

La Neuroarquitectura como estrategia de diseño de espacios hospitalarios

Escuela de Arquitectura
Proyecto final de carrera previo a la obtención del título de Arquitectas
Cuenca, Ecuador, 2022

Autoras

María Caridad Carrera Andrade
Tamara González Ugalde

Directora

Arq. Verónica Heras Barros PhD.



DISEÑO
ARQUITECTURA
Y ARTE
FACULTAD



“Mi prioridad es concentrarme en aquello que mejore la calidad de vida de las personas, que las haga estar más sanas y ser más felices”

-Norman Foster (1935)

A mi mami Nelly, mi ejemplo más grande de esfuerzo y dedicación, por el apoyo y amor incondicional y por impulsarme a seguir adelante cumpliendo todas mis metas.

A mis hermanos Juan Pablo y Geovanny, que han estado a mi lado a lo largo de este camino.

A mi compañero de vida, Esteban por apoyarme y estar presente siempre.

María Caridad Carrera Andrade

A mi tesoro más grande, mi familia Miguel, Alexandra, María Dolores y José, por ser mi guía y fuente de amor, por nunca dejar que me rinda.

A Nicolás, mi compañero de vida en toda la carrera, y mi mejor amigo siempre.

Tamara González Ugalde

Un agradecimiento especial a nuestra tutora Verónica Heras, por su conocimiento y guía durante todo este proceso. Gracias también a Ana Rodas y Natasha Cabrera por su apoyo durante el desarrollo de esta investigación.

Al Hospital del Río y a la Clínica Humanitaria Fundación Pablo Jaramillo, por la apertura y el espacio que nos brindaron para hacer posible la realización de esta tesis.

A todos nuestros profesores de la carrera de Arquitectura, por sus enseñanzas a lo largo de estos 5 años.

A nuestros compañeros y amigos por ser parte de esta experiencia memorable.

Caridad y Tamara

Agradezco a Dios por todas sus bendiciones y por guiarme a lo largo de mi vida.

A mi familia, amigos y todas las personas que formaron parte de esta etapa, durante estos años de carrera.

A mi compañera de tesis y gran amiga, Tamara, por todo lo que hemos compartido juntas y su compañía en este proceso.

María Caridad Carrera Andrade

Agradezco a Dios, por estar conmigo a diario, y guiarme en formas increíbles.

A mis padres, quienes han sido mi más grande apoyo, mi ejemplo y motor, Miguel y Alexandra.

A mi hermana y mejor amiga, María Dolores, por ser mi incondicional.

A mi compañera y ahora colega Caridad, por ser mi equipo en la universidad y una amiga increíble en la vida.

A todas las personas que me han apoyado en este camino.

Tamara González Ugalde

01

02

03

04

05

06

REVISIÓN LITERARIA 17

Resumen	10
Abstract	11
Objetivos	13
Pregunta de investigación	15
Hipótesis	15

1. REVISIÓN LITERARIA 17

1.1. Problemática	18
1.2. Marco Teórico	22
Neuroarquitectura	22
El efecto de la arquitectura en el cerebro	22
El proceso perceptivo y las sensaciones	23
La percepción del usuario en la sala de espera de un hospital	25
Relación psicológica del espacio con el usuario	27
Biofilia	28
Los elementos de la neurociencia	30
Realidad Aumentada vs Realidad Virtual	33
1.3. Estado del Arte	34

METODOLOGÍA 51

2. METODOLOGÍA	53
2.1. Casos de estudio	54
Hospital Universitario del Río	54
Clínica humanitaria fundación Pablo Jaramillo	55
2.2. Ficha Físico Espacial	68
Ficha Físico Espacial Hospital del Río	69
Ficha Físico Espacial Clínica Humanitaria	70
2.3. Entrevistas	71
2.4. Diseño Experimental	74
Sala de espera Hospital del Río	74
Sala de espera Clínica Humanitaria	77

RESULTADOS Y DISCUSIÓN 85

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	86
3.1. Resultados del análisis Ficha físico espacial	86
3.2. Resultados diseño experimental y entrevistas a usuarios de los dos casos de estudio	96

CONCLUSIONES 101

4. CONCLUSIÓN	102
----------------------	------------

LINEAMIENTOS 105

5. LINEAMIENTOS-MANUAL	106
5.1. Urbano	107
5.2. Edificio	111
5.3. Distribución	114
5.4. Iluminación y ventilación	115
5.5. Colores	119
5.6. Vegetación	121
5.7. Mobiliario	125

BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS 129

6. BIBLIOGRAFÍA	130
6.1. Anexos	134

Resumen

Los sentidos con los que el ser humano percibe la arquitectura, son importantes para reaccionar ante ella, y para entender cómo el entorno modifica las emociones. Esta investigación tuvo por objetivo determinar la influencia de la neuroarquitectura en la percepción de los usuarios sobre los espacios de espera en dos centros hospitalarios. La metodología constó de fichas físico espaciales, entrevistas y experimentos por medio de realidad virtual. Los resultados mostraron que la calidad de los espacios puede influir positiva o negativamente sobre los usuarios en su estado de ánimo y conducta, dependiendo de sus relaciones y constitución.

Palabras clave:

relaciones espaciales, salud mental, percepción, diseño emocional, biofilia

Abstract

The senses with which the human-being perceives architecture, are important to react to it, and to understand how the environment modifies emotions. This research aimed to determine the influence of neuroarchitecture on user's perception inside of waiting spaces in two hospitals. The methodology consisted of physical-spatial tests, interviews and experiments through virtual reality. The results showed that the quality of spaces can positively or negatively influence the occupants in their state of mind and behavior, depending on their relationships and constitution.

Key words:

spatial relationships, mental health, perception, emotional design, biophilia

Objetivo General

Determinar la influencia de la neuroarquitectura en la percepción de los usuarios sobre los espacios de espera en centros hospitalarios.

Objetivos Específicos

- 1. Estudiar** reflexiones teóricas que expliquen el concepto de la neuroarquitectura y relacionarlos con elementos de la arquitectura y el espacio interior.
- 2. Evaluar** el estado actual de los espacios hospitalarios seleccionados (salas de espera y pasillos), enfocado en la percepción de sus ocupantes/pacientes.
- 3. Conocer y analizar** la percepción de los usuarios en espacios hospitalarios por medio de entrevistas y experimentos controlados.
- 4. Proponer** estrategias de diseño que mejoren el bienestar de los usuarios, basado en las reacciones que perciben sobre la arquitectura.

Pregunta de investigación

¿Cómo influye la neuroarquitectura en la percepción de los usuarios sobre los espacios hospitalarios en Cuenca?

Hipótesis

La arquitectura influye positiva o negativamente sobre los usuarios, dependiendo de cómo estén constituidos los espacios. Esta influencia se da mediante percepciones sensoriales como la temperatura, la iluminación, los colores, los olores, y hasta los materiales.



01

REVISIÓN LITERARIA

PROBLEMÁTICA

La arquitectura genera estímulos en los usuarios, estos pueden ser positivos y pacíficos o negativos e intensos. Cada espacio en el que se ingresa está pensado para responder a una necesidad física o social, pero, ¿qué pasa con la salud mental?, se conoce que la influencia que proporciona un diseño arquitectónico sobre las sensaciones, y por ende a la emoción del habitante, es impactante; esto se intensifica mucho más en espacios hospitalarios con posibles cargas emocionales y afecciones físicas.

Uno de los lugares más sensibles en estos espacios de sanación, son las salas de espera, donde la mente, las sensaciones y el espacio, juegan un papel fundamental en el bienestar del usuario, a la espera de noticias, o de un momento libre de estrés. Estas salas son un factor indispensable que determina la satisfacción constante del paciente y sus familiares. De acuerdo con Seisamed, 2021, las salas de los hospitales son de las primeras áreas que un usuario ve al entrar; sin embargo, según investigaciones de Steelcase Health (2021), esta es una de las últimas áreas en las que pocas veces se invierte un presupuesto considerable para mejorar su diseño, como se puede ver en la figura 1.

A partir de la llegada de la pandemia COVID 19, el 35% de la población presentó cuadros de depresión,

y el 29% síntomas de ansiedad (Gallo, 2020). El efecto que este tuvo sobre los usuarios, requiere un análisis profundo de cómo están constituidos los espacios, cómo se distribuyen y las características de estos como primer y único contacto antes del exterior. Los sentidos con los que el ser humano percibe la arquitectura son importantes para reaccionar ante ella, y para entender cómo el entorno modifica las emociones. Las percepciones negativas y las consecuencias de esta mala relación con el espacio, detonó en algunos casos en depresión, ansiedad y angustia, siendo opuesto a lo que la esencia de un lugar construido debe brindar; como paz, tranquilidad y descanso.

La problemática principal de esta investigación, es la falta de atención y análisis hacia la percepción de los sentidos dentro de la arquitectura, en especial dentro de centros clínicos, y su relación interior - exterior, cómo éstos logran afectar gravemente a sus usuarios y las repercusiones que un espacio mal planificado genera a largo plazo, como Whitelaw (2012) declara que la calidad del espacio construido puede llegar a afectar el desempeño del cerebro. La arquitectura hospitalaria, puede ser utilizada como un elemento terapéutico, esto se ha evidenciado en algunos casos, con reducción de estrés en los pacientes y familiares y mejora en los procesos de recuperación.

La ciencia de la neurología muestra la reacción del sistema nervioso ante una obra arquitectónica, desde el juego de la realidad constructiva en ciudades hasta espacios interiores. ¿Qué pasaría si al diseñar arquitectura una de las prioridades es la reacción mental y estabilidad emocional dentro del espacio diseñado? Se lograría diseñar espacios que mejoren el bienestar espacial, logrando un avance significativo en la salud mental y hasta mayor efectividad en las actividades; la percepción del paciente, y de sus familiares, es un elemento diferenciador e importante a tener en cuenta. La psicología y el estudio de los sentidos van de la mano con la arquitectura, y ahora más que nunca vemos la importancia de su relación intrínseca y su aplicación en cada futuro proyecto.



Figura 1. Sala de espera Hospital Barros Luco, Chile. Fuente: Diario la Izquierda (2018).

Es indispensable diseñar espacios más humanos, implementando estrategias que respondan las necesidades tanto estéticas, como funcionales de los usuarios; es ahí donde toma importancia la neuroarquitectura. Esta pretende convertir las percepciones intangibles a resultados cuantificables, que ayuden a comprender las sensaciones de las personas dentro del área construida desde un razonamiento científico. Los estudios de las neurociencias son capaces de demostrar las reacciones que tiene el cuerpo y la mente frente al entorno construido. A partir de esto, los arquitectos deben tener en cuenta los efectos que un buen diseño produce en la psicología de sus ocupantes, brindándoles la oportunidad de construir espacios que mejoren la experiencia y fomenten una mejor percepción del lugar.

La neuroarquitectura está estrechamente relacionada con la arquitectura sostenible. Como plantea Hernández, 2019, la neuroarquitectura explica cómo el nivel cognitivo afecta al espacio construido. Por esta razón la naturaleza y los espacios sostenibles se convierten en un beneficio para la salud y para el medioambiente.

Los edificios saludables no solamente son aquellos que emplean materiales beneficiosos para el entorno

natural y el ser humano, también es fundamental lograr las mejores sinergias entre los factores humanos y estructurales de las edificaciones, para construir espacios eficientes y felices. (Fig.2)

Expertos en neuroarquitectura como Víctor Feingold, fundador y CEO de Contract Workplaces, aseguran que diseñar y proyectar un edificio basado en los principios de la neuroarquitectura, no tiene ningún costo extra en el presupuesto de la obra, solo requiere de una óptica más inclusiva y empática; dado que la arquitectura hospitalaria tiene como objetivo cumplir con estándares normativos de construcción específicos de centros de salud, se requiere una implementación de diseño y acondicionamiento de estos espacios, que permitan generar ambientes en los que la comodidad del paciente sea generada por cómo perciben el lugar y el bienestar que éste genera. (PMMT, 2020).

Según Perazzolo (2021), el entorno construido modifica la conducta y el cerebro. El ser humano al ser emocional, cuando ingresa en un espacio, reacciona ante este dependiendo de sus características. Al pasar el 90% del tiempo en espacios interiores, la salud y bienestar emocional son determinantes que responden al impacto psicológico de estos diseños.

En especial en salas de espera dentro de contextos hospitalarios, es indispensable que éstos contribuyan a una experiencia sensorial que permita en lo posible una espera en ambientes confortables. Tema que será estudiado en este proyecto.



Figura 2. Proyecto Clínica de Diagnóstico de Angola. Fuente: PMMT Arquitectura (2021).

Neuroarquitectura

La neuroarquitectura según Eberhard (2008), se define como la construcción del entorno diseñado con base en las neurociencias, creando espacios que promuevan las actividades cognitivas¹ y la estimulación de la mente, haciendo énfasis en la memoria. Estudia cómo el espacio arquitectónico afecta el estado de ánimo de las personas, siendo su función principal, crear espacios que fomenten el bienestar, salud mental y calidad de vida para mejorar las condiciones de quienes lo ocupan.

El efecto de la arquitectura en el cerebro

La unión de la arquitectura y la neurociencia, se dió gracias a Fred H. Gage y Peter Eriksson en 1998, donde se descubrió la capacidad del cerebro humano en fabricar nuevas células nerviosas llamadas neuronas, esto se potencia al momento de una relación estimulante con el contexto. "Los cambios en el entorno, cambian el cerebro, por tanto, modifican nuestro comportamiento" (Fred Gage, 2003). Una estimulación positiva genera un bienestar emocional y físico. Por ende, la relación de la neuroarquitectura con la salud mental y percepción, es indispensable. La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2002) define a la salud mental, como un estado de bienestar íntegro: físico, mental y social, en el que cada persona es capaz de afrontar circunstancias de la vida.



Figura 3. Vacío de la memoria, Berlín. Fuente: Laurian Ghinitoiu, (1999)

Los avances en la neurociencia, permiten entender cómo las personas divisan su entorno, y cómo el espacio físico influye en la percepción de información en el cerebro (Elizondo y Rivera, 2017) (Fig.3). Según Epstein y Kanwisher (1999), se encuentra en el cerebro una zona llamada: Parahippocampal Place Area (PPA), localizada en el hipocampo, zona en la cual se procesa la nueva información, y las memorias son preservadas; esta zona PPA, se activa específicamente en la percepción de lugares y memorias de sitios visitados, meramente ciudades, edificios, habitaciones y hasta paisajes. Estas memorias se ven influenciadas por las condiciones de estos espacios.

El proceso perceptivo y las sensaciones

Por otro lado, es importante analizar el significado de los sentidos, los cuales tienen la capacidad de percibir estímulos a través de la vista, olfato, oído, gusto y tacto, estos son transmitidos al sistema nervioso mediante órganos específicos. A diferencia de ellos, el sexto sentido tiene la habilidad de advertir situaciones imperceptibles por medio de la intuición (Oxford Languages). Por lo tanto, estas definiciones se implementan al entender la importancia del diseño en base a las emociones, que es definida por Donald Norman (2005), como un ámbito enfocado a crear conexiones que fomenten

la interacción sensorial entre el usuario y el espacio.

Para entender cómo el ser humano identifica y reacciona ante la información que es recibida a través de los sentidos, es importante conocer el concepto de proceso perceptivo, que se define como el mecanismo sensorio-cognitivo, a través del cual las personas desarrollan estímulos que ayudan a tener un mayor nivel de comprensión del entorno que los rodea. (Vilatuña Correa et al. 2012).

Este proceso va cambiando según se vayan estimulando los nuevos conocimientos, los cuales se integran en el proceso de reorganización cerebral, que involucran la mente, sensaciones, percepciones, ambiente y la conciencia (Ortiz, 2009).

El proceso perceptivo está conformado por cuatro componentes; el receptor, el objeto, el ambiente y la experiencia sensorial, y la relación entre el objeto y el sujeto (Audi, 1998). El proceso general se divide en fases cronológicas, recepción de un estímulo, creación de imágenes, transmisión de impulsos eléctricos en dirección al cerebro, alcance de los impulsos al cerebro y cómo éste lo procesa (Goldstein, 1992).

Las percepción está estrechamente ligada a las sensaciones, y para entenderlas, Muñoz y Velarde (2000), explican que son un tipo de conocimiento que se da a partir de la estimulación de los órganos de los sentidos, estos transmiten información no conceptualizada, que genera diversos estados de ánimo. El ser humano es capaz de desarrollar diferentes representaciones del entorno, es así, que tanto la percepción, como la sensación, son esenciales para la construcción del conocimiento.

El proceso perceptivo de la arquitectura

La experiencia que genera una obra arquitectónica, está ligada directamente a la percepción sensorial, y todo el proceso de relacionarse con el espacio, depende netamente de los sentidos y su estimulación. Existen investigaciones que estudian directamente el proceso que atraviesa el individuo al interactuar con la obra arquitectónica, según Chatterjee y Varta-nian (2014, 2016) pueden ser contabilizadas en tres redes neuronales: los sistemas sensorio-motores, el conocimiento-significado y la emoción-valoración.

¹ Actividades cognitivas: Estímulos que promueven el desarrollo cognitivo del cerebro, fomenta el funcionamiento del cerebro y sus neuronas.

El primero, siendo el sistema sensorio-motor, engloba el análisis “de abajo hacia arriba” de la obra, procesando características visuales como forma, materialidad, cromática, dimensión, y hasta las directamente enlazadas con los sentidos: tacto, olfato, acústica y el recorrido. Le sigue el circuito de conocimiento-significado del cerebro, este procesa la información “de abajo hacia arriba” recibida; el juicio puede verse alterado por referencias culturales, educación, y hasta conocimiento del lugar. Por último, el sistema de emoción-valoración, conecta la información de las dos redes neuronales previas, concluyendo con una experiencia estética, respondiendo con la aparición de sentimientos positivos como deleite, interés y alegría, o negativos, disgusto, angustia y hasta estrés. Los tres sistemas se disuelven entre ellos y nace un sentido holístico del entorno arquitectónico (Chatterjee et al. 2021).

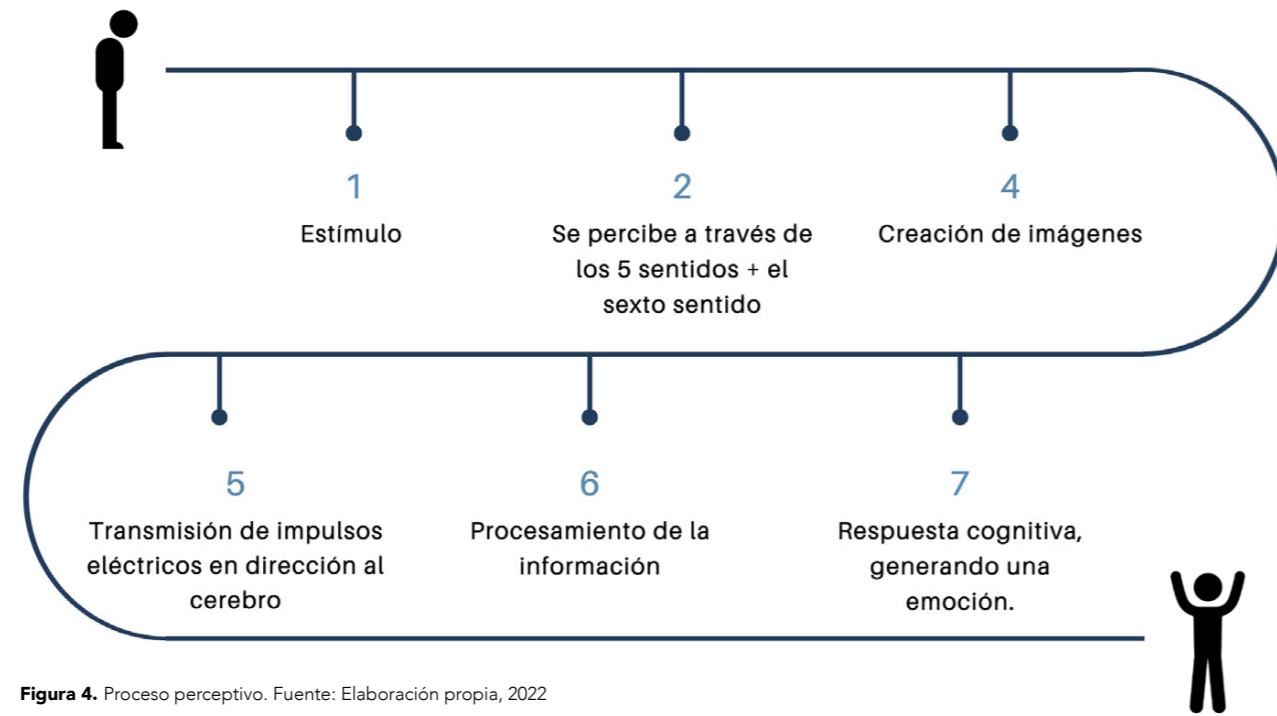


Figura 4. Proceso perceptivo. Fuente: Elaboración propia, 2022

La percepción del usuario en la sala de espera de un hospital

Los espacios en donde nos desarrollamos, son una influencia en nuestro estado de ánimo y bienestar, mucho más en momentos y lugares que generan estrés, como los hospitales. Según el diccionario Oxford Languajes, un hospital se define como un establecimiento destinado a proporcionar todo tipo de asistencia médica, operaciones quirúrgicas, estancia durante la recuperación y tratamientos, en el que también se practican la investigación y la enseñanza médica. Sin embargo, la definición carece de una rama especializada en el enfoque emocional y psicológico. La Organización Mundial de la Salud (2014), destaca que una de las principales medidas para atender los problemas de salud, es que los centros médicos respondan y atiendan el impacto no sólo físico, sino emocional y mental que requiere un paciente, y sus familiares, implementando la calidad de vida.

Las zonas de mayor tránsito y estrés en usuarios comunes del hospital, son las salas de espera; el simple hecho de esperar una revisión médica, o la fuerte expectativa de noticias positivas o negativas, genera un ambiente de ansiedad y angustia; sin olvidar el peso que ocupa el estrés

traumático, por un espacio con cualidades desfavorables, además de un contacto forzado con demás pacientes en necesidad latente de ser atendidos, y familiares en grado de desesperación. El estrés es una respuesta natural a situaciones de peligro o desafíos; no obstante, además del momento crítico de pasar un cuadro de estrés, según la Asociación Americana de Psicología (2019) una excesiva cantidad de este en el cuerpo, presenta fuertes consecuencias en la salud, y afecta gravemente la función correcta de diferentes partes del cuerpo (Vargas, 2020). “Los espacios tienen la capacidad de sanar” (Murphy, 2016). La arquitectura tiene repercusiones cognitivo-emocionales y la intensidad que tienen estas zonas para estimular a los ocupantes, es la respuesta para una mejora emocional y hasta física mediante los sentidos.

El papel que ocupa la arquitectura determina mucho más que la función de un espacio, influencia directamente a sus usuarios, y se convierte en una correlación, donde el lugar y todas las características que lo construyen, dependen del uso del humano, al igual que, el bienestar de este, se afecta con el lugar donde se encuentra. La neuroarquitectura traduce esta sinergia y marca ciertos indicadores que fomentan esta reacción positiva, un entorno equilibrado es capaz de mejorar la función cognitiva, creatividad y estado

del ánimo, de hecho, la mala estimulación ambiental afecta al desarrollo del cerebro (Higuera-Trujillo et al. 2021).

Efectos a corto y largo plazo de una interacción rápida y prolongada con el espacio construido

Una interacción con el espacio genera una respuesta, varía sujetándose al tiempo de exposición. Los efectos a corto plazo, se producen después de un intercambio breve o hasta de un día, en el entorno construido; por lo tanto, es inmediata la reacción neurológica ligada a las emociones. Este impacto a corto plazo, puede mostrarse desde cambios sutiles en la dirección de caminar (Leonards et al, 2015), alteración en la memoria (Radvansky et al, 2011), contractura muscular, cambios en la frecuencia cardíaca y presión arterial, variaciones en emociones y salud mental, estos reflejos pueden llegar a ser inminentes (De Paiva & Jedon, 2019). Sin embargo, dentro de una exposición corta, se pueden generar efectos a largo plazo (De Paiva & Jedon, 2019), por la intensidad que el individuo recibe la información, se estimulan las reacciones neuronales y se crea una memoria de sensaciones infinita.

La interacción extensa, o repetitiva dentro de un lugar específico, tiende a originar efectos a largo plazo, esta teoría se confirma con los estudios de Santiago Romony, sobre la capacidad de la plasticidad cerebral² (Mora et al. 2007). Los circuitos neuronales, tienen la facultad de generar alteraciones estructurales y funcionales (Eberhard, 2009; Kramer et al., 2004), ligadas a relaciones longevas o nuevas con espacios. La neuroplasticidad² tiene dos categorías, la neurogénesis, creación de nuevas neuronas, y la reconexión entre las neuronas existentes, por lo tanto, cuando se estimula mediante espacios enriquecidos, los sujetos con larga permanencia en estos lugares, pueden mejorar el aprendizaje, la memoria y la funcionalidad del cerebro (O'Keefe y Dostrovsky, 1971; Van Praag et al, 2000). De igual manera, en espacios opuestos a los estimulantes, con menos relaciones sensoriales, desprendían resultados distintos (Mohammed et al. 2002), potenciando un deterioro en la plasticidad cerebral (De Paiva & Jedon, 2019).

² Neuroplasticidad o plasticidad cerebral: La OMS (1982), define el término neuroplasticidad como la capacidad de las células del sistema nervioso para regenerarse anatómica y funcionalmente, después de estar sujetas a influencias patológicas ambientales o del desarrollo, incluyendo traumatismos y enfermedades (Sierra Benítez & León Pérez, 2019).

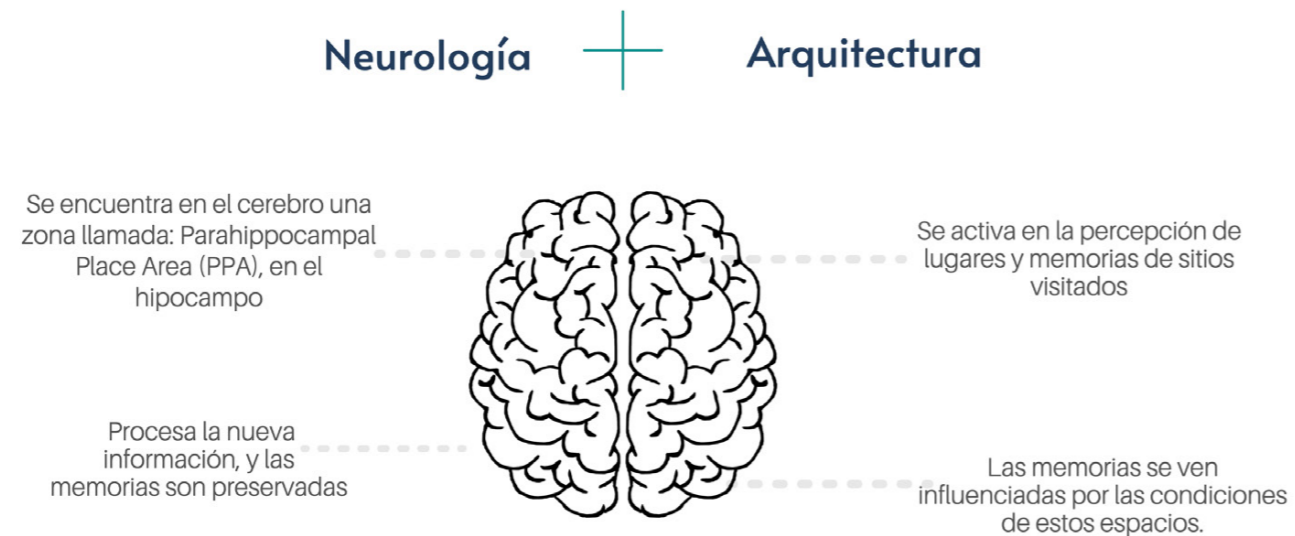


Figura 5. Neurología y Arquitectura. Fuente: Elaboración propia, 2022

El estudio anterior muestra los efectos a largo plazo de una efectiva o negligente construcción arquitectónica. Se conoce que la biofilia³ es capaz de influir en el cerebro y cuerpo; mientras los individuos estén en contacto con la naturaleza, mejor respuesta inmunológica se obtiene, concepto aplicable en la proyección arquitectónica. La iluminación de igual manera presenta un impacto intenso en la regulación metabólica del cuerpo humano, a través de la luz, el cerebro sincroniza las actividades del día. El ritmo circadiano⁴, o reloj biológico, depende de la exposición de la claridad, para cumplir con el ciclo biológico, el sueño, secreción de hormonas, la función celular y expresión genética (De Paiva & Jedon, 2019).

Los fotorreceptores del ojo, responden a cualquier iluminación, artificial o natural, por consiguiente, una prolongada recepción de luz, o un espacio mal iluminado, desregula el ritmo circadiano, afectando directamente al cerebro. Altera el control del estado de ánimo, el sistema límbico, y la secreción de líquidos vitales, causando trastornos del sueño, depresión, declive de concentración, incremento de estrés y deterioro del sistema inmunológico a largo plazo (Bedrosian y Nelson, 2017), por consiguiente un estudio de iluminación preventivo a la consolidación de la edificación es indispensable, al

igual que un diseño inclusivo, respetando los diferentes requerimientos de la persona (De Paiva & Jedon, 2019)

Diseño centrado en el usuario

Toda arquitectura debe responder a las necesidades de sus ocupantes, sin embargo, la arquitectura va más allá de garantizar estos requerimientos físicos, con una función material; la arquitectura es netamente sensorial y provoca estados emocionales potentes en sus inquilinos, por lo tanto, es indispensable hacer arquitectura centrándose en el usuario, en sus preferencias, necesidades, gustos y hasta salud; de este modo, la neuroarquitectura analiza un sinnúmero de indicadores, siendo los siguientes los más relevantes para un entendimiento general de los resultados que se originan al integrarlos a los proyectos, y las consecuencias que se generan si no se implementan.

Relación psicológica del espacio con el usuario

Coburn et al. (2020), desarrollaron una investigación, evaluando 200 espacios arquitectónicos, y se encontró que la variación de las respuestas se resumía en tres aspectos psicológicos: coherencia, fascinación y familiaridad. La coherencia, explica la organización del espacio para

el espectador, la ubicación elementos y la cantidad de formas; le sigue la fascinación, se refiere a la riqueza visual, complejidad de un lugar y la distribución de las funciones, se relaciona con la intención de recorrido; por último, la familiaridad, representa la comodidad y el confort que brinda un área, la ergonomía y la escala del edificio (Chatterjee et al. 2021). Estas tres dimensiones, se convierten en la base de la percepción del espacio, al incluir cualidades que afirman estos aspectos en los usuarios, el espacio va a ser aceptado y potenciado por los inquilinos.

³ Biofilia: Es el sentido de conexión con la naturaleza y con otras formas de vida de carácter innato y producto evolutivo de la selección natural que actúa en especies inteligentes cuya supervivencia depende de la conexión estrecha con el ambiente y de la apreciación práctica de las plantas y de los animales (Campbell & Reece, 2005).

⁴ Ritmo circadiano: Según el Instituto Nacional del cáncer de Estados Unidos, es un ciclo natural de cambios físicos, mentales y de comportamiento que experimenta el cuerpo en un ciclo de 24 horas. Los ritmos circadianos se ven afectados principalmente por la luz y la oscuridad, y están controlados por un área pequeña en el medio del encéfalo. Pueden afectar el sueño, la temperatura del cuerpo, las hormonas, el apetito y otras funciones del cuerpo. Los ritmos circadianos anormales a veces se relacionan con la obesidad, la diabetes, la depresión, el trastorno bipolar, el trastorno afectivo estacional y los trastornos del sueño, también conocido como: reloj biológico.

La espacialidad

Para lograr un diseño más humano, basado en las preferencias y bienestar de los ocupantes, se deben estudiar las características que logran potenciar estas. Experimentos han demostrado que, la zona del cerebro que se activa al tener contacto con un espacio (PPA) (Kravitz et al. 2011), no necesariamente se sensibiliza con una escena específica, construida o natural, si no por un factor clave: la apertura y amplitud que transmite la visual, lo que crea el deseo de moverse y utilizar el espacio (Coburn et al. 2017). Si bien un espacio natural se relaciona con la libertad de forma, y la eliminación de barreras (Coburn et al. 2019), una área construida también puede adquirir estas cualidades (Chatterjee et al. 2021).

Al ingresar un usuario a un ambiente totalmente cerrado, instintivamente se crean deseos de salida (Vartanian et al. 2015), estas proyecciones son recibidas por el cerebro, que procesa como niveles elevados de miedo y estrés, incluso en una simulación, el cortisol se eleva y dominan las sensaciones negativas (Fich et al. 2014). Por lo tanto, se insinúa la necesidad de implementar esta forma de diseño en los proyectos (Chatterjee et al. 2021).

Biofilia

La arquitectura tiene la posibilidad de promover la salud física y mental de sus ocupantes, con un diseño centrado en el usuario. La biofilia supone una relación activa y necesaria de la persona con la naturaleza; además, se demuestra la preferencia por los entornos naturales en comparación a los urbanos (Berman et al. 2008; Kaplan 1995). Esta elección se relaciona a los efectos que genera la interacción, como una regeneración positiva en el funcionamiento fisiológico, emocional y cognitivo (Joye 2007).

