

NEUROARQUITECTURA: EL DON DE LA SENSIBILIDAD

LA RELACIÓN ESPACIO-SENTIDOS-EMOCIÓN



BELÉN RABADÁN GARRIDO
TUTOR: GONZALO GARCÍA-ROSALES

TRABAJO FIN DE GRADO
FUNDAMENTOS DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE ALCALÁ
2021

NEUROARQUITECTURA: EL DON DE LA SENSIBILIDAD

LA RELACIÓN ESPACIO-SENTIDOS-EMOCIÓN

BELÉN RABADÁN GARRIDO
TUTOR: GONZALO GARCÍA-ROSALES

TRABAJO FIN DE GRADO
FUNDAMENTOS DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE ALCALÁ
2021

La arquitectura significativa hace que tengamos una experiencia de nosotros mismos como seres corporales y espirituales. De hecho, esta es la gran función de todo arte significativo.

Juhani Pallasmaa, *Los Ojos de la Piel* (2005)

Agradecimientos

Me resultaría imposible no dedicar un espacio a todas aquellas personas que durante este tiempo no han perdido la confianza en mí, han creído firmemente en que podía hacerlo al margen de todas las circunstancias en las que me encontraba y que me han regalado su apoyo incondicional. Gracias a mi familia, en primer lugar, a mis padres, por ayudarme a luchar día a día contra mis propios monstruos y ser mi ejemplo a seguir de tesón y constancia, y a mi hermana, por ser la mano firme que de vez en cuando necesitaba. A mi tutor Gonzalo, por sus grandísimas dosis de paciencia y sobre todo su comprensión y apoyo en todo momento. A mis amistades, que han visto como me quedaba atrás y han sido las manos que me ha impulsado a seguir hacia delante. Gracias a todos de corazón.

Resumen

Cada día cobra más fuerza en nuestra sociedad actual la idea de que la relación entre la salud física y mental es irrevocable y bidireccional. Si buscamos el bienestar de una, indefectiblemente habremos de incluir la otra. Una firme prueba de esta situación ha sido expuesta por medio de la reciente pandemia sufrida en el año 2020, y cuyas secuelas y consecuencias aún perduran en la memoria de todos.

Percibimos cada espacio de una manera característica e individual, anclándonos en los sentidos como medio de experimentación y conocimiento del lugar en que nos encontramos, y creándonos una idea en la mente que pudiera llegar a marcarnos, no únicamente los hábitos y acciones, sino nuestra personalidad como individuos a nivel singular y global, generándonos sensaciones y por tanto influyendo en nuestra memoria y emocionalidad.

La búsqueda de la creación de entornos que nos generen bienestar -físico y mental- por medio del tratamiento de los espacios se antoja fundamental en una época en la que cada vez se dan más casos de afecciones psicológicas a causa del ritmo frenético de vida que se induce a llevar y la sobreestimulación a la que nos vemos expuestos. En el presente trabajo se analiza la historia y los motivos que han llevado al despunte de la neuroarquitectura como fórmula para alcanzar el bienestar a través de los espacios en que nos encontramos y los diversos factores que determinan más latentemente de qué manera nos afecta a nivel psicológico la configuración de los mismos y cuáles son los tratamientos preferenciales que nos inducen a un mayor estado de bienestar.

Palabras Clave: arquitectura, neurociencia, estímulos, emociones, espacios, sentidos, ambientes, salud, bienestar

Abstract

Every day the idea that the relationship between physical and mental health is irrevocable and bidirectional is gaining more power in our current society. If we seek the well-being of one, we will inevitably have to include the other. A firm proof of this situation has been exposed through the recent pandemic suffered in 2020, and whose consequences still linger in everyone's memory.

We perceive each space in a characteristic and individual way, anchoring ourselves in the senses as a means of experimentation and knowledge of the place in which we find ourselves, and creating an idea in our minds that could mark us, not only our habits and actions, but also our personality at a singular and global level, generating sensations and therefore influencing our memory and emotionality.

The search for the creation of environments that generate physical and mental well-being through the treatment of spaces seems fundamental at a time in which there are more and more cases of psychological afflictions due to the frenetic way of life that we are forced to have and overstimulation to which we are exposed. This thesis analyzes the history and the reasons that have led to the rise of neuroarchitecture as a formula to achieve well-being through the spaces in which we find ourselves and the various factors that more latently determine how their configuration affects us on a psychological level and what are the preferential treatments that induce us to a greater situation of well-being.

Key Words: *architecture, neuroscience, stimulus, emotions, spaces, senses, environment, health, well-being*

ÍNDICE

1. Introducción	
1.1. Presentación del tema y justificación	13
1.2. Hipótesis y objetivos	15
1.3. Metodología	16
1.4. Estado de la cuestión	17
2. Tema: Neuroarquitectura	
2.1. ¿A qué llamamos neuroarquitectura? El poder del entorno sobre el cerebro	19
2.2. Referencias históricas	23
2.3. Principios Gestalt	26
2.4. Humanidad vs. Virtualidad. La arquitectura contemporánea y su oda al ocularcentrismo	30
3. La relación espacio-sentidos-emoción	
3.1. Configuración del espacio a través de los sentidos: el diseño multisensorial	36
3.2. Creación de atmósferas. La emoción como objetivo	43
3.3. <i>Genius Loci</i> o El Espíritu de Lugar	48
3.4. Entornos curativos	52
4. Factores de bienestar y casos de estudio	
4.1. Factores de bienestar	58
4.2. Análisis de entornos: Casos de estudio	77
5. Conclusiones	98
6. Bibliografía, videografía y webgrafía	100
7. Referencias de figuras	105

1. Introducción

- 1.1. Presentación del tema y justificación
- 1.2. Hipótesis y objetivos
- 1.3. Metodología
- 1.4. Estado de la cuestión

1.1. Presentación del tema y justificación

La idea de una arquitectura desligada del espacio físico es igual de ilógica y aberrante que la concepción del ser humano como un mero organismo desvinculado de cualquier emoción o sentimiento. Sin espacio, por supuesto, no hay arquitectura y, sin emociones, no hay humanidad.

