandyke. 2008.
(<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray739-emphasizing-hippocampus.png>)

Por medio de la investigación de Gage y Eriksson, se descubrió que el cerebro tiene plasticidad, es decir, que nacen nuevas neuronas a lo largo de la vida, específicamente en el hipocampo, zona que se dedica a procesar nueva información, almacenar las memorias y recuerdos. Es por ello, que, al ingresar a un espacio, el cerebro se ve afectado llevando al individuo a tener comportamientos distintos frente al lugar en donde se encuentre.

John Meyers-Levy, profesor de marketing de la Universidad de Minnesota, en el año 2007 decidió realizar un experimento, con 200 voluntarios, colocó 100 en una sala que tenía tres metros de altura y a otros 100 en una sala que tenía 2.40 metro de altura. Allí, les pidió que ordenaran una serie de deportes por categorías que ellos debían escoger,

Meyers-Levy comprobó que aquellos que estaban en la sala con el techo más alto habían llegado a clasificaciones más abstractas y creativas, mientras que los del techo más bajo optaron por criterios más concretos. Quizás este tipo de techos son muy adecuados para un quirófano, en que el cirujano debe concentrarse bien en los detalles, mientras que techos altos puede que sean más apropiados para talleres de artistas o escuelas. (Sáenz, 2014, párr. 12)

En base del estudio que realizó John Meyers, se desarrollaron más estudios que buscaban implementar las principales ideas de la neuroarquitectura, y así, poder identificar la reacción del cerebro y las personas en el diseño de los espacios. “De hecho, la Organización Mundial de la Salud (OMS) habla de edificios enfermos; alerta de que aproximadamente un 30% de los inmuebles actuales no ayudan a que el organismo mantenga el equilibrio; y cuando eso pasa, aparece la enfermedad.” (Sáenz, 2014, párr. 6)

Para el año 2009, John Eberhard, presidente y cofundador de ANFA, realizó una investigación la cual muestra cinco principios, que, se deben tener en cuenta a la hora de diseñar una edificación, ya que afectan a la persona, estos principios son: “sensación y percepción, aprendizaje y memoria, toma de decisiones, emoción y afecto, y movimiento”. (p. 2)

Según John Eberhard (2013), cofundador de la ANFA (Academy of Neuroscience for Architecture), los principios neurocientíficos, biofilia y psicología ambiental ayudarán los equipos de pedagogos y arquitectos a crear experiencias y vivencias de aprendizaje más ricas, donde los espacios, sus componentes y el medio físico juegan un papel relevante. (Mokhtar et al., 2016, pp. 3-4)

Los principios de Eberhard, se experimentan en los espacios de la siguiente manera: La sensación y la percepción, que se presenta en la forma en la que vemos, olemos, oímos y gustamos; el aprendizaje y la memoria se presenta en cómo almacenamos y recordamos nuestras experiencias sensoriales; en la toma de decisiones se evalúan las posibles consecuencia de las acciones que se realizan; en emoción y afecto se presenta en cómo nos sentimos y por último, el movimiento, se presenta en como interactuamos con el entorno.

Figura 4

Hospital de Florida, Nicklaus Children's.



Tomado de "Nicklaus Children's Hospital" Nicklaus Children's Hospital Principal. 2021.

(<https://www.nicklauschildrens.org/ubicaciones/hospital-principal>)

En Barcelona, en el año 2014, se publica el artículo “Edificios con neuronas” de Cristina Sáenz, el cual menciona la afectación que ha tenido el planteamiento urbano-arquitectónico sobre las personas, generándoles síntomas de estrés y enfermedades mentales. Asimismo, da ejemplos de edificaciones que cumple con parámetros para el beneficio humano y, que alternamente, usan principios de la neuroarquitectura, como lo es la UCI para bebés prematuros en el Hospital de Florida, donde el diseño era pensado para las personas que trabajaban y no los pacientes que debían permanecer mucho tiempo allí, por ello, se realizó un cambio en el diseño en las salas para que tuvieran un sistema de luz y sonido que se adaptara a la edad de gestación de cada bebé.

Así como se logra un edificio en base a la neuroarquitectura como lo es el instituto Salk o el hospital de Florida, en espacios educativos tenemos la Escuela Nía, un proyecto realizado por Sulkin Askenazi.

Figura 5

Escuela Nía.



Tomado de “Escuela Nía / Sulkin Askenazi” C. Ott. 2019. (https://www.archdaily.co/co/928512/escuela-nia-sulkin-askenazi/5dceod483312fd9de8000175-escuela-nia-sulkin-askenazi-foto?next_project=no)

El diseño de la escuela está realizado por medio de módulos geométricos que permiten tener aulas sensoriales, de convivencia y movimiento con el fin de “apoyar al crecimiento de los niños mediante varios ambientes que les permitan desarrollar sus habilidades mediante el aprendizaje interactivo.” (Ott, 2019, párr. 1) En consecuencia, se crean espacios flexibles que le permiten al estudiante moverse para ejercitar tanto el cuerpo como la mente, dando así la impresión de un constante aprendizaje en cada espacio.

Para llegar al término de la neuroarquitectura fue importante empezar con adquirir un mayor conocimiento en el área de la neurociencia, esta disciplina aporta a varios saberes, como lo es el envejecimiento, muerte neuronal, plasticidad neuronal, percepción, movimiento, funciones mentales superiores, como lo son: memoria, aprendizaje, emociones, estados de conciencia, entre otros campos.

Las primeras investigaciones de la neurociencia se dieron finales del siglo XIX, con el fortalecimiento de la relación que había entre los conceptos biológicos y con los psicológicos, avance que fue realizado por el neuroanatomista Franz Gall, quien creó también la teoría de la localización, que fue con esta base que se empieza a entender qué partes del cerebro intervienen en los procesos cognitivos.

Es importante resaltar que la neurociencia es una disciplina que incluye la unión de muchas disciplinas, como lo son: Neuroanatomía, Neuroquímica, Neuropatología, Psicología, Biopsiología, entre otras, que buscan estudiar la estructura y organización pragmática del sistema nervioso. Por lo tanto, la neurociencia busca la forma de entender como la actividad del cerebro se relaciona con la psiquis y los comportamientos que tienen las personas.

En 1998 Peter Eriksson y Fred Gage,

Demostraron la existencia de neurogénesis (nacimiento de nuevas neuronas en cualquier etapa de la vida) en la zona granular del hipocampo de humanos adultos, y que estas surgen a partir de células madres diferenciadas situadas en el hipocampo, siempre

estimuladas por entornos enriquecidos. (Como se cita en Escobedo & Santa Cruz, 2018, p. 38)

En el 2012 Humberto Caicedo López publica el libro “Neuroaprendizaje: una propuesta educativa” donde explica el modelo del cerebro triuno, el cual se encarga de entender las diferentes formas de proceder, actuar y reaccionar del ser humano frente a distintas situaciones. (como se cita en Escobedo & Santa Cruz, 2018, p. 36) Caicedo propone una construcción del cerebro que está basada en tres partes, la primera es el cerebro reptil, que se encarga del instinto y la supervivencia, seguido del cerebro funcional, que son las emociones y percepciones inconscientes y por último el cerebro racional, que abarca el raciocinio y la reflexión.

Marco teórico

El sistema educativo actual en Colombia se define “como un proceso de formación permanente, personal cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes” (Ministerio de Educación, 2020, párr. 1) Este sistema, se encuentra bajo la concepción de educación de calidad, que busca de alguna manera mejorar la calidad de vida.

Así como el Ministerio de Educación pretende mejorar la calidad de vida, la siguiente teoría con respecto al aprendizaje, pretende ampliar un poco el desarrollo de la adquisición de conocimientos en un estado experimental.

Dicho lo anterior, partimos del aprendizaje por *insight*, un término acuñado por la escuela de La Gestalt, quienes afirman que el conocimiento no es la suma cuantitativa o la acumulación del mismo, sino que este proceso de aprendizaje de conocimiento se da a través de una reorganización de los factores que influyen en el aprender. (Pozo, 1997, p. 170)

“El aprendizaje es una función de la manera en que el organismo estructura la situación total del problema. En el proceso de aprendizaje se desarrollan nuevos conocimientos y se modifican conocimientos anteriores.” (García, 2012, párr. 6) De esta manera, se puede llegar a pensar en una asociación entre esa reorganización que plantea La Gestalt y una reorganización en el espacio arquitectónico. Es cierto que la modificación de conocimientos anteriores es un proceso largo, en el que influye de manera directa el sistema educativo, no significa que sea algo ajeno a la arquitectura. Por ello, Vygotskii, psicólogo ruso, afirma que “gracias al uso de instrumentos mediadores, el sujeto modifica el estímulo; no se limita a responder ante su presencia de modo reflejo o mecánico sino que actúa sobre él.” (Pozo, 1997, p. 194)

La capacidad humana de poder actuar sobre un espacio, es lo que nos permite pensar en lo positivo que sería la influencia del mismo sobre el aprendizaje que tiene cada persona.

Desde la concepción de la neuroarquitectura, “la percepción del sujeto del espacio en que participa, es gravitante para generar diversas sensaciones, que dependiendo de la receptividad

de su cerebro, hace que éste sea un espacio habitable” (Gutiérrez, 2018, p. 174) Es así que el espacio se vuelve participe directo en la modificación de conocimientos, poniendo al arquitecto como un importante vínculo generador de experiencias positivas. Por ello consideramos importante la realización del proyecto, ya que es posible que la arquitectura actual de los colegios en Bogotá, no responda correctamente a las necesidades educativas de los estudiantes.

Cabe resaltar, que desde el momento en que Fred Gage y Peter Eriksson lograron demostrar que el cerebro es capaz de producir nuevas neuronas a lo largo de la vida, en un entorno estimulante, impulsaron un trabajo interdisciplinario, donde la neurociencia iba a ser el apoyo fundamental de la arquitectura, dando un paso más allá de la concepción clásica de que la arquitectura es algo meramente estético. (Elizondo & Rivera, 2017, p. 43)

Esta nueva concepción de una arquitectura más allá de lo estético, nos sitúa en un nuevo paradigma, la arquitectura del todo. Esta se basa en la unión de todos los elementos que pueden llegar a componerla y que se relacionan entre sí, provocando una respuesta mayor a diferentes estados de la arquitectura misma. Las personas llegan a desarrollar un vínculo estrecho con aquellas propiedades físicas tanto internas como externas que generan los edificios en la ciudad, asociándose pues a una dinámica social existente. (Ortega, 2018, p. 30) Esto de alguna manera hace al arquitecto, un ser consciente de la dinámica que existe entre las edificaciones y el ser humano, que se reflejan en su comportamiento.

Así mismo, esto nos abre paso al espacio mismo como *atmósfera*, como espacio sensible que permite recrear una multiplicidad sensorial.

En contraste con lo anterior, Steven Holl, arquitecto estadounidense, nos expone que la arquitectura es tan versátil, que esta puede llegar a ofrecer “a través de actos mundanos la oportunidad de apostar por una relación consciente con el mundo físico a través de los sentidos y de oponernos a la banalización de esta experiencia provocada por los medios de comunicación.” (Arizmendi, 2017, p. 17) A este fenómeno de experiencias, Holl lo llama

fenomenología intencionada, porque diferentes fenómenos físicos pueden llegar a apelar a nuestros sentidos que de alguna manera ya han sido motivados por un desarrollo intelectual.

El estudio detallado que Holl plantea se compone de diferentes ideas, entre las más importantes a destacar y en relación con la realización de nuestro proyecto se encuentran:

1. La experiencia enmarañada, la cual hace referencia a la percepción única y global de un espacio, donde la percepción se da de manera simultánea sobre todos los objetos que componen el espacio físico.
2. Duración temporal y percepción, aquí vemos como la arquitectura tiene el don mágico de poder detener el tiempo, alterando la percepción de este, invitando a tener espacios de concentración, contemplación y abstracción, no de distracción.

Ahora bien, Juhani Pallasmaa, arquitecto finlandés, nos habla de una articulación entre el entendimiento intelectual y la experiencia aclarando que “la experiencia del espacio no acaba en la percepción sensorial, sino que tiene una trascendencia posterior a través del entendimiento, y que esta experiencia está igualmente ligada a los sentidos.” (Arizmendi, 2017, p. 29) Allí, Juhani explica que existen reinos sensoriales, donde cada sentido tiene su propio valor y relevancia, que se articula al pensamiento. Al igual que Holl, Pallasmaa desarrolla una serie de ideas que se encuentran en estrecha relación con la realización de nuestro proyecto:

1. La forma del tacto, aquí se explica un poco la experiencia de conectar un material de espacio físico a una experiencia corporal que en algún punto puede llegar a desarrollar estados de memoria.
2. Imágenes en acción, aquí se plasma el hecho de que la arquitectura no es solo un estado de contemplación, sino que es algo que también se da con la interacción, es por ello que, se busca una arquitectura inclusiva y dada al encuentro.

Por último, Peter Zumthor, arquitecto suizo, busca la calidad en su obra a través de la fuerza emotiva que puede llegar a generar un espacio. “Se establece una conexión entre el

espacio y el individuo a través de la cual tiene lugar dicho intercambio y, en ella, radica la fuerza de su atmósfera.” (Arizmendi, 2017, p. 43) Esto abre paso a la creación de una arquitectura que de alguna manera sea el soporte de la vida cotidiana, es por ellos, que Zumthor desarrollar también una serie de ideas destacando:

1. El cuerpo de la arquitectura, entendiendo la capacidad de esta por reunir diferentes elementos y juntarlos para crear un mismo espacio.
2. La tensión entre el interior y el exterior, aquí se habla de la intimidad que tiene el interior y la capacidad de exterior por generar la interacción, creando una tercera circunstancia, la cual hace referencia a la transición entre ambos espacios, generando una adaptación sutil dentro la arquitectura.

Podemos condensar lo dicho hasta aquí de manera secuencial, la problemática de un sistema educativo simple, desarrolla la idea de generar un nuevo espacio para el uso de otro tipo de metodología educativa que promueva de manera positiva el aprendizaje de diversos conocimientos, todo esto a través de una reorganización del espacio que permita crear nuevas experiencias sensoriales que a su vez se reúnan en una atmosfera.

Marco conceptual

La búsqueda de las bases teóricas que componen la investigación, se realizó por conceptos. Sobre estos, se desarrollan las palabras claves como punto de partida del diseño proyectual al cual se pretende llegar. A continuación se presentan:

Arquitectura

El término *arquitectura* es parte de la contextualización general sobre la cual tendrá énfasis la investigación. Debido a su relación directa con la neurociencia, se busca un basamento teórico meramente artístico, es por ello que se recurre en primera instancia a Juhani Pallasmaa, un arquitecto finlandés caracterizado por promover un enfoque evolutivo en la arquitectura.

En su libro *Los ojos de la piel* (Pallasmaa, 2014a) expone que “la arquitectura refleja, materializa y hace eternas ideas e imágenes de la vida real. Los edificios y las ciudades nos permiten estructurar, entender y recordar el flujo informe de la realidad y, en última instancia, reconocer y recordar quiénes somos.” (p. 82) Esta representación muestra el fuerte lazo que tiene la interacción humana con el entorno; mientras la arquitectura expresa, el hombre la transforma.

Como segunda instancia, se tiene que la arquitectura:

“Consiste en materializar las ideas que responden a las necesidades materiales de las personas. Aunque la arquitectura no es tan rígida como muchos creen, también es algo místico, atmosférico, algo que se percibe por los sentidos y cala en el alma” (Paiz, 2016, párr. 25)

A pesar de que la arquitectura responda a ciertas necesidades, no deja de ser la conexión con los sentidos, de alguna manera, esta logra tener un balance adecuado entre lo construido y lo expresado. Probablemente no todas las edificaciones sean arquitectura.

Neuroarquitectura

Este concepto es clave para poder entender la finalidad del proyecto a realizar, pues la unión entre arquitectura y neurociencia se ha vuelto un tema de gran interés en los últimos años. La *neuroarquitectura*, en su sentido más general es el “estudio de la acción a través de la percepción del sujeto del espacio percibido y de la reacción de la imagen captada por el cerebro, produciendo sensaciones y comportamientos diversos del sujeto en su conducta” (Gutiérrez, 2018, p. 174)

El hecho de que un espacio influya directamente en el estado emocional de una persona, pone en tela de juicio diferentes diseños arquitectónicos, entre ellos, los espacios educativos. Según Perkins (2017) “El arquitecto que proyecta un centro escolar no puede pensar solamente en términos de refugio, o de planos, o de ladrillos y piedra y acero. Debe pensar en los futuros usuarios del edificio” (Como se cita en Montiel, 2017, p. 6) El estado en cuestión, debe ser un enfoque con dialogo social, es decir, una apuesta por la arquitectura con sentido.