La naturaleza está vinculada con la disminución de estrés, logrando una mejora en el sistema inmunológico. Los ambientes propensos a una estancia pasiva y placentera son abiertos, tranquilos y cálidos como se puede apreciar en la figura 6 (Ruggles y Boak, 2020). Por ende, se enfatiza la necesidad de proyectar diseños despejados, conectados con espacios verdes, desde diseños con vegetación hasta con formas naturales implícitas (Chatterjee et al. 2021), elevando la calidad y confort en la estadía de un espacio, más aún en un hospital.

La incidencia de la biofilia en las propuestas arquitectónicas, toma enfoques alternativos, como patrones presentes en la

naturaleza, incorporados a los espacios artificiales. Gracias a un estudio realizado, enfocado en la implementación de esta tendencia, se mostraron los resultados de participantes que valoraron 240 escenas, interiores y exteriores, en función de la naturalidad percibida, y se destacó claramente la preferencia por construcciones con gran presencia de patrones visuales naturales, como el contraste, densidad y forma. Una configuración del espacio con propiedades típicas del contexto nativo, como seguir una línea curva de diseño, son más favorables, que un diseño con características antinaturales, como formas rectas.

Los integrantes del estudio, mostraron una inclinación en diseños inclusivos a la vegetación táctil, tanto en fachadas, como en interiores de los edificios estudiados (Coburn et al. 2019), sugiriendo que la naturalidad implícita es igual de importante que la literal (Chatterjee et al. 2021).

Enfoques básicos de la neuroarquitectura

Para poder entender la aplicación de la neuroarquitectura, existen enfoques básicos para entender el contexto: la geometría, la fenomenología del espacio y la experiencia geográfica y la filosofía, psicología ambiental y diseño basado en experiencia (Higuera-Trujillo et al. 2021).



Figura 6. Hospital Universitario en Aalborg. Fuente: The Indigo Consortium, (2020).

La geometría produce un efecto cognitivo-emocional, a través de reglas geométrico-matemáticas de simetría, ergonomía, y una línea lógica. Por otro lado, la fenomenología estudia e interpreta los fenómenos realistas, a través de los sentidos en primera persona (Husserl, 2012), “estar impregnado por un entorno” (Heidegger, 1998); este, enfatiza la experiencia del recorrido, la distancia, la ruta y las apreciaciones que resalta de este trayecto dentro de la arquitectura. Finalmente, la psicología ambiental, analiza los comportamientos, y evolución mental relacionada con la experiencia (Higuera-Trujillo et al. 2021)

En la arquitectura existen indicadores de diseño que se basan en la psicología ambiental, como la altura que debe tener el cielo raso, para generar sensaciones de calma y comodidad; la presencia de vegetación, la cual ayuda a reducir el estrés y ansiedad. Otra variable importante es la iluminación, relacionada al confort y al desarrollo cognitivo, y el color, que influye en el estado emocional del usuario, de acuerdo con las percepciones y sensaciones obtenidas de la influencia espacial, según su uso. También se debe tener presente la coherencia del espacio con el entorno, y materialidad utilizados (Higuera-Trujillo et al. 2021).

Los elementos de la neurociencia

La Academia de la Neurociencia, define requisitos funcionales necesarios para implementar la neuroarquitectura en el diseño.

Percepción sensorial

Es la experiencia multisensorial dentro del espacio, potencia los estímulos a través de órganos encargados en procesar la información sensitiva, creando una respuesta emocional del espacio edificado (Workplaces, 2018).

Recorridos

La circulación en el espacio, define no sólo la función del lugar, si no la capacidad de explorarlo de forma libre y activa, implementando la experiencia positiva en la arquitectura; el recorrido no se limita a ser un camino transitivo de un lugar a otro, esta intensifica y promueve sensaciones vívidas y estimulantes al transeúnte (Workplaces, 2018).

Aprendizaje y memoria

La arquitectura debe ser comprendida por el usuario, una dinámica sencilla de distribuir las funciones, es esencial para el visitante. Al entender el espacio, el nivel de estrés desciende, y la familiaridad y memoria manejan las emociones, creando un ambiente óptimo

para el cerebro y por ende la persona (Workplaces, 2018).

Emociones

La primera reacción del individuo ante una obra arquitectónica, desprende una emoción, juzga en base a diversos factores la calidad del lugar, y por lo tanto, la conformidad de su estadía, basándose en las emociones que provoca. Este análisis instantáneo, abarca juicios sobre la materialidad, las relaciones espaciales, simetría y proporciones, escala, ritmo, comodidad, y más. Esta reacción innata en el cerebro, altera el sistema nervioso, el cual regula la homeostasis⁵, la arquitectura se convierte en un componente con la capacidad de alterar el estado fisiológico, además de emocional (Malgrave, 2013).

Espacio y lugar

Espacio y lugar tienen definiciones similares no obstante, presentan una diferencia innegable, la interacción con el usuario (Sternberg, Wilson, 2006). El lugar se influye directamente por el recorrido de sus ocupantes. La configuración del espacio es indispensable para responder a la calidad del desplazamiento y sus conexiones, por lo tanto, el lugar se define gracias a la interacción con el individuo.

⁵ Homeostasis: La Rae (Real Academia Española), define a la homeostasis como, conjunto de fenómenos de autorregulación, que conducen al mantenimiento de la constancia en la composición y propiedades del medio interno de un organismo.

Cronobiología y ritmos circadianos

El control de la luz del sol es de vital importancia para evitar que se produzcan trastornos de sueño, depresión, alteraciones en la concentración y producción de estrés. La luz natural cálida, produce sensaciones de relajación, mientras que la azulada, brinda efectos que activan el estado de ánimo del usuario. La intensidad lumínica alta, provoca un incremento de actividad en sus receptores, y la luz baja provoca sensación de relajación y un mejor descanso (Workplaces, 2018).

Altura del cielorraso

De acuerdo con un estudio de la Universidad de Minnesota, el cielorraso puede alterar el comportamiento de las personas según la altura que tenga. Los altos, incentivan la imaginación y creatividad, ya que producen mayor libertad, a diferencia de los techos bajos, que provocan una mayor concentración (Meyers-Levy & Zhu, 2007).

Vistas al exterior

La experiencia a lo largo de la historia, y estudios realizados, comprueban la necesidad de la biofilia en el diseño arquitectónico, la naturaleza es un factor indispensable en la vida de las personas, los paisajes verdes calman y aportan a una mejora emocional a corto y largo plazo, por lo tanto, generar vistas al exterior maximiza la estancia

positiva dentro de un espacio edificado (Velarde et al. 2007).

Ruido

La presencia de ruidos dentro y fuera de espacios arquitectónicos, provoca un incremento de estrés para sus inquilinos, y es la primera causa de distracción y falta de atención. La excesiva presencia de sonidos fuertes disturban al cerebro, provocando tensión, que induce la secreción de cortisol, el cual afecta al procesamiento de las emociones, aprendizaje, razonamiento y manejo de impulsos, impacta directamente la capacidad del cerebro de retener información (Rugg & Andrews, 2010).

Morfología

Las formas que encontramos en los materiales que están presentes en el entorno, pueden percibirse de distintas maneras. En un estudio efectuado por científicos de Harvard, señalan que los usuarios prefieren figuras curvas con contornos suaves, sobre los afilados, ya que estos producen sensaciones de peligro. De esto se concluye, que las formas agudas activan el estado de alerta y mejoran la concentración, en cambio, las redondas originan seguridad y tranquilidad (Bar, M. & Neta, M. 2006).

Neourbanismo

El término de neourbanismo, se refiere a la planeación

de ciudades en base al habitante, enfocando en su planificación urbana, la percepción y desarrollo cognitivo de los usuarios. Pretende generar ciudades humanas, apegadas a las necesidades de sus civiles (Malato, 2020). Una investigación realizada en 2010, muestra el alto porcentaje de probabilidad, que los habitantes de entornos urbanos, desarrollen trastornos mentales, un 38% más que los medios rurales (Adli et al. 2017). Las causas más comunes que potencian estos desórdenes psicológicos son: la alta densidad poblacional y el aislamiento, y la soledad, ya que al estar dentro de un contexto con incontables números de estímulos negativos, el sistema nervioso se ve afectado, creando un estado de estrés constante (Malato, 2020).

Si bien, las personas pasan la mayor parte del tiempo en espacios edificados, la influencia que tiene el entorno, previo a la llegada al destino construido y en la circulación natural de sus habitantes, es bastante fuerte. La implementación de arboledas y paisajes verdes en la ciudad, pueden llegar a tener un efecto altamente positivo, así la tensión que produce una metrópoli, el ruido de vehículos y la escala exagerada de las construcciones, se reprimen; del mismo modo, una ciudad pensada para fomentar un recorrido maximizando la experiencia positiva, promueve ocupantes más felices, y saludables, creando sutilmente una mejora



Figura 7. Espacio Kálida en el Hospital de la Santa Creu i Sant Pau de Barcelona para pacientes con cáncer. Fuente: Lluç Miralles (2019)

global en las sociedades actuales, apoderadas por el estrés.

Realidad Aumentada vs Realidad Virtual

Los avances tecnológicos como la realidad aumentada y virtual, han permitido que se vivan nuevas experiencias, a través de simulaciones que crean un mundo nuevo. Sin embargo, estas realidades poseen una gran diferencia; en cuanto a la realidad virtual, se produce toda la simulación desde cero, sin relación con el ambiente, mientras que la realidad aumentada, mantiene el entorno físico como referencia y lo complementa.

Realidad aumentada

Consiste en una tecnología que posibilita superponer contenido virtual a imágenes del entorno real, por medio de dispositivos, como gafas, que puedan combinar ambas escenas. Se caracteriza por actuar en tiempo real, con videos y hasta patrones tridimensionales. Esta realidad puede ser estática: en la que los elementos se mantienen fijos, sin interactuar con la pantalla; o dinámica: en la que los objetos se mueven y se relacionan con el usuario. Para desarrollar la realidad aumentada, se reúne información del lugar a intervenir, luego se trasladan estos datos a un sistema, que prepara las escenas con los objetos o figuras necesarias. Una vez establecido, se observa donde

colocar los elementos que se visualizarán virtualmente, para determinar la escena, posición y perspectiva, y así conectar los dos mundos en 3D, logrando una mayor capacidad de comprensión del espacio (Galeote 2020).

Realidad virtual

Es un ambiente que se crea por medio de la tecnología visual, con ayuda de dispositivos como visores, logrando una inmersión completa en un mundo virtual, olvidándose del entorno existente. Este método es interactivo, ya que las personas pueden desplazarse en el espacio y reaccionar ante él, en tiempo real (Galeote, 2020). Según Castillo (2017), la Universidad de la Coruña plantea tres características que determinan la realidad virtual, la inmersión: el usuario se olvida completamente del espacio real y divisa únicamente el mundo virtual, la interacción: se da mediante diferentes instrumentos que perciben esta virtualidad, por medio de los sentidos y la imaginación, consiguiendo que cada usuario se capaz de crear realidades que no existen.

La arquitectura funciona como instrumento de la relación humana con el tiempo y el espacio, domestica la realidad espacial y el tiempo para que la humanidad lo incluya, lo habite y lo comprenda (Pallasmaa, 2005). La arquitectura es capaz de provocar la estimulación cerebral y modular

la función genética, por consiguiente, cualquier alteración en la realidad tiene un impacto sustancial, destacando sus efectos fisiológicos y sociales (Higuera-Trujillo et al. 2021). Según Alison Whitelaw (2012), la calidad de los espacios puede afectar el desempeño del cerebro, así como la experiencia del ambiente donde se encuentran las personas puede influir en su estado de ánimo y en su comportamiento. Así pues, se visualiza la influencia de estos factores analizados dentro del ámbito arquitectónico.

La Academia de Neurociencia de Arquitectura (ANFA), a partir de un estudio realizado a nivel cerebral, determinó los tres factores indispensables para mejorar los espacios: el primero, es la continuidad del espacio-tiempo. Dentro del hipocampo en el cerebro, se encuentran ciertas neuronas que responden cuando la persona se encuentra en un lugar determinado, estas neuronas potencian la experiencia espacial de la realidad exterior. El segundo factor, habla del impacto de la arquitectura en la percepción espacial, la importancia que los diseñadores y arquitectos analicen las futuras sensaciones de los usuarios al proyectar la propuesta. Por último, el tercer factor es la iluminación, la luz natural es indispensable, el no tener una iluminación natural idónea puede provocar estados de ánimo negativos (Orellana et al. 2017).

Por otra parte, en la investigación de Chatterjee, Coburn & Weinberger (2021), se presenta el proceso experimental del estudio, comenzando por una revisión literaria donde se analiza la influencia de la naturaleza en la arquitectura, posterior a ello se observa la experiencia humana de los usuarios y se generan las primeras conclusiones sobre las percepciones estéticas en espacios interiores que son de carácter psicológico. Se continúa con la revisión de estudios previos realizados, en los cuales se justifican los resultados con resonancias magnéticas que fueron hechas a diferentes participantes de la investigación, al momento de efectuar una opinión acerca de una imagen. Esta investigación realizada, presenta afirmaciones descriptivas: donde se analiza cómo funciona el cerebro y cómo reacciona biológicamente ante la realidad; y las experimentales: en las que se plantean hipótesis y se miden los datos cuantitativamente. El modelo de experiencia constructiva, está basado en la tríada estética, que propone la interacción entre gente y construcción, mediante tres redes neuronales: la sensorial-motora, sistemas de conocimiento-significado y emoción-valoración (Chatterjee y Vartanian 2014, 2016).

Higuera-Trujillo, Llinares y Macagno (2021), manifiestan que el contexto espacial también tiene influencia sobre las personas a nivel cognitivo, en el procesamiento

de la información que se percibe y a nivel emocional, en las reacciones de los datos captados, que trabajan a través de sistemas interrelacionados. Los estudios realizados en espacios determinados han mostrado un gran número de impactos cognitivo-emocionales, como por ejemplo una peor y más lenta recuperación de pacientes en las habitaciones de los hospitales que no poseen visuales externas de la vegetación.

De la misma forma, la relación entre el ser humano y la naturaleza, se ha visto cada vez más necesaria dentro de la arquitectura, ya que se ha demostrado en estudios que pacientes de hospitales que estuvieron en una habitación con vista hacia áreas naturales, tuvieron una pronta recuperación, y con menor necesidad de medicinas; mientras que los que estaban en habitaciones sin ventanas carecieron de la misma evolución (Ulrich, 1984). De la misma manera, en un estudio realizado en Holanda a 17.000 personas, se pudo constatar que las personas que vivían en espacios rodeados de naturaleza, eran más saludables que los que tenían sus casas solo con áreas duras (Vries et al, 2003).

Asimismo, el Grupo de investigación Neuroarquitectura de LENI (Laboratorio Europeo de Neurotecnologías Inmersivas), estudia cómo los espacios deben ser

diseñados para mejorar la estancia de los usuarios. La investigación se lleva a cabo a través de experimentos controlados, combinado con técnicas de psicología ambiental y cuestionarios, también se utiliza la Ingeniería Kansei y tecnologías avanzadas como la Realidad Virtual para observar las percepciones y estímulos de las personas frente a lo que se les presente, y se hacen análisis de datos mediante técnicas estadísticas (LENI, 2020).

La investigación de Steelcase Health (2021), una empresa de muebles de oficina, se centró en examinar las preferencias que tienen los usuarios en las salas de espera, en cuanto a comodidad y lugar de estancia. Se plantearon 3 aspectos base: determinar la cantidad de grupos familiares y cómo estos se agrupan, analizar la relación del ambiente con la experiencia del paciente y establecer qué muebles se adaptan mejor con el entorno. El experimento duró cinco días, en los cuales se observaron y realizaron 75 mapas de comportamiento de pacientes y sus familiares. A partir de estos resultados se obtuvieron estas necesidades principales: asientos que cuenten con vista hacia carteleras de información y falta de espacio para guardar artículos personales. La diversidad de asientos en las salas de espera, hacen que cada uno opte por la mejor opción según sus necesidades, mejorando así el espacio y su percepción.

En la segunda parte de la investigación, se modificó las salas de espera con nuevo mobiliario como asientos más grandes y apoyabrazos multifuncionales, asientos dobles, sillas con ligeros balanceos para ayudar con la ansiedad, mesas redondas y con separadores para generar privacidad y enchufes en la base de los asientos. Luego de estos cambios, se notó una clara diferencia en la comodidad y confort de los usuarios. Al diseñar estos espacios hay que centrarse en 3 principios para lograr una sala de esperas eficiente: mejorar las líneas de visión, considerar el número de personas que ocupan el espacio y crear áreas de separación y unión a la vez (Seisamed, 2021).

En estudios realizados en Barcelona, se observó que las salas de espera cuentan con un diseño que ayuda a mejorar la salud de sus usuarios, reduciendo el estrés con cuadros de paisajes y materialidad cálida y acogedora. Para colaborar con esto, Vargas (2020), propuso el proyecto de mejorar el diseño de salas de espera de urgencias del Hospital Clinic a partir de la llegada del Covid-19. Los asientos se van acomodando en módulos de dos, estos se los separa, se rota y se deja una barrera que las divide; luego con estos módulos se va formando un triángulo equilátero dejando una distancia de 1.5m para generar visión entre ellos. El módulo triangular generado se va repitiendo aleatoriamente en el espacio como se puede observar en la figura 8.

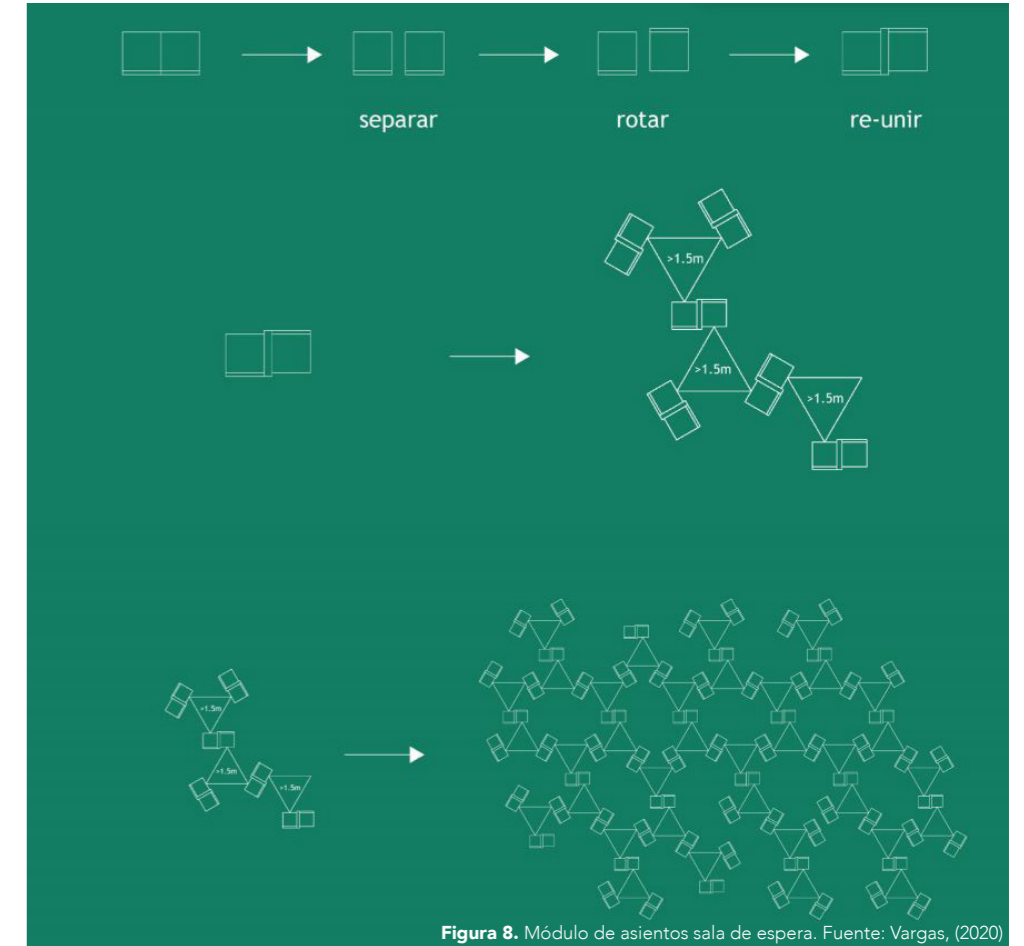


Figura 8. Módulo de asientos sala de espera. Fuente: Vargas, (2020)

INDICADORES GENERALES

Se propone junto a los asientos un mobiliario de separación que proporcione un tomacorriente para cargar los dispositivos y complementado con una maceta para implementar un ambiente natural, que vaya acorde al exterior de las salas donde también se añadieron jardineras. En cuanto a la circulación se hace una diferencia en el diseño del piso para marcar la principal con un revestimiento de caucho de un solo color, mientras que en los espacios de estancia se juega con un diseño de formas triangulares que busca romper la ortogonalidad. Las salas de espera deben estar diseñadas con el fin de proporcionar confort a los pacientes y sus familiares.

La luz natural es otro factor importante que influye dentro de un espacio arquitectónico, para demostrar esto, El Instituto de Neurociencias de los Países Bajos (2017), realizó un estudio en el que se escogió al azar a 12 centros públicos que están a cargo de los ancianos en Holanda, para experimentar en ellos cómo afecta la luz. En 6 de estos, se instaló un sistema de iluminación artificial, el cual aumentó la luminosidad hasta 1.000 luxes, y en los otros 6 se dejó el sistema original de luz que tenían que era de 300 luxes. La investigación duró 38 meses, de los cuales se analizan semestralmente a los adultos mayores en cuanto a cómo están sus capacidades cognitivas;

como resultado se obtuvo que los usuarios que vivían en los centros con más iluminación tienen un 5% menos de pérdida de la capacidad cognitiva y los casos de depresión bajaron a un 19% (Orellana-Alvear et al, 2017). Actualmente se han dado muchos avances en el campo de las neurociencias, lo cual permite entender la forma en que divisamos el mundo y cómo el espacio físico puede influir en nuestros cerebros (Elizondo y Rivera, 2017). Para Zeisel (2006), el reto actual para la arquitectura es intimar con el cerebro, conocer cómo funciona y el por qué hay espacios que favorecen ciertos estados de ánimo. El autor indaga en el campo de la neurociencia para describir el impacto de los edificios y de los espacios en nuestras vidas. Se trata de conocernos por dentro, para lograr concebir edificios y espacios en armonía con nuestro bienestar no solo físico, sino también mental. “Damos forma a nuestros edificios; a partir de entonces, nos moldean “ (Churchill, 1943, pg.)

Indicadores Generales

Existen ciertos lineamientos o indicadores, los cuales proporcionan la posibilidad de contextualizar los espacios y las aplicaciones de la neuroarquitectura, siendo este ya un contexto práctico y real en la arquitectura. (Mallgrave, 2014)

Los enfoques se clasifican en 3 agrupaciones generales que a la vez se interrelacionan entre ellos: la geometría, la fenomenología, y por último la psicología ambiental (Higuera-Trujillo et al. 2021).

Geometría

Al ingresar a un espacio construido, el usuario no inspecciona las dimensiones, medidas y formas exactas, si no se percibe la armonía intrínseca de la geometría (García, 2007), abordando la dimensión cognitivo-emocional de la arquitectura. Captar la dimensión cognitivo-emocional de un espacio construido, se da mediante varios análisis, entre ellos el “isovista”, el volumen del espacio visible desde un punto específico (Dzebic et al. 2013), y el uso de la tecnología para distinguir clasificaciones formales. Se ha desarrollado un análisis matemático-geométrico de imágenes de arquitectura (Cavalcante et al. 2014) (Kacha et al. 2013), como densidad de borde: bordes rectos y curvos, dimensión fractal: complejidad visual, aleatoriedad, métricas de intensidad de color, y brillo en relación a la oscuridad del color, por lo tanto, el enfoque geométrico en la percepción de espacios edificadas es relevante (Higuera-Trujillo et al. 2021).

Fenomenología

“La fenomenología es el estudio y la descripción de los fenómenos tal como se experimentan a través de los sentidos en primera persona”(Higuera-Trujillo et al. 2021, pg. 10). Estos fenómenos son percibidos desde los sentidos (Husserl, 2012), y siguiendo a la teoría de “Stimmung”, la cual explica el espacio subjetivo, “estar impregnado por un entorno”, y la experiencia del lugar (Buttimer, 1980) y el recorrido sobre el individuo, capaz de dimensionar la proyección urbana (Gutiérrez et al. 2006) desde los sentidos de los transeúntes como califica Pallasma (Holl et al. 1994) (Pérez-Gómez, 2015), el concepto de la arquitectura tiene nuevos enfoques, casi sin límites visibles, gracias al encuentro emocional con el contexto (Griffero, 2010) (Griffero, 2018).

Psicología ambiental

Existen 2 perspectivas de la arquitectura: La primera describe el elemento arquitectónico diseñado, que resuelve estar generalmente estático y ser un espacio ajeno al usuario; y la segunda, es el uso y habitabilidad que se da a este sitio; por lo tanto, está ligada a las emociones. Ambas convergen, la racional y la emocional, y se resumen en arquitectura (Patiño-Zapata, 2010). La psicología

ambiental, se define como una interdisciplina que combina y estudia la teoría y la realidad empírica, entre la conducta humana y su contexto, sea artificial, natural o social. Esta ciencia, supone al usuario no como un producto pasivo dentro del medio, si no como una influencia sobre el entorno (Roth, 2000), y el entorno sobre él.

Diseño ambiental y arquitectura curativa

El espacio arquitectónico no está compuesto únicamente por elementos físicos constructivos o estéticos, el medio es la respuesta de la interpretación que sus ocupantes plasman, y el uso que cada individuo da al lugar (Aguirre-Escárcega, 2016). El hospital es un espacio donde la tensión, el dolor y la angustia son constantes, por ello, este tipo de construcciones se deben convertir en un instrumento terapéutico, capaz de proporcionar un cambio mental a sus habitantes (Focault citado en Citati, Giordano y Porras, 2015).

Según el libro: Salud y calidad de vida de Boris Lazzarini (2015), la ciencia ha evidenciado que las emociones, sensaciones y actitudes positivas, son mucho más que estados de ánimo, son reacciones bioquímicas que aportan a la prevención y mejoría de enfermedades (Citati, Giordano y Porras, 2015).

En el cuadro a continuación se exponen los diversos indicadores que han sido estudiados por Higuera-Trujillo et al. (2021) dentro de la rama arquitectónica de la psicología ambiental, desde el cual se han escogido 5 indicadores para esta investigación. La elección de los indicadores, se realiza a partir de un análisis profundo de las posibilidades de medición en el caso de Cuenca; así como la existencia de ellos en la mayoría de centros hospitalarios.

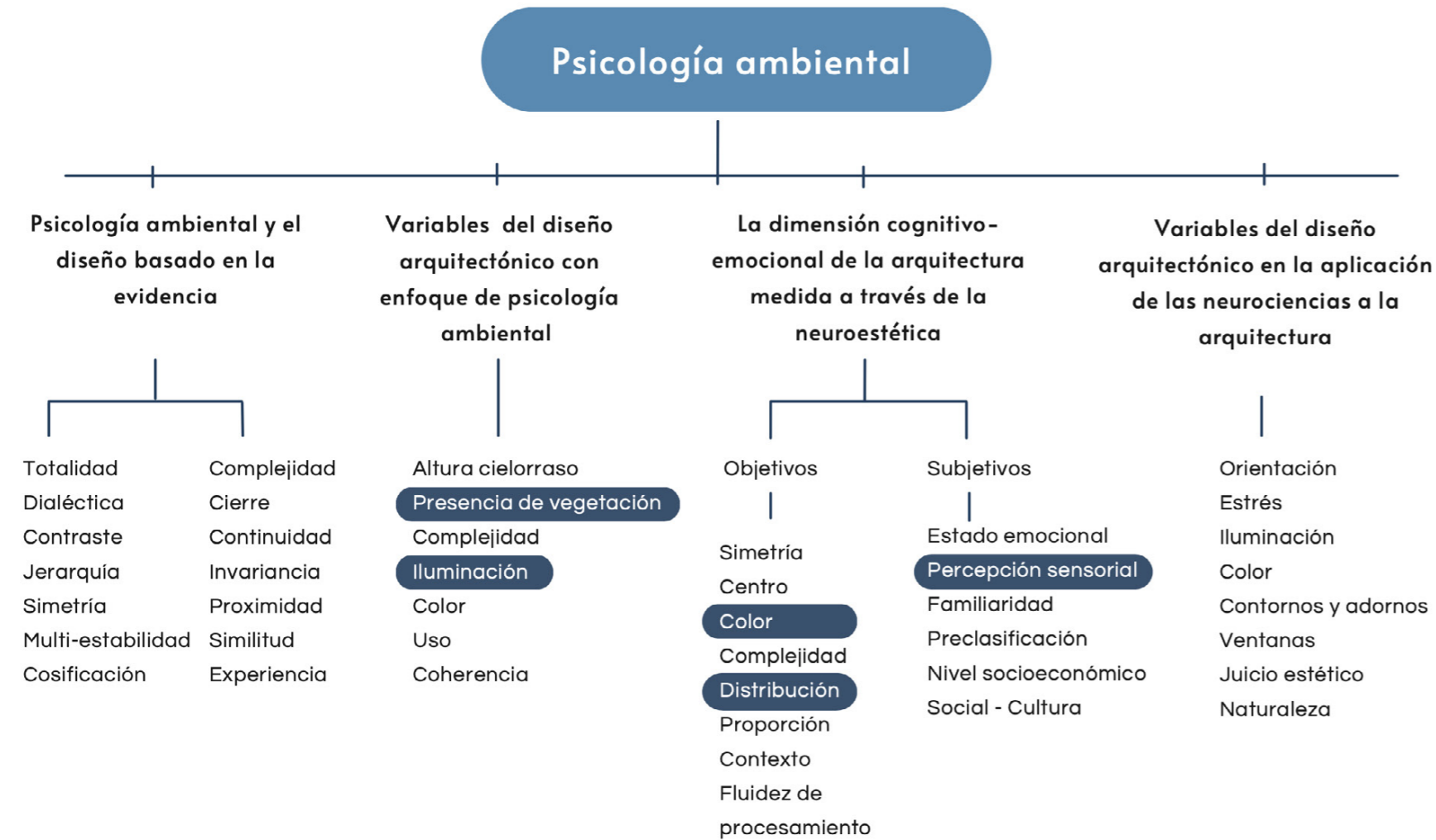


Figura 9. Esquema psicología ambiental. Fuente: Elaboración propia, 2022

Medición

La medición del sistema visual de un lugar, es definida por la capacidad de visión de los detalles minúsculos, el nivel de contraste sobre el entorno inmediato, y el tiempo de exposición de luz. Existen además componentes que alteran el confort visual, como la reflexión de otros elementos, el grado de deslumbramiento⁶, la homogeneidad de la luz y su dirección, son esenciales al desarrollar un espacio arquitectónico (Ávila & Arias, 2015), a la vez, se evidencia la necesidad que se genere un contacto del espacio construido, con la luz natural, no existe en la actualidad ninguna tecnología u objeto que logre sustituir las cualidades de la iluminación natural. (Fontoyont, 1995).

Por otro lado, el color complementa la dispersión de luz, plasmando diferentes efectos. En las zonas con altitudes altas, donde la exposición del sol es reducida, se opta por colores en tonos claros y pastel, ya que son pocas las horas de luz que se recibe, a diferencia de países con un largo tiempo de exposición solar, se prestan colores con tonos más fuertes y acentuados, para disuadir fuertes reflejos. El ojo es un órgano de precisión capaz de adaptarse a todos estos cambios radicales, el sol transmite iluminación de 100.000 lux⁷, y en la noche la

luz de la luna solo proporciona 1 lux, en ambos casos, el ojo logra distinguir su entorno inmediato y se acopla a la realidad lumínica del momento (Ávila & Arias, 2015).

Una iluminación natural de 300-400 lux es óptima y suficiente para generar un confort espacial para realizar actividades comunes; no obstante, para efectuar trabajos de detalle, es indispensable un nivel de 400 lux (Commission Internationale de l'Éclairage, 2003); por lo tanto, debe existir una cercanía marcada a una abertura o ventana para captar esa cantidad de luminiscencia, ya que los índices que se captan a mayor distancia de 6m son faltantes para una correcta iluminación (Ávila & Arias, 2015).

La iluminación llega a cada elemento del espacio construido, la reflexión que presentan sus materiales aportan o disminuyen la dispersión de claridad, excesiva u óptima, la mitad de la iluminación en el fondo del área, es el reflejo de las intersecciones sobre piso, cielorraso y paredes, mostrando la importancia de la elección de los revestimientos en el diseño. La existencia de luz y su cantidad en un lugar se relaciona directamente con la transmisión del vidrio, si su material es de transmisión baja las medidas de la ventana deben ser mayores (Ávila & Arias, 2015).

En un diseño arquitectónico, se debe incluir el análisis luminoso, en el cual se determinan variables como la distribución del espacio para controlar el flujo lumínico, la disposición de la abertura, su tamaño y ubicación, y los materiales elegidos, definiendo color, textura y hasta proporciones, para lograr un óptimo ahorro energético en iluminación artificial (Ávila & Arias, 2015).