Pasamos alrededor del 87%¹ del tiempo dentro de edificios o rodeados de estos, y resulta como mínimo, interesante pensar que quizás fuera una buena idea construir estos de acuerdo a unos patrones, si acaso existen, que nos permitan sentirnos cómodos y reconfortados en nuestra vida diaria, que todo lo que también nuestros sentidos se resuelva en emociones positivas y no en un estrés continuo y sobreestimulación. Es este acontecimiento el que funcionaría como piedra angular del presente trabajo, donde se estudiará la **influencia en las emociones en función del tratamiento dado al espacio, así como las posibilidades de crear lugares que nos estimulen de forma positiva y nos generen un bienestar emocional.**

Enmarcándonos la realidad desde este punto de vista, resulta ciertamente interesante pensar que, al igual que el resto de seres vivos pensamos y actuamos de acuerdo a unos patrones, los cuales podríamos definir como inherentes e instintivos, por los cuales hemos definido una manera de relacionarnos con nuestro entorno, que no viene a ser otra cosa que el espacio en el que nos encontramos. Desde esta visión encontramos que, al igual que existe una relación directa entre el espacio y las personas, también existe entre la arquitectura y la humanidad. La desconexión de la una respecto a la otra resulta impensable. Asimismo, podemos observar con nitidez, pero no sin cierta curiosidad o intriga cómo organizamos por medio de la arquitectura el espacio que nos rodea. Podemos llegar a pensar que éste lo conformamos de acuerdo a nuestro bienestar mental, pero, basta observar determinados espacios tanto públicos como privados, como los edificios de oficinas que no son otra cosa que cajas translúcidas unas sobre otras, aisladas completamente del entorno exterior creando un microhábitat con las supuestas condiciones adecuadas, para darnos cuenta de que nos hemos convertido en meros figurantes de una obra a la que todavía no hemos podido sacarle el sentido.

Hoy en día se suele decir que vivimos rápido, si hubiera de conferir alguna definición sobre la vida actual sería que lo cierto es, que no vivimos bien. Pensamos que embocándonos en espacios para obligarnos a pensar y desarrollar ideas que nos hagan la vida más fácil nuestro bienestar aumentará, pero, si estamos dejando de lado el continente pensando que éste no nos influye en absoluto, ¿Cómo vamos a poder concebir un contenido que sí lo haga? ¿Acaso no es irónico pensar que estamos tomando el camino correcto cuando ni siquiera nos percatamos de cuál es nuestro camino?

Siendo así, qué mejor para el propósito del presente trabajo que investigar si estamos construyendo un mundo repleto de arquitectura que nos otorga bienestar emocional o, simple y llanamente, todo lo contrario.

¹ Según el artículo *The National Human Activity Pattern Survey (NHAPS)*, publicado el 26 de julio de 2001 en *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*.

En lo que respecta a la elección del tema, se fundamenta en mi propia experiencia personal vivida durante dos largos años. He podido comprobar en por mí misma cómo la arquitectura es capaz de ser determinante a la hora de mejorar o empeorar el transcurso de una enfermedad mental y física.

Fue esa situación la que me llevo a reflexionar y llegar a la conclusión de que habría de realizar una investigación sobre este tema, no únicamente como autoconocimiento, sino como comprensión de que en numerosas ocasiones -sino todas-, no sólo son las circunstancias en que nos encontramos, sino los lugares donde nos hallamos los que nos definen y marcan nuestro devenir psicológico. Considero que esta investigación, tal y como ha podido ayudarme a mí a entender esa relación indisoluble entre espacio-sentidos-emoción, puede llegar a más personas que, en una situación similar a la mía, hayan tenido que habitar entornos no curativos o directamente perjudiciales y que, en caso de ser arquitectos, consigan percatarse de que somos nosotros quienes firmamos nuestro bienestar y el de los usuarios que habitan las obras de arquitectura.

1.2. Hipótesis y objetivos

La arquitectura tiene más posibilidades de influir en nuestro carácter y estados de ánimos de lo que, en primera instancia, podríamos llegar a imaginarnos. Son numerosos los estudiosos que han buscado razonar y justificar por qué nos ocurre esto, porqué el comportamiento de una persona puede llegar a ser radicalmente distinto, e incluso favorecer o desfavorecer a su salud física y mental, en función del lugar y la ambientación dada al mismo, que nos encontramos. De esta manera, como principal objeto de estudio de este trabajo se define **cómo nos afecta a nivel psicológico el tratamiento de los espacios interiores y exteriores**, y si acaso estos pudieran llegar a transformar nuestra forma de pensar y/o actuar. Es por ello que podemos dividir este leitmotiv en las siguientes partes:

- Qué recursos emplea la arquitectura contemporánea para generarnos estímulos y con qué finalidad.
- De qué manera influyen los espacios en nuestro bienestar emocional y qué parámetros o factores, si los hubiere, contemplarían la potenciación de ese bienestar.
- Estudiar la relación directa entre la arquitectura contemporánea y la neurociencia.
- Observar si la arquitectura contemporánea se fundamenta en la estimulación de todos los sentidos por igual o si por el contrario existen predominancias -como podría ser el ocularcentrismo- y cuáles serían las razones que demuestran esa circunstancia.
- Cómo explica la neurociencia y la psicología la generación de emociones positivas o negativas en función de la configuración del espacio.

1.3. Metodología

A partir de la definición de los objetivos del trabajo, se comienza en primer lugar por la contextualización del tema, estudiando la transmisión y la influencia de la psicología en la arquitectura contemporánea. Si acaso ésta se ha creado en función de la forma en que percibimos los estímulos, es decir, por los factores que pueden determinar nuestra percepción del espacio a través de los sentidos.

Si el predominio de unos u otros sentidos ha determinado nuestra manera de ver el mundo y concebir la arquitectura o si ésta ha sido igualitaria, analizando en pos de resolver todas estas cuestiones planteadas, varios ejemplos variables tanto en tipología como espacio y lugar, para determinar si es posible que estemos enalteciendo o perdiendo nuestra emocionalidad y cuáles serían los factores o principios fundamentales de este suceso si así fuera. Estudiando si es algo puntual o más bien algo progresivo.

De esta manera se recurre a estudiar y analizar información recabada sobre el tema en libros de psicología, sociología y arquitectura, así como artículos y otros escritos, junto con vídeos que de la misma manera tratan el tema escogido, referenciando además imágenes, esquemas y diagramas que expliquen o mejoren la comprensión de la información expresada.

1.4. Estado de la cuestión

En lo relativo a la prospectiva, se encuentran libros de autores como Juhani Pallasmaa en *“Los ojos de la piel: la arquitectura y los sentidos”* y *“Habitar”*, *“Architectural Atmospheres: on the experience and politics of architecture”* con textos de Christian Borch, Olafur Eliasson y Gernot Böhme. Asimismo, artículos y ponencias como *“El murmullo del lugar”* de Rafael Moneo y la doctora Gómez Ayala en *“Salud física y mental”*, estudios como los de la doctora Coimbra de Lima, arquitecta y urbanista en *“Gestalt aplicada a la arquitectura e iluminación”*, revistas como *“AD Architectural Digest”*, *“Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology”* y *“Arquitectura Viva”*, blogs como <https://aromasfenpal.com/blog/marcador-somatico-y-marketing/>.

La base teórica de este trabajo de investigación también se ha fundamentado en investigaciones, informes y estudios de entidades como los de la *“Organización Mundial de la Salud”* y el *“Academy of Neuroscience for Architecture”*, guías como *“Neuroarquitectura y comportamiento del consumidor: una propuesta de modelo de diseño”*, seminarios y congresos como el de Belén Moneo en *“Seminario Ingeniería Hospitalaria”*.