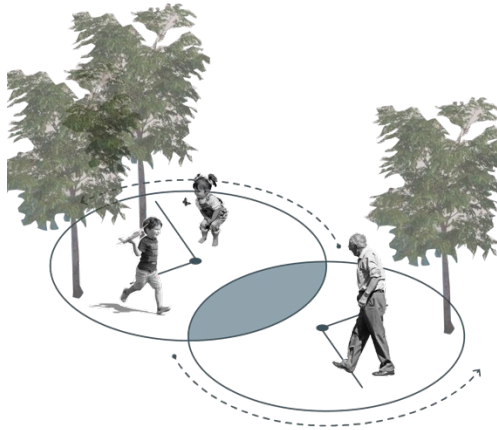
La neuroarquitectura en palabras de Eve Edelstein (2014) “trata de considerar cómo cada aspecto de un entorno arquitectónico podría influir sobre determinados procesos cerebrales, como los que tienen que ver con el estrés, la emoción y la memoria.” (Como se cita en Elizondo & Rivera, 2017, p. 43) Esta influencia impulsa la transformación del espacio de manera significativa, el poder concebir los espacios más allá de un ambiente meramente físico, nos hace creer en una intimidad entre la arquitectura y el cerebro.

En concordancia con lo anterior, se extrajeron ocho principios que consideramos son de primordial importancia en la elaboración del proyecto, estos nos brindan de manera más acertada, la aplicación del diseño en el espacio ya sea interior o exterior, generando una percepción espacial vital para la creación de nuevos conocimientos.

1. **Espacio – tiempo:** Hace referencia a como el hipocampo codifica los entornos a través de pequeños lapsos de tiempo que luego son liberados en recuerdos de la memoria.

Figura 6

Ilustración del espacio - tiempo.

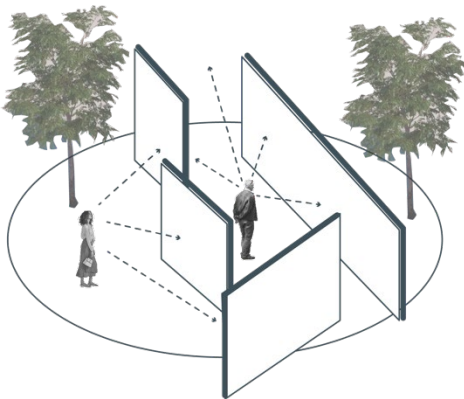


Elaboración propia.

2. **Percepción espacial:** Hace referencia a los espacios que generen diversas sensaciones positivas en la receptividad del cerebro y se creen lugares habitables y confortables para el usuario.

Figura 7

Ilustración de percepción espacial.

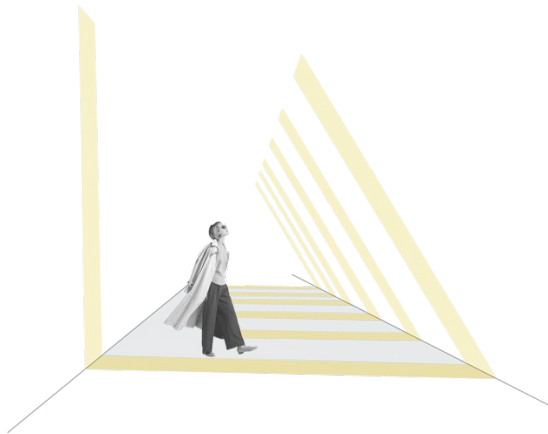


Elaboración propia.

3. **Iluminación:** Tiene una relación directa sobre las emociones del ser humano, su consideración es un elemento primordial en el diseño.

Figura 8

Ilustración de iluminación.

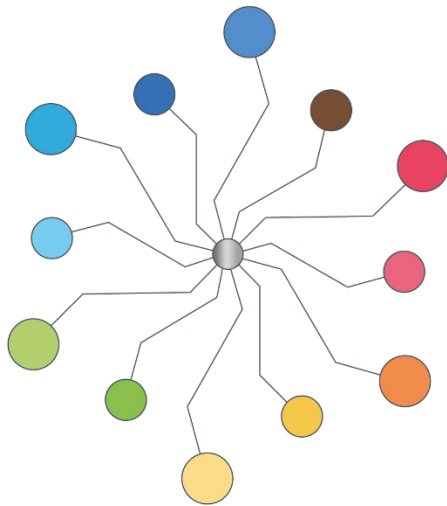


Elaboración propia.

4. **Color:** Va más allá de un espectro óptico ya que participa en el estado de ánimo de las personas e intensifica las emociones y las sensaciones.

Figura 9

Ilustración de color.



Elaboración propia

5. **Acústica:** Debido a que los altos niveles de ruido pueden llegar a afectar la concentración y el desempeño de una persona, es importante su serenidad.

Figura 10

Ilustración de acústica.

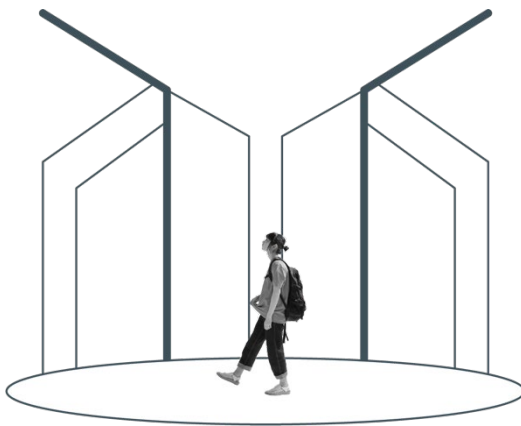


Elaboración propia.

6. **Altura – forma:** Además de ser unos principios claves de la arquitectura, estos son los criterios que fundamentan un ámbito psicológico en el entorno.

Figura 11

Ilustración de altura - forma.

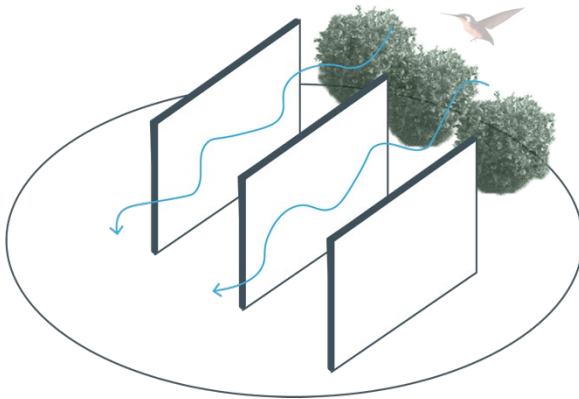


Elaboración propia.

7. **Ventilación:** El equilibrio térmico entre el ser humano y el entorno en la clave para conseguir confort en el usuario y potenciar su rendimiento.

Figura 12

Ilustración de ventilación.



Elaboración propia.

8. **Áreas verdes:** La existencia de una relación intrínseca con la naturaleza, restaura la paz y aumenta la capacidad de concentración en las personas.

Figura 13

Ilustración de áreas verdes.



Elaboración propia.

Espacios educativos

Al hablar de un espacio educativo, se debe tener en cuenta la delimitación existente entre los docentes y los estudiantes, que en últimas, son quienes pasan la mayor parte de su tiempo allí. Una primera definición, muy general pero concisa es que son elementos que forman un ambiente de aprendizaje en el cual es posible desarrollar diferentes situaciones pedagógicas. Este contexto, de ambiente físico, le permite al estudiante utilizar su capacidad de crear e innovar, siendo una extensión más del aula. (Dfeliz, 2017)

Como se mencionaba anteriormente, el ambiente físico es el que crea, de primera plana, la interacción de los estudiantes o docentes con el mismo. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) define a los espacios educativos como “aquellos espacios físicos que alojan diversas pedagogías y programas de enseñanza y aprendizaje, incluso tecnologías actuales” (Como se citan en Bannister, 2017, p. 4) Así pues, adicional a los aspectos físicos, los espacios educativos, engloban diversos conceptos del ámbito sensitivo y perceptivo, teniendo de alguna manera una noción vaga de neuroarquitectura.

Atmósferas

Como lo sugiere el título del presente trabajo de grado, el equipamiento educativo es una atmósfera, es un espacio en el cual de manera consciente e inconsciente el cerebro percibe diferentes estímulos. Como sugiere Zumthor “Percibimos las atmósferas a través de nuestra sensibilidad emocional , una forma de percepción que funciona increíblemente rápido y que los humanos, evidentemente, necesitamos para ayudarnos a sobrevivir” (como se cita en Pallasmaa, 2014b, p. 233)

Pallasmaa (2014b) explica que, de alguna manera, la noción de atmosferas está más consiente en obras literarias, cinematográficas o musicales. “La música de las diversas formas de arte es particularmente atmosférica y tiene un impacto contundente en nuestras emociones y estados de ánimo, independientemente de lo poco o mucho que entendamos intelectualmente

las estructuras musicales.” (p. 235) Esto nos da la luz, del entendimiento que se puede llegar a tener de una atmosfera sin conocer de alguna manera la estructura intelectual que hay de tras de esta, ya que la idea central es crear un percepción sensorial más allá de lo común.

Teoría del color

Todo el fenómeno relacionado con el color, es una de las variables más extensas que existen, en este apartado, se hablarán de ellas de manera breve.

Para contextualizar la teoría en general, es importante conocer la definición del color, al igual que la arquitectura, es impreciso dar una sola definición. Por una parte, se puede entender al color como “la sensación resultante de la estimulación visual, por parte de determinadas longitudes de onda de la luz.” (Guzmán, 2011, p. 15) Volviendo de alguna manera a los estímulos, que es una parte completamente intrínseca del espacio. Por otra parte, se puede decir que el color son atributos que poseen los objetos o los espacios que marcan una identidad hacia al receptor, es decir, los colores *comunican* y son parte de la interacción humana. (Guzmán, 2011, p. 16)

En primera instancia, el color tiene determinadas propiedades, las cuales son:

Matiz: Es un atributo que tiene que ver específicamente con el tipo de color, que permite diferenciar el uno del otro, es decir, amarillo, verde o azul.

Luminosidad: Es la diferenciación de cada color de acuerdo a su cantidad de luz, es decir azul claro u oscuro.

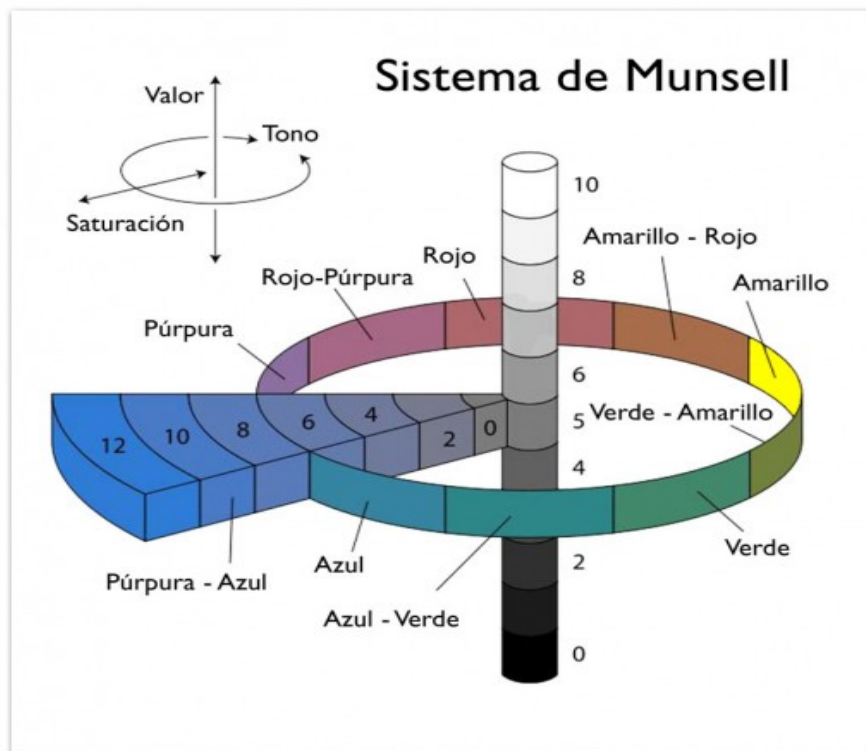
Saturación: Es la relación que tiene cada color respecto a su pureza, es decir, que no tiene ninguna mezcla con algún color complementario, adicional se relaciona en cuan más intenso es.

Valor: Es algo que se determina por una escala, que a su vez determina la oscuridad de cada color, siendo así, una mezcla directa con el color negro.

Intensidad: Parte de la mezcla de un color saturado al cual se le da un valor, es decir, se modifica su intensidad. En este caso, se utilizará el sistema de color de Munsell, un artista americano, que organizó de manera racional los colores para crear un sinfín de gamas cromáticas. En la figura 1 se puede observar su sistema.

Figura 14

Ilustración del sistema cromático de Munsell.



Tomado de "El sistema Munsell como herramienta fotográfica". M.Molinari. 2011.
(<https://www.molinaripixel.com.ar/2011/08/01/el-sistema-munsell-como-herramienta-fotografica/>)

Por otra parte, Juan Carlos Sanz, en su libro el lenguaje del color, expresa que se pueden establecer diferentes intervalos de color, monocromáticos, análogos, alternos o adyacentes, complementos directos o divididos, triada de primarios y secundarios, entre otras. (como se cita en Guzmán, 2011, p. 42) Esta sintaxis de color nos lleva a crear armonías entre estas, donde se combinan diferentes valores tonales dentro de una gama cromática.

Psicología del color

Como se mencionó anteriormente, el color es una parte intrínseca del espacio, es por ello que este cuenta con un valor agregado en las emociones de las personas, que de acuerdo con Eva Heller en su libro “Psicología del color” (2008) “el efecto de cada color está determinado por su contexto, es decir, por la conexión de significados en la cual percibimos el color.” (p. 18)

A continuación se describen varios colores fundamentales a la hora de diseñar y su significado:

- El color *azul* es uno de los colores preferidos, su significado radica en los sentimientos y símbolos que a él asociamos, como lo son la simpatía, la armonía y la confianza; así como un símbolo divino asociado al cielo, ya que este es azul y significa lo eterno. (p. 23)

- El color *rojo* que en muchas ocasiones puede tener connotaciones negativas como agresividad y guerra, también suele tener un significado de alegría o felicidad, que está ligado a la abundancia como creencia china. (p. 59)

- El color *amarillo* es visto como el símbolo de la diversión, la amabilidad y el optimismo. Suele estar muy ligado a la iluminación y a la percepción de creatividad que este puede dar. (p. 85)

- El color *verde* resalta todo el simbolismo de conexión con la naturaleza, así como su significado en cuanto a la vida y la salud. (p. 107)

- El color *negro* es frecuentemente tomado como símbolo de impuro u odio, sin embargo, también se considera el color de la elegancia y la simplicidad, además de ser un representativo de la individualidad y la reflexión. (pp. 140-142)

- El color *blanco* es visto como una virtud espiritual, que transmite paz y serenidad, además de ser un color que exterioriza la limpieza y se adecua a los diseños minimalistas que se enfocan en los pequeños detalles. (p. 157)

- El color *gris* suele ser el punto medio entre el blanco y el negro, en muchas ocasiones es tomado como un color sin carácter, sin embargo este se asocia a la reflexión y simboliza la neutralidad. (pp. 269, 275)

- El color *naranja* al provenir su nombre de una fruta que antiguamente era exótica, resulta ser un color de propiedades exóticas y alegres, que suele transmitir la diversión y la sociabilidad. (p. 183)

- El color *violeta* más conocido como *morado*, tiene un significado muy valioso ya que es la reunión de dos colores primarios, el rojo y el azul, así como se simboliza en la unión de lo masculino y femenino o la sensualidad y la espiritualidad. (p. 193)

- El color *rosa* suele designarse como el “pequeño rojo” y muchas veces no se nombra con cualidades negativas, es decir, se describe como un color positivo que transmite cortesía y encanto. (p. 213)

- El color *dorado* a pesar de simbolizar el dinero, es un color muy afín al amarillo, por tanto transmite alegría y suele estar asociado a la belleza. (p. 227)

- El color *plata* comparado con el dorado, suele simbolizarse como accesorio, sin embargo, este transmite nobleza, intelectualidad y ser de apariencia claro. (pp. 243, 249)

Luz y sombras

Tanto la luz como la sombra, son dos elementos claves a la hora de diseñar, es por ello que Steven Holl en su libro “Cuestiones de percepción. Fenomenología de la arquitectura” (2011) habla sobre como al percibir la arquitectura las personas “se guían por la cualidad de la luz y de la sombra conformada por los sólidos y los vacíos, por el grado de opacidad, transparencia o translucidez.” (p. 22)

Así pues, es evidente que la esencia de la percepción de la luz y la sombra es algo variable y que la una suele estar en función de la otra, p. 32

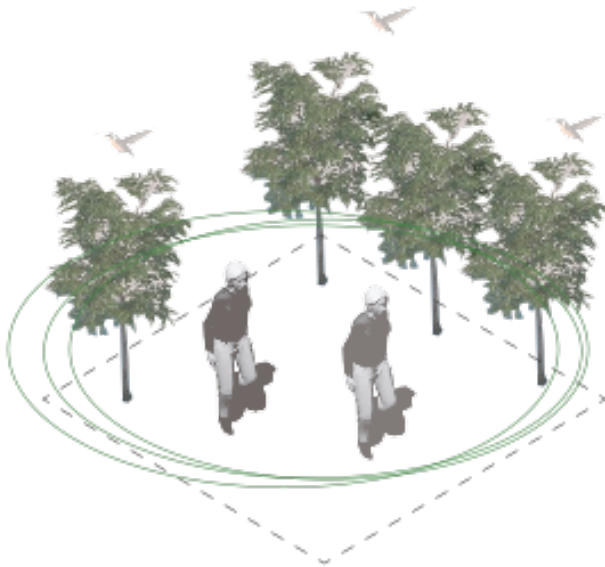
Conceptos de diseño propios.