Biofilia y vegetación

Según Edward O. Wilson, habla de la biofilia dentro de su libro The biophilia hypothesis en 1984, como "la afinidad innata por todo lo viviente, la necesidad de afiliarse con otras formas de vida, el sentido de conexión con la naturaleza y la vinculación emocional con otros sistemas vivos, con el hábitat y con el entorno" (Acosta, 2021), por lo tanto el autor explica que el bienestar humano depende de la relación con con la naturaleza (Browning, Ryan y Clancy, 2017), una positiva y prolongada experiencia con la biofilia, promueve la salud (Ricard-Menéndez, 2020).

⁶ Deslumbramiento: "Pérdida momentánea de la visión producida por una luz o un resplandor muy intensos" (Diccionario Oxford Languages).

⁷ Lux: "Unidad de intensidad de iluminación del Sistema Internacional, de símbolo lx, que equivale a la iluminación de una superficie que recibe normal y uniformemente un flujo luminoso de 1 lumen por metro cuadrado" (Diccionario Oxford Languages).

Diseño biofílico

William Browning y Jennifer Seal-Cramer se basaron en el análisis de 70 patrones del libro Biophilic Design (2004), para resumirlos en 3 principios indispensables en el diseño arquitectónico, que se muestran en la figura 10 (Acosta, 2021).

Naturaleza en el espacio interior

Enfocada en la presencia literal física de la naturaleza en un espacio arquitectónico interior, incluyendo plantas vivas, agua, sonidos, aromas, entre otros elementos. Se encuentra que las experiencias más positivas con la naturaleza se logran a través de vínculos directos, con diversidad e interacciones multisensoriales (Acosta, 2021). Se analizan dentro de esta clasificación 7 principios (Browning et al. 2017):

1. Conexión visual con la naturaleza:

Contacto directo visual con sistemas vivos naturales.

2. Conexión no visual con la naturaleza:

Estímulos recibidos desde los demás sentidos: auditivos, táctiles, olfativos o gustativos que se relacionan directamente con la naturaleza.

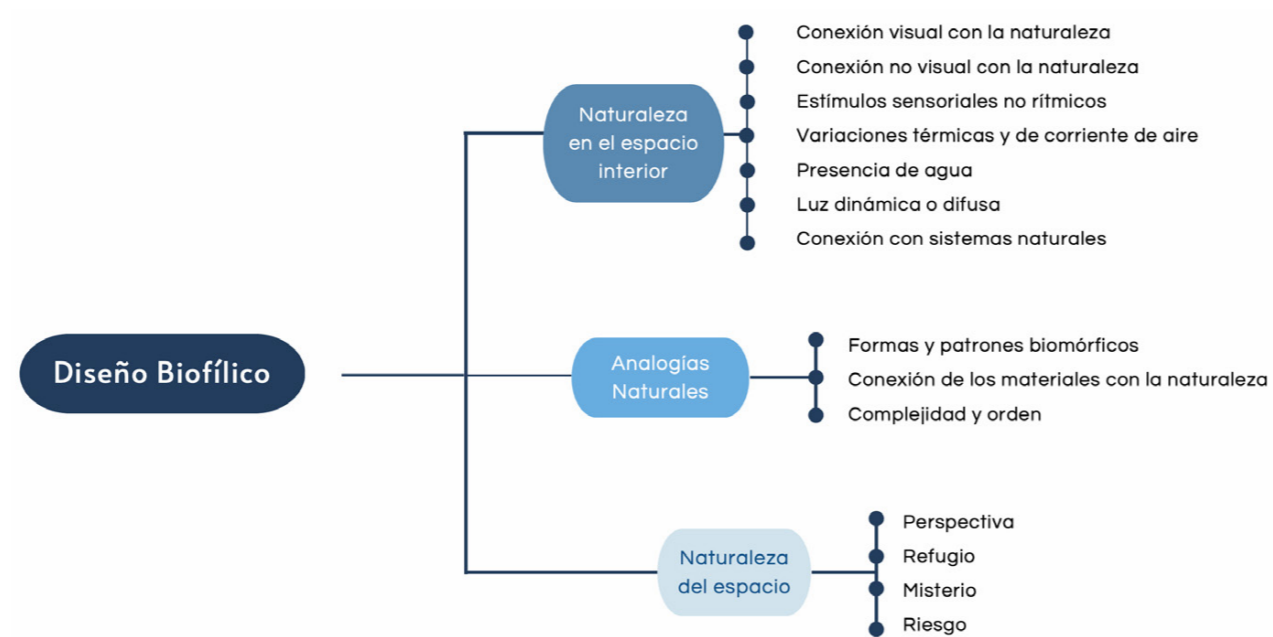


Figura 10. Esquema diseño biofílico. Fuente: Elaboración propia, 2022

3. Estímulos sensoriales no rítmicos:

El vínculo con la naturaleza puede ser investigado estadísticamente, sin embargo, no se puede pronosticar con exactitud o precisión.

4. Variaciones térmicas y de corrientes de aire:

Alteraciones leves en las temperaturas interiores, humedad y flujo de viento, de esta forma el espacio está en constante cambio, y se convierte en una zona dinámica, flexible y no monótona, al igual que la naturaleza.

5. Presencia de agua:

La presencia de agua aporta de gran manera a la calma y paz dentro de un lugar.

6. Luz dinámica o difusa:

Las variaciones sutiles del acceso de luz por las horas del día, crean un ambiente interesante, con el juego de contraste entre la luz y sombra, se logra asemejar el espacio interior al medio exterior.

7. Conexión con sistemas naturales:

Implementar la conciencia de la evolución natural, potenciando las características de la vegetación local exterior.

NATURALEZA EN EL ESPACIO INTERIOR			
PATRONES	REDUCTORES DE ESTRÉS	DESEMPEÑO COGNITIVO	EMOCIONES, ESTADO DE ÁNIMO Y PREFERENCIAS
CONEXIÓN VISUAL CON LA NATURALEZA	Reduce la presión sanguínea y el ritmo cardíaco.	Incrementa la atención mental	Promueve la actividad positiva y genera felicidad
CONEXIÓN NO VISUAL CON LA NATURALEZA	Reduce la presión sanguínea y controla la hormona del estrés.	Potencia el desempeño cognitivo	Mejora en la salud mental y tranquilidad
ESTÍMULOS SENSORIALES NO RÍTMICOS	Aporta positivamente al ritmo cardíaco y a la actividad del sistema nervioso.		
VARIACIONES TÉRMICAS Y DE CORRIENTES DE AIRE	Implementa el confort, bienestar y productividad.	Mejora la concentración	Intensifica la percepción de placer temporal y espacial
PRESENCIA DE AGUA	Reduce el estrés y genera paz y tranquilidad reduciendo el ritmo cardíaco y presión.	Aumenta la concentración y restaura la memoria, optimiza la percepción sensorial y respuesta psicológica	Genera respuestas emocionales positivas
LUZ DINÁMICA Y DIFUSA	Influye efectivamente en el sistema circadiano y aumenta en confort visual.		
CONEXIÓN CON SISTEMAS NATURALES			Impulsa la respuesta positiva de la salud, y enfatiza la percepción del entorno

Figura 11. Tabla naturaleza en el espacio interior Fuente: (Browning et al. 2017)

Analogías Naturales

Son representaciones de la naturaleza con formas orgánicas, no vivas si no implícitas, como colores, formas, patrones, que alegan a la vegetación natural. Pueden ser expresadas dentro de los elementos artificiales de la construcción, como distribución orgánica, mobiliarios, texturas en revestimientos, arte, etc; haciendo referencia a la biomimética⁸, ciencia que estudia formas naturales para implementarlos en diseños (Acosta, 2021). Dentro de este enfoque, se especifican 3 parámetros específicos (Browning et al. 2017):

1. Formas y patrones biomórficos:

Representaciones simbólicas de patrones, formas o sistemas en la naturaleza.

2. Conexión de los materiales con la naturaleza:

Texturas y materiales que evidencian la ecología endémica, marcando una distinción natural de la zona.

3. Complejidad y orden:

Percepción sensorial en base a la jerarquía espacial, semejante a la naturaleza.

⁸ Biomimética: Según la Rae (Real Academia Española) se define como "Imitación de los diseños y procesos de la naturaleza en la resolución de problemas técnicos".

ANALOGÍAS NATURALES			
PATRONES	REDUCTORES DE ESTRÉS	DESEMPEÑO COGNITIVO	EMOCIONES, ESTADO DE ÁNIMO Y PREFERENCIAS
FORMAS Y PATRONES BIOMÓRFICOS			Se marcan preferencias visuales
CONEXIÓN DE LOS MATERIALES CON LA NATURALEZA		Aminora el aburrimiento, irritabilidad y fatiga	Potencia el confort
COMPLEJIDAD Y ORDEN	Acentúa las respuestas perceptuales y fisiológicas al estrés		

Figura 12. Tabla analogías naturales. Fuente: (Browning et al. 2017)



Figura 13. Centro Geriátrico Santa Rita, España Fuente: plataformaarquitectura



Figura 14. Royal Children's Hospital, Melbourne. Fuente: <https://www.rch.org>.

Naturaleza del espacio

Describe la necesidad innata de la persona de ver fuera de su contexto inmediato, se refiere a la configuración espacial de la naturaleza (Acosta, 2021). Según Browning et al. (2017) dentro de este modelo, existen 4 patrones:

1. Perspectiva:

La visibilidad de un espacio sin ningún impedimento a distancia.

2. Refugio:

Es necesario generar una zona capaz de diferenciarse de las actividades constantes del lugar, donde el usuario pueda sentirse protegido desde todo ángulo, en especial para descansar.

3. Misterio:

El presentimiento de mayor información desde ciertas perspectivas con el juego de sombras y contraste, esto produce un atractivo sensorial que invita al usuario a adentrarse a más profundidad en el espacio.

4. Riesgo:

En el caso de existir una amenaza, la cual puede ser mínima como un espacio reducido sin salida, localizar un espacio como salvaguarda confiable, como un lugar de descanso con ventilación y vistas al exterior.

NATURALEZA DEL ESPACIO			
PATRONES	REDUCTORES DE ESTRES	DESEMPEÑO COGNITIVO	EMOCIONES, ESTADO DE ÁNIMO Y PREFERENCIAS
PANORAMA	Disminuye el estrés	Controla el aburrimiento, irritabilidad y fatiga	Potencia el confort, y la percepción de seguridad
REFUGIO		Incrementa la concentración, atención y percepción de seguridad	
MISTERIO			Estimula una respuesta al placer
RIESGO/PELIGRO			Desarrolla respuestas de dopamina y placer

Figura 15. Tabla naturaleza en el espacio. Fuente: (Browning et al. 2017)



Figura 16. Jardines verdes . Fuente: Creación de Positive Spaces, 2018

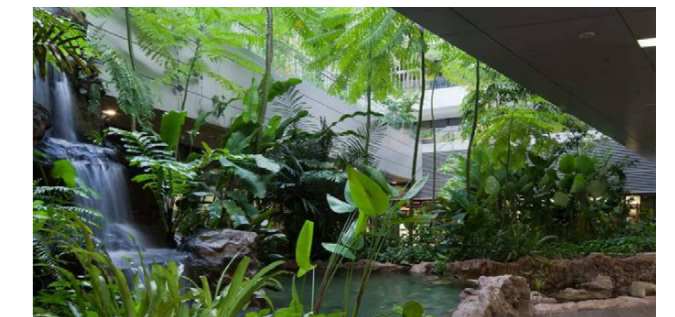


Figura 17. Khoo Teck Puat Hospital, Singapur. Fuente: <https://ecoosfera.com>

A continuación se muestran tablas de estrategias de alto, mediano y bajo impacto de cómo implementar la naturaleza en sus diferentes formas.

En cada una de las tablas se describen los patrones de diseño, basados en la biofilia para ser tomados en cuenta al plantear las diferentes estrategias de diseño; en la primera naturaleza en el espacio, los patrones que intervienen son: conexión visual con la naturaleza, contexto visual con la naturaleza, estímulos sensoriales no rítmicos, variabilidad térmica y de ventilación, presencia de agua, luz dinámica y difusa; y conexión con los sistemas de la naturaleza.

En la segunda tabla los patrones de diseño de las analogías naturales son: formas y patrones biomórficos, conexión con la naturaleza, y complejidad y orden. Por último en la tabla de naturaleza del espacio se tiene en cuenta la perspectiva, refugio, misterio y peligro como patrones a seguir.

Es evidente que estas investigaciones previas, permitirán tomar de referencia la metodología utilizada, ejemplos planteados y las estrategias de los diferentes autores estudiados, para poder implementar en el desarrollo de este trabajo investigativo. Además, ayudarán a entender y analizar a profundidad las percepciones sensoriales de las

personas en los espacios de espera hospitalarios que van a ser estudiados, y a encontrar estrategias para mejorar el estado de ánimo y la relación con el espacio construido, generando una mejor calidad y confort espacial.



Figura 18. Khoo Teck Puat Hospital, Singapur. Fuente: <https://ecoosfera.com>

TABLAS DE ESTRATEGIAS

NATURALEZA EN EL ESPACIO				
PATRÓN DE DISEÑO BIOFÍLICO	ESTRATEGIAS DE FÁCIL IMPLEMENTACIÓN	ESTRATEGIAS DE BAJO IMPACTO	ESTRATEGIAS DE IMPACTO MEDIO	ESTRATEGIAS DE ALTO IMPACTO
1. CONEXIÓN VISUAL CON LA NATURALEZA	Aprovechar las visuales existentes naturales del exterior, con una mejor distribución espacial	Plantas colgantes	Vegetación vertical artificial	Jardines paisajísticos
		Jardineras de ventana		Vegetación vertical natural
2. CONTEXTO VISUAL CON LA NATURALEZA	Sonidos naturales de fondo	Difusor de olores con aromas cítricos o café (estimula las papilas gustativas)	Materiales naturales de mobiliarios, cuadros	Jardines verticales con aromas
		Enmascaramiento del ruido: sonido del agua		Zonificación con texturas orgánicas
3. ESTÍMULOS SENSORIALES NO RÍTMICOS	Abrir las ventanas promoviendo la circulación de aire	Cortinas con formas para generar contraste entre luz y sombra	Materiales reflectantes y texturas pronunciadas	Proyección digital de patrones orgánicos
		Casas para pájaros cerca del edificio		Luz reflejada en agua, y acuarios

4. VARIABILIDAD TÉRMICA Y DE VENTILACIÓN	Controlar el ingreso de temperaturas altas o bajas con las ventanas	Pinturas y superficies de arcilla: absorben calor y excesos de humedad	Ventilación mecánica	Vegetación vertical natural, absorbe el calor excesivo y los desbalances de humedad
			Características cinéticas del agua: refrescan el aire, y se promueve calma con el sonido de gotas	Uso de sistemas de climatización
5. PRESENCIA DE AGUA	Mobiliario en dirección a zonas con agua, o escuchar potencialmente la lluvia	Contraste y uso de tonalidades de azul, produciendo calma	Estanques, fuentes de agua, en el exterior e interior, para cubrir ruidos con el sonido del agua	Mamparas para ver el cielo y relacionarse con el exterior
6. LUZ DINÁMICA Y DIFUSA	Colocación del mobiliario a una distancia cercana de las aberturas	Cortinas regulables para controlar el ingreso de luz	Materiales que reflejen la luz y potencien espacios iluminados	Implementar claraboyas, iluminación circadiana
		Luces con patrones	Colores en paredes, pisos y techos reflectivos	Puertas y paredes de vidrio
7. CONEXIÓN CON LOS SISTEMAS DE LA NATURALEZA	Captadores de agua, campanillas de viento y prismas	Plantar árboles caducifolios en el exterior	Jardines en fachadas (hiedra)	Rodear la construcción con vegetación
	Mostrar información del tiempo (temperatura, humedad, presión, etc)		Patios y accesos con vegetación de la temporada estacional	

Figura 19. Presupuestos naturaleza en el espacio interior. Fuente: (Heath et al. 2018)

TABLAS DE ESTRATEGIAS

ANALOGÍAS NATURALES				
PATRÓN DE DISEÑO BIOFÍLICO	ESTRATEGIAS DE FÁCIL IMPLEMENTACIÓN	ESTRATEGIAS DE BAJO IMPACTO	ESTRATEGIAS DE IMPACTO MEDIO	ESTRATEGIAS DE ALTO IMPACTO
1. FORMAS Y PATRONES BIOMÓRFICOS	Fotografías de patrones naturales	Obras de arte paisajísticas	Estampados: cristal (sensación de estar bajo el agua), azulejos, papel tapiz con texturas, etc.	Distribución con caminerías curvas y onduladas
		Accesorios de iluminación en formas orgánicas	Muebles con formas orgánicas	Dimensiones fractales y patrones repetitivos
2. CONEXIÓN MATERIAL CON LA NATURALEZA	Implementar elementos naturales dentro del espacio como piedras, ramas, etc.	Uso de colores inspirados en la naturaleza	Implementación de madera, piedra, bambú, etc	Revestimiento de madera
		Papel tapiz, y texturas imitando materiales naturales	Decoración de baldosas, corcho, lana, etc	
3. COMPLEJIDAD Y ORDEN	Crear zonas con el mobiliario existente para mejorar la distribución	Diversos tipos de iluminación	Zonificación definida por patrones, cambios de piso, color, etc	Estructura y sistemas mecánicos expuestos Reproducir la jerarquía natural en los elementos arquitectónicos principales

Figura 20. Presupuestos analogías naturales. Fuente: (Heath et al. 2018)

NATURALEZA DEL ESPACIO				
PATRÓN DE DISEÑO BIOFÍLICO	ESTRATEGIAS DE FÁCIL IMPLEMENTACIÓN	ESTRATEGIAS DE BAJO IMPACTO	ESTRATEGIAS DE IMPACTO MEDIO	ESTRATEGIAS DE ALTO IMPACTO
1. PERSPECTIVA	Analizar la orientación del mobiliario y colocar siempre en cercanía a una abertura al exterior	Orientación mediante carteles	Asientos con respaldar bajo y escalonados	Implementar balcones: genera sensación de espacialidad entre plantas
		Separaciones espaciales de altura baja	Asientos de ventana	Orientación a través de la estructura
2. REFUGIO	Crear zonas con mayor privacidad para descansar, mediante el mobiliario existente	Crear rincones potenciando la calma, con lámparas bajas y asientos cómodos	Plataformas elevadas	Jardines y patios interiores
		Asientos de exterior		Recorridos con galerías y arte
3. MISTERIO	Mobiliario con ubicación pensada para generar vistas obstaculizadas con plantas o separadores para generar intriga.	Murales y gran presencia de vegetación media	Generar movimiento mediante el juego de sombras	Caminos laberinto ondulados
		Implementación de espejos	Recorridos que inviten a explorar el espacio	
4. RIESGO/PELIGRO	Crear espacios seguros y a la vez zonas más alteradas para que complementen	Colocar imágenes de cimas de montañas, paisajes, etc	Asientos en descenso	Barandas de vidrio, doble alturas, escaleras vistas
		Utilizar hamacas, columpios, en el espacio	Suelo irregular	

Figura 21. Presupuestos naturaleza en el espacio. Fuente: (Heath et al. 2018)



02

METODOLOGÍA

METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrolló utilizando una metodología mixta, que consta de tres partes: en la primera, se realizó la revisión literaria para identificar los indicadores base para medir la relación con la neuroarquitectura, segundo se hizo un diagnóstico físico-espacial de los dos casos de estudio, y se analizaron sus medidas de habitabilidad, el diseño emocional y la relación urbana con su contexto; para la tercera parte se prosiguió con entrevistas semiestructuradas, las cuales contaron con nueve preguntas, estas fueron realizadas a ó usuarios en las salas de espera de cada hospital; por último, se realizó una propuesta experimental, creando un nuevo diseño de la sala de espera de cada caso, que fue mostrada por medio de gafas de realidad virtual, para determinar las percepciones positivas o negativas dentro de estos espacios, mediante entrevistas.

Para la elección de los casos de estudio se estableció hacer la comparación entre una institución privada y una semi pública. De esta manera se escogió al Hospital Universitario del Río y a la Clínica Humanitaria Fundación Pablo Jaramillo Crespo.



Figura 22. Mapa de ubicación casos de estudio. Fuente: Elaboración propia, 2022

MAPAS DE USO DE SUELO

HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL RÍO

Mediante el análisis de uso de suelo en el sector del Hospital del Río, se puede notar que la vivienda es el uso predominante de la zona, no cuenta con comercios alrededor y se encuentra segregado⁹ de la ciudad.

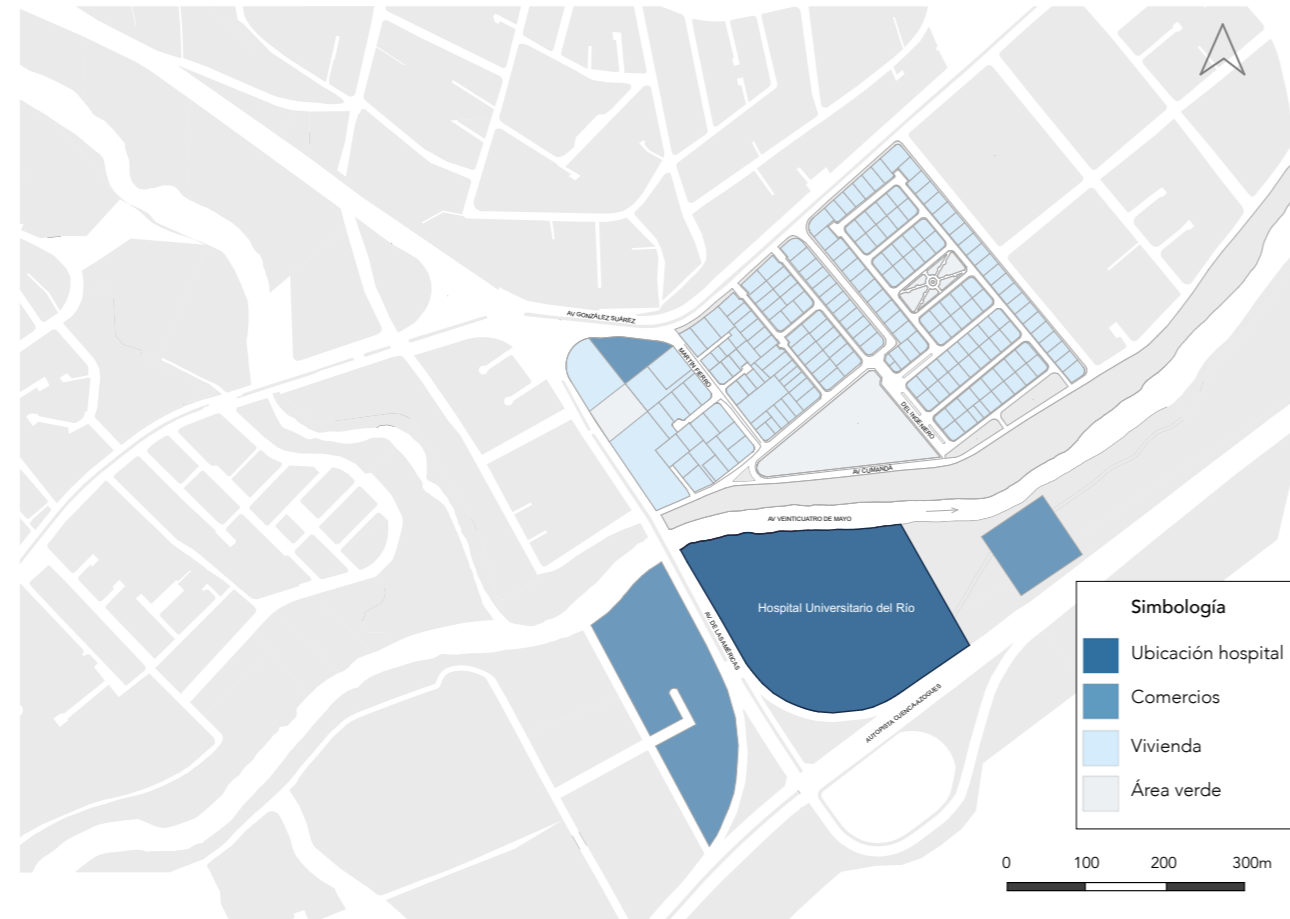


Figura 25. Mapa de uso del suelo. Fuente: Elaboración propia

⁹Segregación urbana o territorial: separación de los barrios residenciales de una ciudad dependiendo del grupo social al que se pertenezca. (Significados, 2022)

CLÍNICA HUMANITARIA FUNDACIÓN PABLO JARAMILLO CRESPO

En el caso del uso predominante del suelo de la zona de la Clínica Humanitaria, se puede notar que cuenta con una gran cantidad de comercios alrededor, incluyendo el mercado mayorista El Arenal, uno de los más grandes de la ciudad.

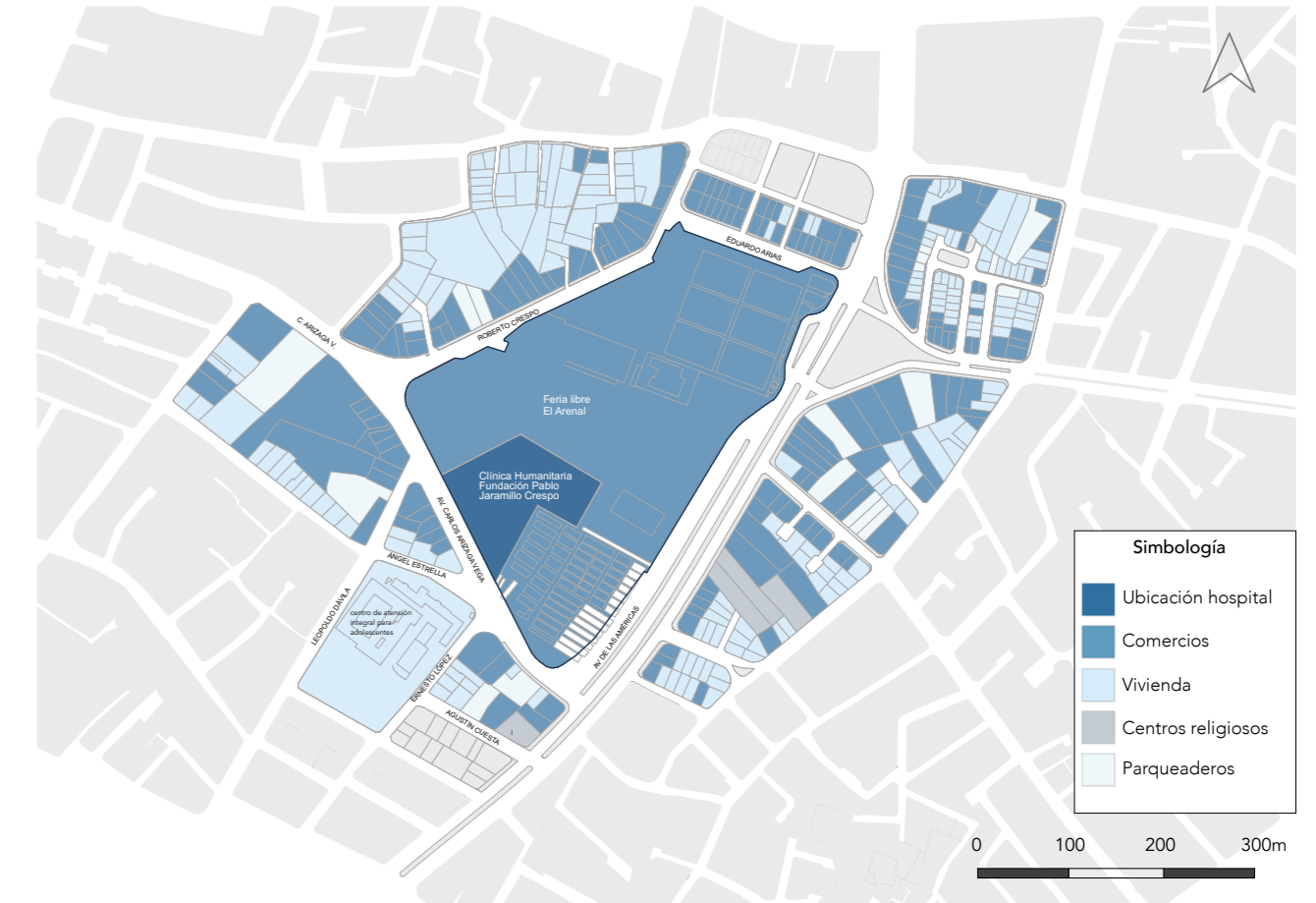


Figura 26. Mapa de uso del suelo. Fuente: Elaboración propia, 2022

Iluminación

Aproximadamente el 80% de la información se recibe a través de los ojos, y la luz es la base para el funcionamiento del sistema visual, este incluye el ojo y el cerebro. El ojo percibe la imagen, y se adapta en base a la calidad de iluminación de su alrededor; no obstante, la imagen o percepción visual que entra al cerebro, depende de la condición lumínica, y de qué tipo es (Arias & Ávila, 2007).

Por lo tanto, la iluminación es esencial al momento de planificar un espacio construido, ya que de esta depende la calidad de habitabilidad y estancia. El confort visual se enfoca en la recepción de luz; cuando la retina del ojo percibe poca claridad, la pupila crece; e inversamente, al recibir gran intensidad de resplandor, la pupila disminuye su tamaño, variando de 2 a 8mm, de esta forma el ojo regula la recepción de luz (Arias & Ávila, 2007).

De este modo, se ha evidenciado que el trabajo continuo de los músculos que controlan esta alteración ocular, producen fatiga (Arias & Ávila, 2007), y afecta directamente a la capacidad de ver con claridad. Además, existe una relación del cerebro con la luz; el funcionamiento de este órgano está íntimamente relacionado con la

exposición de luz; al tener contacto entre sí, se da inicio o cese a actividades neuronales que controlan el cuerpo, como el ritmo circadiano (Bedrosian y Nelson, 2017).

El confort lumínico se logra, en el momento que el ojo está dentro de un ambiente en condiciones de leer un libro y observar claramente, sin proporcionar ningún tipo de estrés (CIE Standard, 2003), este se presenta en un espacio bien iluminado, indistintamente sea por iluminación natural o artificial. Sin embargo, la luz natural es indispensable, ya que transmite amplitud y contacto con el exterior, calmando inmediatamente la percepción general de la persona y por lo tanto al ojo en sí. La luz potencia el desarrollo de los inquilinos del espacio construido, estos se ven influenciados por efectos no visibles de la luz que trascienden en la estimulación cerebral, orientación y equilibrio (Arias & Ávila, 2007).

Por consiguiente, un porcentaje controlado de iluminación puede influir en el comportamiento del usuario, como potenciar su concentración, fomentar su aprendizaje, influir en el ánimo, potenciar ventas, basándose en una iluminación natural o artificial siendo esta intensa y constante, o por otro lado, relajar al ocupante, invitar al sueño e incitar acciones específicas, utilizando una iluminación cálida baja.



Figura 27. Hospital Materno Infantil, Tongzhou Fuente: Hospitecnia, 2013

INDICADORES ESCOGIDOS

Color

El color se define como la reflexión visual creada por la transmisión del reflejo de la combinación de los colores del entorno (Rahimi & Dabagh 2018). La tonalidad de un color varía con la cantidad de grados de luz y oscuridad recibidos (Ghaderi, 2007).

El color influye en los estados mentales y en la percepción de estímulos cerebrales, mediante la reacción de los receptores sensoriales. El captar un color constituye una parte indispensable en la relación de la persona con el entorno. Escoger la tonalidad adecuada en un espacio, puede activar el sistema nervioso, evitar el debilitamiento de los sentidos, y a la vez, generar un oasis en zonas de alta angustia y estrés. Para determinar el efecto que tendrá un color, se verifica la posición y tonalidad de los demás colores, ya que afecta de gran manera el contraste de su contexto, sobre el color final visto (Rahimi and Dabagh 2018).

La presencia de la luz artificial y natural refractada sobre un color, altera el color, esta influencia tiene semejanzas similares, no obstante, cada tipo de iluminación posee rasgos sutilmente variables, y estas características diversas se evidencian en la tonalidad del color.

COLORES FRÍOS Azul, verde, índigo, púrpura, y sus derivados	
CARACTERÍSTICAS	Relajante, reduce el estrés y genera calma, la habitación se percibe más grande
USO	Lugares donde se realicen actividades monótonas, o trabajos repetitivos pesados. Zonas de relajación y sitios para implementar la relajación en estados de angustia como hospitales.
PRECAUCIÓN	No exagerar el uso de un solo color, para evitar la fatiga visual
COLORES CÁLIDOS Rojo, amarillo, tomate y sus derivados.	
CARACTERÍSTICAS	Genera una estimulación visual alta, los elementos cercanos asemejan ser mas pesados y grandes.
USO	Se emplean para activar la emoción, incitar a sentimientos intensos de felicidad y locura. Óptimos para suprimir la depresión, tristeza y hasta aburrimiento.
PRECAUCIÓN	Posibilidad de movimientos excesivos, potenciar trastornos mentales, afectar la visión. No se deben colocar en lugares de alta tensión, como emergencias.

Figura 28. Tabla de colores cálidos y fríos Fuente: (Rahimi and Dabagh 2018)

La luz tiene la capacidad de no solo cambiar el color del ambiente, si no al ambiente en sí. De igual manera, el color tiene la capacidad de burlar al ojo en cambios de dimensiones o volumen de los espacios, las tonalidades logran un efecto físico, mental y perceptivo en la persona, estos estimulan la percepción visual sobre el objeto, por ende, su análisis en obras es indispensable para complementar los principios de la neuroarquitectura (Rahimi and Dabagh 2018).