2. Tema: Neuroarquitectura

2.1. ¿A qué llamamos Neuroarquitectura? El poder del entorno sobre el cerebro

2.2. Referencias históricas

2.3. Principios Gestalt

2.4. Humanidad vs. Virtualidad. La arquitectura contemporánea y su oda al ocularcentrismo

2.1. ¿A qué llamamos neuroarquitectura? El poder del entorno sobre el cerebro

“La arquitectura y su entorno construido conforman el escenario para todas las actividades asociadas con nuestra historia y nuestra cultura”. (Moneo, 2016: 39). De esta manera comienza uno de los muchos discursos orientados a explicar esa relación entre la arquitectura y la neurociencia.

La neurociencia es el estudio del sistema nervioso, que incluye el cerebro, la médula espinal y los nervios. El cerebro controla todos los aspectos del cuerpo, desde la emoción y la memoria hasta las actividades corporales básicas como el movimiento, la respiración y el control de los latidos del corazón. La neurociencia trata principalmente el estudio del comportamiento: ¿Por qué hacemos lo que hacemos y cómo asimila el cerebro estas tareas? También se ocupa de las causas y el tratamiento de los trastornos del sistema nervioso.

Así pues, ¿Cómo podríamos definir esta relación? ¿Cuáles conformarían los puntos de unión y en qué desembocarían? En primer lugar, es menester empezar enlazando lo general para poder llegar a lo particular y así encontrar y desglosar esos factores comunes que dan lugar a lo que hoy en día conocemos como neuroarquitectura.

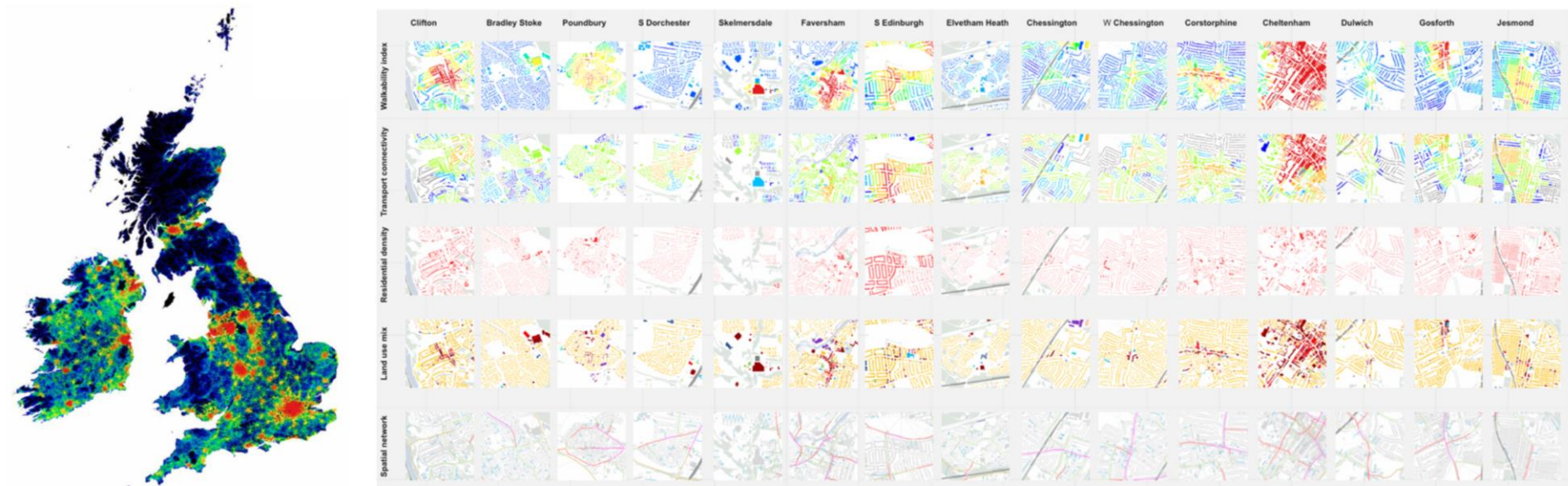


Figura 1. Ejemplo de análisis por medio de Space Syntax de varios aspectos de la movilidad urbana en distintas ciudades de Gran Bretaña

Numerosos estudios centran su atención en la relación de la arquitectura con la psicología, con las emociones, con el tratamiento del espacio y lugar, etc., y se podría decir que la neuroarquitectura es un compendio de todo ello. Cuando hablamos de este concepto es inevitable que nos aparezca en la mente una imagen, la de un arquitecto estudiando a los usuarios y analizando sus comportamientos para poder generar un espacio acorde a ello. Digamos que esta idea es parcialmente real. Por supuesto, existen estudios previos y análisis de las conductas humanas, uno de los medios más empleados para estudiar estos comportamientos es a través de la aplicación de la teoría de Space Syntax (Figura 1), un marco teórico y práctico creado en la Bartlett School of Architecture de la Universidad de Londres (UCL) en los años 70, diseñado para analizar el funcionamiento económico, social y ambiental a escala de edificios, barrios y ciudades. Todo ello con la finalidad de evaluar cómo los cambios en las formas, los tamaños y las relaciones de éstos influyen en los espacios, los estándares de comunidad, en la seguridad e interacción social y en la actividad del espacio público, para de esta manera posteriormente, intervenir en la distribución espacial de los mismos. Por ello, planificando el entorno en el que vivimos a través del diseño arquitectónico, estamos modificando tanto nuestro cerebro como nuestra conducta, ya que el ambiente puede modular la función de los genes, los cuales dirigen la estructura del cerebro, lo que da lugar a un cambio en nuestro comportamiento (Gage, 2003).

De esta forma, la neuroarquitectura podría definirse como una “nueva” –relativamente nueva digamos, esto se explicará más adelante en el punto 2.2 *Referencias Históricas*– ciencia derivada de la arquitectura y la neurociencia, y que aúna ambas disciplinas con el objetivo de crear espacios que repercutan a nivel psicológico de forma positiva en los usuarios, generándoles y mejorando su bienestar, productividad, felicidad y calidad de vida.

En definitiva, a medio/largo plazo podría modificar los hábitos y comportamientos de los usuarios, estableciendo así una serie de rutinas que mejorarían la salud mental de los individuos y, por ende, también su salud física, ya que está comprobado según multitud de estudios y análisis poblacionales² que la relación entre la salud mental y física es insoluble, repercutiendo de manera más que reseñable la una en la otra. Las enfermedades letales, crónicas o graves como las cardiopatías, el cáncer, la diabetes o el sida asiduamente desembocan en enfermedades mentales

² Diferentes organismos que dedican parcial o completamente su trabajo al análisis de información global en el campo de las ciencias de la salud como Elsevier, el Observatorio de Discapacidad Física (ODF), la Asociación Española de Enfermería de Salud Mental (AEESME) y un largo etcétera, asisten a profesionales e instituciones como la Organización Mundial de la Salud (OMS), que ha destacado esta influencia recíproca en la relación entre las enfermedades crónicas y las enfermedades mentales.