A través de la combinación de los conceptos que extrae Arizmendi (2017) de Peter Zumthor, Steven Holl y Juhani Pallasmaa, junto con Rosan Bosch en su charla con TEDx en 2018, se desarrollaron 6 conceptos como base central de la realización del proyecto.

1. **Lazo natural:** Se asocia a la conexión con la naturaleza, tanto de manera visual como sensorial a través de los demás sentidos que posee el cuerpo humano. Se busca ver a la naturaleza como el entorno vivo que acompaña cada espacio, teniéndolo como referente del entorno en el que se ubica el proyecto.

Figura 15

Ilustración del lazo natural.

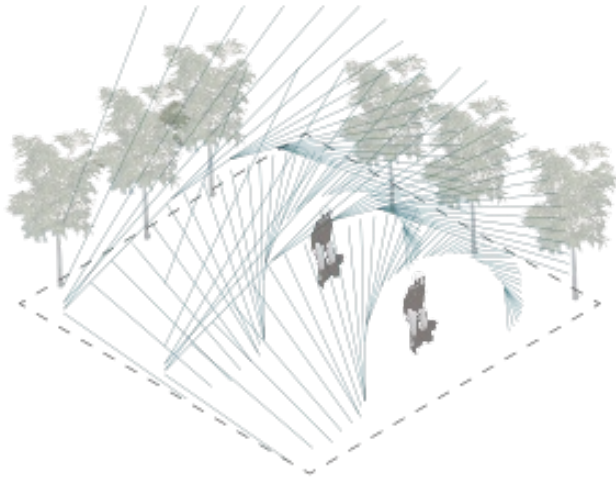


Elaboración propia.

2. **Éter mental:** Hace referencia a la percepción de las personas sobre todo aquello que configura el espacio. Todos los objetos que hacen parte de dicho espacio, crean una atmósfera que aporta carácter y personalidad, permitiendo al usuario experimentar el todo con los sentidos.

Figura 16

Ilustración del éter mental.

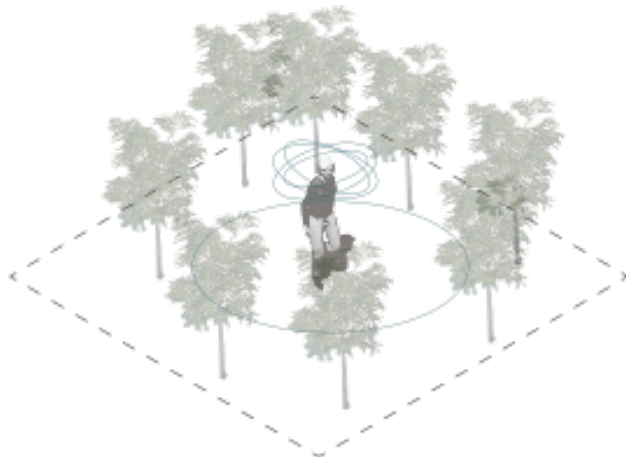


Elaboración propia.

3. **Vitalidad elevada:** La mente es una de las características principales que se busca fortalecer con el diseño, este concepto se asocia a todos los espacios que están dedicados al crecimiento personal a través de la conexión de cada persona consigo mismos, estableciendo de manera íntima una conexión entre sí mismos y el espacio.

Figura 17

Ilustración de vitalidad elevada.

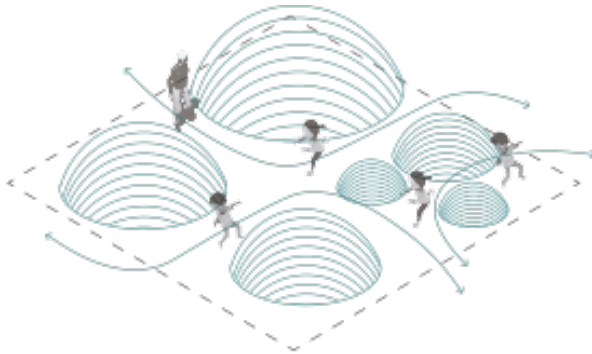


Elaboración propia.

4. **Efecto del aire:** El movimiento es uno de los factores más naturales que poseen las personas, por ello se toma este concepto y se integra al espacio, así como el aire, en pro de dedicar atmósferas que sean flexibles tanto para estar en actividades en grupo como individual.

Figura 18

Ilustración del efecto del aire.

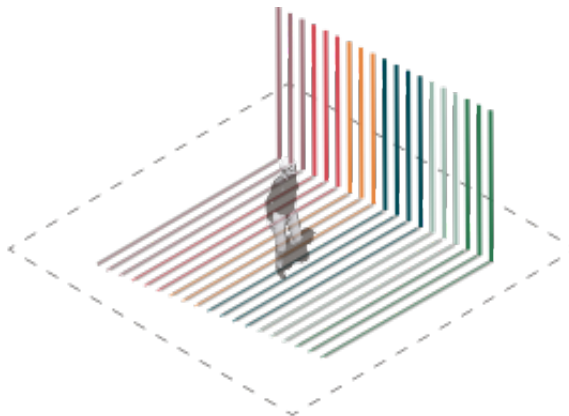


Elaboración propia.

5. **Sensación visual:** Existen tres factores fundamentales a la hora de percibir un espacio, el color, la luz y las sombras. La unión de estos interviene de manera directa en el individuo, enriqueciendo su percepción sobre el espacio, por ello se recurre a la utilización de estos estados con el fin de otorgar identidad al espacio en función del usuario.

Figura 19

Ilustración de sensación visual.

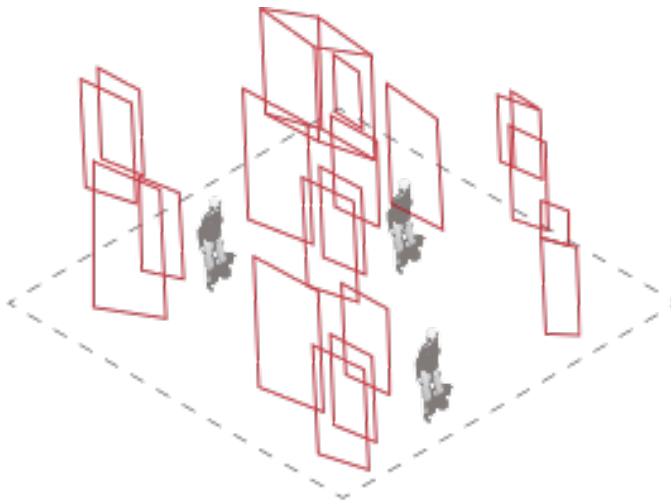


Elaboración propia.

6. **Experiencia física (sensación física):** La realidad es una superposición de experiencias y es allí donde el espacio se ve completamente involucrado. Este concepto se asocia a los detalles que poseen los espacios para generar diferentes tipos de experiencias, ya sean físicas o sensoriales, que inviten a la abstracción personal en las atmósferas espaciales del equipamiento.

Figura 20

Ilustración de experiencia física.



Elaboración propia.

Marco geográfico

De acuerdo con la Secretaría Distrital de Planeación (2009) el área de estudio se encuentra dentro de la localidad de Kennedy, que se sitúa en la parte suroccidental de Bogotá, limita al sur con la localidad de Tunjuelito sobre la troncal NQS, Ciudad Bolívar y Bosa sobre el río Tunjuelito. Limita el norte por el eje del río Fucha con la localidad de Fontibón y sobre el río Bogotá con el municipio de Mosquera. Al oriente, limita con la localidad de Puente Aranda sobre la avenida del Congreso Eucarístico y parte de la localidad de Fontibón por el eje del río Fucha.

La localidad de Kennedy cuenta con 12 Unidades de Planeamiento Zonal (UPZ). Estas, están divididas en barrios. Dentro de la UPZ 80 Corabastos, se encuentra el barrio Llano Grande, el cual se delimita al norte por la Avenida Carrera 86, al nororiente con la diagonal 38 sur y al noroccidente con el humedal de la vaca. Según la Veeduría Distrital (2020), alrededor del 50% de hogares son estrato 3, el 45% son estrato 2, el 4% son estrato 4 y el 1% son estrato 1.

En la figura 20 se delimita el lugar de intervención con un área de 12.940 m².

Figura 21

Ubicación geográfica del lote de intervención.



Adaptado de "Google Earth" Google Earth. 2021. (<https://earth.google.com/web/@4.63084385,-74.16439883,2546.40250084a,328.52870343d,60y,358.74016247h,ot,or>)

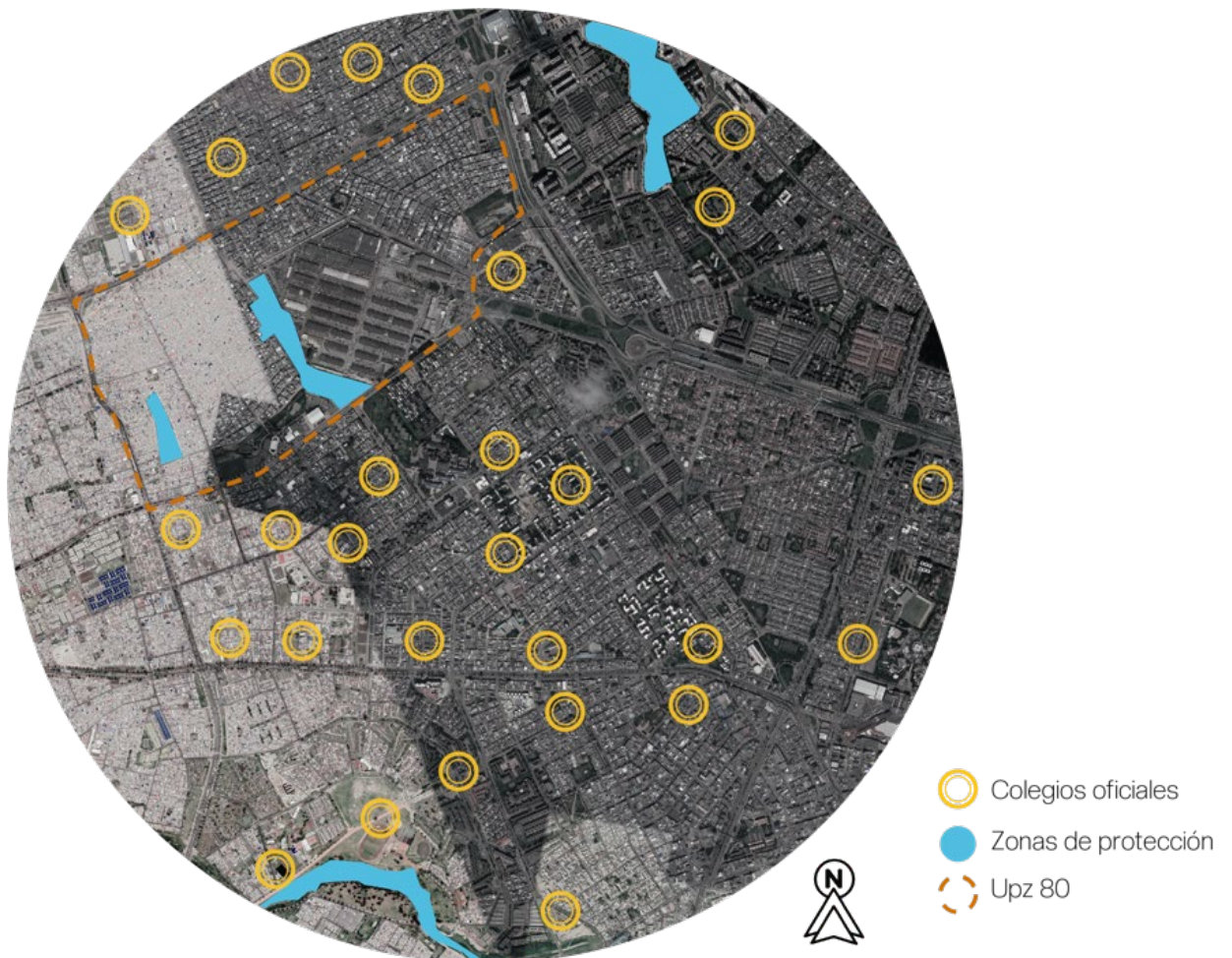
Análisis macro

La notoria desproporción de instituciones educativas por UPZ en la localidad de Kennedy, pone a la UPZ 80 como la última de la lista, sin ningún colegio y con tan solo dos sedes de colegios vecinos a la zona.

Esto, a manera macro, nos permite evidenciar la falta de instituciones educativas del distrito y su esencial importancia en el sector.

Figura 22

Análisis de oferta educativa en Kennedy.



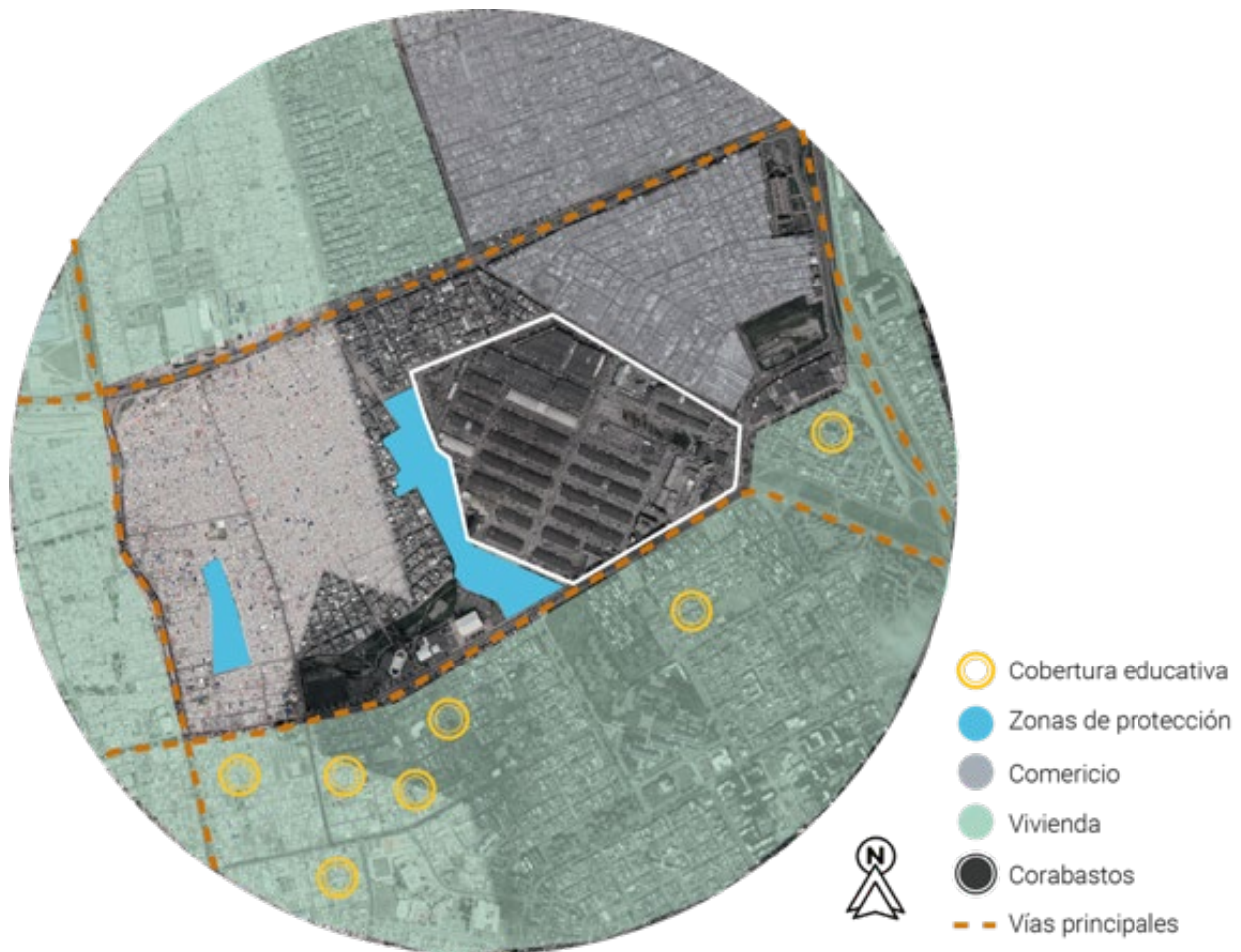
Adaptado de "Google Earth" Google Earth. 2021. (<https://earth.google.com/web/@4.63084385,-74.16439883,2546.40250084a,328.52870343d,60y,358.74016247h,0t,or>)

Análisis meso

En la UPZ a lo largo de su historia, se dio un crecimiento desproporcional debido a la fundación de la central de abastos, fragmentando el tejido urbano y a su vez el aumento acelerado de la vivienda, impidiendo un crecimiento en temas educativos.