EL USO DEL COLOR EN LOS HOSPITALES			
COLOR	EFICACIA	APLICACIÓN EN EL HOSPITAL	PROHIBICIÓN DE USO
AMARILLO	<ul style="list-style-type: none"> - Combate la depresión - Controla y sube la presión baja - Promueve la felicidad y el enfoque - Aporta en la recuperación de tratamientos para trastornos digestivos 	<ul style="list-style-type: none"> - Estación de enfermería - Secretaría - Zona de adultos mayores - Zona de pacientes con depresión - Zona de recuperación de pacientes con problemas gastrointestinales - Zona de ortopedia y rehabilitación 	<ul style="list-style-type: none"> - Sala de partos - Sala de neonatología - Zona de desórdenes mentales <p>El uso excesivo del color, puede generar un caos visual, fatiga ocular o la reducción de la capacidad visual íntegra.</p>
ROJO	<ul style="list-style-type: none"> - Incrementa la presión arterial y el ritmo cardíaco - Sube la temperatura corporal - Motiva y emociona 	<ul style="list-style-type: none"> - Zona de enfermedades de reumatismo - Zona de enfermedades pulmonares - Zona de enfermedades digestivas 	<ul style="list-style-type: none"> - Zona de desórdenes mentales - Zona de enfermedades cardiovasculares - Zona de cuidados intensivos - Quirófanos <p>Es el color representativo de la sangre, por lo que no se recomienda en hospitales, puede llegar a generar mucho estrés y alteración mental</p>
AZUL	<ul style="list-style-type: none"> - Es el color que genera más calma y evita el caos - Relajante - Disminuye la presión sanguínea y la temperatura corporal 	<ul style="list-style-type: none"> - Zona de emergencias - Quirófanos - Unidades de cuidados intensivos (UCI) - Zona de enfermedades pulmonares - Zona de desórdenes mentales <p>Óptimo para áreas que requieren relajación, concentración y reducción de estrés y ansiedad</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Consultorios de para pacientes con problemas cardiovasculares, ya que disminuye la presión sanguínea, sin embargo, colocar colores cálidos muy fuertes puede alterar los resultados de la presión, por lo tanto se recomienda utilizar tonalidades neutras.

INDICADORES ESCOGIDOS

VERDE	<ul style="list-style-type: none"> - Disminuye el estrés - Controla la fatiga - Relajante 	<ul style="list-style-type: none"> - Zona de emergencias - Quirófanos - Salas de espera - Zona de cuidados intensivos - Áreas donde requieren reducir la presión arterial - Colabora con la reducción de ruido ambiental - El verde muestra con mayor claridad la elementos extraños al cuerpo, por lo que es muy eficaz para detectar y controlar infecciones o problemas de la piel 	<ul style="list-style-type: none"> - Zonas para el tratamiento del cáncer o enfermedades endocrinas, ya que este color potencia el crecimiento y desarrollo de organismos vivos.
BLANCO, BEIGE, GRIS	<ul style="list-style-type: none"> - Relajante - Anula la ansiedad 	<ul style="list-style-type: none"> - Óptimo para textiles dentro de la medicina (médicos y enfermeras) - Farmacias - Zona de infertilidad - Zona de radiología 	<ul style="list-style-type: none"> - Un entorno totalmente blanco, disminuye la estimulación visual, y mantiene la depresión. - El uso del gris puede llegar a provocar aburrimiento, potenciando de igual manera la depresión.
NARANJA	<ul style="list-style-type: none"> - Incita la estimulación del sistema nervioso - Incrementa el apetito - Da energía - Aumenta la circulación y la temperatura corporal 	<ul style="list-style-type: none"> - Zona de enfermería - Recepción - Restaurantes - Comedor - Zona de fisioterapia - Áreas de pacientes con desórdenes mentales, en especial la depresión - Colabora con el tratamiento de enfermedades del bazo, glándulas relacionadas al páncreas, estómago, intestinos y riñones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zonas que requieran enfoque, atención, y relajación

Figura 29. Uso del color en los hospitales. Fuente: (Rahimi and Dabagh 2018)

Distribución espacial

Los centros de salud, comúnmente están diseñados con patrones organizativos de segmentación por especialidades médicas, sin embargo, la conexión integral de cada área no se ha desarrollado en su plenitud, la esencia del hospital es enfocarse en el paciente, desde su acceso, actividades interiores, y su salida. La estructura del hospital no está pensada en el paciente si no en la eficiencia de sus departamentos, por ende la ubicación de salas de espera, las áreas de exámenes y consultorios, se convierten en espacios independientes, generando un alto inconveniente al paciente y a sus familiares. Esta distribución desconectada, además de generar mayor estrés, causa una estancia mayor en salas de espera, por lo tanto, el número de personas incrementa y por ende la ansiedad e incomodidad de los ocupantes (Amato et al. 2021).

La distribución ideal es centrada en el paciente y sus acompañantes, con un flujo de circulación mínimo necesario y procesos relacionados, este implemento en la arquitectura hospitalaria no solo beneficia al traslado del paciente, si no a la espera reducida de sus familiares, y una facilidad mayor de acompañamiento (Amato et al. 2021).

La instalación prevista debe estar totalmente centrada en el paciente y se debe esforzar por lograr un diseño orientado al flujo de trabajo al agrupar funciones y procesos relacionados en centros definidos, todos ubicados en el mismo piso y muy cerca unos de otros. Se evidencia, que compartir un núcleo donde se resuman todos los departamentos es la mejor forma de integrar servicios, de está manera, se implementa un diseño de sala de espera capaz de responder a todas las necesidades (Amato et al. 2021), y los inquilinos esperando a sus familiares sienten que existe un mejor control, ya que la comunicación es más eficiente, además en caso de mover al paciente de una área a otra, el familiar se mantiene en el mismo sitio, ayudando a calmar su espera.

Para medir la calidad de distribución de un hospital se han determinado 5 parámetros (Amato et al. 2021):

1. Tiempo de espera y transferencia:

Es un aspecto muy importante en la experiencia de los usuarios del hospital, tanto para los pacientes como sus acompañantes, al lograr reducir el tiempo de espera y de recorrido, la salida de pacientes es más eficiente y su estado de ánimo más positivo, ayudando indirectamente a su recuperación.

2. Distancia de viajes:

Hace referencia a la longitud del recorrido durante la estadía de un paciente. Es indispensable la relación entre el ingreso y la sala de espera, y que este recorrido sea mínimo, ya que los traslados excesivamente distantes son una carga para los pacientes, familiares y hasta trabajadores del hospital.

3. Orientación:

La complejidad del recorrido, giros, cambio de nivel, medidas en pasillos, y ascensores, la facilidad de ubicación dentro del edificio. Mientras menor sea la cantidad de recorridos y que estos sean cortos y simples, mejor distribuido está el hospital.

4. Número de recorridos del elevador:

Los elevadores son un punto de congestión en hospitales, aportando de gran manera a la incomodidad y espera del paciente en el hospital, por lo tanto un menor uso del ascensor mejora el recorrido, sin olvidar el gasto energético que presenta.

5. Acceso a espacios de descanso y vistas de calidad:

Este parámetro se relaciona con la implementación de la biofilia y de amplitud visual en espacio, este indicador promueve el uso de la vegetación para minimizar las dolencias y estados mentales negativos dentro del hospital.

Distribución espacial en las salas de espera

Las salas de espera en hospitales son las receptoras de transeúntes que transitan constantemente dentro y fuera del hospital, son espacios en los cuales existen constantemente situaciones delicadas que generan estrés, la manera en que esta se organiza, logra minimizar este sentimiento.

Al momento de esperar, es necesario resaltar ciertas cualidades indispensables para el confort de la persona, como la privacidad, la comodidad del mobiliario, la accesibilidad y circulación, la vegetación, y la relación social personal.

1. Privacidad:

La privacidad es un aspecto necesario para el ocupante, ya que procesar el estrés es más fácil estando solo que con más inquilinos, sin olvidar que las esperas varían en tiempos, pueden ser largas y que sea necesario un descanso. Por lo tanto, un diseño central en el cual se zonifique por áreas pequeñas creando diversidad de ambientes, y limitados por tabiques bajos acompañados de vegetación es la mejor manera de crear un límite, sin encerrar en totalidad a cada espacio (Vargas, 2020)

2. Mobiliario:

La ergonomía de los asientos debe estar basada en las medidas internacionales de comodidad (Vargas, 2020), se deben implementar varios tipos de bancas, que respondan a todas las necesidades de una espera corta o larga en estas salas, sus materiales deben presentar sensaciones térmicas altas, como la madera. La utilización de estas piezas debe ser fácil y práctico, con sujetadores externos para pararse y sentarse, y por último, debe tener un fácil mantenimiento y limpieza.

3. Accesibilidad:

La circulación y accesibilidad debe estar marcada por cambios de piso o diferentes patrones para una mayor facilidad de desplazamiento desde el parqueadero hasta la sala de espera, logrando una mayor vinculación interior- exterior. La presencia de elevadores, gradas y rampas para ingresar, y una ubicación central que se conecte con los demás servicios del hospital (Amato et al. 2021).

4. Vegetación:

Distribuir las funciones utilizando vegetación natural, ya sea

en macetas o con jardines internos, además de potenciar un recorrido más interesante, calma de sobremanera a las personas que están esperando (Keller and Calabrese, 2015).

5. Relación social:

Si bien la intimidad en momentos estresantes es bastante utilizada, las relaciones sociales son una gran herramienta de distracción y liberación de estrés. Este vínculo, puede generarse con personas fuera del círculo familiar o con la misma familia, por ello, se debe crear una distribución adaptable para una privacidad familiar, y para una convivencia social.



Figura 30. Sala de espera Fuente: PLA Design Group, 2017

Percepción sensorial

Al ingresar a un espacio construido, inmediatamente el cerebro genera una reacción cerebral a la interacción, existen espacios con características que impulsan la estimulación cognitiva del cerebro, este mecanismo se logra a través de los sentidos (Vilatuña Correa et al. 2012). Este proceso se activa en el primer ingreso al espacio, y se va desarrollando para entender mejor el lugar; sin embargo, si una escena construida no posee características que promuevan el dinamismo de los sentidos, esta interacción inicial potente se debilita y consecuencias negativas aparecen, por el contrario al encontrar patrones neuroarquitectónicos que activen la percepción general una mejoría física, y mental se potencia (Higuera-Trujillo et al. 2021).

Para crear un ambiente positivo, se deben estimular cada uno de los sentidos, a la vista, con amplitud de espacios, visuales del exterior, y presencia de vegetación; al tacto, las texturas y los materiales juegan un papel importante en la sensación espacial; el olfato, a través de olores artificiales, para esconder los olores fuertes de los hospitales, o incluso mejor, incluir olores naturales con la presencia de árboles y plantas, que desprendan olores cítricos y dulces

dentro de jardines internos, o alrededor de la edificación; el oído, los ruidos de la ciudad alteran la paz de cualquier persona, mucho más en momentos de estrés como en hospitales, por lo tanto sonidos de naturaleza, en especial de agua, o música relajante, son de gran utilidad para disimular los ruidos exteriores y las angustias dentro del hospital; y por último el gusto, se puede relacionar a sensaciones que produce estar en el lugar, de modo que, al implementar actividades distractoras, mejora la percepción y las sensaciones negativas se desvanecen, por otro lado, al relacionarlo directamente con la comida, una estación de café, tranquiliza este sentido.

La neuroarquitectura define una gran variedad de parámetros, que favorecen a la estimulación sensitiva, estos principios abordan todos los sentidos, y no se enfocan en responder en unidad, si no en totalidad, como la biofilia, el color, la complejidad, entre otros. Sin duda, para que un espacio cree un ambiente positivo, y eleve su habitabilidad y confort debe crear estimulaciones a los sentidos.

La biofilia pretende conectar el entorno edificado con el espacio natural, para así implementar diseños sostenibles y saludables (Menéndez, 2020). Los sitios proyectados con parámetros biofílicos,

reducen el estrés, fomentan la creatividad, e implementan el bienestar integral (Acosta, 2021).

Según el paisajista Frederick Law Olmsted (1865, s.p), exponía que “el disfrute del paisaje emplea la mente sin fatigarla; aún así, la ejercita, la tranquiliza y la anima; entonces, por la influencia de la mente sobre el cuerpo, da el efecto de descanso refrescante y revitalización de todo el sistema”. Estudios actuales respaldan dicha afirmación, la influencia positiva de la naturaleza en la salud y productividad de las personas, tanto literal como subliminal, logrando mejoras en recuperación de enfermedades, cirugías, y reducción de estrés en salas de espera (Ricard Menéndez, 2020).

La vegetación es el elemento fundamental en la relación humana con la naturaleza, la presencia de plantas tiene características regeneradoras, estas evocan una emoción de felicidad y tranquilidad que combate el estrés (Acosta, 2021), resultado de largas estancias en lugares con atributos pobres en la neuroarquitectura, en especial en salas de espera de hospitales.



Figura 31. Percepción sensorial. Fuente: designboom.com

FICHA FÍSICO - ESPACIAL

Para la ficha físico - espacial se determinaron tres clasificaciones: Calidad del entorno urbano inmediato, Condición del espacio construido y Salas de espera; dentro de cada uno se establecen diferentes parámetros de evaluación. En la Figura 32 se pueden observar qué y como se mide cada indicador escogido. Estas tablas fueron realizadas tomando como referencia el libro Herramientas para habitar el presente de David H. Falagán, Josep María Montaner y Zaida Muxí (2011), donde se realizan plantillas de valoración integral para evaluar distintos proyectos.

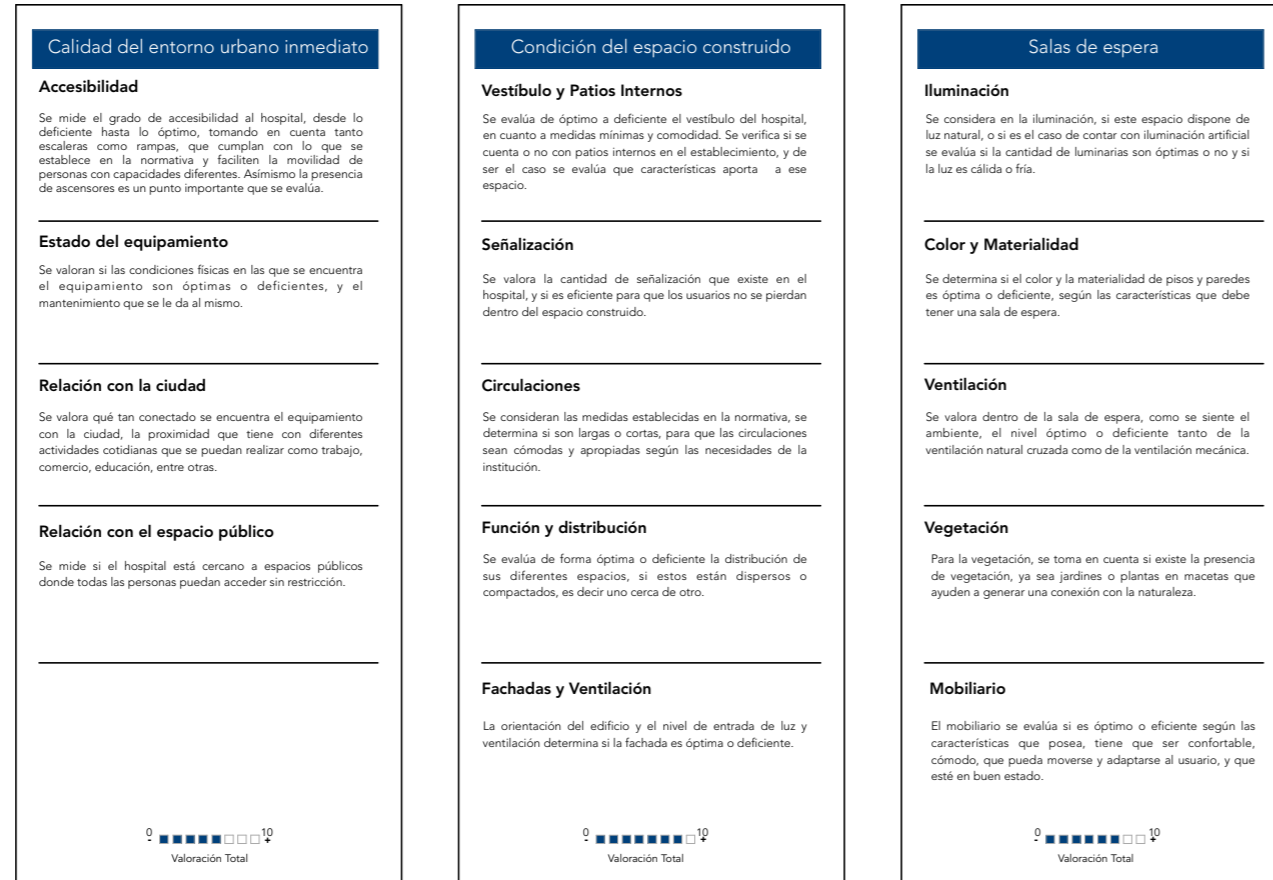


Figura 32. Ficha físico-espacial. Fuente: Elaboración propia, 2022

FICHA FÍSICO - ESPACIAL HOSPITAL DEL RÍO

Los parámetros se evaluaron en sitio, se comenzó por analizar las características urbanas del sector, seguido se calificaron las condiciones del hospital en cuanto a su construcción, y por último se valoraron las cualidades que tienen las salas de espera.

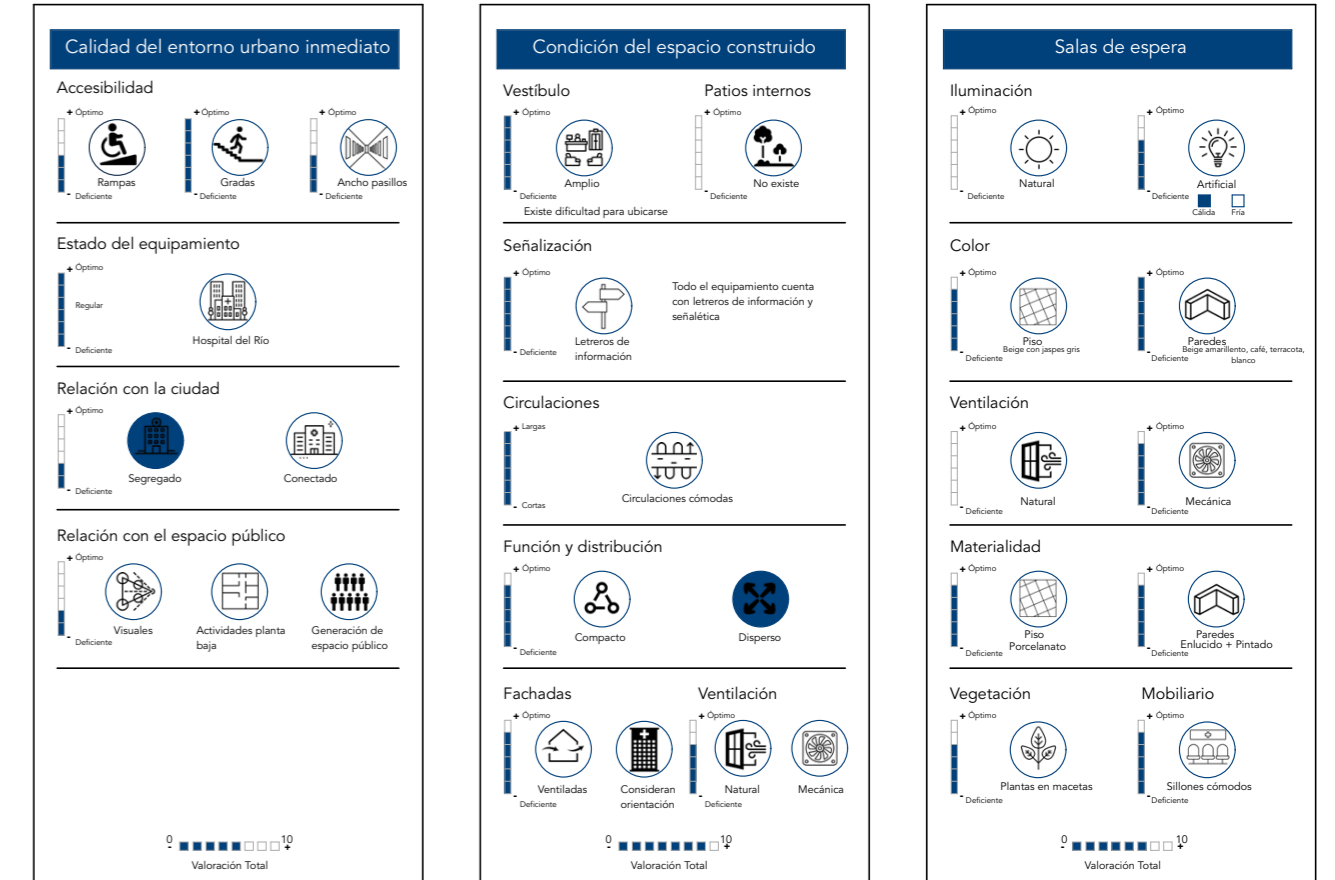


Figura 33. Ficha físico-espacial Hospital del Río. Fuente: Elaboración propia, 2022

FICHA FÍSICO - ESPACIAL

FICHA FÍSICO - ESPACIAL CLÍNICA HUMANITARIA FUNDACIÓN PABLO JARAMILLO CRESPO

Los parámetros se evaluaron en sitio, se comenzó por analizar las características urbanas del sector, seguido se calificaron las condiciones del hospital en cuanto a su construcción, y por último se valoraron las cualidades que tienen las salas de espera.

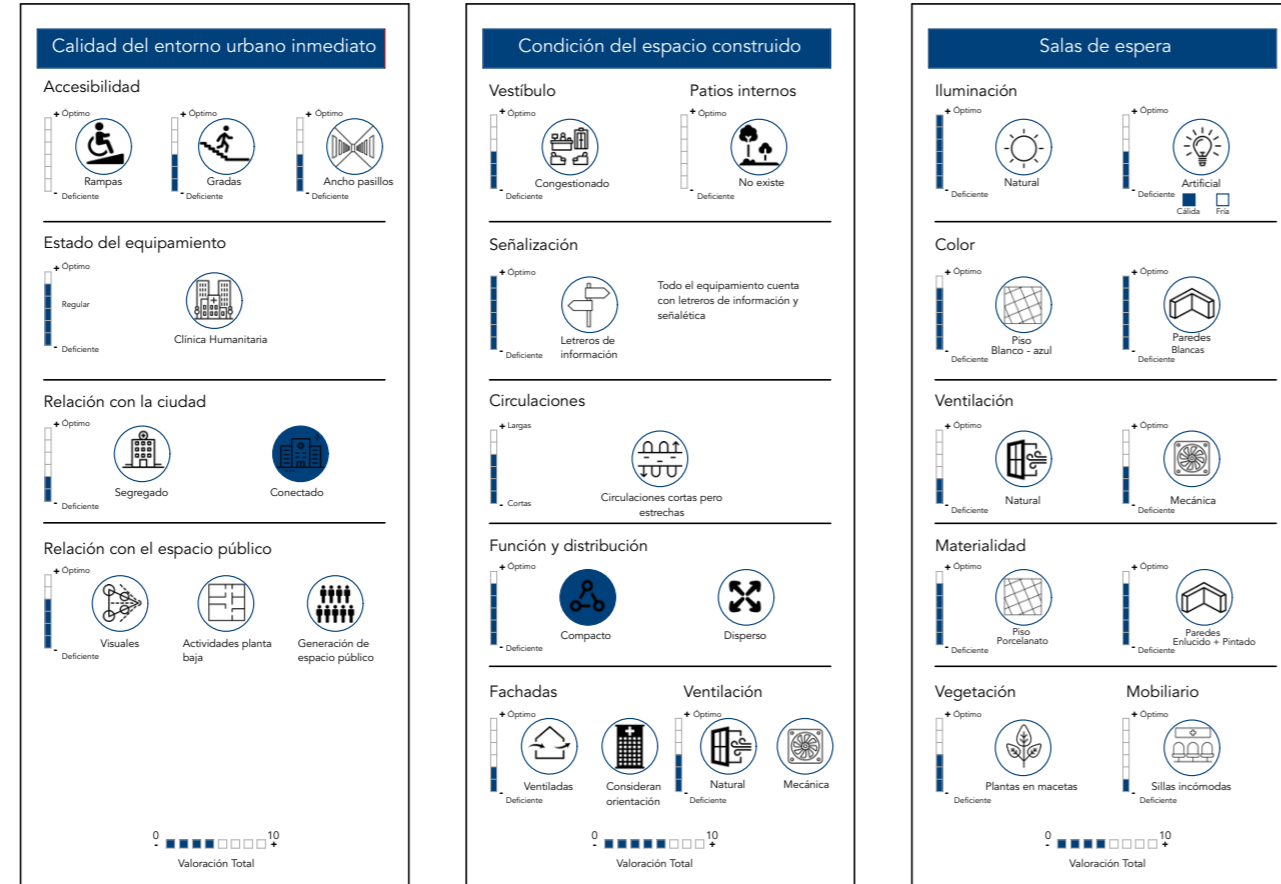


Figura 34. Ficha físico-espacial Clínica Humanitaria. Fuente: Elaboración propia, 2022

ENTREVISTAS

Como segunda parte de la metodología, se levantó información cualitativa, en base a cinco indicadores escogidos: Iluminación, presencia de vegetación, color, distribución y percepción sensorial. Se hizo uso de esta herramienta con el objetivo de conocer las percepciones de los usuarios en las salas de espera de los hospitales escogidos. Para obtener esta información, se realizaron 6 entrevistas semiestructuradas a personas que se encontraban utilizando el espacio seleccionado en cada caso de estudio.

Las preguntas planteadas fueron:

1. ¿Cuál es el motivo de su visita?
2. ¿Por qué escogió este hospital, y qué tan seguido viene?
3. ¿De qué color son las salas de espera?
4. ¿A qué huelen las salas de espera?
5. ¿A qué saben las salas de espera?
6. ¿A qué suenan las salas de espera?
7. ¿Cuáles son los elementos que le llaman la atención de esta sala de espera y por qué?
8. Si pudiera llevarse un elemento de la sala de espera, ¿qué se llevaría y por qué?
9. ¿Qué cambiaría de la sala de espera y por qué?

Durante el proceso de las entrevistas, se incrementaron

preguntas para poder contar con información más a detalle, y que estuvieron con relación a los indicadores que fueron la base de la entrevista.

Se registraron las entrevistas en audio, con el consentimiento de los participantes, todos mayores de 18 años, para facilitar la transcripción que se puede encontrar en los anexos; y realizar la codificación de la información, categorizando las entrevistas por temas: vegetación, iluminación, distribución espacial, olor, color, sonidos, mobiliario y percepción en general de los entrevistados (ver Anexo 1 y 2). Posteriormente, se procedió a redactar los resultados obtenidos, complementándolos con los parámetros de la neuroarquitectura.



Figura 35. Sala de espera Hospital del Río. Fuente: imagen propia, 2022



Figura 36. Sala de espera Clínica Humanitaria. Fuente: imagen propia, 2022

DISEÑO EXPERIMENTAL

Apartir de la revisión literaria que sintetiza los conocimientos adquiridos a lo largo de la investigación, se realiza una propuesta de diseño experimental, en las salas de espera actuales de los dos casos de estudio, tomando como pilares de diseño los indicadores estudiados: iluminación, presencia de vegetación, color, mobiliario y distribución, logrando así implementar los lineamientos de la neuroarquitectura, y al mismo tiempo, enfocarse en solucionar las falencias presentes en estos espacios, y su vínculo con el contexto inmediato. Por medio de gafas de realidad virtual, se muestra el nuevo diseño a los usuarios de este espacio; de esta manera, se logra captar las sensaciones y experiencias, en tiempo real de ambas salas, la existente y la proyectada.

Sala de espera Hospital del Río

El diseño de la propuesta, resuelve las problemáticas actuales de estos espacios y aplica las recomendaciones proyectuales de la neuroarquitectura. La sala de espera del Hospital del Río está constituida por un espacio circular con columnas rodeando esta área, es el espacio central del segundo piso, por ende, no tiene ninguna entrada de luz solar. La iluminación uno de los 5 indicadores, además de ser un elemento diferenciador en la arquitectura común, es el problema más grande en este hospital, ya que dentro de su sala no existe contacto alguno con iluminación natural, y la luz artificial existente, es fría y muy limitada, perjudicando la percepción general del espacio. Se propone una

apertura central en el cielorraso, tipo claraboya, en la mitad de la sala, respetando los límites del sistema estructural, de esta manera, se logra el ingreso de luz natural y el espacio se vuelve más liviano, gracias a esta conexión con el exterior. En cuanto a la iluminación artificial, se opta por luminarias cálidas, principalmente indirectas, escondidas detrás de elementos que disuadan la luz, se pretende que su intensidad sea controlada por los mismos usuarios, ya que la sala debe ser adaptable a cualquier necesidad, desde ofrecer espacios para descansar, hasta para trabajar. Bajo la claraboya se crea un gran jardín natural interior, totalmente accesible, como método de sanación y disminución de estrés, ya que maximiza el contacto directo con la naturaleza. La preferencia de los usuarios a la escasa presencia de vegetación que posee el Hospital, demuestra la necesidad de su implementación a gran escala, por ello, además del jardín central con diversidad de plantas en el suelo y colgantes, se colocan macetas alrededor de toda el área de espera, acompañando cada espacio con una planta viva, potenciando así, otro de los indicadores: la presencia de vegetación. Del mismo modo, la idea de destacar la naturaleza en el diseño, característica propia de la biofilia, se mantiene. Las columnas tienden a limitar el espacio, por lo que se decide incluirlas en el diseño, dándoles un carácter más funcional; revistiéndolas de lamas de madera que llegan al techo alegando ser árboles, y desde sus supuestos tallos



Figura 37. Diseño sala de espera Hospital del Río. Fuente: Elaboración propia, 2022



Figura 38. Axonometría Hospital del Río. Fuente: Elaboración propia, 2022

se desprenden bancas ergonómicas, que forman parte de las salas interiores del espacio común. El mobiliario tiene forma curva, con texturas que simulen ser naturales, como la madera. Todos ellos son adaptables a cualquier tipo de necesidad, creando bancas para esperar cómodamente, sentado en grupo, trabajando, descansando, o de pie, flexible para uso de niños o hasta adultos mayores, y sin olvidar la comodidad de tener conectores eléctricos entre las lamas de las columnas; con ello se resuelven los problemas de monotonía en las bancas, y la falta de incluirlas en el diseño. La distribución, otro indicador importante en el diseño, resuelve la problemática de la privacidad social dentro de las salas. El diseño genera espacios semi privados y públicos, con una distribución de ambientes diferenciados, aptos para cortas o largas estancias, este orden potencia la calidad de espera, ya que admite zonas para reunión familiar y mantenerse alejados de los demás inquilinos; al mismo tiempo, se presentan áreas óptimas para socializar con personas que estén pasando por el mismo dolor, o simplemente un espacio para esperar en soledad, esta inclusividad generada en el diseño, sintetiza la idea de un diseño centrado en el paciente. En cuanto al último indicador, el color, se pretende maximizar el uso de colores fríos como el blanco, que causa una percepción de calma, limpieza y orden visual, beneficiando la reducción del estrés; acompañado de

tonalidades verdes, que transmiten felicidad, salud, vida, y potencian el desarrollo cognitivo; y también tonos cafés, como mediadores en la cromática.