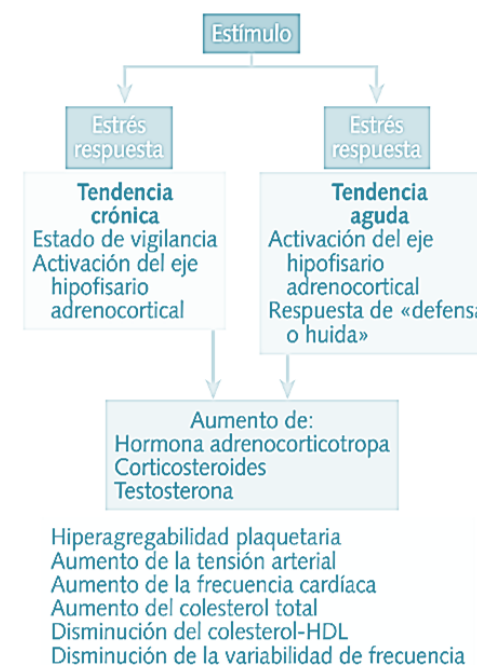


Figura 2. Diagrama que explica la relación sistemática entre el estrés y el riesgo cardiovascular. Elaboración propia

debido a la gran losa que suponen para aquellas personas que las padecen, siendo la depresión la más usual entre todas ellas. De la misma manera, el hecho de individuos de padecer afecciones mentales serias y/o persistentes conlleva en numerosos casos en trastornos y complicaciones físicas (Gómez Ayala, 2007: 53-56).

Asimismo, Patricia Jara, especialista en la división de Salud y Protección Social del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) afirma además en un artículo para la revista El País que “Los trastornos mentales son una causa importante de morbilidad³ y contribuyen en buena medida a la carga mundial de enfermedades no transmisibles⁴ que representa el mayor gasto en salud en los países industrializados [...] Según un documento publicado recientemente por la OMS,⁵ los trastornos de salud mental son una importante causa de discapacidad y mortalidad en América y provocan un tercio del total de los años perdidos por discapacidad. Los trastornos depresivos son, por sí solos, la principal causa de discapacidad y de discapacidad combinada con mortalidad”. (Jara, 2019)

Estas afirmaciones dejan bastante clara no sólo la relación entre mente y cuerpo sino además su repercusión a nivel global, partiendo desde la individualidad hasta conformar el camino que va tomando la sociedad en ámbitos como la economía, la salud, la educación, las políticas o inclusive los derechos fundamentales.

Y ahora la pregunta es: Entonces, ¿Cómo puede la neuroarquitectura mejorar nuestra calidad de vida? Existen una serie de requisitos funcionales – que a partir de este momento denominaremos Factores de Bienestar⁶ – definidos por la Academia de las Neurociencias para la Arquitectura (ANFA)⁷, los cuales marcan las principales áreas de estudio y nos ayudan a crear unos baremos para que de esta forma estos aspectos de los espacios – tanto interiores como exteriores – nos resulten más calculables y cuantificables, y así incidir de forma específica en todo aquello que nos influye a la hora de percibir y disfrutar de un espacio, respondiendo a las necesidades tanto físicas como mentales de los usuarios. Estos factores serían:

³ Índice de personas enfermas en un lugar y tiempo determinado. La OMS la define como “toda desviación subjetiva u objetiva de un estado de bienestar”. Este dato resulta especialmente útil a la hora de generar estadísticas sobre el estado de salud de personas dentro de un rango de edad, con una tipología de enfermedad determinada y directrices similares, en un espacio, tiempo, y lugar específicos. Estos estudios como el CMM (Causa Mundial de Morbilidad) de la OMS repercuten directamente a su vez en otros como la EVAS (Esperanza de Vida Sana), llevado a cabo también por la misma organización.

⁴ De hecho, la OMS ha elaborado un documento (Plan de Acción Global para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles) en el que se estudian los diferentes aspectos en que estas enfermedades afectan a la población mundial, centrándose sobre todo en su repercusión a la hora de dar lugar a otras enfermedades como cardiopatías, insuficiencias respiratorias crónicas, diabetes, obesidad, etc. y qué factores pueden producirlas, así como posibles formas de mitigar estas afecciones.

⁵ El documento al que hace referencia es *La carga de los trastornos mentales en la región de las Américas, 2018*.

⁶ Desglosaremos y desarrollaremos en profundidad estos factores en el punto 4.

⁷ Creada en 2003 para dirigir investigaciones teóricas en neurociencias que puedan ser aplicadas y relacionadas en la práctica de la arquitectura.

- Percepción sensorial
- Recorridos
- Aprendizaje y memoria
- Emociones
- Espacio y lugar
- Cronobiología y ritmos circadianos
- Altura del cielorraso
- Vistas al exterior
- Proxemia⁸
- Contacto visual
- Ruido
- Morfología

No hay que dejar de lado que estos factores de bienestar son genéricos por lo que engloban a su vez otros aspectos fundamentales como el color, la escala, los ritmos, la proporción, la temperatura, la iluminación o la materialidad, que, al ser compartidos entre éstos, se recogen de forma concreta en cada uno de ellos, con la finalidad de proporcionar una explicación más exhaustiva.

⁸ El término proxemia o proxémica -proveniente del latín, "proximus"- se refiere a la parte de la semiótica -ciencia que estudia los sistemas de signos que se emplean en la comunicación- que se dedica al estudio de la organización, gestión y percepción que tenemos del espacio durante la comunicación entre individuos. Concretamente podemos afirmar que estudia las relaciones -de proximidad o lejanía- entre las personas -y como dato importante, añadir que también con los objetos- durante la interacción entre éstos. Se distinguen cuatro subcategorías vinculadas a las dimensiones del espacio personal: espacio íntimo, espacio casual-personal, espacio social-consultivo y espacio público. Esta clasificación varía en función de las distancias, comenzando por el contacto físico -distancia cero- hasta aquella distancia en la cual los interlocutores han de amplificar sus recursos -como la voz en una conferencia, empleando micrófonos- para que sea posible la comunicación.