Figura 23

Análisis UPZ 80, Corabastos.



Adaptado de "Google Earth" Google Earth. 2021. (<https://earth.google.com/web/@4.63084385,-74.16439883,2546.40250084a,328.52870343d,60y,358.74016247h,ot,or>)

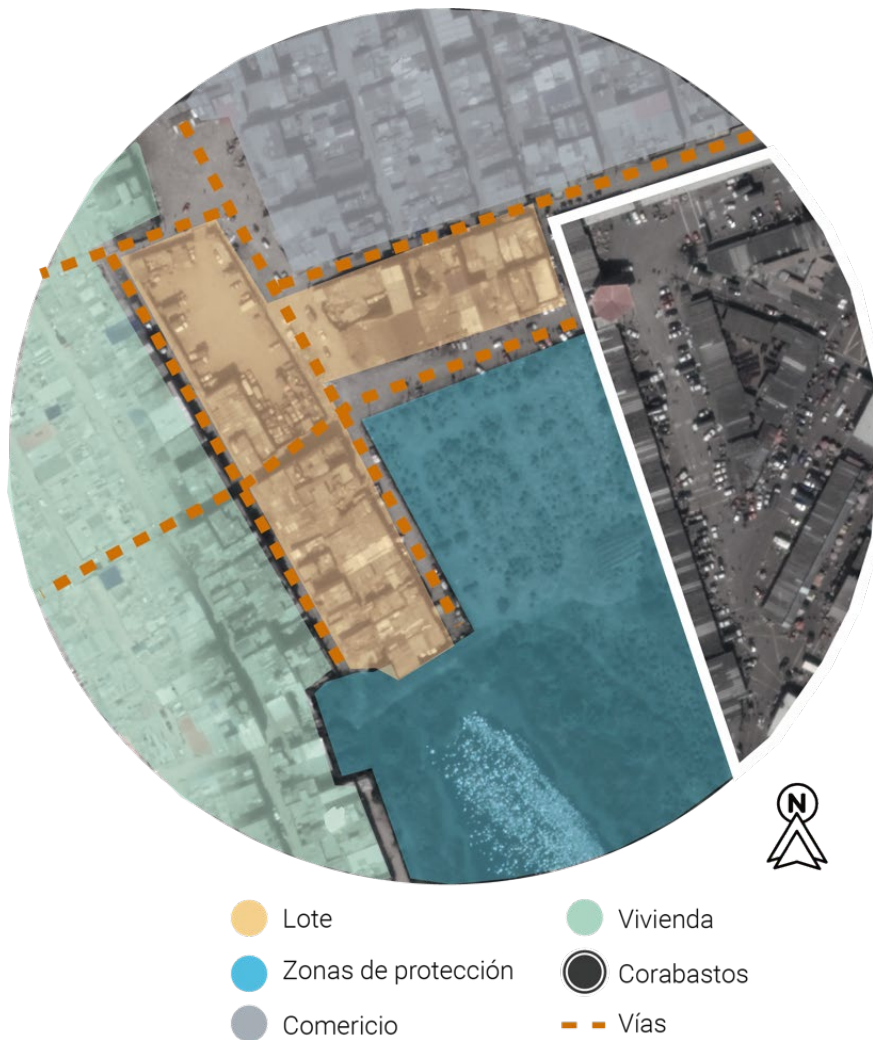
Análisis mirco

La ubicación del lote de intervención nos permite estar situadas en un nodo importante dentro de la UPZ, donde se presenta una dinámica social asociada al comercio presente de la central de abastos.

Adicional, el humedal nos permite dar cuenta del deterioro existente en el sector, tanto de manera ecológica como de manera vial y educacional.

Figura 24

Análisis del lote de intervención.



Adaptado de "Google Earth" Google Earth. 2021. (<https://earth.google.com/web/@4.63084385,-74.16439883,2546.40250084a,328.52870343d,60y,358.74016247h,ot,or>)

De acuerdo a un estudio realizado con base al censo de 2018 realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), de un total de 41.696 personas en una ronda de 500 metros alrededor del lote, tan solo el 8,6% de la población logró terminar básica secundaria, dando cuenta del alto deterioro educativo debido a la falta de instituciones educativas en la zona.

Marco normativo

Para la realización de las aproximaciones al diseño, existen tres variables normativas como soporte legal de la realización del equipamiento educativo y la mejora integral del humedal La Vaca que se encuentra contiguo al lote de intervención.

En primera instancia se realiza una revisión a los documentos soporte de la Secretaría Distrital de Planeación (2009), el documento técnico es una exposición de las generalidades que componen a la UPZ 80 donde se encuentra ubicado el lote de intervención, allí se enmarca a la unidad de planeamiento como *Borde Occidental*, teniendo a Corabastos y sus alrededores como centralidad de integración urbana y regional.

Dentro del plano de edificabilidad permitido que cuenta la UPZ, se tiene una división de 8 sectores; dentro del sector 6, en el cual se encuentra el lote de intervención, solo existe un tratamiento de mejoramiento integral, el cual se rige por el decreto 159 de 2004; sobre este se establecen las siguientes normas aplicables al proyecto:

1. Los voladizos no pueden superar los 0.80 metros o sobreponerse en zonas verdes, rondas de ríos y quebradas, en este caso sobre el humedal.
2. Debido a las tipologías existentes en el sector y la ubicación del lote de intervención, la norma nos permite un máximo de altura de tres pisos.

Adicional a lo anterior, se toma en cuenta el anexo 5 del decreto 555 de 2021, en donde la Alcaldía Mayor de Bogotá adopta el Plan de Ordenamiento Territorial y se establecen ciertos parámetros para tener en cuenta a la hora de diseñar y construir. Los más relevantes y de valor para el proyecto son:

1. La altura de las edificaciones no podrá superar los 45 metros y la altura libre entre pisos debe ser mínimo de 2.30 metros. (p. 6)

2. En cuanto a los aislamientos en el predio, el retroceso deberá ser de 1/5 parte de la altura de la edificación (p. 7), en nuestro caso, el volumen con mayor altura es el de bienestar, es decir, 13 metros, dando como resultado 2.6 metros de aislamiento.
3. El cerramiento para el proyecto tendrá como máximo 3 metros de alto y deberá garantizar el 90% de transparencia. (p. 14)

Como segunda instancia, se consulta el informe de gestión realizado por la Secretaría Distrital de Ambiente entre enero y junio de 2021, donde se expone que el humedal La Vaca fue declarado parque ecológico distrital en 2004 mediante el decreto del plan de ordenamiento territorial. Este se encuentra ubicado en la localidad de Kennedy y está fraccionado por dos sectores independientes.

La ubicación de la fracción a trabajar se encuentra contigua a Corabastos y ha presentado un periodo de afectación de un poco más de 40 años. Este presenta las siguientes tensionantes que impactan de manera negativa sobre el mismo y sobre las cuales la Secretaría Distrital de Ambiente (2021) ha venido trabajando:

1. Conexiones erradas: Debido a la acelerada urbanización que sufrió el barrio, se presentaron asentamientos informales alrededor del humedal provocando el vertimiento de aguas residuales, se tenían identificadas 13 conexiones erradas de las cuales 11 ya fueron corregidas, presentándose aún mala calidad de agua que ingresa al humedal. (pp. 5-6)

Figura 25

Conexiones erradas salientes de Corabastos.



Tomado de “Parque ecológico distrital de Humedal La Vaca”. Secretaría Distrital de Ambiente. 2021.
(<https://ambientebogota.gov.co/documents/10184/2567162/Informe-la-vaca-I-semester.pdf/5034357b-ed14-4e82-be07-6739e1c536e1>)

2. Fragmentación del humedal por corredores y/o construcciones: Pese a los esfuerzos de recuperar el humedal de las construcciones ilegales, aún existen 5 unidades habitacionales y una bodega de reciclaje que se encuentran en expropiación por vía judicial. (p. 8)

Figura 26

Construcciones ilegales contiguas al humedal.



Tomado de “Parque ecológico distrital de Humedal La Vaca”. Secretaría Distrital de Ambiente. 2021.
(<https://ambientebogota.gov.co/documents/10184/2567162/Informe-la-vaca-I-semester.pdf/5034357b-ed14-4e82-be07-6739e1c536e1>)

3. Invasión del humedal: Se dio un cierre definitivo en el sector norte del humedal, sobre la puerta 6 de Corabastos, debido a que se usa el humedal como baño público, hay presencia de habitantes de calle y se presenta un alto ingreso de población migrante con el fin de habitar el lugar. (p. 9)

Figura 27

Presencia de habitantes de calle.



Tomado de “Parque ecológico distrital de Humedal La Vaca”. Secretaría Distrital de Ambiente. 2021.
(<https://ambientebogota.gov.co/documents/10184/2567162/Informe-la-vaca-I-semester.pdf/5034357b-ed14-4e82-be07-6739e1c536e1>)

4. Presencia de RSO y RCD's: Existe una constante problemática frente a la disposición de residuos de construcción y demolición y de tipo convencional, adicional se instaló un CAI móvil con el fin de prevenir esta disposición y se ha alcanzado una reducción de hasta un 90%, sin embargo es una problemática latente. (p. 10)

Figura 28

Presencia de diferentes residuos.



Tomado de “Parque ecológico distrital de Humedal La Vaca”. Secretaría Distrital de Ambiente. 2021.
(<https://ambientebogota.gov.co/documents/10184/2567162/Informe-la-vaca-I-semestre.pdf/5034357b-ed14-4e82-be07-6739e1c536e1>)

5. Acciones delictivas, consumo de drogas y actos indecentes: La problemática presente con más fuerza del humedal es la inseguridad, que se debe a la ausencia de corredores de vigilancia, ingreso de distintas personas al humedal con el fin de consumir drogas y población migrante que busca ingresar de manera ilegal a Corabastos, a pesar de que la central de abasto elevó el muro contiguo al humedal, instaló cables de tensión y cámaras de seguridad, se sigue presentando esta problemática que afecta a los individuos arbóreos que son usado para trepar hacia Corabastos. (pp. 12-13)

Figura 29

Ingreso de manera ilegal a Corabastos.



Tomado de “Parque ecológico distrital de Humedal La Vaca”. Secretaría Distrital de Ambiente. 2021. (<https://ambientebogota.gov.co/documents/10184/2567162/Informe-la-vaca-I- semestre.pdf/5034357b-ed14-4e82-be07-6739e1c536e1>)

Como tercera y última instancia, se consultó la normativa vigente en relación con la construcción de instituciones educativas. La Secretaría de Educación, en 2017, crea unos lineamientos básicos para el diseño de instituciones educativas donde se basan en un concepto global de *hábitat escolar* ligado al *proceso pedagógico*, presentando entonces, diez conceptos básicos para tener en cuenta a la hora de realizar diseños educativos.

1. Brindar una respuesta arquitectónica a las necesidades pedagógicas mediante un proyecto arquitectónico que se adapte el modelo educativo actual.
2. Crear un ambiente escolar que sea como un tercer maestro, que tenga la facultad de motivar, promover desarrollos de aprendizaje, apoye y aporte a la enseñanza.
3. Situar al edificio como símbolo urbano que esté abierto a la comunidad y sirva como referente de desarrollo a nivel ciudad.
4. Tener propuestas innovadoras de diseños que se adapten a los cambios pedagógicos.

5. Concebir el diseño de escuela desde las normativas ambientales, teniendo en cuenta el uso de energías limpias, sistemas ahorradores de energía y agua y aplicar diseños bioclimáticos.
6. Contar con diseños accesibles e incluyentes para toda la población escolar.
7. Cumplir los estándares básicos en cuanto a la calidad funcional del diseño, garantizando una calidad adicional del ambiente de aprendizaje.
8. Tener diseños que sean flexibles y a su vez creen ambientes polivalentes, que estén de acuerdo con los cambios y transformaciones en la materia pedagógica.
9. Cumplir con todas las normas y medidas de seguridad que son requeridas para la construcción de edificaciones.
10. El ideal no es solo cumplir con requerimientos técnicos sino contar con calidad arquitectónica y estética.

Y a partir de los 10 conceptos mencionados anteriormente, la Secretaría de Educación proporcionó unas recomendaciones por espacio.

Referentes arquitectónicos

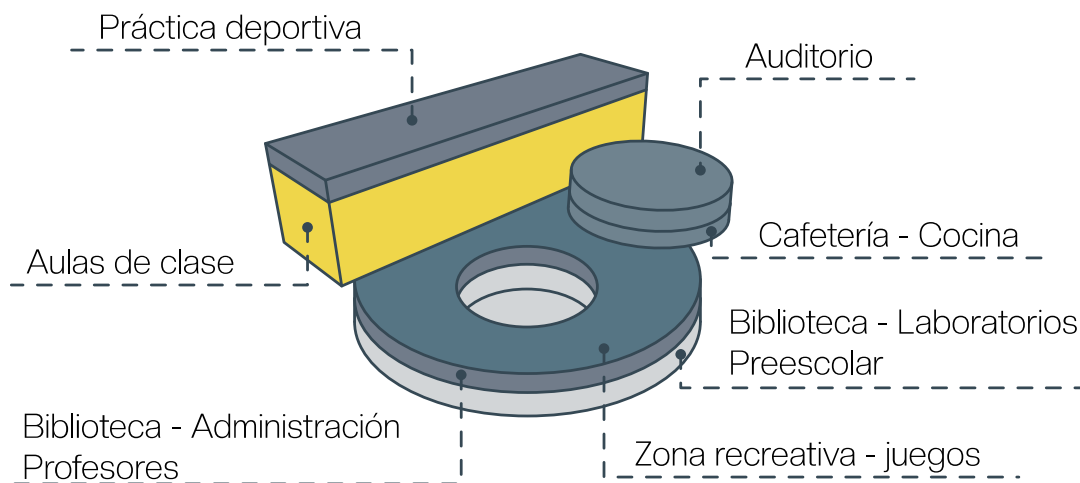
Colegio Lusitania Paz de Colombia / Camilo Avellaneda

Se localiza en la ciudad de Medellín, Colombia. Debido al crecimiento acelerado que se dio en la ciudad, se generó una propuesta de desarrollo urbano, que pudiera conectar distintas zonas que se encuentren aisladas a través de la construcción de bibliotecas, hospitales, jardines infantiles, parques y colegios. Es allí donde se gesta la propuesta de este colegio público, el cual incluye dentro de su programa una conexión de su espacio público con la red de transporte masivo, la protección del medio ambiente y la renovación del sector. (Avellaneda, 2016)

El colegio se diseña bajo dos premisas importante, la primera, es tener una relación con la geografía del sector, la segunda, es realizar un programa para tres edificios que sean abiertos al entorno.

Figura 30

Programa arquitectónico, Colegio Lusitania.



Adaptado de "Colegio Lusitania Paz de Colombia/Camilo Avellaneda" C. Avellaneda. 2016.
(<https://www.archdaily.co/co/793548/colegio-lusitania-paz-de-colombia-camilo-avellaneda>)

En los tres edificios se alojan veintisiete aulas, zonas deportivas, biblioteca, laboratorios, administración, comedor y auditorio. Los sistemas de climatización y control solar se desarrollan por medio de doubles superficies de vidrio y elementos de policarbonato, que

garantizan la eficiencia lumínica de todos los espacios al interior. (Avellaneda, 2016, párr. 4)

Figura 31

Imagen interior, Colegio Lusitania.



Tomada de “Colegio Lusitania Paz de Colombia/Camilo Avellaneda” C. Avellaneda. 2016.
(<https://www.archdaily.co/co/793548/colegio-lusitania-paz-de-colombia-camilo-avellaneda>)

Figura 32

Imagen de contexto, Colegio Lusitania.



Tomada de “Colegio Lusitania Paz de Colombia/Camilo Avellaneda” C. Avellaneda. 2016.
(<https://www.archdaily.co/co/793548/colegio-lusitania-paz-de-colombia-camilo-avellaneda>)

Academia Sheikh Zayed / Rosan Bosch Studio

El proyecto se sitúa en Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos. La idea central nace de los diferentes modelos y sistemas de aprendizaje, los cuales pueden llegar a estimular ciertas habilidades de manera individual o grupal en los estudiantes. “Al ofrecer entornos de aprendizaje traslapados y diferenciados, que contienen zonas de intercambio de conocimientos, inspiración y desafío personal, el diseño es compatible y se relaciona a cada estudiante.” (Bosch, 2015, párr. 2)

Figura 33

Eje de agua en el proyecto.