Sala de espera Clínica Humanitaria

La Clínica Humanitaria cuenta con una cubierta de vidrio, la cual permite un ingreso exagerado de luz, complementado de un espacio en sombra. El diseño resuelve disolver levemente el acceso de luz, mediante lamas de bambú a lo largo de toda la cubierta, del mismo modo, esta se extiende hacia toda la sala, incrementando luz natural en la zona oscura. También se analizan las entradas de luz en las ventanas interiores que dan hacia la sala, para dotarles de privacidad e iluminación, ya que son parte de consultorios y habitaciones. En cuanto a luz artificial, la sala tiene un déficit de iluminación en las noches, con pocas luminarias, lo que genera un espacio frío e incómodo, por ello se propone iluminar de forma indirecta con luz cálida, para potenciar la sensación de familiaridad. La presencia de vegetación en la Clínica, al igual que en el Hospital, es limitada y en base a las respuestas de sus ocupantes, las cuales muestran favoritísimo a las plantas y elementos naturales; en el diseño se intensifica la presencia del verde, abriendo a cada lado jardines interiores adaptados al mobiliario propuesto, también accesibles para juego de niños o que inclusive sirvan de asiento; los jardines

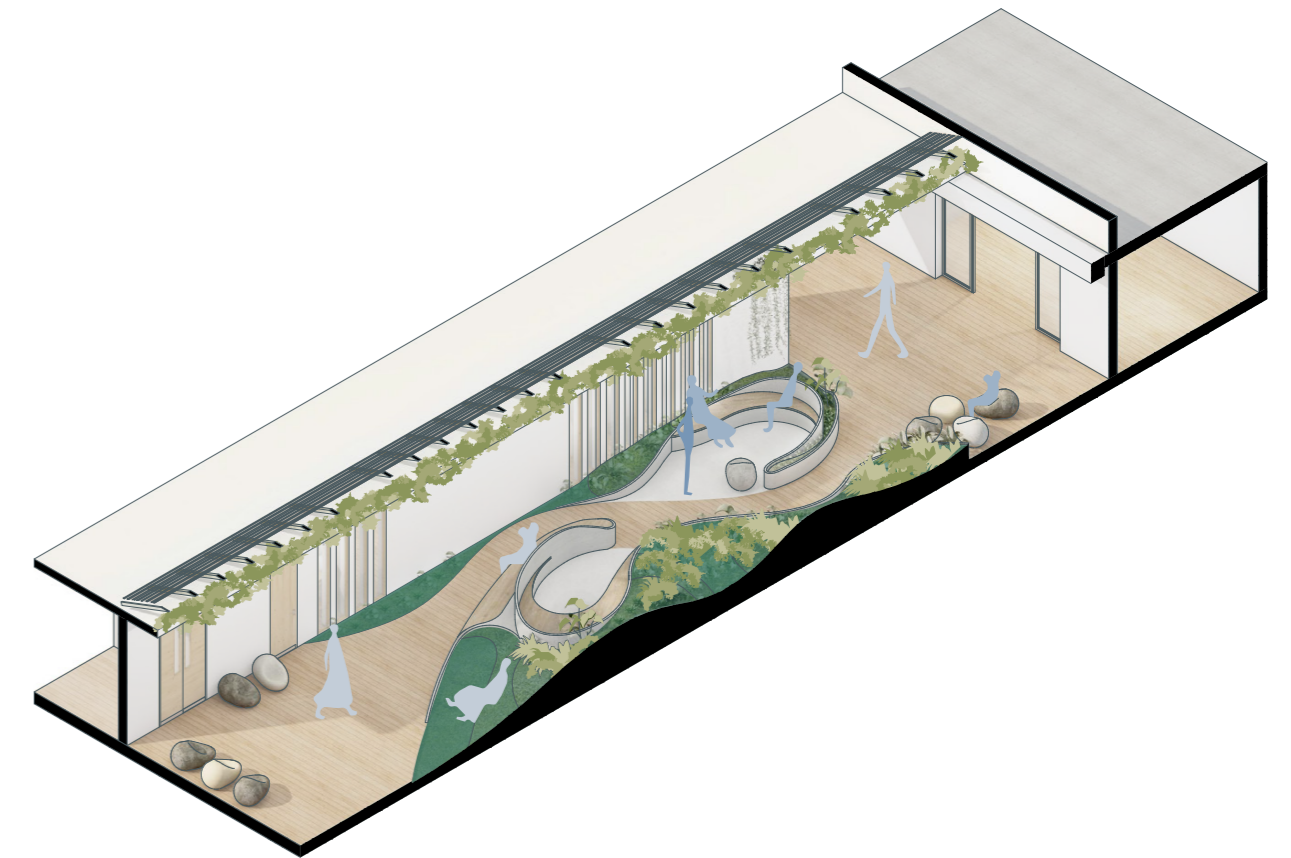


Figura 39. Axonometría Clínica Humanitaria. Fuente: Elaboración propia, 2022



Figura 40. Diseño sala de espera Clínica Humanitaria. Fuente: Elaboración propia, 2022

siguen una forma orgánica, y se colocan macetas en la parte superior, plasmando un ambiente selvático y natural. El mobiliario actual, se reduce a sillas de plástico desgastadas por el sol, y un único sillón empotrado en la pared, la falta de inclusividad inspiró a crear bancas adaptables a todo tipo de usuarios, desde pufs cómodos para esperas individuales, asientos para personas transitorias y salas más privadas enfocadas en familias que necesitan intimidad, limitando los espacios a través de vegetación. Por el contrario de la condición circular del Hospital del Río, la Clínica cuenta con un espacio rectangular, la distribución actual es forzada, ya que las sillas se ubican una frente a otra, desarrollando tensión entre los ocupantes. La disposición espacial que se sugiere, es una circulación orgánica, para no solo calmar al peatón, si no también aprovechar de mejor manera los espacios, adaptando las curvas a salas, bancas y vegetación, estableciendo un recorrido más interesante que aporta a la experiencia del usuario. Un elemento muy importante, fue la reubicación del baño de la sala de espera, ya que es un cubículo sobresalido, que corta la continuidad e impide el paso de iluminación a ciertos espacios, obstaculizando las visuales. El color que predomina en el estado actual es el blanco, sin embargo, se hace uso excesivo de este, provocando que se vuelva monótono; por lo que se maneja una gama de colores, entre ellos el blanco, verde, gris y café, que son tonalidades que producen calma, desarrollo cognitivo y satisfacción visual. El verde proveniente

de la vegetación propuesta, da vida al lugar, genera un ambiente de serenidad y rompe los límites del interior y exterior, mientras que el blanco mantiene la sobriedad y la sensación de limpieza, y por ultimo el gris y el café, matizan los demás colores. El conjunto de esta paleta crea confort visual y sensaciones positivas.

Posteriormente, se procedió a hacer entrevistas semiestructuradas para conocer la percepción de los usuarios sobre este nuevo espacio, y compararlo con el existente. De igual manera, las entrevistas fueron categorizadas por los temas más relevantes, tomando en cuenta los indicadores base.

En esta investigación de carácter experimental, se llevó a cabo el desarrollo de un diseño específico para cada caso de estudio, basándose en los parámetros elegidos de la neuroarquitectura, y aplicándolos de una manera óptima para mejorar las condiciones dentro de estos espacios. No obstante, esta propuesta es una de tantas respuestas, que consolida toda la información; por ende, existe la posibilidad de tener otras alternativas, que sigan los mismos patrones; este estudio abre las puertas a generar experimentos con las mismas herramientas: gafas de realidad aumentada, cambiando características de los indicadores, para así complementar el estudio y adquirir más información desde la comparación de diseños como cambios de color, diferentes tipos de iluminación, etc.



Figura 41. Diseño sala de espera Hospital del Río Fuente: Elaboración propia, 2022

1. Iluminación
2. Presencia de vegetación
3. Color
4. Distribución espacial
5. Percepción sensorial
6. Diversidad de mobiliario

DISEÑO SALA DE ESPERA HOSPITAL DEL RÍO



Figura 42. Planta sala de espera Hospital del Río Fuente: Elaboración propia, 2022

DISEÑO SALA DE ESPERA CLÍNICA HUMANITARIA

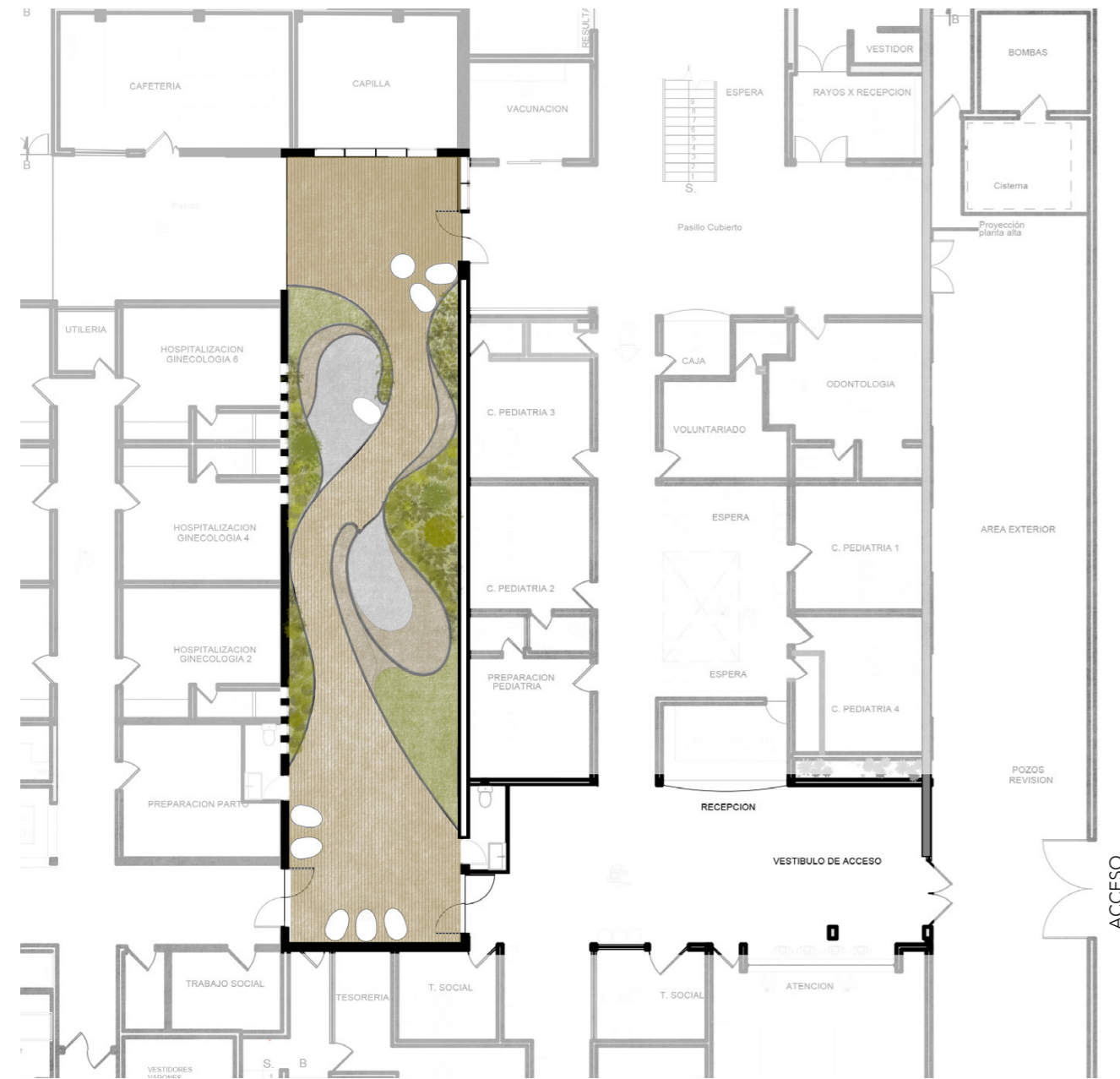


Figura 43. Planta sala de espera Clínica Humanitaria Fuente: Elaboración propia, 2022



- 1. Iluminación
- 2. Presencia de vegetación
- 3. Color
- 4. Distribución espacial
- 5. Percepción sensorial
- 6. Diversidad de mobiliario

Figura 44. Diseño sala de espera Clínica Humanitaria Fuente: Elaboración propia, 2022



03

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El espacio tiene la capacidad de influir sobre las personas. Dentro de las salas de espera, esta influencia se intensifica, y afecta positiva o negativamente al bienestar de sus usuarios. Posterior a una revisión literaria, el desarrollo de fichas físico-especiales, entrevistas y una propuesta de diseño experimental de cada caso de estudio, testeada mediante la realidad aumentada, se obtienen los siguientes resultados en base al análisis de los casos de estudio escogidos, enfatizando las variables de la neuroarquitectura en las salas de espera dentro de los espacios hospitalarios.

Ficha físico- espacial

El primer acercamiento a los casos de estudio, se dió mediante la ficha físico - espacial, esta consta de un análisis en tres escalas; primero el contexto urbano, en el que se analiza la accesibilidad, el estado del equipamiento, la relación con la ciudad y con el espacio público; seguido de, la condición del espacio construido, en el que se evalúan los siguientes parámetros: vestíbulo, señalización, circulaciones, función y distribución, y fachadas; y por último la tercera escala, el espacio interior enfocado en la sala de espera, se observa la iluminación, color, materialidad, ventilación y mobiliario. Estas escalas engloban todas las partes de la arquitectura, logrando generar un análisis completo del espacio determinado. La

ficha está basada en el artículo de Josep María Montaner, Zaida Muxí, y David H. Falagán: Herramientas para habitar en el presente; y fue adaptada a la investigación actual, abarcando las escalas generales, y los indicadores específicos necesarios para desarrollar este estudio.

Calidad del entorno urbano inmediato

En esta escala se analiza la accesibilidad, estado del equipamiento, relación con la ciudad y relación con el espacio público.

1. Accesibilidad

El análisis del contexto del caso de estudio llega a ser influyente en la percepción del usuario, y esta inicia con la misma decisión de ir a ese hospital específico. Dentro de la accesibilidad, en el Hospital del Río se contabilizan tres puertas de acceso, el vano de todas es de 2m de ancho y 2,1m de alto; sin embargo, tienen vidrio a su alrededor generando la percepción de que son más grandes, estas medidas cumplen los estándares nacionales del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, el cual especifica una medida mínima de 2m de ancho y 2,1m de alto. A diferencia de la Clínica Humanitaria Pablo Jaramillo, la cual cuenta únicamente con una entrada pública, esta mide 1,85m de ancho y una altura de 2,1m, cumpliendo parcialmente el

reglamento; no obstante, se debe analizar la capacidad y el tráfico de personas las cuales asisten, ya que en ambas varían. La dimensión de los accesos aporta a la percepción inicial de un espacio ya que, la zona del cerebro que se activa al tener contacto con un espacio Parahippocampal Place Area (PPA) (Kravitz et al. 2011), no necesariamente se sensibiliza con una escena específica, sea esta artificial o natural, si no se agudiza por una característica clave: la apertura y amplitud que transmite la visual, lo que crea el anhelo de ingresar y utilizar el lugar (Coburn et al. 2017).

Todas las puertas del Hospital están formadas con doble hoja, (cada una mayor al mínimo requerido de 1m) y están equipadas con un sistema automático de puertas corredizas con sensor de aproximación, apto para personas con capacidades diferentes (Prado et al. 2013). Sin embargo, la Clínica Humanitaria no posee esta característica, y resuelve la accesibilidad universal manteniendo la puerta de entrada abierta durante el día. La necesidad de tener una apertura automática o una puerta abierta es elemental para una inclusión a cualquier tipo de usuario, además, al mantener contacto directo con el exterior, se crea un ambiente con una estancia más positiva. Al ingresar un usuario a un ambiente totalmente cerrado, instintivamente se crean deseos

de salida (Vartanian et al. 2015), estas proyecciones son recibidas por el cerebro, que procesa como niveles elevados de miedo y estrés, el cortisol se eleva y dominan las sensaciones negativas (Fich et al. 2014).

En cada acceso del Hospital del Río, y en el único de la Clínica Humanitaria, existen rampas de acceso, cumpliendo la normativa de tener un porcentaje máximo de pendiente longitudinal del 8%-12%, (rampas de hasta 10 metros: 8 %, rampas hasta de 2 metros: 12 %), y una pendiente transversal nula (máxima del 2%), las dimensiones de ancho cumplen la medida estándar de 1,2m. Los descansos son indispensables en rampas extensas; sin embargo, en el Hospital del Río no existen, en su mayoría sus rampas son cortas y cubren alturas pequeñas, únicamente existe una rampa pronunciada, la cual no posee los descansos requeridos, y la Clínica Humanitaria solo posee rampas mínimas que resuelven pequeñas alturas de vereda (INEN 2245, 2016).

Del mismo modo, en el Hospital del Río, las dimensiones de gradas exteriores son mayores al mínimo de 1,2m marcado en norma INEN, tienen una dimensión de 2,4m de ancho. La medida mínima en espacios públicos y hospitales de las huellas debe ser de 0,28m y de la

contrahuella de 0,18m, aplicando la fórmula: $600\text{mm} \leq 2a + b \leq 660\text{mm}$, (a = contrahuella, b= huella). El Hospital aplica estas dimensiones en su circulación vertical exterior e interior, usando 0,3m en las huellas y 0,17m en las contrahuellas; la Clínica Humanitaria no dispone de gradas exteriores (INEN 2016).

2.Estado del equipamiento

El análisis físico del Hospital del Río, se realizó mediante observación y verificación con sus trabajadores. Las fachadas del Hospital tienen un mantenimiento constante, y se cumplen estándares de limpieza interna y externa, según la planificación explicada por el Gerente de Hotelería, y al observar detenidamente, se evidencia su buen estado. Del mismo modo, al estudiar la Clínica Humanitaria, se demuestra que mantiene una buena presentación estética en relación a su fachada y limpieza, ya que se evidencia el constante paso del personal de limpieza. Por otro lado, las visuales hacia la construcción del Hospital, tienen una estética positiva, se entiende la intención de amalgamarse con el contexto, a través de la elección del ladrillo como materialidad principal, la cual se relaciona directamente con la cultura de la ciudad, esta decisión se compara con la tonalidad de materiales cercanos y tradicionales; a diferencia de la materialidad

de la Clínica, la cual muestra una forma y fachada más simple y monótona, por el muro ciego que la rodea, y sus líneas rectas que muestran la sencilla construcción. Estas características físicas son la base para construir la primera parte de la experiencia de una obra arquitectónica. Se inicia desde el primer contacto visual con el edificio, por ende, es importante mantener una estética positiva que potencie la primera impresión del usuario. La configuración del espacio es indispensable para definir el tipo y calidad de recorrido; por consiguiente, el lugar se define gracias a la interacción con la persona misma, incluso antes de su ingreso (Stenberg & Wilson, 2006).

Como explica Chatterjee et al. (2021), el primer proceso que se genera al interactuar, desarrolla el sistema sensorio-motor, este comienza con el análisis “de abajo hacia arriba” de la obra, procesando características visuales como forma, materialidad, cromática, dimensión. Le sigue el circuito de conocimiento-significado del cerebro, este procesa la información “de abajo hacia arriba” recibida; el juicio puede verse alterado por referencias culturales, educación, y hasta conocimiento del lugar. Por último, el sistema de emoción-valoración, conecta la información de las dos redes neuronales previas, concluyendo con una experiencia estética, respondiendo



Figura 45. Exteriores Hospital del Río. Fuente: Imagen propia, 2022

con la aparición de sentimientos positivos como deleite, interés y alegría, o negativos, disgusto, angustia y hasta estrés, demostrando así que el estado del equipamiento, su estética y visuales exteriores influyen en la percepción y decisión al acceder al edificio, además de afectar su estancia, ya que el juicio ya efectuado se mantiene, aún así el espacio interior tenga características diversas.

3.Relación con la ciudad

En el Hospital del Río, las condiciones físicas del edificio mantienen una relación hacia el entorno inmediato gracias a la altura ponderada de la primera línea edificada, la cual se delimita con una relación a la escala humana, el Hospital tiene 5 pisos, y no lineales, por lo que crea una relación positiva, sin generar una brecha entre la persona y el edificio (Hermida et al. 2021). Sin embargo, la presencia del gran parqueadero y el fuerte cambio de desnivel de la construcción en relación al río, aleja totalmente al edificio de una vida urbana. Por otro lado, la Clínica Humanitaria, está rodeada de un muro ciego, cortando totalmente las visuales y relación interior-exterior, igualmente perjudica la percepción de seguridad por la altura del muro. El edificio de la Clínica tiene entre uno y dos pisos de altura, aportando de igual manera a la relación con la escala humana.

Al evaluar ambos casos de estudio, se evidencia con facilidad la segregación que presenta el Hospital del Río de la ciudad, no solo por estar rodeado de límites urbanos, como la autopista y el río, si no, por la carencia de inclusividad y contacto con el espacio público del río; además, existe una dificultad de llegada en otro medio que no sea vehículo privado o taxi, por ende, la zona donde se encuentra se convierte en un espacio con percepción de seguridad baja, por la poca circulación de peatones, la baja iluminación hacia el río, el parqueadero como primer contacto, la falta de veredas, y la diferencia de altura bastante pronunciada (Cabrera, et al. 2021). Este aspecto varía en la Clínica Humanitaria, ya que está inmersa en el trazado urbano denso, colindando con el mercado “El Arenal”; por ello el tráfico de personas es alto y constante, la vida urbana es notoria y por su ubicación la llegada en todos los medios de transporte es sencilla, no obstante, no posee parqueaderos. Por otro lado, los muros altos que rodean el edificio disminuyen este contacto con la actividad cotidiana de la ciudad viva.

Estas características si bien son físicas, aportan de gran manera a la calidad de recorrido urbano, y el bienestar de los transeúntes, inclusive pueden llegar a afectar al sistema nervioso, gracias al sometimiento dentro de un

contexto colmado de estímulos no naturales, llevando al individuo a un estado constante de estrés (Malato, 2020). Por ende, afecta a los usuarios incluso antes de ingresar a los centros de salud, creando una predisposición positiva o negativa, lo que puede causar una percepción alterada de la realidad espacial interior, por la fuerte influencia del exterior. El neurourbanismo estudia estos efectos, y demuestra la importancia de plantear ciudades enfocadas en las sensaciones de sus usuarios (Elizondo & Rivera, 2017).

4.Relación con el espacio público

El Hospital está desvinculado casi en su totalidad con las orillas del río, no se visualiza una relación física con este, a más de ciertas visuales desde ventanas, y menos aún presenta un diseño urbano que active las orillas potenciando el espacio público que es, el cruce de un lado a otro se dificulta por las diferencias en alturas, y por la falta de accesos exclusivos para discapacitados a las riberas; por lo tanto, el Hospital del Río influye en el poco uso de las orillas, y en la desvalorización del espacio natural público de esa zona. Del mismo modo, el Hospital no presenta ningún espacio flexible para invitar a un uso comunal, ya que está rodeado de un parqueadero prominente en un suelo no permeable de hormigón puro. La Clínica, con sus condicionantes totalmente distintas,

tampoco propone conectar con ningún espacio social, el espacio público más cercano es el Parque Juan Bautista Stiehle, y está atravesado por una avenida bastante transitada, obstaculizando el cruce de cualquier peatón. Al mismo tiempo, este caso de estudio, si bien se reconoce que está inmerso en una zona ligeramente peligrosa por el mercado y el constante intercambio comercial informal, el edificio está totalmente cerrado en sí, desconectándose de cualquier zona positiva para sus usuarios como es el Parque, y mucho menos enlazando un vínculo con espacios verdes naturales públicos.

Por lo tanto, el entorno y sobretodo, el espacio público, es un aspecto bastante influyente en la rapidez de la respuesta perceptiva del lugar, este determina la primera impresión de paisaje urbano, no solo como característica general, si no por la palpabilidad de la experiencia en primera persona de su uso; por lo tanto, si se genera una percepción adecuada de la dimensión social y su estética, refiriéndose al espacio público, se mejora no solo la calidad de estos espacios y sus elementos adyacentes, como edificios, o en este caso Centros Médicos, sino la ciudad en sí. (García-Doménech, 2014). Un ejemplo de mejora urbana, como la implementación de árboles y naturaleza en la ciudad, tiene un efecto altamente

positivo sobre las personas, afirma la biofilia, así la tensión que produce una metrópoli, la contaminación auditiva, la escala exagerada de edificios, se reprimen (Rugges & Boak, 2020); del mismo modo, una urbe pensada para desarrollar recorridos con experiencias positivas, promueve ocupantes más felices y saludables, creando sutilmente una mejora global en las sociedades actuales, apoderadas por el estrés (Malato, 2020).

Condición del espacio construido

Se evalúa la escala arquitectónica, el edificio en sí, y los parámetros que se analizan son: vestíbulos y circulaciones, señalización, y por último función y distribución.

1. Vestíbulos y circulaciones

Las dimensiones de los espacios internos más transcurridos, y los responsables de conectar a todas la funciones en estos centros médicos, deben ser las idóneas para abarcar el tráfico constante de gente, y no ser un punto focal de estrés por la falta de amplitud y apertura, como afirma Kravitz et al. (2011).

Dentro del Hospital del Río, la sensación de amplitud y la comodidad al transcurrir los vestíbulos y circulaciones es bastante positiva, ya que el ancho de las circulaciones

cerradas varía entre 3-4m y las principales llegan hasta 7m de ancho, cumpliendo con las medidas recomendadas de 1,2-1,5m de ancho en los pasillos regulares y 2,25m donde circulan camillas; la altura del cielorraso tiene entre 2,6-3m, subiendo la cota en los espacios de doble altura, o claraboyas, sobrepasando la mínima recomendada de 2,4m. La Clínica por otro lado, mantiene corredores de 1,8-2,5m de ancho y una altura del techo de 2,65-3m, de igual manera, varía en las zonas donde hay claraboyas y un cielorraso a doble altura, siendo estos espacios los que generan una respuesta más positiva. La altura del techo puede modificar el comportamiento de sus ocupantes, según un estudio de la Universidad de Minnesota; los cielorrasos con mayor altura, incentivan la imaginación y creatividad, a diferencia de los techos bajos, que provocan una mayor concentración (Meyers-Levy & Zhu, 2007). Del mismo modo, la altura del espacio tiene características físicas como proporcionar una mayor circulación de aire mientras más alto sea, por ende, existe mayor ventilación y menos probabilidades de una contaminación masiva, así mismo, regula el calor en espacios cerrados con varias personas presentes, ya que el aire caliente tiende a subir creando un área más fresca.

Todas estas medidas mínimas requeridas a más de

ser la respuesta lógica a necesidades de circulación, distanciamiento, área de giro, aportan significativamente a la relación del usuario con el espacio, aún así el contacto sea breve. Una interacción con el interior del edificio genera una respuesta, dependiendo del tiempo de exposición. Los efectos a corto plazo, se producen después de un intercambio corto; por lo tanto, es inmediata la reacción neurológica ligada a las emociones. Este impacto, puede mostrarse desde pequeños cambios en la dirección de caminar (Leonards et al, 2015), variación en la memoria (Radvansky et al, 2011), contractura muscular, cambios en el pulso y presión arterial, alteraciones en emociones y salud mental (De Paiva & Jedon, 2019). No obstante, dentro de una exposición corta, se pueden generar efectos a largo plazo (De Paiva & Jedon, 2019), por la intensidad en la recepción de información, se estimulan las reacciones neuronales y se crea una memoria de sensaciones infinita, por está razón se deben respetar estas medidas para una estadía favorable física y emocionalmente.

2. Señalización

La distribución y facilidad de recorrido en el Hospital del Río resuelve ser más complicado, por esta razón se apoyan en una señalética completa; no obstante, puede llegar a ser bastante confusa o compleja de entender,

la cual logra parcialmente guiar a sus transeúntes a los espacios de destino, a diferencia de la Clínica Humanitaria, la cual por su tamaño reducido, logra crear un recorrido simple y directo a cada espacio, sosteniéndose en una señalética básica; en este caso, la señalización es casi imperceptible y los usuarios se manejan por sentido común, o acudiendo al personal, lo que se convierte en un problema, por la pérdida de tiempo en confusiones, y en destinos equívocos.

La facilidad de desplazamiento dentro del espacio está íntimamente relacionada con la respuesta global del usuario sobre el espacio construido. La dificultad en orientarse dentro del hospital se interpreta en pérdidas económicas y en un servicio decadente a los pacientes. Un estudio de Ulrich et. al (2004), demuestra pérdidas de hasta 4500 horas del personal, por la necesidad de redirigir a los pacientes, los cuales llegan a caminar hasta el doble de su recorrido necesario. Otra de las problemáticas determinadas por Mora et. al, (2014), es la complejidad de entender la terminología utilizada en la señalización, por lo que llega a confundir o genera pérdida de tiempo y estrés, ya que los visitantes se ven forzados a buscar ayuda para orientarse. Si bien la función debe ser entendida por sí sola, la

señalización en estos edificios tan complejos en funciones es indispensable, la capacidad de ubicarse de forma efectiva, genera reducción de estrés y frustración en sus ocupantes, y una confianza potenciada en el trabajo dentro del hospital (Passini, 1985), por está razón, es óptimo plasmar hospitales con diseños saludables (McCarthy, 2004).

3. Función y distribución

La distribución de funciones en el Hospital del Río es compleja de comprender, si bien sus formas orgánicas y onduladas aportan a un recorrido más calmante, la falta de entendimiento del espacio y de cómo desplazarse por él, puede despuntar en cuadros de estrés; además de la similaridad exagerada que su diseño desprende, genera una monotonía significativa y puede llegar a crear una confusión en las funciones, del mismo modo, la organización del Hospital se resuelve en distancias largas y rutas confusas que no conectan funciones similares. La Clínica Humanitaria, sintetiza su distribución en una forma mucho más lineal y racional; sin embargo, por el reducido tamaño las funciones se enlazan y no existe un espacio determinado para cada una, creando igualmente una confusión en las funciones y especialidades médicas, no obstante las cortas distancias y caminos sencillos de seguir para llegar al destino proporcionan una

tranquilidad por la facilidad de entender el espacio.

La percepción de un lugar se alimenta de la calidad de recorrido de las personas en su espacio. Por ende, la importancia de que la persona se sienta impregnada en el entorno (Heidegger, 1998), así se enfatiza en la experiencia del recorrido, englobando la calidad de la ruta, distancias y características de este trayecto. La arquitectura debe ser entendida por el usuario. Al lograr comprender el espacio, el nivel de estrés desciende, y la familiaridad y memoria manejan las emociones, creando un ambiente óptimo para el cerebro y por ende la persona (Workplaces, 2018).

Sala de espera

La sala de espera representa la tercera escala de la arquitectura, el espacio interior. Dentro de esta zona, si bien se evalúan propiedades físicas generales, se especifican las cinco variables de la neuroarquitectura analizadas a mayor profundidad en está investigación: Iluminación, color, vegetación, mobiliario, y distribución.

1. Iluminación

La iluminación natural dentro de la sala de espera del Hospital del Río es nula; por lo que, se alumbró con

iluminación artificial fría led, la cual genera luz muy baja; existen 23 fotos que no abastecen para el tamaño de la sala, siendo un inconveniente constante en la estancia. En la sala de espera de la Clínica Humanitaria, la iluminación principal es natural, ya que su cubierta es parcialmente de vidrio; no obstante, también se contabilizan 4 lámparas de luz fría led, en la cubierta, y 3 focos de luz fría individuales en la zona más oscura de la sala, que no posee iluminación natural.

Estas condiciones lumínicas son capaces de determinar el confort ambiental de sus ocupantes, ya que la pupila del ojo recibe la imagen, y se adapta a esta en base a la calidad de iluminación, sin embargo, la calidad de imagen, y por ende la percepción visual y general que entra al cerebro, depende de la condición lumínica, y de qué tipo es (Arias & Ávila, 2007), por ello es indispensable un confort lumínico, para no afectar negativamente al ojo, y promover una impresión positiva de los espacios construidos.

El confort lumínico se logra, en el momento que el ojo está dentro de un ambiente en condiciones sin generar estrés (CIE Standard, 2003), se presenta en un espacio bien iluminado, indistintamente sea por iluminación natural o artificial. No obstante, la luz natural es indispensable, ya que transmite amplitud, calma las sensaciones

generales de la persona, y por lo tanto al ojo en sí. Estas características lumínicas artificiales, no han sido previstas en ninguna sala; sin embargo, la presencia de luz solar en la Clínica, mejora de sobremanera el confort de la sala.

2. Color

La sala de espera del Hospital del Río, utiliza una paleta mezclada de color blanco, beige, y café claro. El cielorraso y el piso mantienen universalidad en todo el Hospital, con el color blanco, y las paredes se mantienen en su totalidad de color beige; en las salas de espera específicamente se incluye un elemento continuo tipo cenefa blanca, como línea divisoria entre los 2 colores: beige y café, destinado para la protección de paredes por el paso permanente de camillas. Los colores de los muebles son variados pero en tonos oscuros: lacre y una cromática de tonos cafés, lo que oscurece a la sala, estos están acompañados con la mesa de recepción y enfermería, recubierta con madera clara rojiza, y mesas centrales de madera oscura. Dentro de la Clínica Humanitaria, la paleta es más simple, manteniéndose con el color blanco casi en su totalidad en pisos, paredes y cielorraso, únicamente con pequeños elementos de tonalidades azules, y una línea divisoria en la pared de madera. Estos tonos aportan a la sensación general del

espacio, relacionándolo a un lugar frío y extraño, o uno con esencia familiar, por ende, se recalca que el color juega un papel fundamental, en el tipo de estancia de los inquilinos y la predisposición de uso. La percepción, es una acción que comprende, el conocimiento existente y lo contrasta con lo percibido (Roig-Vila et. al, 2016).

El color tiene la capacidad de influir en los estados mentales, y en la percepción de estímulos cerebrales. La presencia de ciertos colores afecta la percepción del contexto, impulsa a incrementar o reducir la experiencia sensorial, inclusive a desarrollar una sinestesia⁹ (Roig-Vila et. al, 2016), mediante la reacción de los receptores sensoriales. El captar un color constituye una parte indispensable en la relación de la persona con el entorno. Escoger la tonalidad adecuada en un escenario, en función a la necesidad del espacio y su uso, puede activar el sistema nervioso, evitar el debilitamiento de los sentidos, y a la vez generar un oasis en zonas de alta angustia y estrés (Rahimi & Dabagh, 2018).

⁹ Sinestesia: Según el diccionario Oxford Languages, se define como, "Sensación secundaria o asociada que se produce en una parte del cuerpo a consecuencia de un estímulo aplicado en otra, a la vez se puede utilizar como "figura retórica que consiste en la atribución de una sensación a un sentido que no le corresponde", como por ejemplo: amarillo chillón, blanco de tristeza, de hospital, etc.

HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL RIO

INDICADOR	SENSACIÓN-PROBLEMÁTICA	ESTRATEGIA
ILUMINACIÓN	Estrés: por falta de iluminación artificial y natural en el espacio.	Iluminación LED cálida indirecta, mayor cantidad de luminarias, definir zonas con mayor y menor necesidad de iluminación, abertura en el cielo raso para iluminar naturalmente.
VEGETACIÓN	Depresión: escasa presencia de vegetación ciclo de vida corto de las plantas por la falta de contacto con luz solar.	Jardín natural interior accesible, gran diversidad y cantidad de especies, macetas dentro de cada sala independiente como parte de la mesa central, contacto con vegetación del piso superior.
DISTRIBUCIÓN	Ansiedad: falta de privacidad, falta de cohesión social y falta de independencia dentro de las zonas de espera.	Crear ambientes diferenciados capaces de adaptarse a una larga o corta espera. Salas familiares, salas que aportan a la cohesión social de los ocupantes y zonas independientes.
COLOR	Cansancio: colores monótonos sin diferenciar las funciones de cada espacio, colores oscuros del mobiliario.	Paleta de colores pasteles: blanco, tonalidades de verdes, y cafés (madera). Integrar texturas y colores relacionados a la naturaleza.
MOBILIARIO	Frustración: una única tipología de mobiliario.	Implementar mobiliario para diversas actividades dentro de la espera (sentarse, recostarse, apoyarse). Mobiliario para usar aparatos tecnológicos y colocar objetos y bebidas.

Figura 46. Recomendaciones Hospital del Río Fuente: Elaboración propia, 2022

CLÍNICA HUMANITARIA FUNDACIÓN PABLO JARAMILLO

INDICADOR	SENSACIÓN-PROBLEMÁTICA	ESTRATEGIA
ILUMINACIÓN	Cansancio: ingreso de luz natural excesivo, en ciertas horas del día, siendo intenso el calor y los rayos del sol penetrantes. Iluminación artificial escasa.	Iluminación natural controlada con bambú, cubierta de vidrio prolongada a los espacios oscuros, y e incremento en el número de luminarias, con luz únicamente cálida.
VEGETACIÓN	Depresión: Poca vegetación en macetas.	Circulación entorno a jardines accesibles con diferentes niveles y diversidad de especies. Jardinera en macetas colocadas en la parte superior de la sala, por lo tanto abundante vegetación.
DISTRIBUCIÓN	Incomodidad: Distribución en línea recta, ubicación de las filas de sillas frente a frente, forzando un contacto visual constante. Mala distribución para niño y adultos mayores, no existe privacidad.	Identificar ambientes para diferentes necesidades: como espera en familia, espera independiente y zonas públicas para impulsar un contacto social entre los usuarios.
COLOR	Fatiga: Monotonía en el color blanco, única tonalidad.	Colores pasteles propios de la naturaleza para relajar, verde de la vegetación, café de la la madera y blanco para generar equilibrio y paz.
MOBILIARIO	Frustración: Una única tipología de mobiliario bastante incómoda.	Mobiliario flexible para sentarse con mayor comodidad en grupo, y sillones independientes tipo puff para un mayor relajamiento.

Figura 47. Recomendaciones Clínica Humanitaria Fuente: Elaboración propia, 2022

3. Vegetación

La presencia de vegetación en los dos centros médicos, es bastante reducida. El Hospital del Río, coloca plantas en macetas sobre las mesas de las salas de espera, y cerca de las paredes en los pasillos esporádicamente, las cambian cada 6 meses aproximadamente, según el Gerente de Hotelería, ya que la falta de iluminación natural afecta a su desarrollo y proyección de vida, por lo tanto, no duran largos periodos de tiempo. De igual manera, en la Clínica están posicionadas plantas en macetas en las cuatro esquinas de la sala, y un par de macetas pequeñas en el volado decorativo de las ventanas interiores, todas las plantas en la sala, reciben iluminación natural, característica diferenciadora, ya que se amplía la posibilidad de colocar especies diversas y prolongar su duración a largos periodos, muy diferente al Hospital. Ambas salas de espera dan buen mantenimiento a las plantas, en el Hospital requieren menos atención, ya que son plantas que necesitan muy poca agua, a diferencia de las de la Clínica, más grandes y con riego constante.

Aún así la existencia de vegetación dentro de los casos de estudio es limitada, son la fuente de mayor calma. El bienestar humano depende de la relación con la naturaleza (Browning, Ryan y Clancy, 2017), una positiva y

prolongada experiencia con la biofilia, promueve la salud (Ricard-Menéndez, 2020). El simple hecho de ver vida natural, reduce la presión sanguínea y el ritmo cardíaco, reduciendo el estrés inmediatamente, influye en el desempeño cognitivo incrementando la atención mental, y promueve el estado de ánimo al fomentar la actividad positiva, por lo tanto genera felicidad (Browning et al. 2017).

4. Mobiliario

El mobiliario presente en el Hospital del Río es bastante cómodo, son sofás con esponja cubiertos por cuero sintético, brillante y fácil de limpiar, además de su cromática en gamas cafés y lacres, que aportan a un mejor mantenimiento a largo plazo. Existen sofás de 1,2 y 3 asientos, todos con espaldar y con soporte para los brazos, cada uno de ellos van formando diferentes salas de estar, dentro de la sala de espera principal. A diferencia de la Clínica Pablo Jaramillo, donde existen dos tipologías de mobiliario: 26 sillas de plástico con patas de hierro, apegadas a las paredes de la zona principal, fáciles de limpiar, un tanto incómodas y desgastadas por el sol, y un único mueble largo apto para 4-5 personas, con tapiz de cuero sintético.

La estadía en las salas de espera puede ser corta o

bastante prolongada, y el sitio donde más tiempo permanece la persona es el mobiliario para sentarse; por ende, su ergonomía, comodidad y forma son importantes. La adaptabilidad de estos elementos para sus inquilinos es indispensable, los usuarios arriban con todo tipo de necesidades, esperando que el espacio y el mobiliario brinden una respuesta, que sea idónea para familias grandes, personas solitarias, niños, bebés, inclusive adaptable a diferentes posiciones como sentarse, pararse, trabajar y hasta dormir, mucho más en un espacio de uso público como un centro médico. Cada pieza colocada dentro del Hospital debe ser funcional, capaz de responder a cualquier necesidad que exista dentro de una espera corta o larga (Vargas, 2020).

5. Distribución

La distribución en el Hospital del Río es más compleja que la de la Clínica Pablo Jaramillo. El Hospital maneja una circulación curva y sus espacios llegan a ser monótonos por la repetición de patrones de diseño exactos y simples, la sala de espera no es la excepción. Dentro de la sala del Hospital, se localizan cuatro salas pequeñas, formadas por agrupaciones de 3-4 sofás, con una mesa en la mitad, estas áreas no presentan ningún límite entre

ellas y están segmentadas por columnas circulares a su alrededor. La Clínica maneja una distribución diferente, ya que por su tamaño y línea de diseño basado en formas rectas, coloca el mobiliario, que son sillas independientes, contra las paredes longitudinales a cada lado de la sala horizontal, y un único sillón en el frente transversal de la sala cercano al acceso, la función de la sala es bastante sencilla; sin embargo, las filas de sillas se encuentran una frente a la otra, por lo que las personas están en constante contacto visual forzado. La familiaridad y orientación dentro de estos espacios, aportan a una disminución de estrés y que se potencie su uso, el espacio tanto urbano como interior depende del sentido e interés que desarrollen sus ocupantes.

Se comprueba que al evaluar y analizar la distribución de distintos espacios, las respuestas se dividen en tres aspectos: coherencia, fascinación y familiaridad, cada uno de igual importancia, para conectar con mayor profundidad con los inquilinos. La coherencia, explica la organización del espacio para el espectador, la ubicación de elementos y la cantidad de formas; la fascinación, se refiere a la riqueza visual, complejidad de un lugar y la distribución de las funciones, relacionada con el recorrido; por último, la familiaridad, representa la

comodidad y el confort que brinda un área, la ergonomía y la escala del edificio (Chatterjee et al. 2021). Estas tres dimensiones explicadas por los autores en el marco teórico, son la base de la apropiación del espacio, al incluir cualidades que afirmen estos aspectos en los usuarios, el espacio va a ser aceptado y potenciado por los inquilinos, la arquitectura es una con sus usuarios por ello debe estar ordenada en base a ellos.

La circulación del espacio también forma parte de la distribución, el enlace de las funciones define de igual manera, la certeza en su función. En el Hospital, la circulación es curva, la sala de espera es el espacio central, y a su alrededor están las demás ocupaciones. Esta propuesta de recorrido orgánico, resuelve ser bastante positivo (Coburn et al. 2019), óptimo en calmar levemente a las personas en los recorridos, recalcando los principios de la biofilia: preferencia por formas naturales; por lo tanto, no forzadas ni rectas (Chatterjee et al. 2021). No obstante, puede llegar a ser confuso por la complejidad de distribución, aspecto visible en el Hospital. La Clínica maneja otra línea de desplazamiento, mantiene su circulación totalmente lineal, ocasionando una mayor facilidad de orientación; sin embargo, los ángulos de giro pronunciados, alteran el trayecto, ya que las formas

exageradamente racionales, son opuestas a la naturalidad de las personas, por ser contrarias a la naturaleza misma.

Diseño experimental y entrevistas

Para la ejecución del diseño experimental, se realizaron entrevistas a los usuarios en los dos casos de estudio, permitieron conocer cuáles son las variables que más influyen en la percepción de las personas al ingresar al espacio construido, en este caso las salas de espera de centros hospitalarios. Estas fueron realizadas en dos fases, la primera en la que se quería conocer la impresión de los usuarios sobre las salas de espera actuales; y la segunda en la que se creó un nuevo diseño de cada sala, basándose en los parámetros de la neuroarquitectura. A partir del diseño, se llevó a cabo las entrevistas y muestra del diseño experimental, por medio de gafas de realidad virtual, en el que se enseñó la nueva propuesta e hicieron entrevistas de esta experiencia en los entrevistados, para notar cómo perciben este nuevo espacio.

Presencia de vegetación

Los participantes coinciden que el elemento que más les llama la atención dentro de la sala de espera es la

presencia de vegetación, “bueno que tiene las plantas el ambiente como que más, que inspira un poquito más de armonía...” (Entrevistado 6, Clínica Humanitaria). Esto se debe a que la vegetación es el elemento fundamental en la relación humana con la naturaleza, la presencia de plantas fomenta emociones regeneradoras de felicidad y tranquilidad, disminuyendo el estrés (Acosta, 2021).

Distribuir las funciones utilizando vegetación natural, ya sea en macetas o con jardines internos, además de potenciar un recorrido más interesante, calma de sobremano a las personas que están esperando (Keller and Calabrese, 2015). Lo que se pudo corroborar en el experimento de realidad virtual, con el nuevo diseño de la sala de espera, en el que se incluyen jardinerías y vegetación a lo largo del recorrido. “Las plantas, creo que las plantas dan vida, dan una especie de tranquilidad, dan una armonía dentro de cualquier espacio.” (Entrevistado 4, Clínica Humanitaria). Así mismo se tuvo un impacto positivo de los entrevistados del Hospital del Río “...pienso que el complemento con la naturaleza aparte que le brinda tranquilidad, una calma que uno siente en un lugar en donde básicamente pasan noticias malas...” (Entrevistado 3, HR).

Iluminación

En cuanto a la iluminación, se enfatiza que el Hospital del Río debería tener una mejor calidad lumínica, en la pregunta número 9, ¿Qué cambiaría de esta sala de espera, y por qué?, se pudo obtener la siguiente información “La iluminación, sí la iluminación, porque está muy oscuro.” (Entrevistado 5, hombre). Por el contrario, en la Clínica Humanitaria, al tener una cubierta de vidrio, permite el ingreso de luz natural directa, por lo que el espacio se percibe más amplio, “Bueno este ambiente está la claridad de la luz del sol, no es un poco, no es tan claustrofóbico como saben decir” (Entrevistado 3, Clínica Humanitaria). Autores como Arias & Ávila (2007), afirman que la luz natural es indispensable, ya que transmite amplitud y contacto con el exterior, calmando inmediatamente la percepción general de la persona.

Por lo tanto, con el experimento se ratificó que la iluminación es esencial al momento de planificar un espacio, ya que de esta depende la calidad de habitabilidad y estancia. “Sí sí se nota mucho más claridad, no se si es por los pisos, si es por las por la mismo diseño como que le da más claridad, más vida.” (Entrevistada 4, realidad virtual CH). El no contar con una iluminación idónea, puede provocar

estados de ánimo negativos. (Orellana et al. 2017). Por ende, en el diseño experimental del Hospital del Río, se plantea abrir el cielo raso, permitiendo el ingreso de luz natural, lo que provocó respuestas positivas por parte de los participantes “... tiene una mejor iluminación, ehh da un poquito más de vida...” (Entrevistado 5, realidad virtual HR).

Distribución espacial

La amplitud de los espacios, es otro de los temas en el que concuerdan los usuarios en los dos casos de estudio que tiene relevancia; “Me llama la atención la amplitud, claro, es resulta relajante la amplitud...” (Entrevistado 2, Hospital del Río). “...es un sitio muy amplio, ahora mimo que estamos con la pandemia está muy, muy distanciado de la gente, está muy bien...” (Entrevistado 5, Clínica Humanitaria). Una sala bien distribuida según Amato et al. (2021), es cuando está centrada en el paciente y sus acompañantes, beneficiando la cercanía con los procesos que se tengan que llevar a cabo dentro de este espacio y la facilidad del recorrido.

La privacidad es un aspecto necesario para el ocupante, ya que procesar el estrés es más fácil estando solo que con los demás usuarios (Vargas, 2020); por lo que en el diseño

se implementaron diferentes espacios que cumplan con estas características; siendo un factor que llamó la atención. “Son espacios para familias para personas grupos de personas que puedan irse, que busquen su espacio propio dentro de la espera” (Entrevistado 5, realidad virtual CH). De igual modo, en el segundo caso la distribución espacial generó una preferencia por el diseño antes que la sala de espera actual “la comodidad, la tranquilidad que da y la privacidad que dan las mini salas que crearon” (Entrevistado 2, realidad virtual HR).

El mobiliario es uno de los temas contradictorios, ya que el Hospital del Río cuenta con muebles cómodos según los usuarios “sí, los muebles que están cómodos, se viene se descansa...”(Entrevistado 4, hombre); mientras que en la Clínica Humanitaria se mencionó que las sillas son incómodas, por lo que la espera no es placentera. “Un poco más de comodidad tal vez, en cuanto a veces en las bancas hay algunas que son deterioradas...” (Entrevistado 3, CH). En consecuencia, de un estudio realizado por Seisamed (2021), se plantean 3 principios para lograr una sala de espera eficiente centrada en el mobiliario: mejorar las líneas de visión, considerar el número de personas que ocupan el espacio y crear áreas de separación y unión a la vez.

En el diseño proyectual se reafirma que al implementar una variedad de tipologías de muebles que responda a todas las necesidades, ya sea para una espera larga o corta; ayuda a generar espacios más acogedores, que brindan tranquilidad y armonía a la sala de espera. “Sí, es que tiene la parte esa, esa de madera que forra las columnas que es, que es como para que los niños estén saltando y jugando, en la otra parte en las mini salas hay, hay sillones, donde se pueden acostar, eh descansar o incluso hay una salita, una mesita de centro también para, para asentar alguna com... alguna bebida, algo de eso, cualquier cosa... ¡Está genial!” (Entrevistado 2, realidad virtual HR).

Color

Otro de los factores que pueden influenciar en la neuroarquitectura es el color, uno de los componentes más mencionados por parte de los entrevistados, por su importancia al momento de diseñar un espacio. En la pregunta número 3 ¿De qué color son las salas de espera? Se obtuvo que la mayoría de los usuarios encuentran el color blanco como el más común para ser utilizado en las salas de espera. “ Bueno he visto la mayoría en blancas, la mayoría siempre en cualquier hospital es blanco con rayas azules o verdes.”

(Entrevistado 3, Clínica Humanitaria). Esto se debe a que el color blanco produce sensaciones de relajación y ayuda a disminuir la ansiedad. (Rahimi and Dabagh 2018). El color influye en el estado emocional de las personas (Higuera-Trujillo et al. 2021); como consecuencia se recomienda para espacios de sanación, el uso de colores fríos, como el blanco, verde y azul, ya que estos presentan características relajantes, reducen el estrés y generan calma; como se corroboró mediante las entrevistas. “Como le digo el color blanco es el que más brinda paz, hay una combinación también con la madera, veo, entonces y el verde o sea siempre te, es, ...nos hace pensar que estamos en la naturaleza.” (Entrevistado 6, realidad virtual CH). Por lo tanto para la propuesta experimental se hizo uso de estos colores logrando transmitir con el nuevo diseño sensaciones positivas; “Sí, por lo general esos tonos van... eh a la mente le pone más... a una persona le da mayor paz y tranquilidad los tonos blancos pasteles” (Entrevistado 5, realidad virtual HR).

Percepción sensorial

En un estudio efectuado por científicos de Harvard, señalan que los usuarios prefieren figuras curvas con contornos suaves, sobre los afilados, ya que estos

producen sensaciones de peligro. Las redondas originan seguridad y tranquilidad (Bar & Neta, 2006). Tomando en cuenta este estudio, se aplicaron formas orgánicas en el nuevo diseño experimental, siendo uno de los elementos que llamaron la atención, “...lo que tiene así la distribución y la sala individual que dicen, la forma ondulada eso eso eso.” (Entrevistado 3, realidad virtual CH). La percepción en general de las salas de espera son sensaciones de estrés y ansiedad “Bueno es un poco, es un poco medio digamos estresante a veces por lo que uno está en espera, no sabe, no le dan información...” (Entrevistado 3, Clínica Humanitaria). Por ende, se enfatiza la necesidad de proyectar diseños despejados, conectados con espacios verdes, desde diseños con vegetación hasta con formas naturales implícitas (Chatterjee et al. 2021), elevando la calidad y confort en la estadía de un espacio.

Se obtuvo como resultado al seguir los fundamentos de la neuroarquitectura, la siguiente percepción en el diseño de la Clínica Humanitaria, “...el que más aportaría sería el nuevo que ustedes están proponiendo, eh... porque me parece como un espacio más eh... distraído para las personas si que va a ser, va a ser diferente, va a ser más acogedor, las personas van a tener eh... más eh... no se una tranquilidad como estar en casa no en un hospital.”

(Entrevistado 4, realidad virtual CH). Asimismo se obtuvo una respuesta positiva en el diseño experimental del Hospital del Río, “...el tema del diseño nunca se había pensado, el tema de influir en algo verde, de incluirle a la naturaleza, eso generalmente causa mucha, mmm no se ni como explicar, porque no es solo calma, es una tranquilidad, es una paz, que para un hospital sería muy importante” (Entrevistado 4, realidad virtual HR).

Al observar los resultados obtenidos por las fichas físico espaciales, y las entrevistas en relación a la percepción y respuesta de los usuarios, sobre la propuesta experimental de diseño, en ambas salas de espera, se corrobora la hipótesis definida en inicios de la investigación: La arquitectura influye positiva o negativamente sobre los usuarios, dependiendo de como estén constituidos los espacios. Esta influencia se da mediante percepciones sensoriales como la temperatura, la iluminación, los colores, los olores y hasta los materiales. Siendo este estudio una respuesta a como se puede potenciar el bienestar del usuario, y cuales son las consecuencias de no hacerlo.



04

CONCLUSIONES

Conclusión

Se conoce que un diseño arquitectónico tiene la capacidad de influir directamente sobre las emociones de los usuarios, esta influencia tiende a intensificarse en lugares con cargas emocionales o cuadros de estrés altos, como las salas de espera de los hospitales. En estos espacios, la mente, las sensaciones y el contexto, participan en el bienestar del usuario ansioso por la espera de noticias o atravesando afecciones físicas. La problemática principal de varios espacios arquitectónicos, en especial de los hospitalarios, es la falta de atención y análisis hacia la percepción de los sentidos dentro de la arquitectura, y las consecuencias que traen al interactuar con un espacio mal planificado. Por ende, existe la necesidad de investigar más a profundidad sobre la neuroarquitectura, para entender la forma de implementarla. Al estudiar varias reflexiones literarias, acompañadas de estudios científicos, se logra explicar el concepto base de la neuroarquitectura y sus elementos, entendiendo la importancia de su aplicación en el diseño arquitectónico, y a la vez, la necesidad de diseñar un espacio de calidad, centrado en el usuario. Varias de estas investigaciones, muestran las secuelas físicas, cognitivas y emocionales de una interacción con ambientes negativos, especificando características esenciales para contrarrestar estas falencias, y potenciar

el bienestar íntegro de la persona. Los estudios analizados se complementan para determinar lineamientos que se deben seguir para proyectar un espacio óptimo, y con principios de la neuroarquitectura que al mismo tiempo son la base del desarrollo de esta investigación.

Al definir los dos casos de estudio: El Hospital Universitario del Río y la Clínica Humanitaria Fundación Pablo Jaramillo, fue indispensable realizar una evaluación física y perceptual de su estado actual, para conocer cuales son las características requeridas, para que el espacio sea el ideal, ya que este determina la satisfacción de los usuarios. La ficha físico espacial fue el primer acercamiento analítico, se dividió en tres escalas: la urbana, el edificio y la sala de espera, logrando abarcar los tres aspectos que forman la arquitectura. Esta evaluación del espacio construido, determinó la calidad del contexto y su relación con la ciudad, la situación real del edificio en carácter estético, constructivo y funcional; y por último, la condición de la sala de espera basada en los indicadores de la neuroarquitectura.

Dentro del proceso perceptivo, se realizaron entrevistas semiestructuradas a personas presentes en estas salas, cuestionando sus percepciones generales y su experiencia dentro de ellas como residentes del hospital. Entre los resultados obtenidos de las entrevistas, se

pudo constatar que existen indicadores que influyen de manera directa en la captación de sensaciones de los ocupantes, como la vegetación, distribución, el tipo de mobiliario, los colores, y la iluminación. Se determinó que la calidad de habitabilidad está íntimamente relacionada con la iluminación; por otro lado, es importante enfatizar la relación de la arquitectura con la naturaleza, y la implementación de esta, ya que la presencia de plantas en espacios construidos, crea ambientes que aportan a una espera más placentera y brindan sensaciones de paz y tranquilidad, disminuyendo de sobremanera el estrés presente en estos ambientes. De igual manera, una adecuada distribución de la sala de espera, favorece una mejor interacción y estadía entre los inquilinos. Del mismo modo, la elección de la cromática, tiene un efecto físico y mental en las sensaciones de los ocupantes. Por último, implementar varias tipologías de mobiliario que respondan a todas las necesidades, generan espacios más acogedores y cómodos. Estos indicadores fueron la base para el acercamiento a un diseño experimental en las salas de espera de los dos casos de estudio, sugiriendo diferentes estrategias de diseño, las cuales fueron la condensación de información estudiada previamente, y de las respuestas obtenidas a través de las entrevistas. Al ser aplicados estos lineamientos en las salas, se logra una mejora

notable en la estancia de sus pacientes y familiares. El diseño realizado en base a la neuroarquitectura, fue testeado mediante herramientas de realidad aumentada: gafas de realidad virtual, obteniendo estímulos e interacciones reales de ambos espacios: el existente y el propuesto, en tiempo real. Las respuestas de las pruebas experimentales, fueron positivas, con gran inclinación hacia el diseño virtual propuesto, recalcando el favoritismo por estas nuevas condiciones de estancia, y de esta forma se constata la importancia de la aplicación de esta herramienta tecnológica en el proceso de diseño.

Es fundamental recalcar que la percepción que los ocupantes generan al ingresar a un lugar, es la base para determinar su comportamiento dentro de este, comprobando que un diseño basado en los lineamientos de la neuroarquitectura, revisados en el capítulo 1 y 2; pueden mejorar las condiciones de las personas en cualquier entorno, pero sobre todo, en espacios de sanación, donde influyen más las sensaciones que producen los sentidos, por la susceptibilidad de las situaciones estresantes.

Por último, se proponen recomendaciones, tanto investigativas como de diseño. Con el fin de continuar la línea de estudio de esta ciencia amplia y necesaria, no solo dentro de la rama hospitalaria, si no en cualquier otro espacio arquitectónico, se recomiendan lineamientos para

posibles futuras investigaciones; y estrategias que puedan ser aplicadas en futuros proyectos de diseño, enfocados en el usuario, y sobretodo, para mejorar la estancia de los inquilinos en las salas de espera de centros hospitalarios. Las estrategias de diseño planteadas, se desarrollan dentro de los cinco indicadores, escogidos en los inicios de la investigación, a partir del análisis de las variables del diseño arquitectónico con enfoque en la psicología ambiental y de la dimensión cognitivo-emocional de la arquitectura, medida a través de la neuroestética. Las recomendaciones de diseño están divididas en 3 escalas, Urbano: accesibilidad, fachada urbana, conectividad, infraestructura verde; Edificio: vestíbulos y circulaciones, señalización, función y distribución; y Sala de espera: distribución, iluminación y ventilación, relación interior-exterior, colores pasteles, colores vivos, vegetación, interacción con la naturaleza y diversidad de mobiliario. Se procura que sean aplicables en cualquier sala de espera de hospital, logrando así crear diseños centrados en las personas, y aportar a la estabilidad emocional de individuos en situaciones complejas, utilizando la arquitectura como un medio sanador. La neuroarquitectura es una ciencia amplia, que se centra en mejorar la relación entre el espacio construido y la persona. Esta investigación de carácter exploratorio, se limita a estudiar a profundidad, cinco de varios

indicadores de esta rama, tomando de análisis una zona específica del hospital, y analizando únicamente dos casos de estudio; por lo tanto, se desconoce la influencia de los otros indicadores no estudiados de la neuroarquitectura, además de su aplicación en diferentes medios, como educativo, laboral, vivienda, entre otras; por esta razón, es recomendable que se desarrollen estudios que abarquen nuevos sitios, que se podrían mejorar bajo estos parámetros.

Otra de las limitaciones, es que se evalúan las respuestas perceptivas a partir de un diseño específico, que si bien implementa todos los lineamientos neuroarquitectónicos, el diseño es una respuesta de miles de posibilidades, por lo tanto, no se presentan alternativas, más que el espacio existente y la propuesta de cada sala, lo que limita que los participantes tengan la posibilidad de experimentar con cambios en la aplicación de los indicadores dentro del diseño. Se recomienda continuar con esta investigación, pudiendo ser tomada como base, la parte teórica, para realizar distintos experimentos, donde se evalúe con diversos colores, tipos de iluminación y todos los parámetros de la neuroarquitectura, haciendo que el proceso de diseño sea participativo y experimental, esta investigación es un aporte dentro del camino largo del descubrimiento de la neuroarquitectura.



05

LINEAMIENTOS-MANUAL

Se pretende que los lineamientos presentados en este estudio, puedan ser utilizados en distintos espacios arquitectónicos, ya que su implementación muestra resultados positivos en cualquier ámbito, demostrando que la arquitectura afecta a la mente del usuario, y depende del arquitecto diseñador, qué experiencia genera dentro de la persona. Las estrategias tienen como objetivo plantear alternativas que sean simples y fáciles de utilizar, con la posibilidad de una aplicación progresiva, en espacios ya existentes, y como línea guía para futuros proyectos.

Neurourbanismo

Generar un ambiente óptimo para que se potencien positivamente los estímulos sensoriales de los transeúntes en el espacio urbano. Las recomendaciones urbanas se basan en el análisis de las fichas físico espaciales, haciendo énfasis en las falencias encontradas.



Figura 48. Neurourbanismo. Fuente: divisare.com (2011)

Urbano

1. Accesibilidad

Evitar generar espacios con elementos que impulsen las sensaciones de encierro, o complejidad en el trayecto, y corten la accesibilidad visual, como muros ciegos, árboles tupidos, obstáculos en las veredas, curvas cerradas, etc. Incorporar accesos inclusivos para todas las necesidades, ya que el nivel de estrés se eleva, el momento de tener dificultades para desplazarse, y mucho más si no se tiene un control visual del espacio. Se recomiendan que las visuales a nivel del ojo humano, sean abiertas o parcialmente abiertas al público, para mantener una relación accesible entre personas del interior con el exterior, de igual manera, en caso de un comercio siempre es mejor una vitrina que un muro, estas relaciones sociales potencian las sensaciones de seguridad y bienestar.



Figura 49. Accesibilidad. Fuente: Elaboración propia, 2022

2. Fachada urbana

La ciudad está formada por diversos equipamientos, el contacto de ellos con los usuarios, afecta su percepción general del espacio público. Al transitar por las calles, cada obra presente es analizada por el sistema cognitivo del peatón, efectuando un juicio en base a la experiencia estética, provocando sentimientos positivos o negativos al lugar como unidad. Mantener las construcciones en buen estado, con énfasis en el carácter estético, las personas se sienten más tranquilas en un ambiente estéticamente atractivo y bien mantenido, no necesariamente nuevo, pero si en buen estado, los edificios que colindan con las veredas son las caras de la ciudad, estas edificaciones influyen las percepciones de la vida urbana.



Figura 50. Fachada urbana. Fuente: Elaboración propia, 2022

3. Conectividad

Prevenir crear brechas entre la persona y la ciudad con escalas pronunciadas, o volados extendidos en los edificios, se recomienda un crecimiento progresivo de las edificaciones desde la calle hacia atrás, para evitar una diferenciación exagerada de la vida urbana y la construcción, ya que debe ser una sola; asimismo, se puede impedir esta consecuencia, al destinar espacios públicos accesibles como parte de cada construcción, esto pinta la ciudad de verde y al ver esa tonalidad acompañada de formas naturales, el usuario se relaja. Mantener líneas transitorias marcadas y pronunciadas como veredas grandes, retiros, etc, para que el caminante se acople a los cambios, y genere un sentimiento de familiaridad con la ciudad. Precautelar segregar elementos que son parte de la ciudad, enlazar edificios y equipamientos a los nervios de las ciudades, como calles y veredas, que ellos sirvan como puentes conectores para atravesar la metrópoli.

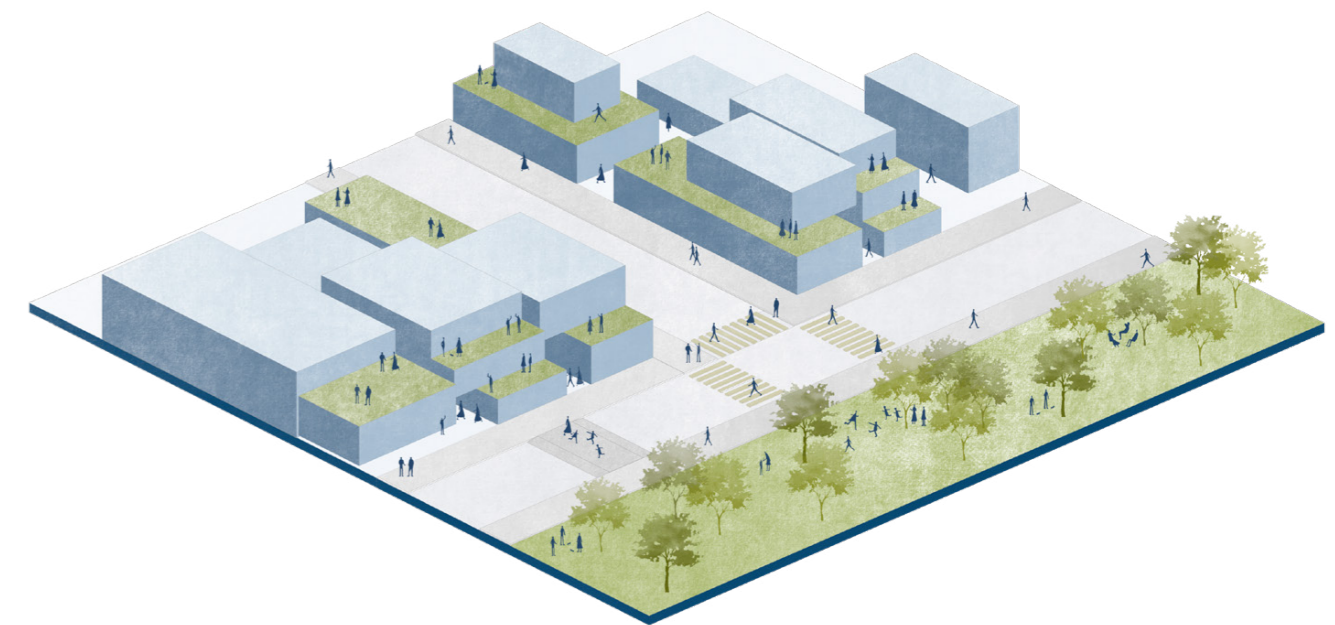


Figura 51. Conectividad. Fuente: Elaboración propia, 2022

4. Infraestructura verde

El espacio público debe tener abundante presencia de vegetación para crear un ambiente de bajos niveles de estrés, óptimo para la cohesión social y de escape de los estímulos negativos de la ciudad cotidiana. Crear lugares equitativos que sean adaptables a cualquier necesidad, la diversidad y la socialización genera reacciones positivas, aportando al bienestar individual. Cada construcción debe estar conectada a uno de estos espacios públicos, sea una arboleda en las veredas de las calles, un parque de bolsillo o un mega parque. La sensación de no estar en un entorno totalmente artificial, y la libertad al ver espacios abiertos sean naturales o plazas duras, enriquece la vida urbana, por lo tanto, mejora la percepción general de la ciudad desde la vista del usuario. Determinar espacios óptimos para la interacción social, como parques, paradas de bus, y sombra bajo árboles, etc.