2.2. Referencias históricas

Aunque la disciplina de la neuroarquitectura conocida como tal es relativamente nueva, podríamos decir que la idea fundamental – influir en la psique de los individuos – en esencia, lleva aplicándose en la arquitectura desde hace siglos. Los antiguos griegos, por ejemplo, reconocieron la forma en que el ojo humano percibe el entorno de una manera ligeramente distorsionada. En respuesta a esto, al diseñar el Partenón en la Acrópolis, los griegos construyeron cada columna de forma inclinada ligeramente hacia el capitel de la misma, con el fin de contrarrestar las distorsiones visuales causadas por el ojo debido a la perspectiva. Esta respuesta a la ilusión óptica de nuestro ojo conocida como “éntasis” se responde meticulosamente en todo el diseño del edificio, incluido el suelo que, aparentemente rectilíneo, en realidad es ligeramente cóncavo y está construido con más anchura hacia la parte posterior de la edificación, para que parezca perfectamente recto a simple vista cuando se observa desde la entrada principal.

Estas ideas serán detalladas con mayor profundidad más adelante en este trabajo como parte del análisis de precedentes, sin embargo, por ahora es relevante entender que los humanos hemos conocido desde prácticamente siempre la noción del impacto del entorno en la mente humana, aunque no siempre hayamos construido conforme a ésta.

Entonces, ¿dónde y cuándo exactamente se concibió por primera vez esta conexión entre ciencia y arquitectura? Probablemente sea una respuesta difícil de definir con exactitud. Para entenderlo todo, antes es preciso citar lo siguiente:

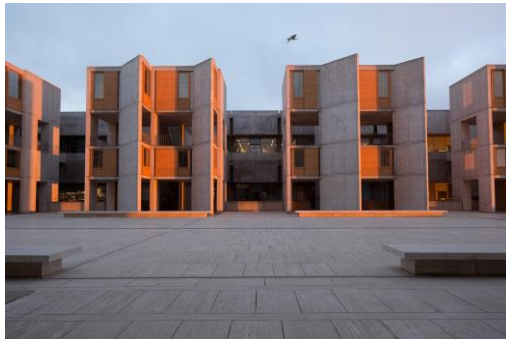
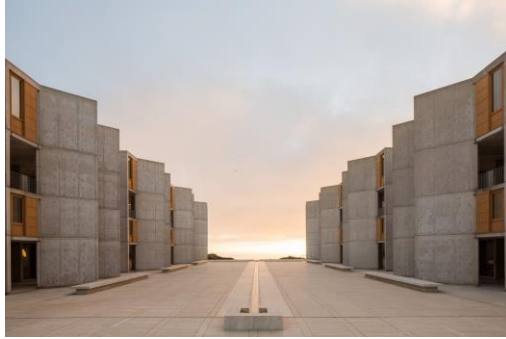
El doctor Jonas Salk estaba convencido de que los entornos arquitectónicos influyen profundamente en nuestro bienestar físico y mental, una convicción que se derivaba de su experiencia personal. Mientras trabajaba en su laboratorio en la Facultad de Medicina de la Universidad de Pittsburgh, el Dr. Salk enfrentó el problema de la sobrecarga cerebral⁹. Fue en este



Figuras 3, 4 y 5. Basílica y Sacro Convento de San Francisco de Asís, en Italia. Lugar al que emigró Jonas Salk e inspiró al mismo a crear el Instituto Salk.

⁹ Lo que en la época actual conocemos como “burnout” y que desgraciadamente es mucho más frecuente en el mundo laboral de lo que en primera instancia se puede pensar.

punto que sintió que necesitaba alejarse para revitalizarse [...] Aunque se desconocen los motivos de su elección de destino, el Dr. Salk decidió ir a la basílica de Asís para su retiro. (Robinson y Pallasmaa, 2015: 124-125).



Figuras 6, 7 y 8. Instituto Salk, La Jolla, California, diseñada por Louis Kahn en 1965 y considerada una obra maestra de la arquitectura moderna.

Su experiencia en Asís le dejó una impresión tan profunda que muchos años después, el doctor Salk atribuyó al entorno arquitectónico que lo ayudó a lograr el avance intelectual que finalmente condujo a la creación de la vacuna contra la polio.

Y de esta forma, podríamos decretar que quizás uno de los grandes momentos del siglo XX se dio cuando un científico y un arquitecto se unieron para “crear un nuevo paradigma de investigación y colaboración”, lo cual aconteció en diciembre de 1959.

Es en esta ocasión que Jonas Salk - desarrollador de la vacuna contra la polio como ya hemos observado - se asoció por primera vez con el arquitecto Louis Kahn para debatir los planes de creación de un nuevo instituto de investigación en La Jolla, California. Como Salk le dijo a Kahn durante sus primeras conversaciones, deseaba que Kahn “creara una instalación digna de la visita de Picasso”.

Con esta tecnología, los científicos pueden traspasar libremente mundos digitales tan pequeños como nanopartículas y tan grandes como el cosmos, dándoles nuevas formas inmersivas de explorar la ciencia que antes no eran posibles". Los autores sostienen, "esperamos que esto se convierta en una herramienta valiosa para que la profesión arquitectónica diseñe y evalúe diseños complejos en visualizaciones a gran escala y de calidad ultra alta", y agregan que "además, los expertos, los médicos y los clientes están colaborando para utilizar este espacio de diseño de realidad virtual para evaluar el uso operativo y las funciones programáticas dentro de los modelos de realidad virtual. (Macagno y Edelstein, 2012: 27-41)

La combinación de entornos de realidad virtual con tecnología de mapeo cerebral de última generación puede proporcionar una visión aún más clara de cómo cambia la actividad cerebral con los receptores de estímulos externos. Los autores Macagno y Edelstein concluyen afirmando que, a la hora de medir las respuestas neurológicas, psicofisiológicas y conductuales asociadas al diseño, las capacidades inmersivas e interactivas del entorno de realidad virtual aumentan con la monitorización

simultánea de las respuestas del sujeto lo que puede permitir una nueva clase de experimentos controlados para poder probar y comprobar el diseño antes de colocar el primer ladrillo. (Rassia y Pardalos, 2012) Las capacidades potenciales de combinar estas tecnologías, aunque todavía se está explorando todo su potencial, ya se han utilizado como parte de la investigación en neurociencia para descubrir cambios en la actividad cerebral resultantes de alteraciones ambientales en tiempo real.

La inmersión ambiental es todavía una forma de investigación en neurociencia explorada muy recientemente, ahora es difícil evaluar cual será el alcance que estos estudios tendrán sobre las preguntas actualmente sin respuesta de la neurociencia. Sin embargo, muchos creen que los campos de la neurociencia y la arquitectura experimentarán inevitablemente una vasta y enriquecedora expansión de descubrimientos durante las próximas décadas. Fred H. Gage, profesor del Laboratorio de Genética del Instituto Salk, sostiene en el libro "Brain Landscape" de Eberhard que el diseño arquitectónico puede cambiar nuestro cerebro y nuestro comportamiento. Afirma que las estructuras en el entorno, las casas en las que vivimos, las áreas en las que jugamos, los edificios en los que trabajamos afectan nuestro cerebro y nuestro cerebro afecta nuestro comportamiento. (Eberhard, 2009: 14)

Sin duda, los próximos años verán un crecimiento continuo del conocimiento tanto en la neurociencia cognitiva como en la psicológica. Es importante que la profesión de la arquitectura tome nota de lo que pueden proporcionar los nuevos descubrimientos sobre la respuesta de la mente al medio ambiente, y cómo podrían utilizarse para mejorar a las personas a las que sirve el entorno construido.