Tomada de “Academia Sheikh Zayed / Rosan Bosch Studio” K. Wendt. 2016.
(<https://www.archdaily.co/co/787665/academia-sheikh-zayed-rosan-bosch-studio/57293a44e58ecedf8f000054-the-sheikh-zayed-academy-rosan-bosch-studio-photo>)

El diseño tiene una fuerte referencia de la herencia cultural del entorno, tiene elementos que se relacionan directamente al desierto o a los recursos naturales del lugar. (Bosch, 2015, párr. 4) Esto influyó en la paleta de colores que debía tener el proyecto y que de alguna manera

supliera necesidades educativas, como la generación de entornos activos pero también pasivos o de contemplación, espacios de aprendizaje colaborativos pero también espacios para el desarrollo personal.

Figura 34

Espacios interiores de herencia cultural.



Tomada de "Academia Sheikh Zayed / Rosan Bosch Studio" K. Wendt. 2016.
(<https://www.archdaily.co/co/787665/academia-sheikh-zayed-rosan-bosch-studio/57293a44e58ecedf8f000054-the-sheikh-zayed-academy-rosan-bosch-studio-photo>)

PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Diseño de espacio público.

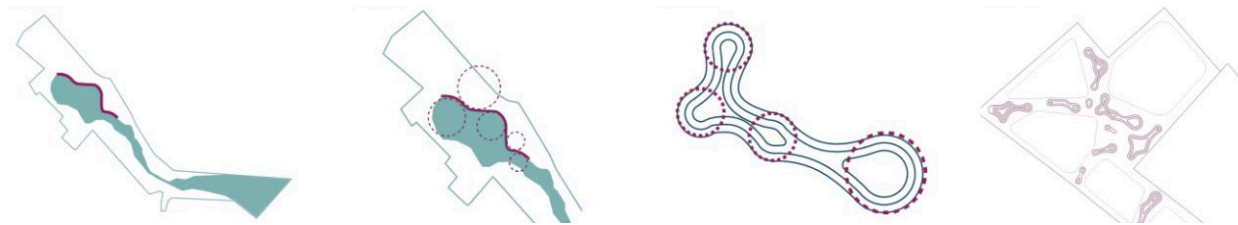
Para la realización del espacio público tanto interno como externo, se partió de una idea conceptual relacionada al cuerpo de agua del Humedal de la Vaca.

Diseño de espacio público interno.

En un principio, gracias a la forma orgánica del humedal, se toma el espejo de agua del mismo para hacer uso de su silueta y extraer las formas más básicas y puras, que tuvieran diferentes tamaños y pudieran variar de acuerdo a su uso y ubicación en el proyecto. Finalmente al juntarse, formaron distintas estructuras que luego se replicarían a lo largo del lote como se muestra en la figura 35.

Figura 35

Concepto espacio público interno.



Elaboración propia.

Para ver su ubicación de manera formal en el espacio, ver el anexo 1.

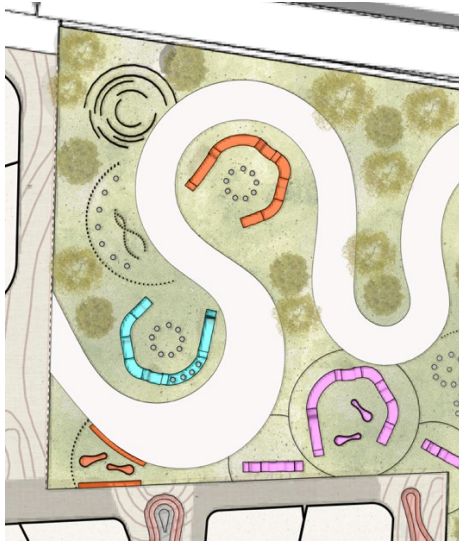
Diseño de espacio público externo (Humedal La Vaca)

Al igual que el diseño del espacio público interno, la idea de diseño, partió de las formas circulares extraídas del cuerpo de agua del humedal, que en este caso, produjeron formas independientes para las actividades pasivas y activas de los estudiantes.

A continuación se muestra la idea central del diseño del humedal.

Figura 36

Diseño de espacio público del humedal.



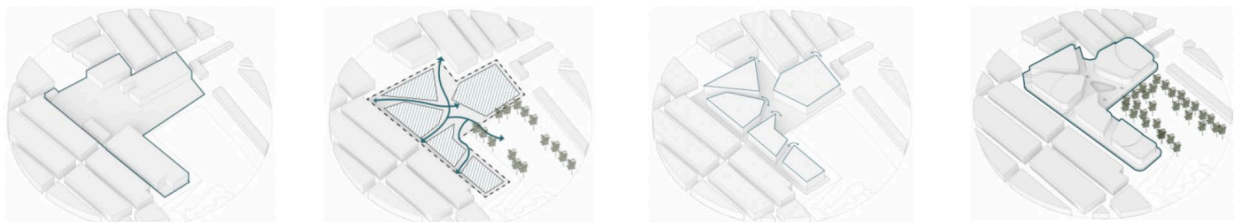
Elaboración propia.

Diseño arquitectónico.

El diseño general del proyecto se delimitó en el lote de intervención, donde se trazaron varios ejes de circulación que conectarán al humedal, y sobre estos se extrajeron 5 volúmenes (figura 37) que luego fueron proyectados según las necesidades de cada etapa del usuario. (figura 38).

Figura 37

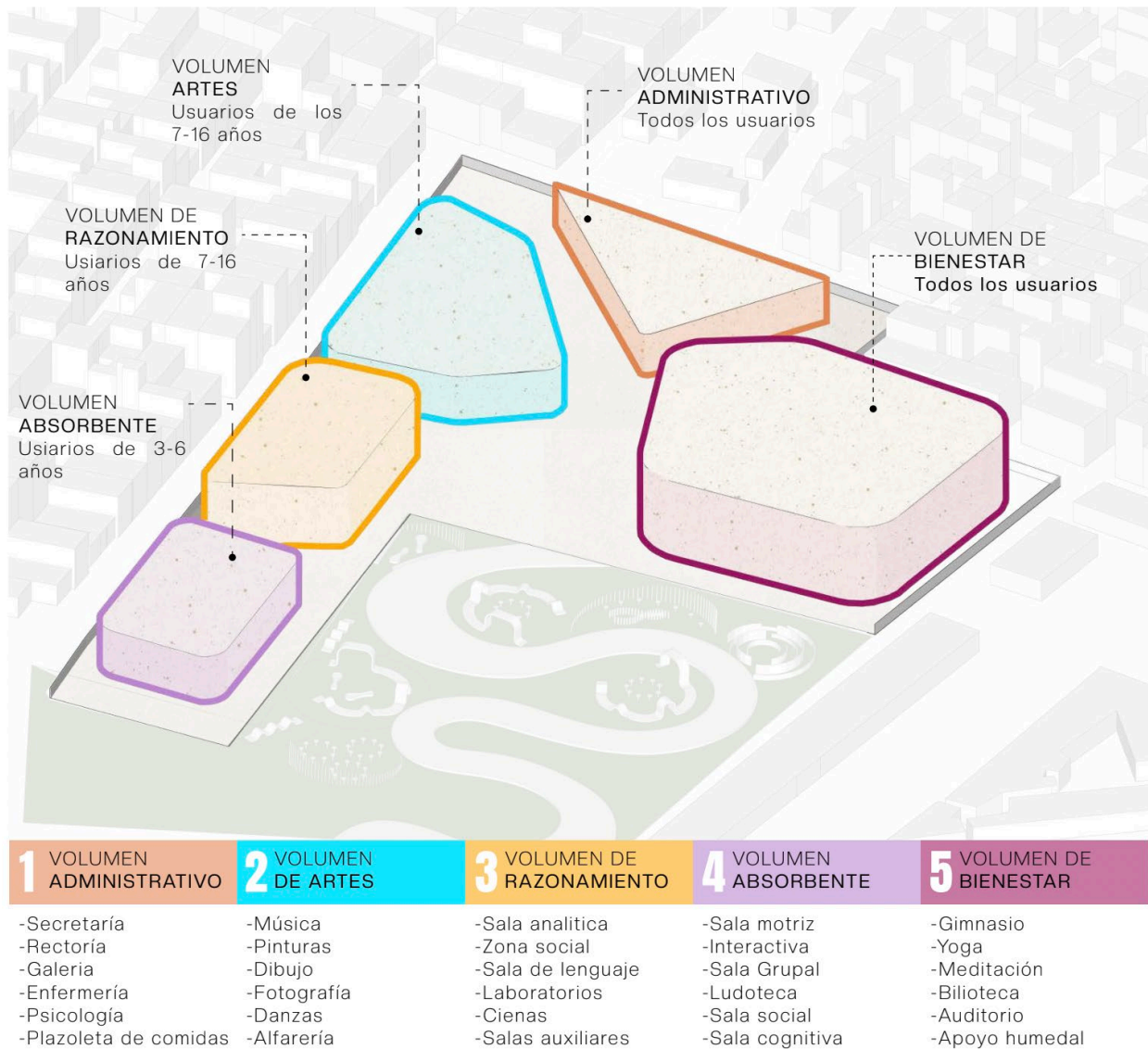
Diseño de propuesta.



Elaboración propia.

Figura 38

Zonificación y programa arquitectónico.



Elaboración propia.

El primer volumen reúne a todos los usuarios, en una zona común, donde se encuentran actividades administrativas, interactivas y de salud

El segundo volumen da apertura, a la imaginación y creación, reuniendo la etapa razonadora y humanísticas en espacios como:

- Sala de trazos.

- Sala de pinceles.
- Salas de melodía.
- Sala de movimiento, entre otras relacionadas al arte.

El tercer volumen, complemento del volumen anterior, liga las artes con el razonamiento lógico creando un nuevo concepto del aula denominado “creare” proveniente del latín de la palabra crear, el cual se relaciona con generar nuevas sensaciones en los espacios.

El cuarto volumen da una respuesta sensorial y motriz al desarrollo de las capacidades en la etapa absorbente del usuario

El quinto volumen articula los volúmenes anteriores por medio del bienestar con actividades complementarias, como el deporte, espacios pasivos, reunión social y desconexión con el entorno inmediato, como lo es el humedal la vaca.

Por último, se realizó la intervención de cada volumen en donde se puso a prueba cada uno de los conceptos propios de diseño, a continuación se muestran varias vistas interiores de dos volúmenes relevantes.

Figura 39

Vistas interiores del volumen absorbente.



Elaboración propia.

Figura 40

Vistas interiores del volumen de bienestar.



Elaboración propia.

Finalmente, en la sección de anexos se encontraran la extracción parcial del book de planos y las láminas explicativas del proyecto en general.

Conclusiones

A lo largo de esta investigación y desarrollo de proyecto arquitectónico, se tuvo como objetivo central la realización de una institución educativa que se enmarque en los principios de la neuroarquitectura y que a su vez creara una nueva atmósfera educativa.

Partiendo de una guía de referentes teóricos, se pudo llegar a la conclusión de la importancia de crear y diseñar espacios que generen sensaciones y emociones positivas, que a su vez permitan desarrollar una recepción neuronal agradable y como esto se puede llegar a catalogar como una nueva concepción de la arquitectura (atmósfera).

Cómo primera instancia, se resalta el valor histórico que ha tenido la arquitectura y su avance por mejorar los espacios donde pasamos la mayor parte del tiempo, el logro de Gage y Eriksson sobre la plasticidad cerebral y como el cerebro en diversos espacios crea nuevas células nerviosas, llevo a un importante acontecimiento, la creación de la ANFA, creando así un espacio para trabajar en pro de las personas y la arquitectura que habitan. El hecho de crear y diseñar espacios que generen sensaciones positivas y recepciones neuronales agradables, puede llegar a ser catalogado como una nueva concepción de arquitectura. Esta, va dirigida netamente a la mente, al funcionamiento de la misma y a como esta se relaciona con la arquitectura, saliendo de la clásica etiqueta estética que lleva encima.

Como segunda instancia, en la aproximación al lote, se puede concluir que la carencia de instituciones educativas en la UPZ 80, pone en desventaja a la misma en avances educativos, teniendo enfoques meramente comerciales y residenciales, dejando de lado la importancia de la educación para la sociedad. Asimismo, la secretaría de educación, nos pone sobre la mesa distintos lineamientos que no satisfacen las necesidades de los estudiantes, limitándose a responder en infraestructura.

Por ello, al consultar a autores como Juhanni Pallasmaa, Peter Zumthor, Rosan Bosch, Steven Holl, teorías educativas elaboradas por La Gestalt, entendimos que la capacidad cerebral del ser humano se refleja en el entorno donde reside, si creáramos un espacio educativo

meramente estimulante, la percepción del usuario cambia y se generan los estímulos suficientes para desarrollar su potencial como persona.

Es por esto, que partiendo de lo anterior, damos paso a la realización del diseño de la institución educativa bajo nuestros propios parámetros guiados por el trabajo de los autores anteriormente mencionados. Los conceptos propios de diseño, fueron el eje central de todo el proyecto, su importancia, radica en las conexiones que se generan a partir de estos, ya sea con la naturaleza, el entorno social o la misma mente para la cual está diseñado el espacio.

Finalmente, dimos paso a un resultado de cinco edificaciones que se conectan entre sí, las cuales cuentan con diferentes espacios académicos como lo son zonas de recreación, aulas educativas y espacios para el crecimiento tanto grupal como individual. A su vez, estos espacios fueron el reflejo de un modelo sencillo que se espera pueda servir como réplica y adaptación para otros proyectos arquitectónicos que busquen una mejora cerebral en el usuario.

Lista de Referencia o Bibliografía

- Aguirre, F. (2016) Estímulos y experiencias cromáticas en el espacio interior. *Revistes Catalanes amb Accés Obert*. <https://core.ac.uk/download/pdf/147365387.pdf>
- Architects, A. (2012). Colegio S.Miguel de Nevogilde / AVA Architects. Archdaily .
- Arizmendi, P. (2017). *Atmósferas. La Congiunta, Peter Märkli*. [Trabajo de grado, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid]. <https://oa.upm.es/46962/>
- Avellaneda, C. (2016). Colegio Lusitania Paz de Colombia/Camilo Avellaneda. *ArchDaily*. <https://www.archdaily.co/co/793548/colegio-lusitania-paz-de-colombia-camilo-avellaneda>
- Bannister, D. (2017). *Pautas para estudiar y adaptar los espacios de aprendizaje en centros educativos*. European Schoolnet (EUN Partnership AISBL). https://intef.es/wp-content/uploads/2018/09/EspaciosdeAprendizaje_Gu%C3%ADa_ES.pdf
- Bermejo, A. (2019). *Arquitectura y pedagogía. Hacia nuevos paradigmas espaciales para el aprendizaje* [Tesis de grado, Universitat Politècnica de Catalunya]. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/174474/140392.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bosch, R. (2015). Academia Sheikh Zayed / Rosan Bosch Studio. *ArchDaily*. https://www.archdaily.co/co/787665/academia-sheikh-zayed-rosan-bosch-studio?ad_source=search&ad_medium=projects_tab
- Bosch, R. (2018, 11, mayo). *El vídeo de TEDx: Diseñar escuelas donde los niños no quieran irse*. [Video]. <https://rosanbosch.com/es/blog/el-video-de-tedx-diseñar-escuelas-de-donde-los-niños-no-quieran-irse>
- Bosch, R. (2019) Escuela Buddinge. [Imagen] Rosan Bosch. <https://rosanbosch.com/es/proyecto/escuela-buddinge>
- Carrasco, B. (2017). *Crítica y reflexión acerca de la interrelación entre los espacios físicos y los estados mentales de sus moradores*. Programa de la asignatura selectiva:

neuroarquitectura. <https://es.scribd.com/document/450179937/neuro-arquitectura-bertha-m-carrasco-mahr-pdf>

Decreto 159/2004, mayo 21, 2004. Alcaldía Mayor de Bogotá. (Colombia). Obtenido el 4 de febrero de 2022. https://curaduria1bogota.com/wp-content/uploads/2020/10/Decreto-159-de-2004-Alcaldia-Mayor-de-Bogota-D.C_.pdf

Decreto 555/2021, diciembre 29, 2021. Alcaldía Mayor de Bogotá. (Colombia). Obtenido el 26 de abril de 2022. <https://www.sdp.gov.co/micrositios/pot/decreto-pot-bogota-2021>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2018). Geovisor CNPV 2018 [software online]. DANE. <http://geoportal.dane.gov.co/geovisores/sociedad/cnpv-2018/?lt=10.622742867114576&lg=-74.95131610549998&z=11>

Dfeliz. (2017, 26 de febrero). Espacio educativo. *Blogs eoi. Escuela de Organización Industrial*. <https://www.eoi.es/blogs/gestioneducativa/2017/02/26/espacio-educativo-2/>

Duque, K (2012) Clásicos de Arquitectura: Salk Institute / Louis Kahn. *ArchDail*. <https://www.archdaily.co/co/02-209774/clasicos-de-arquitectura-salk-institute-louis-kahn-louis-kahn>

Eberhard, P. (2009). Applying Neuroscience to Architecture. *Neuron*, 62. 753-756. DOI 10.1016/j.neuron.2009.06.001

Elizondo, A. & Rivera, N. (2017). El espacio físico y la mente: Reflexión sobre la neuroarquitectura. *Cuaderno de arquitectura*, 07. 41-47. <http://cuadernos.uanl.mx/pdf/num7/4.%20El%20Espacio%20Fisico%20y%20la%20Mente.%20Reflexion%20sobre%20la%20neuroarquitectura.pdf>

Eriksson, P., Perfilieva, E., Björk-Eriksson, T. et al. Neurogénesis en el hipocampo humano adulto. *Nat Med* 4, 1313-1317 (1998). <https://doi.org/10.1038/3305>

Escobedo, A. & Santa Cruz, N. (2018). *Neurociencia aplicada a la arquitectura en un centro integral de atención al adulto mayor en Pimentel* [Tesis de grado, Universidad Nacional

Pedro Ruiz Gallo]. Repositorio Institucional.