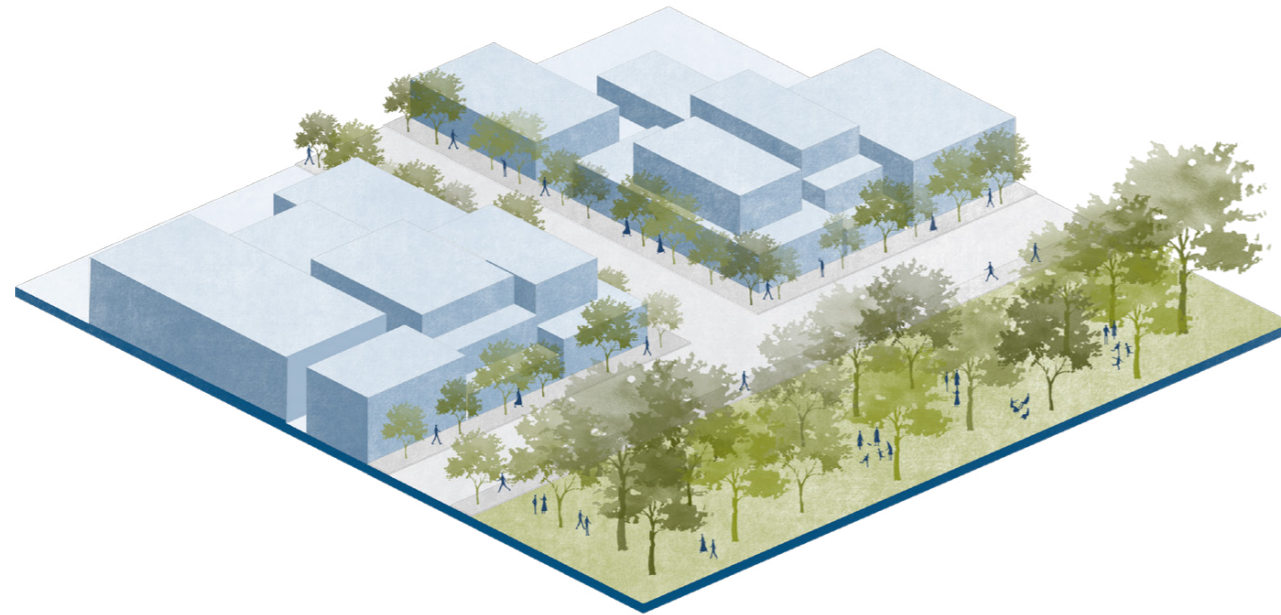


Figura 52. Infraestructura verde. Fuente: Elaboración propia, 2022

Edificio

5. Vestíbulos y circulaciones

La conexión interior exterior debe ser entendida desde el ingreso al edificio, hasta los diferentes puntos de llegada; por lo tanto, la circulación debe ser clara, facilitando el desplazamiento por medio de espacios con las dimensiones adecuadas, respetando las necesidades de cada uno de estos, para abarcar el flujo de gente, y no convertirse en una zona de estrés por falta de amplitud. El cielorraso debe tener una altura adecuada, ya que esta modifica el comportamiento de sus ocupantes: los cielorrasos con mayor altura, incentivan la imaginación y creatividad, mientras que los bajos provocan una mayor concentración (Meyers-Levy & Zhu, 2007). Del mismo modo, proporcionan una mayor circulación del aire; por ende, mejora la ventilación generando un área más fresca.

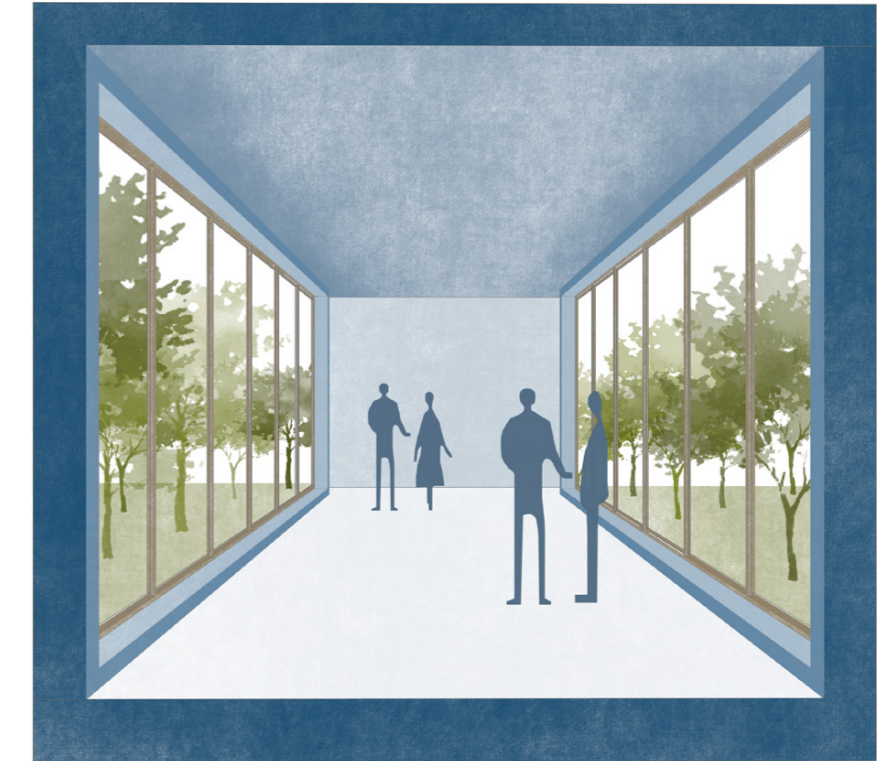


Figura 53. Vestíbulos y circulaciones. Fuente: Elaboración propia, 2022

6. Señalización

Se recomienda el uso de señalización clara, y accesible para personas con capacidades diferentes, que utilice un lenguaje universal a través de íconos y no solo palabras, para que pueda ser entendida de forma visual y táctil con el uso de símbolos en autorrelieve, con el fin de que los usuarios sean capaces de desplazarse con mayor facilidad y orientarse de forma efectiva, generando un entendimiento total de las funciones del edificio; por lo tanto contribuyendo a la reducción del estrés.



Figura 54. Señalización. Fuente: Elaboración propia, 2022

7. Función y distribución

La distribución debe ser clara y con distancias cortas y sencillas, ya que perderse puede provocar cuadros de estrés altos. Se debe definir un espacio central, del cual se distribuyan las diferentes funciones del equipamiento, para lograr circulaciones más directas, y que su uso se potencie. Fomentar el uso de formas curvas antes que las rectas, puesto que estos recursos orgánicos relacionados con la biofilia, brindan calma y generan una conexión más familiar con el contexto construido.



Figura 55. Función y distribución. Fuente: Elaboración propia, 2022

Distribución

8. Proporcionar ambientes diferenciados

Crear una distribución que comprenda todas las necesidades. Especificar zonas semiprivadas para familias que requieran estar unidas y a la vez aisladas de su entorno en situaciones difíciles, y también definir zonas públicas, que promuevan la cohesión y relación social, como un apoyo entre personas que estén pasando por situaciones similares; del mismo modo, estas zonas públicas deben ser independientes, para transeúntes que permanecen poco tiempo y requieren estar en soledad. Cada espacio debe estar limitado a través de barreras vegetales o elementos que se relacionen con la naturaleza, y que no obstaculicen las visuales dentro del área.



Figura 56. Ambientes diferenciados. Fuente: Elaboración propia, 2022

Iluminación y ventilación

9. Iluminación natural

Implementar iluminación natural a través de aberturas como ventanas, claraboyas, puertas y cubiertas de vidrio. Si la abertura que deja pasar la luz es una claraboya, o cubierta de vidrio, colocar elementos que disuelvan la luz directa, como lamas, texturas u otros materiales translúcidos, ya que estos generan parcialmente sombra, y evitan una exagerada exposición de luz y calor, en especial en días calientes. En el caso que la abertura sea lateral, con ventanas o puertas de vidrio, dependiendo su tamaño y posición con respecto al sol: norte y sur, ampliar lo más posible el área de acceso de luz solar, sin necesidad de colocar barreras; este y oeste, es necesario disuadir el ingreso de luz si la abertura es extensa, con volados o lamas que controlen la iluminación y calor intenso en ciertas horas del día.

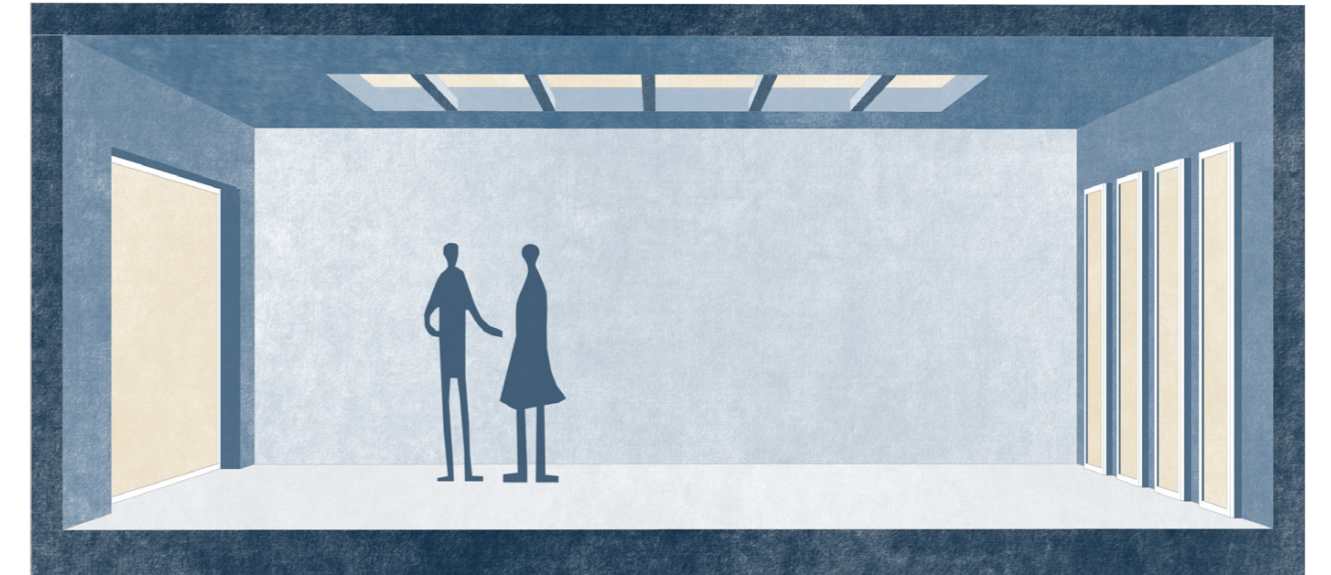


Figura 57. Iluminación natural. Fuente: Elaboración propia, 2022

10. Iluminación artificial cálida

Colocar iluminación cálida indirecta, evitando luminarias deslumbramiento; se recomienda utilizar iluminación LED, que ofrece variedad de tonos, formas y una eficiencia energética importante. Crear una atmósfera armoniosa, con la misma línea de tonalidad, potenciando escenarios con combinaciones interesantes de luz y sombra, esto logra advertir un lugar más amigable y menos intimidante. Disponer iluminación en entradas y salidas de los espacios, como factor de orientación.

Si es posible, implementar iluminación regulable en zonas específicas, para crear ambientes relajantes y domésticos, como lámparas y luminarias en paredes. A la vez, se puede aplicar el uso de iluminación dinámica, la cual imita el curso de luz natural, conectando a las personas con el exterior.



Figura 58. Iluminación artificial. Fuente: Elaboración propia, 2022

11. Ventilación

Generar formas de ventilación eficientes y sustentables, mediante sistemas de ventilación cruzada, que consiste en crear aberturas en los muros opuestos de la edificación, permitiendo la circulación de aire para crear ambientes confortables. Se debe tomar en cuenta la forma de las ventanas, se recomienda que estas sean batientes para conseguir una mayor entrada de aire. Contar con una ventilación natural en la medida de lo posible, caso contrario utilizar sistemas de ventilación mecánica que tengan la capacidad de filtrar bacterias para garantizar una salubridad en el aire y tener control sobre la humedad relativa, para garantizar el confort de los ocupantes.

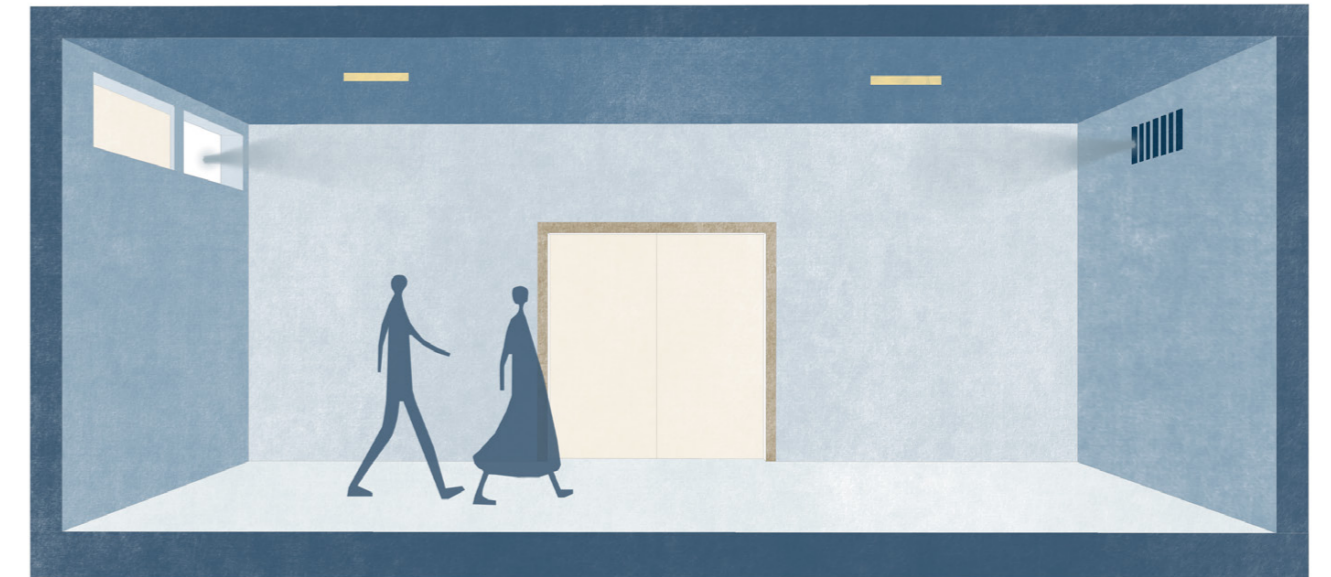


Figura 59. Ventilación. Fuente: Elaboración propia, 2022

12. Relación interior exterior

Es indispensable que el edificio y los espacios interiores, estén relacionados con el exterior. El contacto visual con el entorno debe ser potenciado a su máximo, a través de ventanas, mamparas, y cubiertas, que permitan contemplar el panorama que los rodea. Mientras más conectado está el espacio interior con el exterior, mejor respuesta tiene de los usuarios. Se debe evitar la sensación de encierro y aislamiento, colocando elementos propios del espacio abierto, como vegetación, zonas amplias y estar en constante contacto visual con él. Por otro lado, estos indicios de amalgamamiento con el carácter externo, deben estar presentes constantemente en el edificio, en especial en los accesos, para que de esta forma, toda la edificación esté relacionada entre sí, sobre una misma línea de diseño, y conectada con el contexto natural urbano.



Figura 60. Relación interior-exterior. Fuente: Elaboración propia, 2022

Colores

13. Colores pasteles

Los colores transmiten sensaciones y emociones, por lo que se debe tener en cuenta cuales escoger para cada caso. Los hospitales deben transmitir paz y tranquilidad; por lo que utilizar colores pasteles es lo recomendable. El tono blanco, brinda una sensación de un ambiente limpio, ayuda a que los usuarios se relajen y reciban las noticias con más calma. Las tonalidades verdes y azules son ideales para las salas de espera, ya que generan serenidad, esperanza y reducen la ansiedad, además de estimular una pronta recuperación.



Figura 61. Colores pasteles. Fuente: Elaboración propia, 2022

14. Colores vivos

Se emplean colores como el amarillo, rojo, naranja, para activar las emociones e incitar sentimientos de felicidad, influyendo de una manera positiva en los usuarios, son óptimos para suprimir la depresión, tristeza y hasta el aburrimiento. Se utilizan en zonas como enfermería, recepción, cafetería, áreas de pacientes con depresión y sobre todo en el área de pediatría, ya que los niños necesitan de espacios con colores alegres para calmar el miedo y estrés que el hospital les provoca.



Figura 62. Colores vivos Fuente: Elaboración propia, 2022

Vegetación

15. Formas orgánicas biofilicas

Implementar analogías naturales mediante representaciones implícitas de la naturaleza como formas orgánicas en el diseño. Diseñar las circulaciones y caminerías con líneas onduladas y curvas, convirtiéndolas en recorridos más calmantes; del mismo modo, los giros, cortes y cambios de ambiente, deben ser sutiles para evitar espacios demasiado afilados con ángulos agudos, líneas rectas, y transiciones forzadas.



Figura 63. Formas orgánicas Fuente: Elaboración propia, 2022

16. Texturas con materiales naturales

La elección de materiales y texturas, deben relacionarse con características de la naturaleza para contemplar espacios más cálidos y familiares. Materiales óptimos son los provenientes del exterior, como madera, bambú, piedra, mimbre y tonos semejantes, pueden ser materiales artificiales que aleguen ser los naturales, ya que es importante la percepción de los ocupantes, pero también responder a las necesidades, como limpieza, mantenimiento, tráfico de circulación, características fungistáticas, bacteriostáticas, etc, en especial en centros hospitalarios.

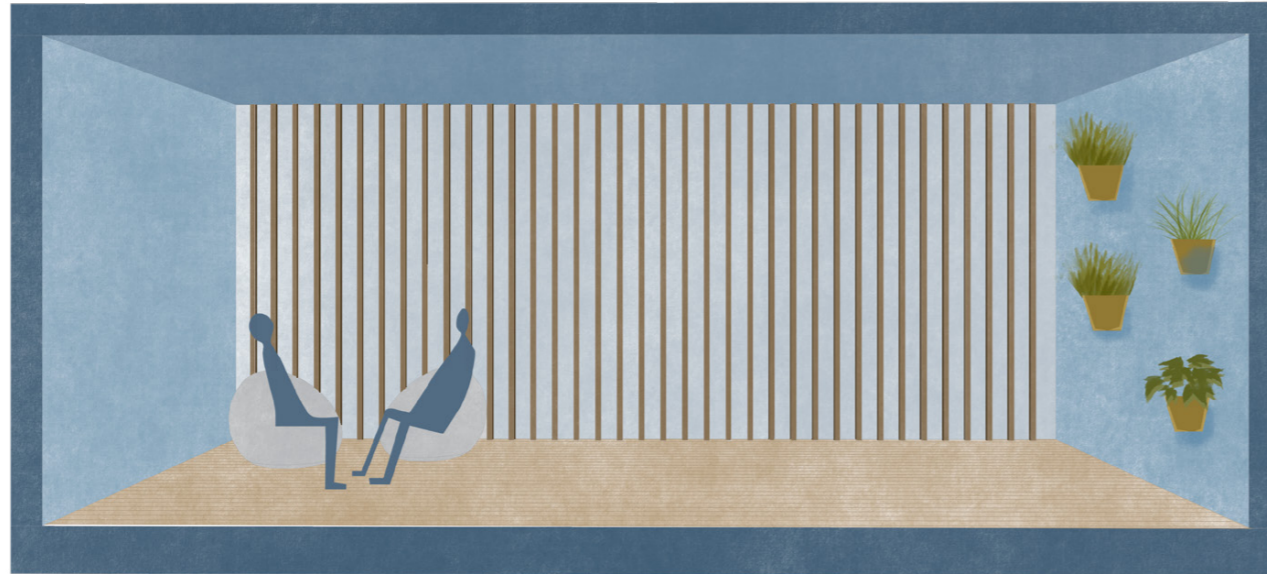


Figura 64. Texturas. Fuente: Elaboración propia, 2022

17. Vegetación natural interior

Contar con vegetación interior ayuda a los pacientes y sus familiares a tener una mejora visible tanto física como psicológica. Produce a la vez, sensaciones de conexión con el exterior. Los beneficios del contacto con la naturaleza pueden ser restaurativos, y un gran aporte para mejorar la calidad de vida de las personas. Se recomiendan elementos como jardineras y macetas con plantas que ayudan a eliminar la contaminación y purificar el aire como el helecho, orquídeas, jazmin, margaritas o gerberas.



Figura 65. Vegetación interior. Fuente: Elaboración propia, 2022

18. Interacción con la naturaleza

A más de utilizar la vegetación como elemento diferenciador dentro de la sala de espera para mejorar la estancia, el momento que está es accesible, se incrementa de gran manera el bienestar de sus residentes. Permitir una interacción real con estos espacios naturales interiores, intensifica la relación y por ende mejora el estado emocional instantáneamente, logra distraer de los acontecimientos comúnmente negativos, y crea distracciones momentáneas llenas de paz. Estas accesibilidad contempla ingreso a jardines, césped artificial en zonas específicas, y árboles como parte de la distribución espacial.



Figura 66. Interacción con la naturaleza. Fuente: Elaboración propia, 2022

Mobiliario

19. Diversidad de mobiliario

Satisfacer todas las necesidades dentro de la sala, mediante varias tipologías de mobiliario. Colocar muebles que sean aptos para familias, por ende estén conectados entre sí, otros que sean independientes y tengan la posibilidad de moverse. Debe existir mobiliario apto para adultos mayores, con respaldar y con facilidades para sentarse y pararse, también para niños, que tengan un material con mayor resistencia, idóneo para constantes movimientos. Todos los mobiliarios deben ser adaptables para cortas o largas esperas, ofreciendo la posibilidad de esperar en diferentes posiciones: sentado, apoyado, acostado y con espacio para asentar objetos. De la misma forma, debe ofrecer un espacio destinado para conectar celulares, computadoras u otros objetos tecnológicos, y asentar bebidas y alimentos, permitiendo el desarrollo de actividades mientras se espera. Un mobiliario adecuado debe ser ergonómico, con un material cómodo y fácil de limpiar.



Figura 67. Diversidad de mobiliario. Fuente: Elaboración propia, 2022

Modulación de dimensiones

20. Medidas generales

Dimensionar pasillos, circulaciones, y alturas tomando en cuenta el tráfico de personas, sillas de ruedas y camillas.

- Altura del cielorraso, mínimo de 2,4m.
- Pasillos públicos generales mínimo 1,50m de ancho.
- Pasillo donde hay tránsito de camillas mínimo 2,25m de ancho libre, se recomienda 2,4-2,5m.
- Rampas con porcentaje máximo de pendiente longitudinal del 8%-12%, en rampas de hasta 10 metros: 8 %, rampas hasta de 2 metros: 12 %, y una pendiente transversal máxima del 2%. Y un ancho mínimo de 1,2-1,5m.
- Las puertas de acceso deben tener mínimo 2m de ancho y 2,1m de alto, si las puertas son más grandes la altura puede llegar hasta 2,5m.
- Ancho de las escaleras mínimo de 1,5m y no mayor de 2,5m.
- Contrahuella de 0,18-0,17m, y una huella de 0,28m



Figura 68. Diseño sala de espera Hospital del Río Fuente: Elaboración propia



Acosta, V. (2021). "Evaluación de La Experiencia de Pacientes Oncológicos En El Uso de Espacios Destinados Para La Quimioterapia." Escuela de Arquitectura y Diseño. <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/9859/Evaluaci%c3%b3n%20de%20la%20experiencia%20de%20pacientes%20oncol%c3%b3gicos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Amato, C., McCanne, L., Yang, C., Ostler, D., Ratib, O., Wilhelm, D., & Bernhard, L. (2021). The hospital of the future: rethinking architectural design to enable new patient-centered treatment concepts. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*. <https://doi.org/10.1007/s11548-021-02540-9>

Arias, S & Ávila, D. (2007). La Iluminación Natural en la Arquitectura (Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño, Comité Editorial (ed.)). Universidad de Guadalajara.

Ávila D. (2015). La envolvente arquitectónica y su influencia en la iluminación natural. *Revista Hábitat Sustentable*, 5(ISSN 0719 - 0700), 44–53.

Barquín, E. (2021). "Realidad Aumentada vs Realidad Virtual, Herramientas Emergentes de Comunicación Arquitectónica." . Grado en Fundamentos de la

Arquitectura, Universidad Técnica de Madrid - Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. https://oa.upm.es/66273/1/TFG_Ene21_Galeote_Barquin_Esther.pdf.

Browning, W., Ryan, C., & Clancy, J. (2017). 14 Patrones de diseño biofílico. Terrapin Bright Green. https://www.terrapinbrightgreen.com/wp-content/uploads/2016/10/14-Patrones-Terrapin-espanol_para-email_1.4MB.pdf

Castillo Otegui J., (Diciembre 2017). La Realidad Virtual y la Realidad Aumentada en el proceso de Marketing, TFG publicado en la Revista de Dirección y Administración de Empresas. Número 24, págs. 155-229

Chatterjee, A., Coburn, A. & Weinberger, A. (2021). The neuroaesthetics of architectural spaces. *Cogn Process* 22, 115–120. <https://doi.org/10.1007/s10339-021-01043-4>

Cornejo, C. (2018). "Iluminación natural y arquitectura de sanación. Consideraciones para mejorar los entornos de curación." <http://repositorio.uca.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12637/208/Arti%cc%81culo%20Carlos%20Cornejo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

De Paiva,A., Jedon,R., (2019). Short- and long-term

effects of architecture on the brain: Toward theoretical formalization, *Frontiers of Architectural Research*, 8, (4), Pages 564-571,<https://doi.org/10.1016/j.foar.2019.07.004>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095263519300585>)

Ding, M., Song, M., Pei, H., Cheng, Y. (2021). "The Emotional Design of Product Color: An Eye Movement and Event-Related Potentials Study." *Color Research and Application* 46 (4): 871–89.

EBERHARD, J.P. (2008). "Brain Landscape: The Coexistence of Neuroscience and Architecture".

Elizondo, S. y Rivera, N. (2017). El espacio físico y la mente: Reflexión sobre la neuroarquitectura. Cuadernos de arquitectura (No 7), 41-47. <http://cuadernos.uanl.mx/pdf/num7/4.%20EI%20Espacio%20Fisico%20y%20la%20Mente.%20Reflexion%20sobre%20la%20neuroarquitectura.pdf>

Garrido, B. (2021). "Neuroarquitectura, el don de la sensibilidad: la relación espacio-sentidos-emoción." Trabajo Fin de Grado , Universidad de Alcalá. Escuela de Arquitectura. <https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/49979>

Gutierrez, L. (2018). Neuroarquitectura, creatividad y aprendizaje en el diseño arquitectónico. *Paideia* XXI, vol.6 (No 7), 171-189. <file:///Users/usuario/Desktop/Tesis/Neuroarquitectura,%20Creatividad%20Y%20Aprendizaje%20en%20el%20disen%cc%83O%20Arquitecto%CC%81Nico.pdf>

Heath, O, Jackson, V, & Gooden, E. (2018). "CREAR POSITIVE SPACES." Oliver Heath Design. http://interfaceinc.scene7.com/is/content/InterfaceInc/Interface/EMEA/eCatalogs/Brochures/Biophilic%20Design%20Guide/Spanish/ec_eu-biophilicdesignguide-es.pdf.

Higuera-Trujillo, J, Llinares, C y Macagno, E. (2021). "The Cognitive-Emotional Design and Study of Architectural Space: A Scoping Review of Neuroarchitecture and Its Precursor Approaches." *Sensors* 21 (6). <https://doi.org/10.3390/s21062193>.

Ibañez, J. (2019). "Diseño Centrado En El Usuario: Espacios No Asistenciales Polivalentes En Hospitales." *Inmaterial. Diseño, Arte Y Sociedad* 4: 103–30.

INEN. (2016). "Accesibilidad de las personas al medio físico. Circulaciones Verticales. Escaleras. Requisitos." [https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/](https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/06/NTE-INEN-2249-ESCALERAS.pdf)

[downloads/2018/06/NTE-INEN-2249-ESCALERAS.pdf](https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/06/NTE-INEN-2249-ESCALERAS.pdf).

INEN. (2016). "Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificaciones. Corredores y Pasillos. Características Generales" INEN. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/06/NTE-INEN-2247-CORREDORES-Y-PASILLOS.pdf>.

INEN. (2016). "ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS AL MEDIO FÍSICO. RAMPAS." INEN 2245, 1–8.

Keller, S., & Calabrese, E. (2015). The Practice of BioPhilic Design. https://www.biophilic-design.com/_files/ugd/21459d_81ccb84caf6d4bee8195f9b5af92d8f4.pdf

Larrea, C. (1997). La cultura de los olores: Una aproximación a la antropología de los sentidos. Quito: Ediciones Abya-Yala.

Llorens-Gámez, M, Higuera-Trujillo, J, Sentieri Omarrementeria, C, Llinares, C. (2021). "The Impact of the Design of Learning Spaces on Attention and Memory from a Neuroarchitectural Approach: A Systematic Review." *Frontiers of Architectural Research*, December. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2021.12.002>.

Man Ding, Meijia Song, Huining Pei, Yu Cheng. (2021).

"The Emotional Design of Product Color: An Eye Movement and Event-Related Potentials Study." *Color Research and Application* 46 (4): 871–89.

Melero H, Peña-Melián A, Ríos-Lago M. (2015). ¿Colores, sabores, números?: la sinestesia en una muestra española. *Revista de Neurología*, 2015; 60: 145-50.

Ortiz, T. (2009). *NeuroCiencia y Educación*. Alianza Editorial.<http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM001904.pdf>

Pallasmaa, J. (2005). Los ojos de la piel. Editorial Gustavo Gili,SL

Paiva, A., Jedon, R. (2019). "Short- and Long-Term Effects of Architecture on the Brain: Toward Theoretical Formalization." *Frontiers of Architectural Research* Vol.8, 564–71.

Prado, S, Lafebre, A, Delgado, N. (2013). Guía de acabados interiores para hospitales. GAIH. https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/Guia_acabados_interiores_Hospitales-GAIH.pdf

Rahimi, N., & Dabagh, A. M. (2018). Estudio del efecto

mental del color en la arquitectura interior de los espacios de hospital y su efecto sobre la tranquilidad del paciente. Revista Científica Del Amazonas, 1. <https://revistadelamazonas.info/index.php/amazonas/article/view/2/1>

Rivera, N., Elizondo, A. (2017). "El Espacio Físico Y La Mente: Reflexión Sobre La Neuroarquitectura." Cuadernos de Arquitectura Y Asuntos Urbanos, Revista de La Facultad de Arquitectura, no. 7 (April). <http://cuadernos.uanl.mx/pdf/num7/4.%20El%20Espacio%20Fisico%20y%20la%20Mente.%20Reflexion%20sobre%20la%20neuroarquitectura.pdf>.

Ruiz, A., Urdiales, C., Fernández-Ruiz, J, Sandoval, F. (2004). "Ideación Arquitectónica Asistida mediante Realidad Aumentada." ResearchGate. 2004. <https://www.researchgate.net/publication/229041239>.

Rufino, L. (2021). "Evaluación de Los Factores Funcionales Y Ambientales En El Diseño de Hospitales de Agudos Españoles." Ph.D. Disertación, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID.

Seisamed. (2021). Diseño hospitalario enfocado a mejorar las salas de espera. SeisaMed.

<https://www.seisamed.com/disenho-hospitalario-enfocado-a-mejorar-salas-de-espera>

Sierra, J., Ortega, V., Zubeidat, I. (2003). "Ansiedad, Angustia Y Estrés: Tres Conceptos a Diferenciar." REVISTA MAL-ESTAR E SUBJETIVIDAD 3 (1). <https://www.redalyc.org/pdf/271/27130102.pdf>.

Sierra, E, León, M. (2019). "Plasticidad Cerebral, Una Realidad Neuronal." Revista de Ciencias Médicas de Pinar Del Río 23 (4): 599–609.

Ulrich, R. S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. Science (New York, N.Y.), 224 (4647), 420-421.

Vargas, N. (2020). "Diseño para la reducción del estrés en salas de espera de hospital en épocas de Covid-19." Edited by Oriol Ventura Rodà. MBDesign -MÁSTER UNIVERSITARIO DE ESTUDIOS AVANZADOS EN DISEÑO BARCELONA (UPC/UB), Universidad de Barcelona, Universidad politécnica de Catalunya. [file:///Users/usuario/Downloads/NICOLAS%20VARGAS%20GALARZA_%20MBDESIGN_DA_MEMORIA%20TFM%20\(1\).pdf](file:///Users/usuario/Downloads/NICOLAS%20VARGAS%20GALARZA_%20MBDESIGN_DA_MEMORIA%20TFM%20(1).pdf).

Vilatuña, F, Guajala, D, Pulamarín, J, & Ortiz, W.

(2012). Sensación y percepción en la construcción del conocimiento. Sophia, Colección de Filosofía de la Educación, No. 13,123-149.. ISSN: 1390-3861. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441846102006>

Vries, S., Verheij, R. A., Groenewegen, P. P., Spreeuwenberg, P. (2003). Natural environments - Healthy environments - An exploratory analysis of the relationship between greenspace and health. Environment and Planning A: Economy and Space, 35 (10), 1717-1731. doi:10.1068/a35111

Workplaces, (2018). "Neuroarquitectura." WORKTECH Academy. November 15, 2018. <https://www.worktechacademy.com/neuroarquitectura/>.