2.3. Principios Gestalt

Ver para creer. tenemos la impresión de que el mundo que percibimos es un fiel reflejo de la realidad, sin embargo, los mecanismos por los que nuestro cerebro observa y procesa son a veces engañosos. La comunicación visual depende tanto del funcionamiento de los ojos como de un cerebro que interpreta la información sensorial, y la palabra clave aquí es: interpretar. Hacemos lecturas tanto de las cosas que vemos como de los significados de éstas, y si se busca generar mensajes efectivos en los usuarios, los arquitectos debemos aprender cuáles son estos mecanismos de interpretación.

El todo es más que la suma de las partes. (Aristóteles, 1328 a.c.: 211-214)¹⁰

Es el axioma de la psicología de la Gestalt, una corriente de la psicología humanista surgida en Alemania a principios del siglo 20, concretamente en 1912 de la mano de Max Wertheimer¹¹ como representante principal junto a Köhler y Koffka. (Sobrino Jiménez, 2019) El término “Gestalt” procede del alemán y, aunque no tiene una traducción directa al castellano, se suele interpretar como “forma” o “todo”.

El pensamiento principal tras la teoría es que la mente al percibir trata de generar la idea de un todo completo más que procesar las imágenes que ve por partes. El todo no es igual a las partes ya que los estímulos visuales y los mecanismos perceptivos llevan consigo un sistema de codificación y reconocimiento basado en la memoria, generando una determinada representación mental que nos hace reaccionar de manera subjetiva en distintas situaciones. Así pues, el cerebro sigue ciertos patrones que ayudan a simplificar las imágenes e ideas y de esta manera, facilitar su comprensión - aunque posteriormente la significación que extraeremos esté definida por nuestros recuerdos-. (Coímbra de Lima, 2011)

Los llamados principios de la Gestalt decretan cómo la gente percibe información en el entorno, en papel, y en cualquier medio visual. La Gestalt supuso una revolución al plantear la percepción como el proceso inicial de la actividad mental y no un derivado cerebral de estados sensoriales. Los principios de la percepción visual más relevantes desarrollados por esta corriente son los siguientes:

¹⁰ Cita formulada por el filósofo Aristóteles en el séptimo libro de su obra “Metafísica” (1311-1321 a.c.) y recogida por Patricio de Azcárate en 1875 en el libro “Obras de Aristóteles”.

¹¹ Debido al mutuo interés por la percepción y su visión compartida fundó junto con Wolfgang Köhler y Kurt Koffka la Escuela de pensamiento Gestalt.



Figura 9. Principio de similitud, la tendencia natural de relacionar elementos parecidos.



Figura 10. Principio de proximidad, vemos a los elementos que están juntos como una unidad.



Figura 11. Principio de destino común, se constituye por las partes de figuras que parecen desplazarse en la misma dirección.

Principio de proximidad, las partes más cercanas de un conjunto de elementos tienden a ser percibidas como agrupadas en unidades, es decir, si ponemos unos elementos más juntos que otros, éstos formarán constantemente para nuestro cerebro un grupo (Figura 10).

Principio de la similitud o semejanza, cuando hay una serie de objetos que son similares ya sea por forma, color o tamaño el cerebro va a tender a agruparlos. Esta ley o principio es la base de las categorizaciones e implica una estructura y un patrón (Figura 9).

Principio de continuidad o destino común, la mente continúa un patrón aún después de que el mismo desaparezca. Aquellos elementos que tienen la misma dirección se perciben de forma seguida manteniendo la misma dirección del objeto o del estímulo. Éste se refiere a la forma en que vemos las líneas, y existen dos maneras en las cuales nuestro cerebro genera un patrón (Figura 11):

- Al agrupar puntos en líneas tendemos a interpretar que las líneas siguen el camino más suave, -si éstos generan dos curvas, por ejemplo, figuraremos que la principal es la que sigue el camino menos drástico o agudo-.
- Tendemos también a continuar las líneas en el espacio, incluso cuando no vemos la figura al completo, es por ello por lo que, con imágenes parciales, por ejemplo, formamos un todo respecto de esta, nuestro cerebro completa la imagen.



Figura 12. Principio de cierre, el cerebro automáticamente tiende a completar una figura añadiendo los complementos necesarios

Principio de cierre, al mirar figuras o formas incompletas nuestro cerebro tenderá a cerrarlas para darles sentido, añadiendo los elementos que necesarios ya que las formas abiertas nos generan incomodidad en la percepción (Figura 13).



Figura 13. Principio de contraste, la posición relativa incide sobre los atributos de la figura.

Principio de la pregnancia o figura-fondo, establece que nuestro cerebro es incapaz de interpretar un objeto como figura y fondo a la vez. Tenemos la idea de que vemos todas las cosas de manera simultánea, pero en la realidad, constantemente estamos escogiendo, decidiendo fijarnos en algo y transformarlo en figura y afirmando que el resto alrededor de esa figura será el fondo. Más adelante podemos mirar lo que está detrás de ese elemento y hacer que ello sea figura, pero inevitablemente estaremos transformando lo primero que veíamos en el fondo. Sin figura no existe fondo, y viceversa, incluso aunque el fondo esté conformado por un espacio vacío, ese vacío ya delimita un soporte de la figura (Figura 14).



Figura 14. Principio de pregnancia, el cerebro no puede interpretar un objeto como figura y fondo al mismo tiempo.

Principio del contraste, así como tendemos a agrupar elementos por su parecido, también buscamos apreciar la diferencia. Así pues, en todo contexto, debido a que analizamos la composición como un todo, el elemento que sea distinto será el primero en captar nuestra atención. Cada elemento es comparado con la totalidad, siendo así como adquiere sus atributos (Figura 12).



Figura 15. Principio de simetría, la mente percibe las imágenes simétricas como un solo elemento.

Principio de simetría, sería osado e ilógico asegurar que, en toda la naturaleza, incluyendo el ser humano, existe la simetría. Este pensamiento resultaría erróneo, no lo es sin embargo el afirmar que las personas, en relación con nuestra naturaleza intrínseca, valoramos como un todo, un solo elemento, todas aquellas figuras e imágenes que observamos que poseen esa simetría (Figura 15).

2.4. Humanidad vs. Virtualidad. La arquitectura contemporánea y su oda al ocularcentrismo

La inhumanidad de la arquitectura y la ciudad contemporáneas puede entenderse como consecuencia de una negligencia del cuerpo y de la mente, así como un desequilibrio de nuestro sistema sensorial. (Pallasmaa, 2006: 18).