<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/3473>

Escorcía, O. (2010). *Manual para la investigación. Guía para la formulación, desarrollo y divulgación de proyectos*. Universidad Nacional de Colombia. Escuela de Arquitectura y Urbanismo. <http://cmap.upb.edu.co/rid=1QQ8XYZ63-2DMDLZK-1LR/manualparalainvestigación.pdf>

Estudio SPN (2016) Nuevos espacios polivalentes en TeamLabs. [Imagen] ArchDaily.

<https://www.archdaily.co/co/876298/nuevos-espacios-polivalentes-en-teamlabs-estudio-spn>

Falco, M & Kuz, A. (2016). Comprendiendo el aprendizaje a través de las neurociencias, con el entrelazado de las TICs en educación. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación*, 17. <http://163.10.22.173/wp-content/uploads/2016/08/Comprendiendo-el-Aprendizaje-a-través-de-las-Neurociencias-con-el-entrelazado-de-las-TICs-en-Educación.pdf>

Farhat, V. (2017). *La atmósfera en la arquitectura y sus sensaciones* [Tesis de grado, Universidad Simón Bolívar].

https://issuu.com/veronicafarhat/docs/laatmosferaenlaarqu_farhat_r1docx

Foucault, M. (1979). El ojo del poder. (J.-P. Barou, & M. Perrot, Entrevistadores).

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiBwZWzirHoAhWCRjABHQSkACEQFnoECAMQAQ&url=https%3A%2F%2Fcampusacademica.rec.uba.ar%2Fpluginfile.php%3Ffile%3D%252F988701%252Fmod_folder%252Fcontent%252Fo%252FMICHEL%252FOUCAULT%2520EL%2520OJO%2520DEL%2520PODER%257D.pdf%26forcedownload%3D1&usg=AOvVaw3CpGYv2wMeVa_ZRwG27Mf5

García, I. (2012, 19 de julio) Gestalt y aprendizaje (1). *El blog de Inaki García Maza*.

<https://gestaltsocial.com/2012/07/19/gestalt-y-aprendizaje-1/>

Gil, M. (s.f). Neuroarquitectura. Maria Gil Neuroarquitectura.

<https://mariagilneuroarquitectura.com/neuroarquitectura/>

Google Earth, (2021, noviembre). Google Earth. <https://earth.google.com/web/@4.63084385,-74.16439883,2546.40250084a,328.52870343d,60y,358.74016247h,0t,or>

Gutiérrez, L. (2018). Neuroarquitectura, creatividad y aprendizaje en el diseño arquitectónico. *Paideia XXI*. 6. 171-189.

<https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Paideia/article/view/1607>

Guzmán, M. (2011). *Teoría y practica del color*. s. e. Cuenca.

https://mandalasdiweb.files.wordpress.com/2016/08/teoria_color.pdf

Heller, E. (2008). *Psicología del color. Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón*. Editorial Gustavo Gili. <http://blog.pucp.edu.pe/blog/stein/wp-content/uploads/sites/734/2019/02/Psicologia-del-color.pdf>

Hincapié, L (2020). Neuroarquitectura: el poder del entorno sobre el cerebro [Imagen]. Wordpress.

<https://arquitecturayemprendimiento.wordpress.com/2020/09/09/neuroarquitectura-el-poder-del-entorno-sobre-el-cerebro/>

Holl, S. (2011). *Cuestiones de percepción. Fenomenología de la arquitectura*. Editorial Gustavo Gili. Dokumen.pub. <https://dokumen.pub/cuestiones-de-percepcion-fenomenologia-en-la-arquitectura-9788425228308.html>

Hurtado, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística*. (3ª ed.). Fundación Sypal.

<https://ayudacontextos.files.wordpress.com/2018/04/jacqueline-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacion-holistica.pdf>

Larraz, J.; Beriguistain, I. & Begera, I. (2012). Escuela Infantil Municipal De Berriozar.

Archdaily. <https://www.archdaily.co/co/02-228451/escuela-infantil-municipal-de-berriozar-javier-larraz-inigo-beguiristain-inaki-bergera>

- Larrotta, C. (2018). *Neuroarquitectura para la innovación y mejora del espacio educativo* [Trabajo de grado, Universidad de los Andes].
https://issuu.com/dgcarloslarrotta/docs/tega_neuroarquitectura
- Materials. (2020) ¿Qué es el diseño de interiores (y por qué puede hacerte sentir mejor)?
ArchDaily. Traducido por José Tomás Franco.
<https://www.archdaily.co/co/936043/que-es-el-diseno-de-interiores-y-por-que-puede-hacerte-sentir-mejor>
- Millan, J (2014). Salk Institute. Issu. Recuperado de: issuu.com
- Ministerio de Educación. (2020, 21 de mayo). Sistema Educativo Colombiano.
https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-231235.html?_noredirect=1
- Mokhtar, F.; Jiménez, M.; Heppell, S. & Segovia, N. (2016). Creando espacios de aprendizaje con los alumnos para el tercer milenio. *Bordon*, (68), 61-82.
<https://doi.org/10.13042/Bordon.2016.68104>
- Molinari, M (2011) El Sistema Munsell como herramienta fotográfica [Imagen].
<https://www.molinaripixel.com.ar/2011/08/01/el-sistema-munsell-como-herramienta-fotografica/>
- Montiel, I. (2017). Neuroarquitectura en educación. Una aproximación al estado de la cuestión. *Revista Doctorado UMH*, 6.
https://www.researchgate.net/publication/323505946_Neuroarquitectura_en_educacion_Una_aproximacion_al_estado_de_la_cuestion
- Nadal, B. (2015). Las inteligencias múltiples como una estrategia didáctica para atender a la diversidad y aprovechar el potencial de todos los alumnos. *Revista de Educación Inclusiva*, 8, (3), 121-136. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5446538>
- Nicklaus Children's Hospital Principal, (2021). Nicklaus Children's Hospital [Fotografía]
Nicklaus Children's Hospital. <https://www.nicklauschildrens.org/ubicaciones/hospital-principal>

- Ortega, F. (2018). *Neuroarquitectura. Influencia emocional del espacio. Guía de arquetipos espaciales*. [Trabajo de grado, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña].
Repositorio institucional. <https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/725>
- Ott, C. (2019). Escuela Nía / Sulkin Askenazi. *ArchDaily*.
<https://www.archdaily.co/co/928512/escuela-nia-sulkin-askenazi>
- Paiz, C. (2016, 1 de mayo). De que se trata la arquitectura según algunos arquitectos. *Arte+*.
<https://mrmannoticias.blogspot.com/2016/03/de-que-se-trata-la-arquitectura-segun.html>
- Pallasmaa, J. (2014a) *Los ojos de la piel: la arquitectura y los sentidos*. (2ª ed). Gustavo Gili.
Dokumen PUB. <https://dokumen.pub/los-ojos-de-la-piel-la-arquitectura-y-lod-sentidos-9788425226274.html>
- Pallasmaa, J. (2014b) Space, place, and atmosphere. Emotion and peripheral perception in architectural experience. *ResearchGate*. DOI: 10.13130/2240-9599/4202
- Pérez, J. (2017) *Arquitectura hilozoica y espacio sensible*. [Trabajo de grado, Universidad politécnica de Madrid]. https://oa.upm.es/47582/1/TFG_Perez_Blanco_JoseLuis.pdf
- Pozo, J. (1997). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Ediciones Morata, S. L. (5ª ed.)
<https://es.scribd.com/document/407188960/Pozo-Juan-ignacio-Teorias-cognitivas-del-aprendizaje-pdf>
- Quesada-García, S.; Martínez, C.; Barreno, J.; Molino, J.; Pavón, G.; Valero, P.; Romero, G. & Mera, J. (2019). Neuroarquitectura. <http://grupo.us.es/hac/neuroarquitectura/>
- Real Academia Española. (s.f.). Diccionario de la lengua española. Obtenido el 12 de agosto de 2021, desde <https://dle.rae.es/ambiente>
- Rizo, J. (2015). *Técnicas de investigación documental* [Plan de estudios, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua]. Repositorio institucional.
<https://repositorio.unan.edu.ni/12168/1/100795.pdf>

Sáenz, C. (2014, 02 de mayo). Edificios con neuronas. La Vanguardia.

<https://www.lavanguardia.com/estilos-de-vida/20140502/54406502873/edificios-con-neuronas.html>

Saldarriaga, A. (2013). *La arquitectura como experiencia. Espacio, cuerpo y sensibilidad.*

Issuu. <https://issuu.com/archibrios/docs/la-arquitectura-como-experiencia-al>

Secretaría de Educación. (2017). *Mejores ambientes para el aprendizaje. Lineamientos básicos para el diseño de construcciones escolares.* Bogotá mejor para todos.

<https://repositorios.educacionbogota.edu.co/handle/001/1448>

Secretaría de Educación. (2020). *Caracterización del sector educativo 2019-2020.* Secretaria de educación.

https://www.educacionbogota.edu.co/portal_institucional/sites/default/files/2021-03/Informe_08_Kennedy.pdf

Secretaría de Integración Social. (2013). *Lineamiento: técnico de diseño y construcción de jardines infantiles para la primera infancia.* Secretaría Distrital de Integración Social.

https://sig.sdis.gov.co/images/documentos_sig/procesos/gestion_de_infraestructura_fisica/documentos_asociados/20130201_1_bs_001_vo_lineamiento_tecnico_de_diseno_y_construccion_jardin.pdf

Secretaría Distrital de Ambiente. (2021). Parque ecológico distrital de Humedal La Vaca.

<https://ambientebogota.gov.co/documents/10184/2567162/Informe-la-vaca-I- semestre.pdf/5034357b-ed14-4e82-be07-6739e1c536e1>

Secretaría Distrital de Planeación (2009) Unidad de Planeamiento Zonal N° 80 Corabastos.

<http://www.sdp.gov.co/gestion-territorial/norma-urbana/normas-urbanisticas-vigentes/upz/unidad-de-planeamiento-zonal-no-80-corabastos>

Siqueira, J. (2018) Múltiples espacios, amplias posibilidades de aprender. PUCRS Magazine. 2

(3). <https://www.pucrs.br/magazine-es/multiples-espacios-amplias-posibilidades-de-aprender/>

Valdes, A. (2014). Etapas del desarrollo cognitivo de Piaget. *ResearchGate*.

https://www.researchgate.net/publication/327219515_Etapas_del_desarrollo_cognitivo_de_Piaget

Valencia, J. & Marin, M. (2017). El panóptico más allá de vigilar y castigar. *Med-Col*, 9(2), 511-529. <https://www.kavilando.org/revista/index.php/kavilando/article/view/237/200>

Valencia, N. (2015). EMS Arquitectos, tercer lugar en concurso Ambientes de Aprendizaje del siglo XXI: Colegio Pradera El Volcán. *ArchDaily*.

<https://www.archdaily.co/co/769833/ems-arquitectos-tercer-lugar-en-concurso-ambientes-de-aprendizaje-del-siglo-xxi-colegio-pradera-el-volcan>

Vásquez, R. (2015). *Espacios polivalentes como generadores de la interrelación*. [Tesis de grado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio institucional.

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/346714>

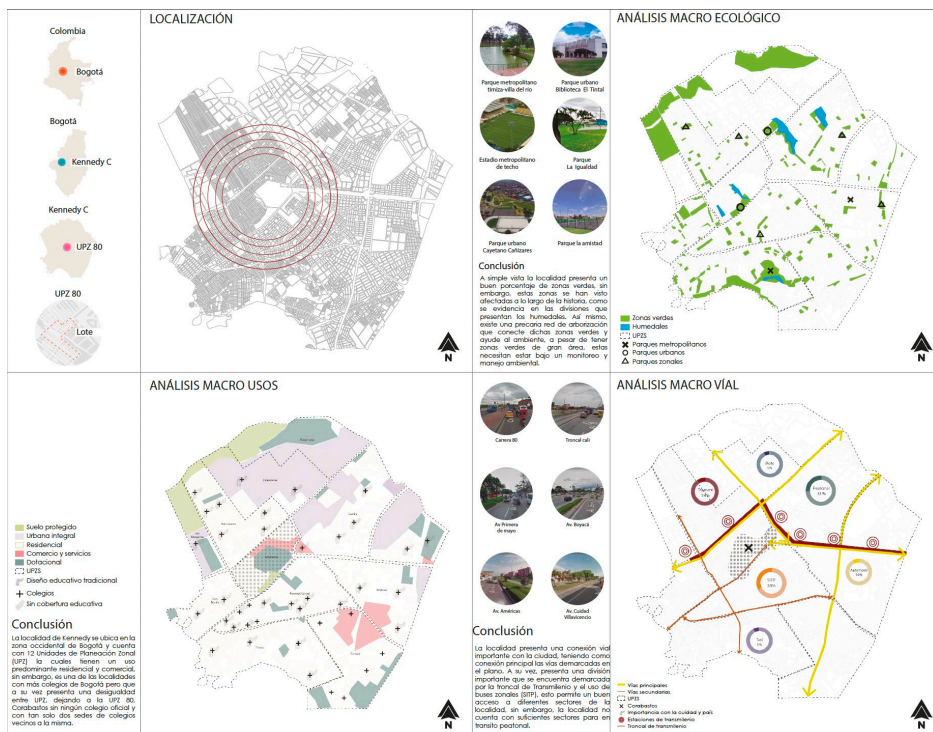
Veeduría Distrital. (2020). *Kennedy, ficha local*. Veeduría distrital.

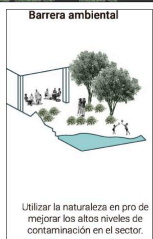
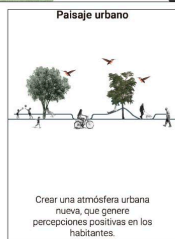
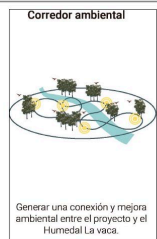
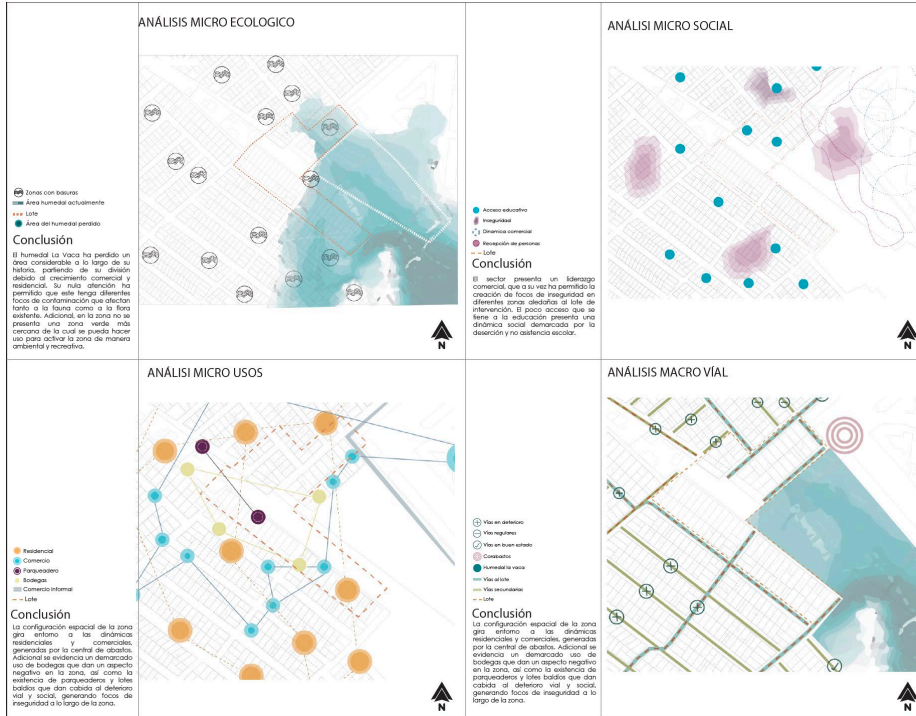
<http://veedurriadistrital.gov.co/sites/default/files/files/Publicaciones%202020/Ficha%20Local%20Kennedy.pdf>

Anexos

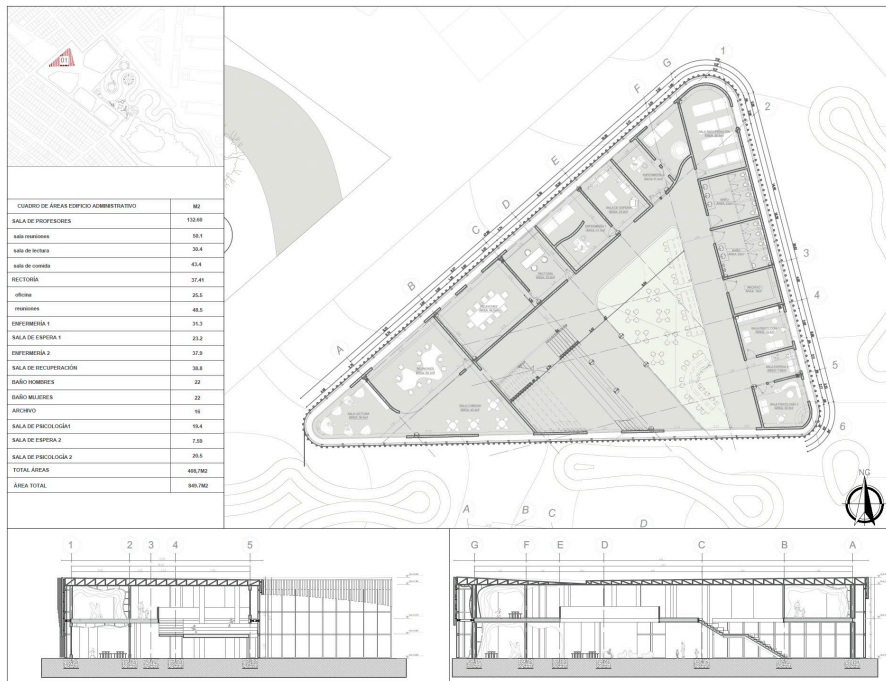
A continuación se presentan los documentos complementarios pertinentes a la realización de esta investigación y el resultado de la misma.