Fuente de imágenes

Posproducción de imágenes:

Patricio Moscoso

ANEXOS

CODIFICACIÓN ENTREVISTAS CLÍNICA HUMANITARIA FUNDACIÓN PABLO JARAMILLO CRESPO

Hospital Humanitario Pablo Jaramillo										
	Vegetación	Iluminación	Distribución Espacial	Olores	Color	Sonidos	Mobiliario	Percepción general	Otros	
Entrevista #1				¿A qué huelen? A nada ¿No se le viene ningún olor específico a la mente? No.	Negro.			Que saben... ah desespere, desesperación [bebe lora] ya yo nos vamos ya [comunica al bebé].		
Entrevista #2	(Lo que más le gusta de la sala) Las plantitas [se ríe]. Las plantitas, perfecto... Una plantita [se ríe]. Sí, perfecto y ¿por qué? Porque me gustan las plantas ahí y le soy sincera a veces algo me llama la atención y si puedo arrancarme la rama para ir a trasplantar pues lo hago [se ríe]. Si, las plantitas son hermosas en cualquier lugar...		Desinfectante		Blanco de una.		¿Qué le cambiaría?... mmm, puede ser cualquier cosa, las sillas, el color de la pared, la comodidad, el espacio... este lo la sala, el espacio en sí está bien, o sea las sillas como que están muy duras, por ejemplo usted se va y se sienta en ese silloncito y está más suavecito [señala sillón con espacio]. Perfecto, ¿alguna cosa más, un aporte así... qué le gustaría que cambiemos, mejoramos? Como que yo creo que la sala de espera debe tener un colorcito un poquito medio más vivo, para que uno también la espera este, no se algo entretenido a un cuacito, o unas frases que a uno le incentiven, a decir... o sea, que le haga paz ya que le haga como un poco de tranquilidad, con esa sensación de angustia que usted está pasando al menos no.	Este por lo que este, por cuestiones de costo, es más económica a diferencia de otras clínicas como es Fundación, entonces si el costo es bastante menos en exámenes, en estado y toda la cuestión.		
Entrevista #3	Bueno a mí me gustan las plantas, si hubiera una planta bonita perfecto... podría ser.	Bueno este ambiente está la claridad de la luz, del sol, no es un poco, no es tan claustrofóbico como saben decir, claro, como que uno se siente que está afuera... exactamente... porque hay otros salas de espera que es completamente cerrado y el frío y entonces es un poco hostiligo, bueno aquí me gusta que es claro y el sol, las plantas y lo llaman.		A veces huelen a cloro o a veces no tienen ningún olor.	Bueno he visto la mayoría en blancas, la mayoría siempre en cualquier hospital es blanca con rayas azules o verdes.	A mucho ruido de niños, llanto, grito, desesperación, bueno es un poco así de estrés, muchas cosas.	Un poco más de comodidad tal vez, ¿y comodidad cómo? en cuanto a veces en las bancas hay algunas que son deterioradas y nada más en ese sentido...	Bueno es un poco, es un poco medio digamos esteante o veces por lo que uno está en espera, no sabe, no le dan información, no se aparecen los doctores entonces si es un poco medio estresante.		
Entrevista #4	(Elementos que le llaman la atención) Eh, la luz del sol. ¿Iluminación natural? Ajá... ¿algo más? No eso es lo única que aquí, porque uno se puede dar cuenta que... sí.		Mmm las techos de blanco ¿y porque se llevaría eso? Porque son recipientes que... podría ponerles en cualquier lugar para clarificar la basura ¿Le parece eso bueno entonces? Sí... ¿y en general, está solo de espera le ve como positiva o negativa, más buena, más mala? Positiva ¿y más o menos porque sería? Porque hay espacio para sentarse y esperar...	Eh, no eh, la sala de espera del hospital... para mí siempre están limpias, tienen que estar así... ¿a limpieza? sí, sí o limpieza a químicos o desinfectantes no...	Bueno, por regular a mí me gustaría el blanco, ¿y es algo positivo o negativo el blanco? Para mí es positivo.	Eh las salas de espera siempre son sonidos estresantes, sí porque nadie viene aquí positivo, siempre estamos preocupados, sí... ¿tal vez le parecería bueno agregar algo, algún sonido, o alguna cosa? Mmm no, de hecho a lo mejor a algo que alivie el dolor de las personas... a... ¿Algun elemento? Sí...		Eh, este hospital es eh, de toda la familia de años de nosotros porque la atención es buena, buenos médicos y siempre nos ayudan.		
Entrevista #5	Me llama la atención que son muy bien... es un silló muy amplio, ahora mismo que estamos con la pandemia está muy, muy [muestran con las manos] ¿dilatado...? ¿dilatado de la gente, está muy bien... perfecto, para mí está muy bien... ¿solo eso, algo más? Eh, el trato de la persona muy, muy, muy bien, muy buenas, ¿y en cuestión así física del espacio, como la pared, la luz? No, está muy hermosa, así bañito con techos, ¿como llaman esos de que dan la luz, claro? ¿Iluminación... claraboyas? Eso es lo que uno necesita, la claridad en la mente y todo que este... ya le digo está muy hermosa porque con esa claridad que tiene y si fuera blanco, blanco está muy bien... perfecto... sí eso le pone positivamente a una persona...ajá	Me llama la atención que son muy bien... es un silló muy amplio, ahora mismo que estamos con la pandemia está muy, muy [muestran con las manos] ¿dilatado...? ¿dilatado de la gente, está muy bien... perfecto, para mí está muy bien... ¿solo eso, algo más? Eh, el trato de la persona muy, muy, muy bien, muy buenas, ¿y en cuestión así física del espacio, como la pared, la luz? No, está muy hermosa, así bañito con techos, ¿como llaman esos de que dan la luz, claro? ¿Iluminación... claraboyas? Eso es lo que uno necesita, la claridad en la mente y todo que este... ya le digo está muy hermosa porque con esa claridad que tiene y si fuera blanco, blanco está muy bien... perfecto... sí eso le pone positivamente a una persona...ajá		En verdad normal ¿Neutral así, sin ningún olor específico? Sí, depende el caso de cada institución, hoy partes muy limpias, hoy partes que están descuidadas, pero por lo general donde que yo he entrado ha sido muy aseado... Entonces, ¿el olor de asear es algo positivo para usted? No, no es algo que me gusta sí no que yo no he visto ningún... (Interrupción por familiar del entrevistado)	Si como eso blanco, blanco... Por ejemplo, si usted está caminando por la calle y alguien le dice sala de espera de hospital, ¿qué color se le viene a la mente? Blanco... sería que a mí me gusta el blanco, sería lindo, como doras [como llaman esos de que dan la luz, claro?] No, no, positivo sí... Perfecto... O sea no es que me gusta sí no que yo no he visto ningún... (Interrupción por familiar del entrevistado)	Más es ambulancias, a veces... sonidos de la bomba de... ¿esos cómo llaman que dan el oxígeno? La, bombas de oxígeno, y todo eso... ¿yo perfecto esos sonidos... ¿ajá... y esos sonidos ¿no son positivos? No creo que no sea ningún positivo de esos extras son positivos para la persona que está esperando... perfecto...		Oh, okay... la personalidad... a sea que uno... eh... la percepción así... Sentimiento de tristeza, porque no creo que una persona sana venga a hospital, claro, o sea, quiero decir que está alguien enfermo o la misma persona que está en la clínica o en el hospital, estar haciéndose un tratamiento o algo, un poquito de tristeza... Tristeza, ya... ¿cosas negativas? Ajá, bajado el autoestima o con un poquito de depresión, a estresado... Claro, perfecto	Eh yo lo que... que quería es un poquito de ventilación... ¿más ventilación? Ajá, más ventilación, que exista más ventilación, porque aquí se acumula mucha gente y podemos ser eh... más débil al contagio, claro... más fácil se puede contagiar una con algo, no hay ventilación, eso único, pero todo está muy bien aquí ¿y perfecto ¿nada más? Bueno venga primera vez, le veo muy bien...	
Entrevista #6	Ahh, bueno que tiene las plantas el ambiente como que más, que inspira un poquito más de armonía, no sé... ¿entonces las plantitas? Ajá...			A hospital [se ríe]... ¿Y ese olor es bueno o malo? Mmm, o sea normal no, es como a limpieza, a cloro, los productos de limpieza, ¿entonces algo neutral...? Sí... Perfecto	Siempre son blancas claras, ajá, cremas así... ¿y esto es algo positivo o negativo? Sí, positivo porque da luz... Perfecto Sí, eso sería todo...		A ver, tal vez, las eh, las sillas un poco más cómodas, porque son salas de espera tiene que haber comodidad... ¿eso es todo? Sí, eso sería todo...	Mmm, a preocupación, sí... Mmm, yo qué suena? O sea igual a ansiedad, a preocupación, ajá...		

Anexo 1. Tabla codificación entrevistas previo diseño. Fuente: Elaboración propia, 2022

Positivo Regular Negativo

CODIFICACIÓN ENTREVISTAS HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL RÍO

Hospital Universitario del Río									
	Vegetación	Iluminación	Distribución Espacial	Olores	Color	Sonidos	Mobiliario	Percepción general	Otros
Entrevista #1	Las plantas en sí y los floreros, o sea las plantas me gustan por el tema de la naturaleza y el mi con las muebles y las flores porque están cheveres.							Mmm o sea generalmente es un olor fresco agradable, pero he estado en otros lugares donde sí hay aroma, fuera chevere con un aroma... hay parte del marketing que ingresa por los sentidos.	Una mesa, porque están cheveres mimelinas, una mesita de centro me levanta.
Entrevista #2	Mmm qué sería [se ríe], una flores digamos que hay unas flores una planta por ahí me gusta esa planta... ¿Y por qué se le gusta? Claro y que esté más eh... cómo es arborizado, como es... ¿Iluminación natural? Iluminación y sí, poquito más de ventilación, sí es amplio pero bueno igual.	¿Qué cambiaría?... sí, tal vez un poco más de luz, ya ¿algo más que le gustaría, por ejemplo que usted esté aquí, y cambie? Claro y que esté más eh... cómo es arquitectónico que tiene, estamos acostumbrados a otras cosas, a lo simple no, en cambio ustedes como, pero nada más pero sí me voy a dar.	Me llama la atención la amplitud, claro, es resultado relajante la amplitud un poco... Y qué le parece lo negativo? A veces me pierdo aquí en este [se ríe]... a veces me pierdo, por la diseño arquitectónico que tiene, entonces si el costo es bastante menos en exámenes, en estado y toda la cuestión.	Mmm... no se tal vez, el mueble más cerca del interruptor para que si alguien necesita cargar el teléfono... [se ríe] Sí, sí perfecto... eh nose, lo tal que tal vez sea un poco más iluminado, o que entre tal vez más eh ¿cómo se llama? ¿Luz natural, eso, luz natural, eso? ¿Algo más? puede ser tangible, no tangible, lo que sea... No, porque los muebles están cómodos, hay digamos naturaleza a sea plantas vivas, está limpio todo, el piso es igual, los pisos no me estaban la vista tampoco.	A medicamentos, a sufrimiento...	Cremas, o sea si usted se imagina por ejemplo una sala de espera... ¿lo que yo pienso? Exacto, no de esta sino en general... medio luzes, claro luzes medio oscuras sí.	A ruidos de susto	Amargo	Porque aquí conseguimos al especialista que tenía que tratar a la persona, ¿preferir este hospital, o sea siempre vienen acá? Sí, si es por su comodidad.
Entrevista #3		Mmm... no se tal vez, el mueble más cerca del interruptor para que si alguien necesita cargar el teléfono... [se ríe] Sí, sí perfecto... eh nose, lo tal que tal vez sea un poco más iluminado, o que entre tal vez más eh ¿cómo se llama? ¿Luz natural, eso, luz natural, eso? ¿Algo más? puede ser tangible, no tangible, lo que sea... No, porque los muebles están cómodos, hay digamos naturaleza a sea plantas vivas, está limpio todo, el piso es igual, los pisos no me estaban la vista tampoco.	El espacio, porque uno se siente cómodo y por ejemplo sí había otra persona aquí esperando a la sala, yo no me sentía incómodo de hablar o de estar aquí con otras personas, porque yo constantemente, entonces el paciente se puede sentir seguro de que está recibiendo un buen trato en el hospital.	Mmm o medicamentos, o productos de limpieza... ¿Y eso es algo bueno o malo? O sea es bueno, porque sabemos que los pacientes están tratados con medicamentos, y que están limpiando el lugar constantemente, entonces el paciente se puede sentir seguro de que está recibiendo un buen trato en el hospital.	Cremas.	A llantos, a gritos, a eso [ruido del hospital]... a no sé, a sillitas moviéndose, sillas de rueda, camas, ambulancias, personas caminando, puertas cerrándose... a eso [se ríe] y hay ruido de cosas de limpieza, a cambio moviéndose [trama].		Eh, a tristeza a alegría también, a esperar algo... [acota la señora a su lado] a desinfectante...	
Entrevista #4		Bueno lo que llama la atención, a mí me llamaba así que es espacioso, es eh todos los muebles mismo son cómodos. Mmm que sería, puede ser algo táctil o algo no táctil... ¿tal vez... alegría, tristeza... bueno alegría creo que en los hospitales creo que no, eh es un poco... ¿medio estresante? sí, los muebles que están cómodos, se viene se descanza... [acota la chica a su lado]... ya, perfecto.	Bueno por mí, sí es bueno, o sea, como le dije espacioso, y es bonito también, [la chica a su lado continúa] "bien amplia, tiene cada uno..."	Bueno por lo general en los hospitales, declamos que huelen así como medicinas, limpieza...	¿Qué color? Sí... Blanco sería, ¿blanco en general? Sí...		Bueno por mí, sí es bueno, o sea, como le dije espacioso, y es bonito también, [la chica a su lado continúa] "bien amplia, tiene cada uno..."		
Entrevista #5	[La mujer contesta] Las plantitas, ¿las plantitas? [continúa el hombre] sí, creo que van las plantas, ¿algo más? Iluminación, espacio, puerta, columna, todo... Mmm, creo que no, ¿Y por qué? [contesta la mujer] porque es el único que da vida.	[contesta la mujer] La iluminación, [continúa el hombre] sí, creo que van las plantas, ¿algo más? Iluminación, espacio, puerta, columna, todo... Mmm, creo que no, ¿Y por qué? [contesta la mujer] porque es el único que da vida.	Eh, que tiene plantas, y que es amplio, no es muy cerrado y no es todo junto, o sea que cada persona/familia puede estar en su espacio, no es una sala unida que todo está ahí mismo... exacto también habla una máquina de cafeito y ya no hay".	Por lo general huelen a cloro porque siempre pasan con la limpieza, ¿y eso también algo bueno, malo? eso es malo, no huelo muy rico.	Blancas, sí blancas [responden en grupo al mismo tiempo, mujer y hombre] ¿Y es algo bueno o malo, el blanco? Creo que es neutro.	A esto, cosas moviéndose máquinas, y la enfermera hablando	Sensaciones claro, ¿y qué sensaciones le dan, así en general? Que trabajo en hospitales, claro una sola con sensaciones como de cuidados intensivos... de muerte, o estrés, miedo...		
Entrevista #6	Me gustan las plantas nada más, pero porque me gustan las plantas, tal vez deberían haber más, no sé... Claro, podría ser, entonces ¿las plantas son lo que más le gusta? Sí. ¿Qué me llevaría? [señala las plantas] Sí, pueden ser las plantas mismas de nuevo. Las plantitas mismo yo creo que me llevaría, ¿algo más? No, no...	Ahora con la mascarilla creo que no huelen a nada, huelen a mascarilla, [fona de chiste, se ríe], pero así como usted se imagina cerrado los ojos... que dentro pues, eh a limpieza de ¿Qué me llevaría? [señala las plantas] Sí, pueden ser las plantas mismas de nuevo. Las plantitas mismo yo creo que me llevaría, ¿algo más? No, no...	En verde aguillo, no es muy oscuro, o sea, por lo que que están limpiando todo el tiempo, ¿usted se siente seguro que está limpio? sí sí sí, de que está limpio exacto, el ambiente seguro.	En verde aguillo, no es muy oscuro, o sea, por lo que que están limpiando todo el tiempo, ¿usted se siente seguro que está limpio? sí sí sí, de que está limpio exacto, el ambiente seguro.		A corre, corre, los carros, las sillas de rueda, las enfermeras que van... Que no sean tan bulliciosas, cuando están ahí se sienta un poco con la tristeza en el alma y ellas se sientan... ¿algo más? No ¿Nada físico digamos del espacio? No no, eso bien.		No, eh las salas de espera no son buenas, dan tristeza.	

Anexo 1. Tabla codificación entrevistas previo diseño. Fuente: Elaboración propia, 2022

Positivo Regular Negativo

CODIFICACIÓN ENTREVISTAS CLÍNICA HUMANITARIA
FUNDACIÓN PABLO JARAMILLO CRESPO

Clínica Humanitaria Pablo Jaramillo						
	Vegetación	Iluminación	Distribución Espacial	Color	Mobiliario	Percepción general
Entrevista #1	Mmm, si porque brinda un poquito de paz, pero si hay que poner un poquito en consideración, que muchos que vienen acá son un poco alérgicos, entonces plantas sin polen, desde mi punto de vista.	Si. Si, porque al haber plantas necesitamos que haya luz para que se... haya un poco de vida, o sea no este tan tan muerto.	¿Se siente más cómodo con esta nueva distribución de espacios o con la anterior, por qué? ¡No!, en la nueva, esta es muy desesperante...	¿En el diseño? Si, porque los colores mmm, no son muy fríos ya, son un poquito cálidos, eso genera un poco de paz.	Claro, porque supongo que dentro del nuevo diseño van a poner una área con elementos especiales para personas con discapacidad que puedan incorporarse entonces obviamente tienen, eh se ve acoplada a todas las necesidades...	El que me indicaron en el celular, si un poco más, pero, está desde mi punto de vista está, cómo le digo... no le deja mucho espacio... y aquí por lo general el espacio tiene que ser un poquito más grande, los las caminerías tiene que ser un poco más grande por lo que vienen con sillas de ruedas, personas con discapacidad, nada más...
Entrevista #2	¿Cree que la presencia de vegetación ayude a generar un mejor ambiente, por que? Si excelente porque eso da vida, digamos excelente.	¿Cree que la iluminación es la adecuada para este espacio, por que? Si, si no está excelente digamos.	Todo está ya casi pensado, le han pensado super lindísimo porque sería una área hermosa digamos que se podría recrear uno como que se espera aquí como familiares o se espera al paciente que está adentro.	¿Le parece que el color de la sala de espera brinde paz y tranquilidad a los usuarios, por que? Si, si.	¿Cree usted que este nuevo mobiliario se acopla mejor a todas las necesidades, incluyendo adultos y niños, por que? Para todo digamos sería una alegría y otra forma digamos ya hermosísima que va a quedar.	El diseño está muy elegante han pensado en una buena motivación que sea una gran salida para la institución.
Entrevista #3	¿Cuál de los dos espacios cree que aporte más a una espera con más tranquilidad? El diseño, porque es más acogedor, tiene más jardinería, el diseño mismo es más bonito. //Claro, siempre porque es más acogedor las plantas.	¿Cree que la iluminación es la adecuada para este espacio, por que? Si si me parecía igual que había más iluminación. Parece que había ahí.	¿Cuál es el elemento que más le llama la atención del nuevo diseño y por qué? Como le puedo explicar, lo que tiene así la distribución y la sala individual que dicen, ¿la forma ondulada?, la forma ondulada eso eso eso. // Si, si, por la distribución que decía, es más acogedora.	Del diseño, me pareció un poco como muy sólido, parecía piedras las, no se si estoy mal los asientos, parecían como rocas ya, ¿entonces cambíale eso? Claro me parecía como muy frío esa cosa.	¿Cree usted que este nuevo mobiliario se acopla mejor a todas las necesidades, incluyendo adultos y niños, por que? De pronto pueda tener problemas con los niños porque por el mismo hecho que los niños son inquietos, voyan a estar rompiendo las plantas y eso, digo ya... me parece.	5. ¿Cuál es el elemento que menos le gusta de este diseño, por que? Todo me llamó la atención, ahí si no sabría contestarle.
Entrevista #4	Las plantas, creo que las plantas dan vida, dan una especie de tranquilidad, dan una armonía dentro de cualquier espacio. //Por supuesto las plantas siempre transmiten vida, siempre transmiten tranquilidad, alegría incluso a un lugar.	Si si se nota mucho más claridad, no se si es por los pisos, si es por las por la mismo diseño como que le da más claridad, más vida	Eh si pienso que es justamente como decían, son espacios para familias para personas grupos de personas que puedan irse, que busquen su espacio propio dentro de la espera.	Si son claro son eh colores claros, colores neutros que me parece que si les da les brinda mucha tranquilidad.	Mmm no se tal vez los pufs, eh los pufs les veo como que muy individuales, o sea es solo para una persona y de pronto vienen familias y quieren estar cerca, entonces de pronto bancas en donde se puedan acoger más personas en un solo espacio me parece mejor.	Entre los dos bueno, eh realmente los espacios, el que más aportaría sería el nuevo que ustedes están proponiendo, eh... porque me parece como un espacio más eh... distraído para las personas si que va a ser, va a ser diferente, va a ser más acogedor, las personas van a tener eh... más eh... no se una tranquilidad como estar en casa no en un hospital. //Ay en la del diseño porque como les decía da una especie más acogedora, menos fría de más tranquilidad.
Entrevista #5	Si es, a mi particularmente me encanta lo que es vegetación, o sea para mí es lo, una parte muy importante para uno estar en paz mismo, me parece, si soy amante a la vegetación... si no y de toda la investigación que hemos hecho, como que se resume la neuroarquitectura en la presencia de vegetación... si completamente.	Si si si esta bien.	Eh, que tiene plantas, y que es amplio, no es muy cerrada y no es todo junto, o sea que cada persona/familia puede estar en su espacio, no es sillas unidas que todo esta ahí mismo... exacto espacio personal	Completamente si.	Eh las butacas, si y la pared del fondo la verde, es moderna. //Si si me parece que si son más cómodos.	Eso le decía, la nueva porque como que es más acogedora si. // Si, si si completamente porque como le decía hay que ir renovando siempre, y a mi me encanta lo que es vegetación, eh las sillas en ese estilo, es ya muy moderno también, dejando ya está detalles antiguos para mí, a mi modo de ver.
Entrevista #6	Por lo que le decía el espacio verde genera... generalmente vamos a espacios verdes, montañas para tranquilizarnos entonces es en esto lo que aporta el diseño.	Correctísimo.	Eh, bueno en el nuevo diseño, la cuestión, la distribución de las plantas o sea y... las los asientos, los asientos de espera si... pero solo vi hablan poquitos... habian tres como puffs... (le mostramos el diseño nuevamente), ah son estos de acá... Si, entran como treinta personas. ah perfecto. //Eh, por la cuestión del espacio está perfecto como le han distribuido.	Como le digo el color blanco es el que más brinda paz, hay una combinación también con la madera, veo, entonces y el verde o sea siempre te, es... nos hace pensar que estamos en la naturaleza...	Para niños también, si, si hay espacios donde puedan correr los niños, o sea tampoco mas no se puede hacer...	Eh el segundo espacio, bueno el color blanco, la sala actual ya presenta, pero la otra sala lo que es la naturaleza, la distribución de los espacios las plantas y todo eso, entonces aportan una mayor tranquilidad.

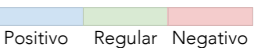
Anexo 2. Tabla codificación entrevistas posterior al diseño. Fuente: Elaboración propia, 2022



CODIFICACIÓN ENTREVISTAS EXPERIMENTO
HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL RÍO

Hospital Universitario del Río						
	Vegetación	Iluminación	Distribución Espacial	Color	Mobiliario	Percepción general
Entrevista #1	¿Cree que la presencia de vegetación ayude a generar un mejor ambiente, por que? Definitivamente, si...	¿Cuál es el elemento que más le llama la atención en el nuevo diseño, por qué? La claraboya, luz natural.	Si, si... ¿por qué? eh mmm bueno mayor tranquilidad, eh mayor luz natural, eh presencia más de vegetación, entonces... y áreas independientes sobretodo.	Si, si... bueno realmente colores naturales mmm mayor armonía.	Si, por supuesto que si, como digo con las áreas independientes ese concepto está muy bien planteado.	Mmm, bueno si bien es cierto en la actual si se puede estar cómodo pero, eh analizando la propuesta que tienen con el tema de la luz natural y también independizando espacios, me parece que es una mejor opción la segunda, la de la propuesta que tienen.
Entrevista #2	Siempre la vegetación genera paz y tranquilidad a las personas.	La iluminación que me presentaron, es en el día con luz blanca, pero dice que tiene luz cálida para la noche, entonces creo que sería bonito.	¿il y ¿por qué? Eh por la vegetación, la iluminación, la distribución, los nuevos detalles. // ¿En cuál de las dos salas preferiría esperar, por qué? Por la comodidad, la tranquilidad que da y la privacidad que dan las mini salas que crearon.	¿Le parece que el color de la sala de espera brinde paz y tranquilidad a los usuarios, por qué? ¿il, y ¿por qué?, emulan la naturaleza.	Si, es que tiene la parte esa, esa de madera que forra las columnas que es, que es como para que los niños esten saltando y jugando, en la otra parte en las mini salas hay, hay sillones, donde se pueden acostar, eh descansar o incluso hay una saíta, una mesita de centro también para, para asentar alguna com... alguna bebida, algo de eso, cualquier cosa... ¡Está genial!	Evidentemente lo que me presentaron a ustedes, y ¿por qué? está super bien planificada pues, iluminada, esa armonía del árbol ese que da, es genial la iluminación, y todo eso... está bien.
Entrevista #3	...el tema de influir en algo verde, de incluirle a la naturaleza, eso generalmente causa mucha, mmm no se ni como explicar, porque no es solo calma, es una tranquilidad, es una paz, que para un hospital sería muy importante. // Si, definitivamente, aparte de lo que ustedes pueden manejar como su tendencia, yo personalmente que no conozco mucho de la ciencia que ustedes estudian, pienso que el complemento con la naturaleza aparte que le brinda tranquilidad, una calma que uno siente en un lugar en donde básicamente pasan noticias malas, no a todas las personas les gusta venir al hospital, y si nosotros tenemos un complemento que en este caso sería el diferenciador de algunos espacios que existen plantas, que existen flores, sería como que básicamente crear ese espacio propicio para que la gente sea cual sea la noticia que vaya a recibir la reciba con calma.	¿Cree que la iluminación es la adecuada para este espacio, por qué? ¿El del nuevo diseño? Si. Si, de acuerdo mmm ¿por qué? porque haríamos una mezcla de naturaleza con algo de luz tenue, que en realidad van bien de la mano, prácticamente.	Si, lo único en lo que no había pensado es el tema de la limpieza, pero en realidad es... es según lo que le veo aparte es sencillo, es adaptable, eh el único pero para mí como el encargado que ustedes saben, el tema de la limpieza sería básicamente como que de dedicarle un poquito de tiempo más, nada más.	Definitivamente, como ustedes verán el Hospital cuenta con espacios demasiados largos que tienen el mismo color, y tienen el mismo diseño de alguna forma así, entonces aparte que se vuelve monótono en algún momento se puede hacer aburrido, y si desgraciadamente ustedes vienen con un paciente que regularmente viene al hospital, entonces ya les va a parecer algo monótono, por así llamarlo.	Si, justamente de eso les quería hablar, el tema de abrir el jardín en la mitad para los niños sería bien importante, porque como ustedes saben y ustedes mismo han percibido, a veces los niños eh, no encuentran una forma de tranquilizarse, por más que estén con la mamá, papá y todo, y en la nueva, en la nueva... en el nuevo diseño si se está teniendo en cuenta ese espacio, para los niños porque como usted sabe que los adultos fácilmente se adaptan a lo que el área dispone, digamos así, pero para los niños sería importante incluso manejar una sillita o algo que ellos puedan empujar o algo, les distrae eh aparte eso les va a tener digamos un poco activos para que de alguna forma con el apoyo de la naturaleza que es la clave en este diseño, les pueda brindar esa paz y esa tranquilidad que a lo mejor no encuentran ni en la habitación, ni con los papás y en general.	Mmm, pienso que el diseño aportaría más, por qué básicamente está dedicado para el tipo de noticia que desgraciadamente aquí en un hospital se tiene que recibir, eh el tema también pasa por las facilidades que se le puede adaptar en el nuevo diseño, que existen actualmente pero, con sus falencias que en realidad con el nuevo diseño sería un complemento ideal.
Entrevista #4	Si, si si... siempre cuando no sea... eh... o sea que no sea todo plantas, si no que exista un balance no?	Si, totalmente, totalmente para que no sea una sala oscura, y tenga más vida.	Si, totalmente, parece que las salas de espera son medio más privadas... ¿verdad? (asentimos con la cabeza) entonces... obviamente me sentiría más cómodo estando en una de ellas.	Si, si si totalmente de acuerdo... y ¿por qué? porque... es más cálido, creo que es más cálido el ambiente y siempre lo más cálido es más acogedor.	Si, totalmente, totalmente, eh veo que tienen para todas las edades unos, unas... unas sillas unos sillones y otros estantes para estar parado, pero si...	...es un ambiente totalmente de paz, mas moderno, mas alegre, y creo que nos podría ayudar un poco emocionalmente por lo que estamos pasando.
Entrevista #5	Si, porque al momento de uno estar acá dentro siente que estaría al mismo tiempo en la parte de afuera, entonces le da otra percepción a la persona.	¿La actual o la...? en el diseño... eh si esta bien.	Si, o sea sería al momento que la propuesta sea real tendríamos una percepción diferente pero creería que sí.	Si, por lo general esos tonos van... eh a la mente le pone más... a una persona le da mayor paz y tranquilidad los tonos blancos pasteles.	Si, no no tendría ningún problema creo que va para todas las edades y está perfecto.	Eh... creería que la propuesta ya que tiene como le dije hace un momento tiene una mejor iluminación, eh da un poquito más de vida poner plantas y eso en la sala, para un poco más de tranquilidad. //Como le dije eh preferiría en la propuesta, ya que creería que en un hospital se necesita un poco más de paz, tranquilidad eh... y esta la sala que nos proponen tiene esos espacios que uno quisiera.
Entrevista #6	Eeh, me llama más la atención la vegetación que está incluida dentro del espacio, ya que este da un, una sensación de vitalidad al espacio, eeh y da más vida al espacio y uno se siente mucho más tranquilo, mucho más eeh calmado en el espacio.	Mmm yo creo que la iluminación es la adecuada, ya que al tener la claraboya en la mitad, uno eeh está mucho más eeh... mucho más conectado con el exterior, eeh no solo sintiendo que está dentro de un espacio oscuro, y con luz artificial, sino teniendo la luz natural en el espacio, da mucha más tranquilidad.	Eh si, la verdad que sí, las salas de espera son más privadas, uno tiene más espacios en donde sentarse, tiene al rededor de las columnas de madera, tiene mesitas en el centro y uno se siente mucho más cómodo en este espacio.	Si eeh me parece que sí, es un espacio blanco, un espacio monocromático con la madera, con las plantas, y si si brinda más tranquilidad a la persona que está ahí porque al tener la vegetación y al tener un espacio con más madera y blanco es mucho más... se siente uno más eeh en paz y tranquilidad.	Eeh sí, el nuevo mobiliario es mucho mejor, mucho más moderno, eeh es para adultos y para niños, tenemos más mesitas, los sillones, eeh más espacios, espacios más cómodos, más modernos, con diseño.	El espacio es mucho más acogedor, tiene jardín central que hace mucho más, que la espera sea mucho más calmada, ya que tiene una claraboya de vidrio que entra luz natural y uno no se siente tan encerrado dentro del espacio.

Anexo 2. Tabla codificación entrevistas posterior al diseño. Fuente: Elaboración propia, 2022



PREGUNTAS ENTREVISTA PREVIA AL DISEÑO

1. ¿Cuál es el motivo de su visita?
2. ¿Por qué escogió este hospital, y que tan seguido viene?
3. ¿De qué color son las salas de espera?
4. ¿A qué huelen las salas de espera?
5. ¿A qué saben las salas de espera?
6. ¿A qué suenan las salas de espera?
7. ¿Cuáles son los elementos que le llaman la atención y por qué?
8. Si pudiera llevarse un elemento de la sala de espera, ¿qué se llevaría y por qué?
9. ¿Qué cambiaría de la sala de espera y por qué?

PREGUNTAS ENTREVISTA POSTERIOR AL DISEÑO

1. ¿Cuál es la primera impresión que le da esta sala de espera, la actual?
2. ¿Cuál de los dos espacios cree que aporte más a una espera con mayor tranquilidad, por qué?
3. ¿En cuál de las dos salas preferiría esperar, por qué?
4. ¿Cuál es el elemento que más le llama la atención en el nuevo diseño, por qué?
5. ¿Cuál es el elemento que le parece más incómodo o más extraño en el nuevo diseño, por qué?
6. ¿Cree que este nuevo diseño ayude a que la espera sea más placentera, por qué?
7. ¿Cambiaría algo de este nuevo diseño, por qué?
8. ¿Cree que la iluminación es la adecuada para este espacio, por qué?
9. ¿Le parece que el color de la sala de espera brinde paz y tranquilidad a los usuarios, por qué?
10. ¿Cree que la presencia de vegetación ayude a generar un mejor ambiente, por qué?
11. ¿Se siente más cómodo con esta nueva distribución de espacios, por qué?
12. ¿Cree usted que este nuevo mobiliario se acopla mejor a todas las necesidades, incluyendo adultos y niños, por qué?