Figura 16. *Teeth of the Sea*, portada *Highly Deadly Black Tarantula*.

En el libro “Los ojos de la piel”, Juhani Pallasmaa expone que para crear arquitectura que mejore la vida de las personas, se debería generar un diseño que tuviera un impacto positivo en todos los sentidos simultáneamente. Secundando así la visión de Merleau-Ponty, que sugiere que debido a la falta de arquitectura que promueva una experiencia completa – aumentado este hecho debido al crecimiento de la tecnología – tanto nuestros conocimientos como nuestras experiencias sensoriales se están estancando al completo.

Oshin Vartanian explica que nuestra red sensitiva múltiple o sistemas sensoriales (vestibular¹², somatosensorial¹³, auditivo, olfativo y visual) pueden involucrarse en la arquitectura que nos rodea (Vartanian, 2015: 16), sin embargo, en el diseño moderno no es inusual el observar cómo únicamente se prioriza uno de todos nuestros sentidos, el sentido visual, definiéndose este hecho como ocularcentrismo.

Resultando este hecho una tendencia evidente en la arquitectura del siglo XX, tampoco es de extrañar que el privilegio de este sentido sobre todos los demás sea un tema incuestionable en nuestra sociedad y pensamiento occidental. La consideración del sentido de la vista como el más importante se basa en hechos tanto fisiológicos, como perceptivos y psicológicos¹⁴ (Martin, 1994: 6). Y es que los problemas comienzan una vez el resto de los sentidos son eliminados e inhibidos por la restricción a una experiencia del mundo únicamente a través de la esfera de la visión, aislando al ojo de la interacción natural con el

¹² Es el encargado de regular el sentido del equilibrio y del movimiento y permite situarnos dentro del espacio, así como tomar conciencia de los desplazamientos que realizamos y los que realizan los objetos de nuestro entorno.

¹³ Es la parte del sistema nervioso que nos proporciona la información consciente como la del tacto, el dolor, la presión, la vibración, temperatura... Desde los receptores periféricos (de piel, músculos, fascias y articulaciones) a nuestro cerebro.

¹⁴ Con 800.000 fibras y 18 veces más terminaciones nerviosas que el caracol del oído, el nervio óptico es capaz de transmitir una cantidad increíble de información al cerebro, a una velocidad que excede en mucho a la de los órganos de los otros sentidos. Cada ojo contiene 120 millones de bastoncillos que recogen información en unos quinientos niveles de luminosidad y oscuridad, mientras que más de siete millones de conos nos capacitan para distinguir entre más de un millón de combinaciones de colores.

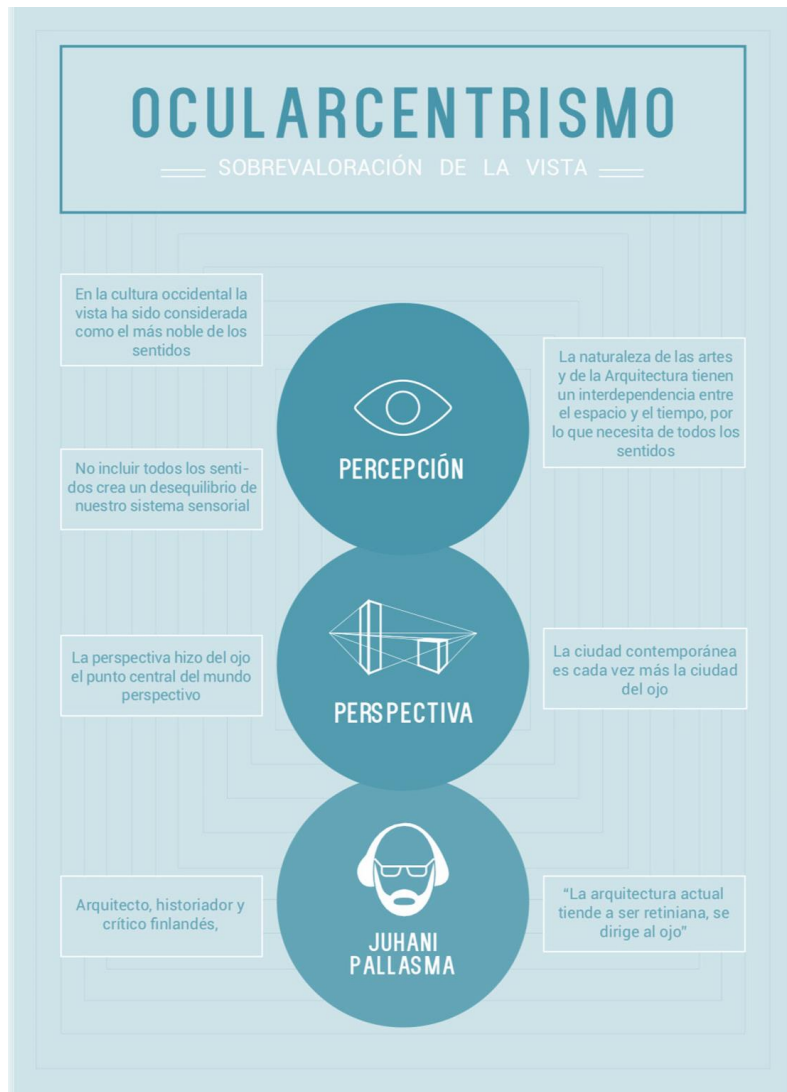


Figura 17. Diagrama en torno a los conceptos fundamentales del ocularcentrismo. Elaboración propia

resto de los sentidos. Siendo así, esto provoca que la sensación tanto de alienación como de distanciamiento del ser humano respecto al entorno y a sí mismo, se refuercen.

A través de un análisis de la teoría de los fundamentos y métodos de conocimiento de los sentidos, y la crítica a la predisposición ocularcentrista de nuestra sociedad en general y la arquitectura en particular, es posible entender muchas de las características de esta patología de la arquitectura. Las cada vez más numerosas experiencias de soledad y distanciamiento en la era contemporánea y tecnológica actual pueden estar directamente relacionadas con esta atrofia e incluso eliminación de la mayoría de los sentidos, ya que el dominio del ojo ha promovido el aislamiento y distanciamiento. Es cierto que “el arte del ojo” ha dado lugar a edificios realmente imponentes, pero si observamos la otra cara de la moneda, en ningún momento ha facilitado el apego humano en el mundo. Da que pensar que sean justamente los entornos más avanzados tecnológicamente, como las oficinas, los hospitales, los aeropuertos... los que a menudo crean esa visión de distanciamiento e indiferencia y soledad.