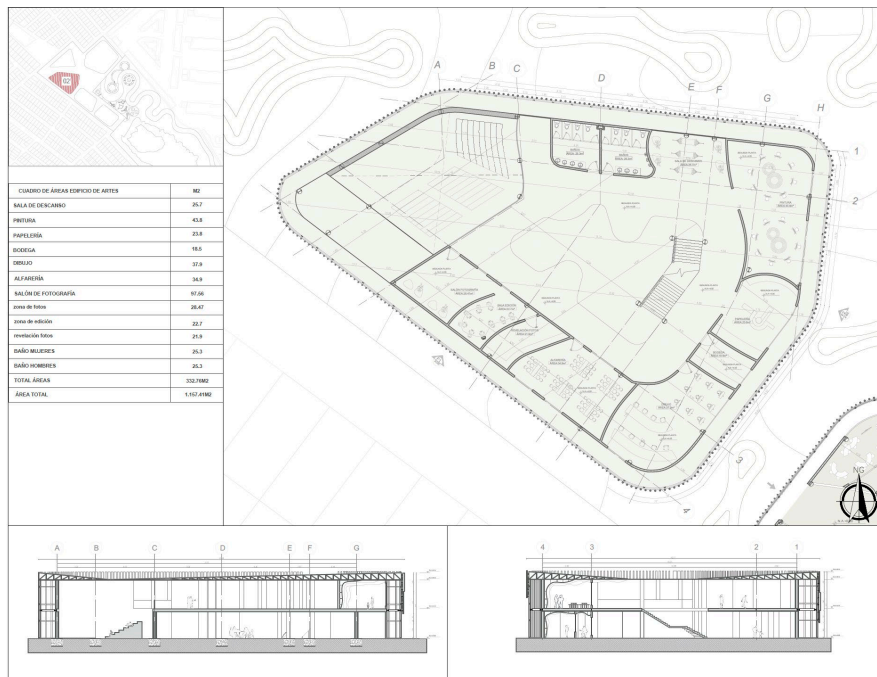
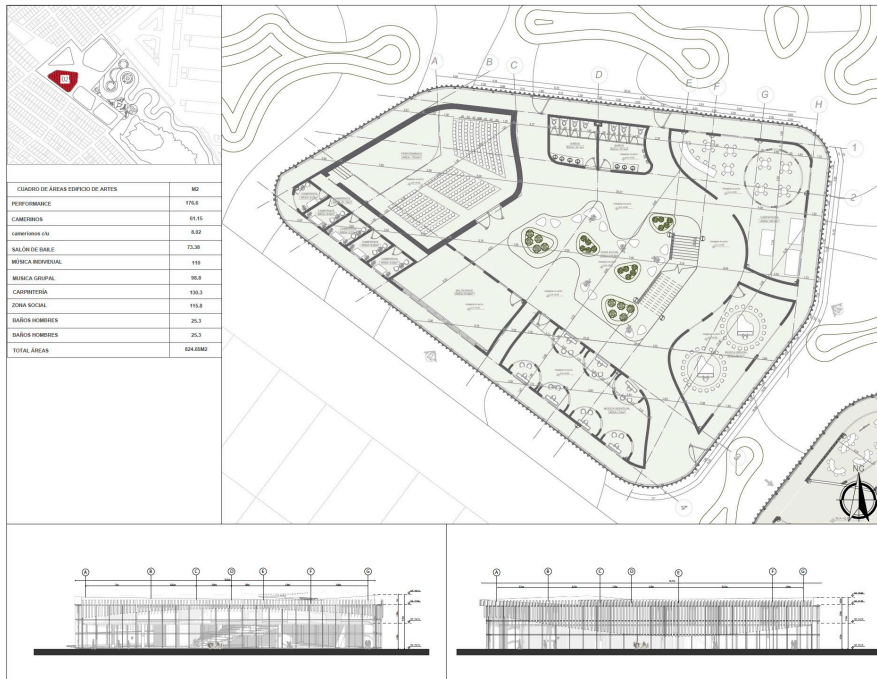
Anexo 1. Book de planos.

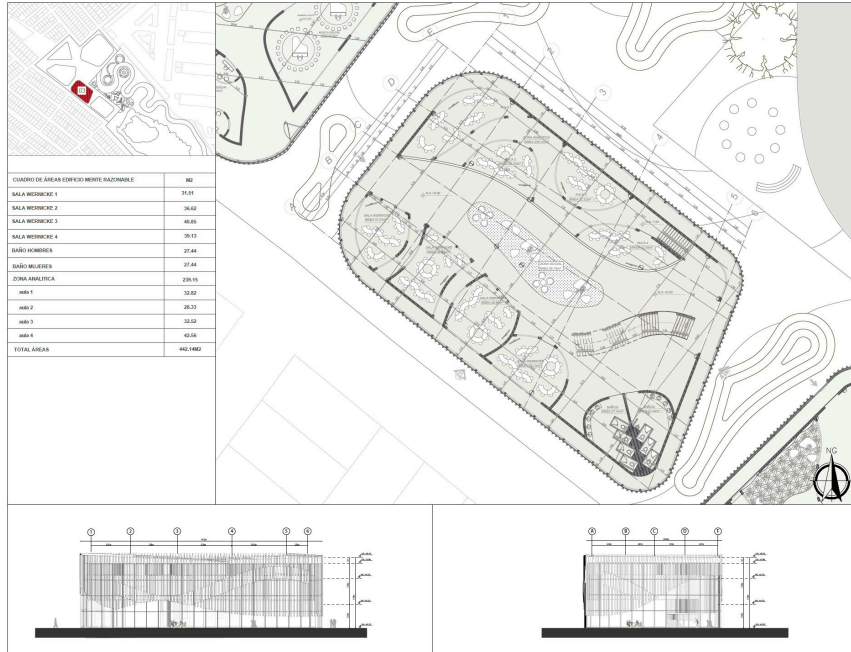


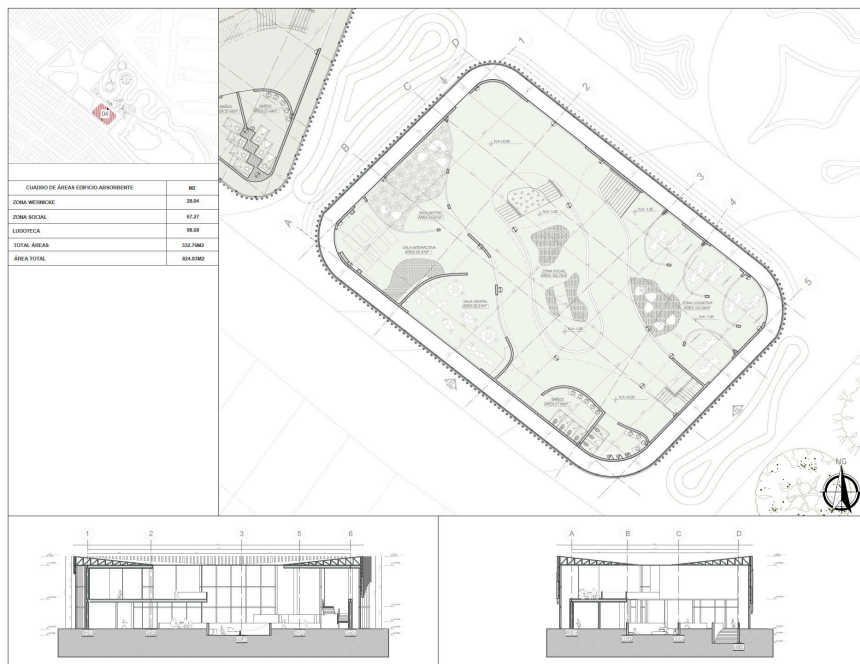
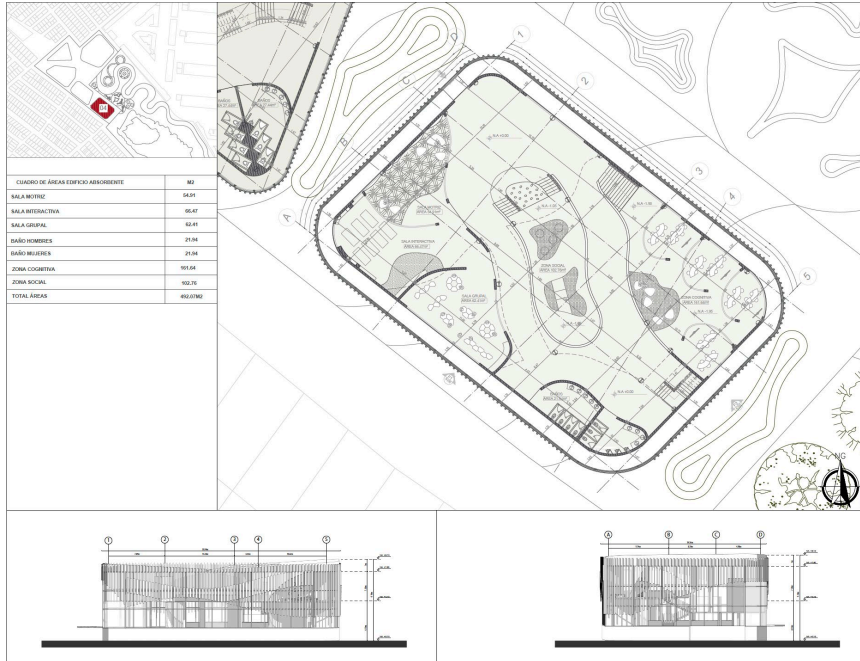


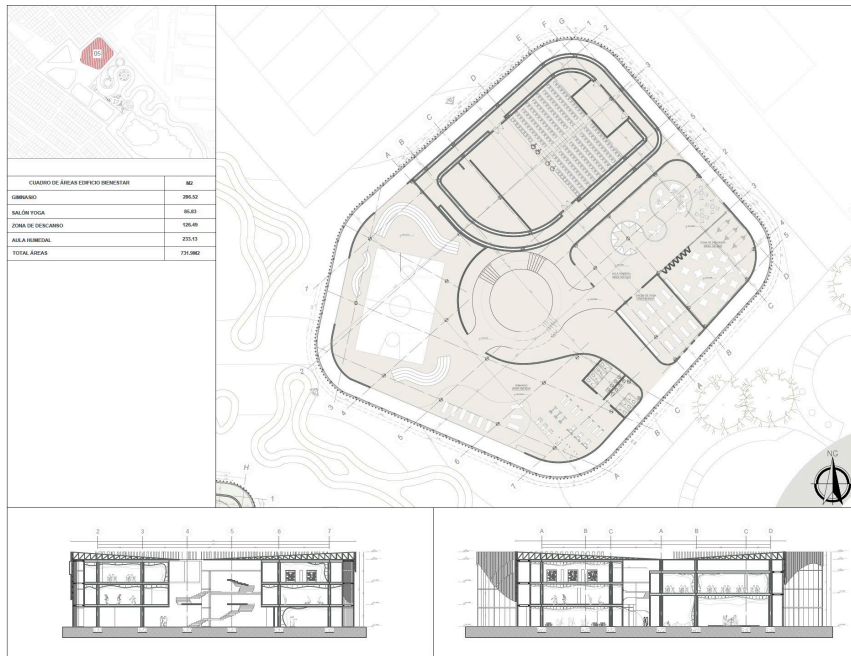
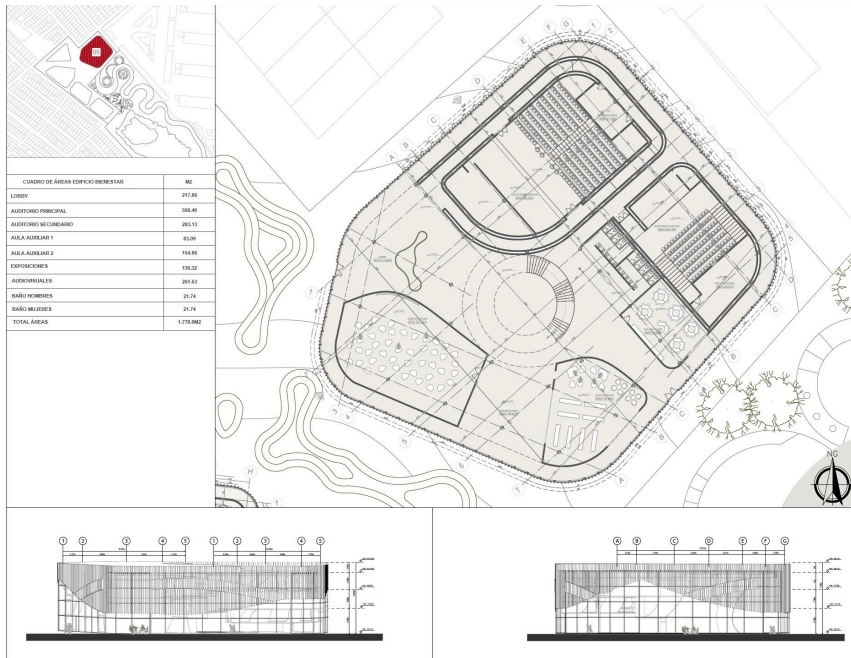


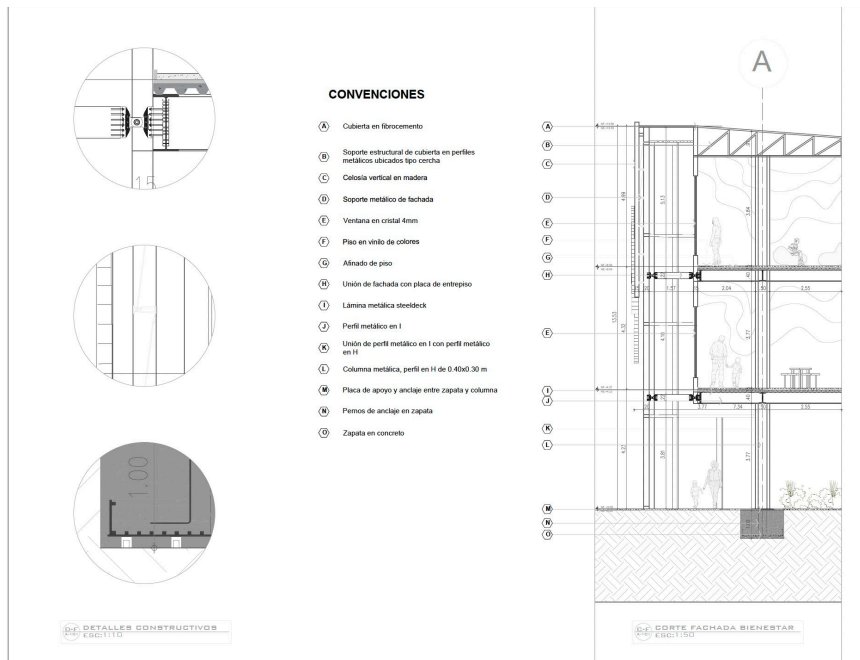
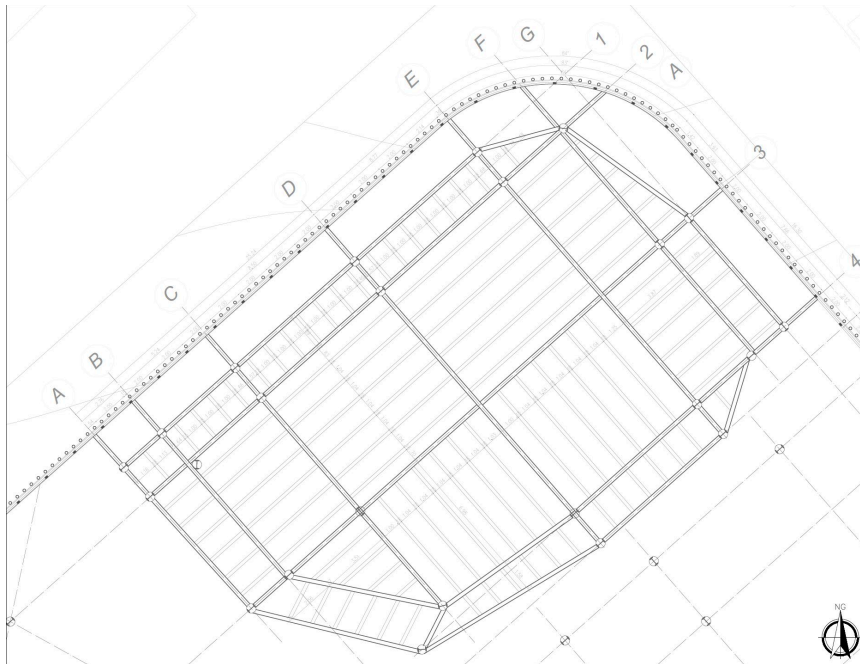












Anexo 2. Láminas explicativas del proyecto.



LINEA DE TIEMPO

- 1949** Donald Hebb
Primeras hipótesis explicativas de como el cerebro se cambia a si mismo.
- 1965** Jonas Salk / L. Kahn
Instituto Salk para el bienestar físico e intelectual.
- 1998** F. Gage / P. Eriksson
El cerebro es capaz de producir nuevas neuronas en un entorno estimulante.
- 2003** ANFA
Creación de la Academia de Neurociencias para la arquitectura.
- 2009** John Eberhard
Investigación para mostrar cinco principios para tener en cuenta a la hora de diseñar.
- 2012** Humberto Calcedo
Publicación del libro "Neuroarquitectura: una propuesta educativa".

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

- Bogotá ● Kennedy ● LPZ90 ● Lora

Colombia Bogotá Kennedy LPZ 90

La noción de percepción del espacio es algo que el cerebro recibe como un estímulo, es por ello que el equipamiento recibe el nombre de "atmósfera" ya que en ella se puede mejorar nuestra sensibilidad emocional, abrir el panorama de percepción de la estructura intelectual del cerebro e ir más allá de lo aparente a simple vista.

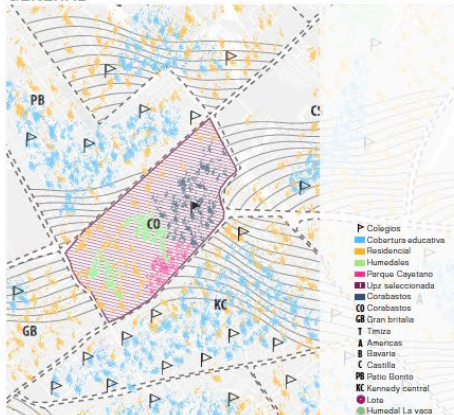
PREGUNTA PROBLEMA

¿De que manera el diseño de un espacio educativo que cuenta con los principios de la neuroarquitectura, puede fortalecer el desempeño del cerebro en estudiantes de 5 a 16 años?

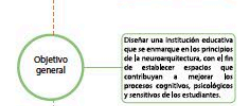
HIPÓTESIS

Las herramientas de diseño de la neuroarquitectura, brindan una nueva posibilidad de realizar al diseño de un equipamiento educativo, que pueden mejorar los procesos cognitivos, psicológicos, sensitivos junto con la inteligencia emocional a través del uso correcto de la configuración del espacio arquitectónico, combinando variables como: forma, función, color, luz y pasaje.

ANÁLISIS GENERAL



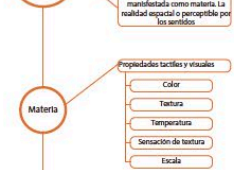
PLANTEAMIENTO TEÓRICO



INSPIRACIONES ARQUITECTÓNICAS



SÍNTESIS ATMÓSFERA



ANÁLISIS MICRO ECOLÓGICO



El humedal La Vaca ha perdido un área considerable a lo largo de su historia, partiendo de su división debido al crecimiento comercial y residencial. Su mala atención ha permitido que esto tenga diferentes focos de contaminación que afectan tanto a la fauna como a la flora existente.

ANÁLISIS MICRO ECOLÓGICO



El sector presenta un liderazgo comercial, que a su vez ha permitido la creación de focos de inseguridad en diferentes zonas alejadas al lote de intervención. El poco acceso que se tiene a la educación presenta una dinámica social damnada por la deserción y no asistencia escolar.

ANÁLISIS MICRO USOS



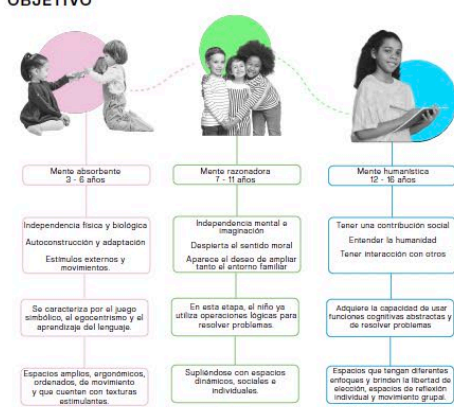
La configuración espacial de la zona gira entorno a las dinámicas residenciales y comerciales, generadas por la central de abastos.

ANÁLISIS MICRO VIAL



Debido a la configuración espacial se evidencia un deterioro vial que impide la correcta percepción espacial del sector. Existencia de lotes baldíos o parqueaderos.

POBLACION OBJETIVO



Bibliografía

Aguiar, J. (2018). Estrés y experiencias cromáticas en el espacio interior. *Revistas Cívicas* (amb. Acosta Obeso). <https://revista.civica.edu.co/revista/2018/2/2018020104283000.pdf>

Arizmendi, A. (2019). *Color y luz en la arquitectura*. Bogotá: Arizmendi.

Arizmendi, A. (2017). *Arquitectura: La Conquista*. Páez Miral. [Trabajo de grado]. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. <https://oa.upm.es/45981/>

Avellaneda, D. (2016). Colegio Luciano Paz de Colombia/Carrizo Avellaneda.

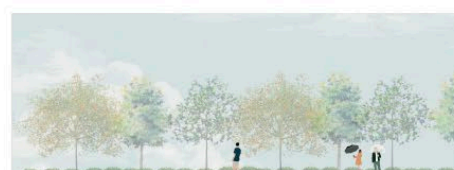
Barringer, D. (2017). *Reasons for studying and adapting the aspects of learning in common education*. European Schoolnet (ELN). <https://www.european-schoolnet.org/2017/02/2017020104283000.pdf>

Barringer, D. (2017). *Reasons for studying and adapting the aspects of learning in common education*. European Schoolnet (ELN). <https://www.european-schoolnet.org/2017/02/2017020104283000.pdf>

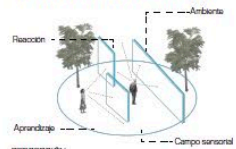
Barringer, D. (2018). *Arquitectura y pedagogía: Hacia nuevos paradigmas educativos para el aprendizaje*. Tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/document/11444/140300>

Joseph, R. (2016). *Academia Sheikh Zayed / Hasan Ali Shah Studio*. ArchDaily. <https://www.archdaily.com/781768/academia-sheikh-zayed-united-arab-emirates>

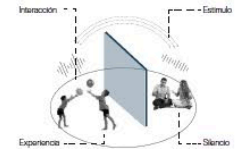
Joseph, R. (2016). *El video de TEDx: Diseñar escuelas donde los niños no quieran ir*. [Video]. <https://www.youtube.com/watch?v=...>



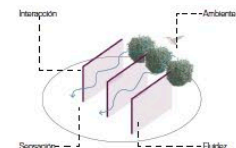
CONCEPTOS DE NEUROARQUITECTURA



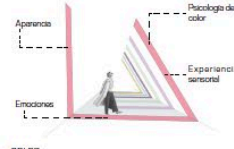
PERCEPCIÓN ESPACIAL
El hipocampo codifica los entornos a través de pequeños lapsos de tiempo que luego son liberados en recuerdos de la memoria.



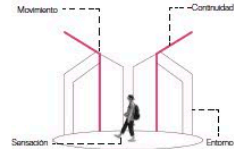
ACÚSTICA
Los niveles de ruido pueden llegar a afectar la concentración y el desempeño de una persona, así como la distracción de su sonoridad.



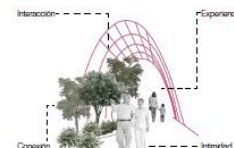
VENTILACIÓN
El equilibrio térmico entre el ser humano y el entorno es la clave para conseguir confort al usuario y potenciar su rendimiento.



COLOR ILUMINACIÓN
Tiene una relación directa sobre las emociones del ser humano, su consideración es un elemento primordial en el diseño.



ALTIMETRIA FORMA
Además de ser unos principios claves de la arquitectura, estos son los criterios que fundamentan un ámbito psicológico en el entorno.



ÁREAS VERDES
La asistencia de una relación intrínseca con la naturaleza, restaura la paz y aumenta la capacidad de concentración en una personas.

ANÁLISIS HUMEDAL LA VACA



ANÁLISIS BIOCLIMÁTICA



ANÁLISIS REFERENTES



PLANTA HUMEDAL LA VACA



ESTRATEGIAS DE ESPACIO PÚBLICO



CORREDOR AMBIENTAL
Generar una conexión y mejora ambiental entre el proyecto y el Humedal La vaca.



INFRAESTRUCTURA VIAL
Mejora vial y ambiental de los perfiles que se encuentran alrededor del lote de intervención.



PANORAMA URBANO
Crear una atmósfera urbana nueva, que genere percepciones positivas en los habitantes.



BAFFERA AMBIENTAL
Utilizar la naturaleza en pro de mejorar los altos niveles de contaminación en el sector.

PROPUESTA HUMEDAL LA VACA



PROPUESTA DE DISEÑO



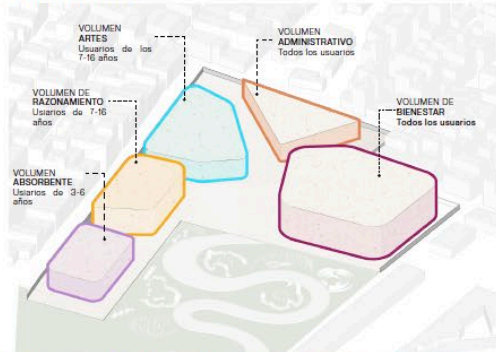
CONTORNO
Se delimita un polígono en la zona de intervención que limita con el humedal.

CIRCULACIÓN
Se trazan ejes de circulación que van en dirección al humedal.

EXTRACCIÓN
De los límites de la circulación, se crean formas y espacios orgánicos.

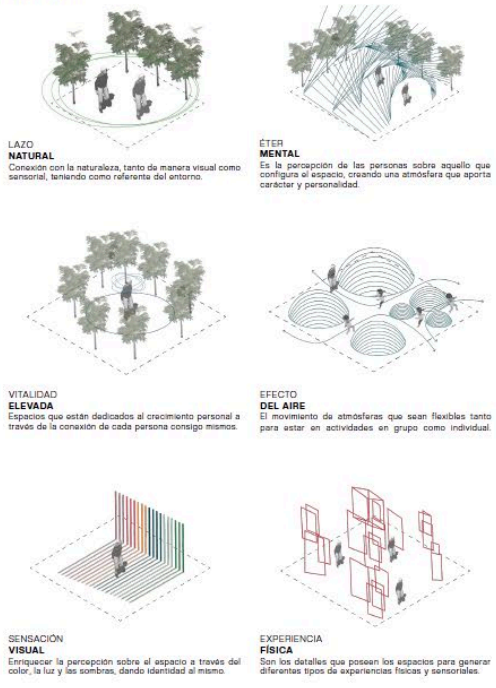
REMATE
Propuesta con el entorno de manera visual como sensorial, teniendo como referente del entorno.

PROGRAMA Y ZONIFICACIÓN



- | | | | | |
|--|--|--|--|--|
| 1 VOLUMEN ADMINISTRATIVO | 2 VOLUMEN DE ARTES | 3 VOLUMEN DE RAZONAMIENTO | 4 VOLUMEN ABSORBENTE | 5 VOLUMEN DE BIENESTAR |
| -Secretaría
-Rectoría
-Cátedra
-Enfermería
-Psicología
-Plataforma de comidas | -Música
-Pinturas
-Dibujo
-Fotografía
-Danza
-Alfarería | -Sala analítica
-Zona social
-Sala de lenguaje
-Laboratorios
-Cinemas
-Salas auxiliares | -Sala motriz
-Interactiva
-Sala Grupal
-Lúdica
-Sala social
-Sala cognitiva | -Gimnasio
-Yoga
-Meditación
-Biblioteca
-Auditorio
-Apoyo humedal |

CONCEPTOS DE DISEÑO



LAZO NATURAL
Conexión con la naturaleza, tanto de manera visual como sensorial, teniendo como referente del entorno.

ÉTER MENTAL
Es la percepción de las personas sobre aquello que configura el espacio, creando una atmósfera que aporta carácter y personalidad.

VITALIDAD ELEVADA
Espacios que están dedicados al crecimiento personal a través de la conexión de cada persona consigo mismos.

EFECTO DEL AIRE
El movimiento de atmósferas que sean flexibles tanto para estar en actividades en grupo como individual.

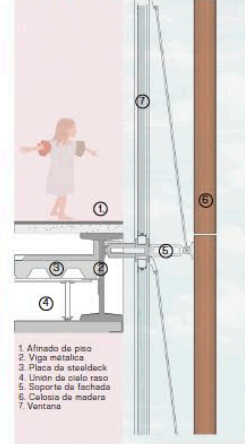
SENSACION VISUAL
Enriquecer la percepción sobre el espacio a través del color, la luz y las sombras, dando identidad al mismo.

EXPERIENCIA FÍSICA
Son los detalles que poseen los espacios para generar diferentes tipos de experiencias físicas y sensoriales.

SECCIÓN FACHADA



DETALLE FACHADA



1. Alfrado de pino
2. Viga metálica
3. Placa de steeldeck
4. Unión de cielo raso
5. Soporte de fachada
6. Celosía de madera
7. Ventana

PLANTA PRIMER PISO

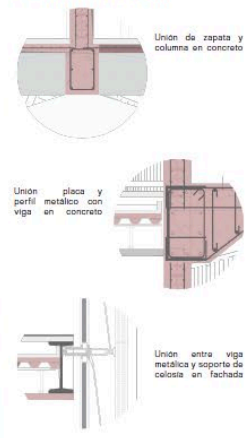


1. Volumen administrativo
2. Volumen de artes
3. Volumen razonamiento
4. Volumen absorbente
5. Volumen bienestar
6. CAI, conexión con carrera B6 al proyecto

DETALLE CORTE INTERNO



DETALLE CONSTRUCTIVOS



- Unión de zapata y columna en concreto
- Unión placa y perfil metálico con viga en concreto
- Unión entre viga metálica y soporte de celosía en fachada

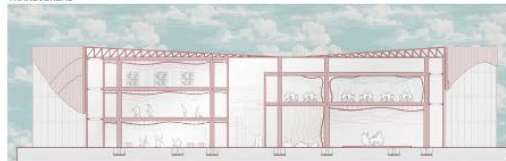




PLANTAS Y CORTES
EDIFICIO BIENESTAR



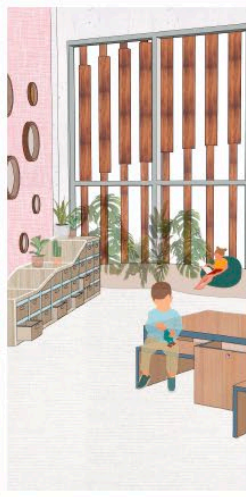
CORTE
TRANSVERSAL



CORTE
LONGITUDINAL



VISTAS INTERIOR
VOLUMEN ABSORBENTE



VISTAS INTERIOR
VOLUMEN BIENESTAR