Es Martin Jay quien expone una clara y secundada crítica al ocularcentrismo, detallando cómo la cultura contemporánea se ha centrado en la visión a través áreas tan distintas como la invención de la iluminación artificial, la fotografía, la nueva experiencia del tiempo, etc. (Martin, 1994). Este hecho es refrendado por Heidegger, quien afirma que el acontecimiento fundamental de la edad moderna ha sido la conquista del mundo a través de una imagen (Martin, 1977: 57). Y es que, además de los campos nombrados, la hegemonía de la vista se ha reforzado en nuestra época por un sinfín de invenciones tecnológicas y una multiplicación y producción de imágenes.

Sin duda estas reflexiones son materializadas en nuestro tiempo de la imagen, producida, manipulada y generada en serie, convirtiéndose en mercancía y dando

como resultado una destrucción de la construcción de la realidad por medio de esta crisis de la representación en los últimos tiempos, ya que estamos siendo testigos de una vuelta a las dos dimensiones. A través de la imagen las experiencias del tiempo y el espacio se han fundido en una sola mediante la velocidad (Harvey, 1998: 261) y es la vista el único sentido lo suficientemente veloz como para seguirle el ritmo a la velocidad actual del mundo tecnológico.

La reflexión de Heidegger da mucho sobre lo que reflexionar hoy en día, y es que muchos de los proyectos arquitectónicos de los últimos veinte años, conocidos en favor de la prensa internacional que alude este campo, expresan tanto narcisismo como nihilismo. Mientras que la vertiente nihilista aumenta deliberadamente la alienación y la distancia tanto mental como sensorial, la rama narcisista por su parte considera la arquitectura solamente como entretenimiento visual y artístico del creador, separado de las conexiones tanto mentales como sociales fundamentales. En lugar de promover una experiencia centrada en el cuerpo e integrada del mundo, la arquitectura nihilista separa y aísla el cuerpo, haciendo imposible un reflejo y lectura de la cultura colectiva. Así, se construye un entorno desprovisto de significado que lo único que busca es un deleite visual. Queda claro que sólo el sentido de la vista, que se distancia y separa, puede dar la posibilidad de crear una postura nihilista, siendo imposible pensar lo mismo de, por ejemplo, el sentido del tacto, dada la indiscutible cercanía e intimidad que conlleva.

Uno de los aspectos más curiosos de todos es que el hombre no siempre ha estado dominado por la vista. De hecho, un dominio en otras épocas del sentido del oído ha sido poco a poco sustituido por el de la vista. Existen textos que describen culturas en las que nuestros sentidos actualmente olvidados – el tacto, el gusto y el olfato – han tenido una gran importancia social y han influido tanto en la comunicación como en el comportamiento de los individuos (Hall, 2003). Según describe Lucien Febvre: "En el siglo XVI no se veía primero: se oía y se olía, se olfateaba el aire y se captaban los sonidos. Fue sólo más tarde cuando la vista se ocupó seria y activamente en la geometría, poniendo su atención en el mundo de las formas con Kepler (1571-1630) y Desargues de Lyon (1593-1662). Fue entonces cuando se dio rienda suelta a la vista en el mundo de la ciencia, al igual que en el mundo de las sensaciones físicas y, también, en el de la belleza" (Citado en Martin, 1994: 34).

Y es que la "clasificación" de los sentidos antes difería mucho de la actual. Mientras que actualmente es el ojo al que se sitúa -muy por encima de los demás- en primer lugar, antes – del siglo XX – eran el oído y el tacto los que reinaban en esa escala. A medida que el ojo ha aumentado su favor en disciplinas como la arquitectura, el distanciamiento entre el yo y el mundo ha ido aumentando, ya que la vista es un sentido distante, nos separa del mundo, mientras que el resto de los sentidos nos une a él (Martin, 1994: 35).

Nuestra sociedad se está caracterizando por una cancerosa importancia a la visión, midiéndolo todo por su cualidad de exponer o ser expuesto y convertir la comunicación a un simple trayecto visual. (Certeau, 2013: 21)

Hoy en día es aberrantemente común la valoración de la arquitectura en función la importancia que le es otorgada al diseño puramente estético. De esta manera la arquitectura contemporánea nos está mandando indirectamente – o no tan indirectamente- un mensaje claro: lo más importante y que hoy está a la orden del día es el componente estético, que nos estimule visualmente, nada más y nada menos, lo demás es secundario y, bueno, si funciona medianamente bien pues no hay más que añadir. Las edificaciones se han convertido en productos-imagen separados de la profundidad y adoptando la estrategia psicológica de la publicidad y la persuasión instantánea (Harvey, 1998: 58).

Es consecuente y lógico pensar que esto no debería ser así, al menos en la medida en que hoy en día y cada vez más, se va prestando más atención a que las personas mantengamos un estado de bienestar no sólo físico, sino también psicológico. La arquitectura siempre ha conformado un reflejo de la cultura y la sociedad pertinentes, es por ello por lo que esta desincronización actual resulta casi insultante por el mero hecho de que se está perdiendo uno de los leitmotivs fundamentales de la arquitectura, y es que ésta es generada para vivirla, usarla, disfrutarla, reconstruir la experiencia de un mundo interior y exterior, del que no somos meros espectadores, y no solamente para funcionar como recipientes de personas, lo cual, en cierto grado, nos deshumaniza.

Tomando esto en consideración no resulta sorprendente que el foco principal del diseño, vertido sobre el aspecto visual, esté conformando la casi exclusiva manera de alcanzar un mercado más amplio. La sociedad está considerablemente desprovista de conocimiento sensorial debido al cómodo acceso al imaginario superficial de la arquitectura moderna y nuestra escasez de riqueza de experiencias sensoriales degenera en un efecto negativo en nuestra salud tanto física como mental ya que el ser humano fue configurado como una especie activa (Pallasmaa, 2006: 25).

Se deja de lado en absoluto que nos genere un bienestar tanto a nivel individual como a la hora de crear un beneficio a la sociedad en su conjunto. La cuestión de cómo la sociedad va a ser afectada psicológicamente por un edificio es raramente tomada en consideración, especialmente cuando se debate sobre el tema todavía tabú de cómo afecta a nivel de bienestar mental. A pesar del valioso conocimiento y comprensión del diseño que aportan los arquitectos, son casi siempre únicamente la funcionalidad y la apariencia los rasgos que se colocan en la delantera para lograr una obra arquitectónica triunfante (Goldhagen, 2017).

Desgraciadamente para la sociedad, esto podría significar que el diseño de una oficina, por ejemplo, es muy eficiente para colocar a innumerables empleados dentro de un edificio y parecer estéticamente agradable, sin embargo, el diseño espacial y la iluminación no se ingenian de manera suficientemente adecuada digamos, por ello es que el bienestar de estos empleados podría verse afectado.

Afortunadamente, en el mundo occidental hoy en día estamos empezando a redescubrir aquellos sentidos que hemos abandonado. Esta consciencia que aumenta de manera paulatina se puede tomar como una rebelión contra la inhumana privación de experiencias sensoriales completas

que hemos sufrido en nuestro entorno tecnológico (Montagu, 2016: 13). Son numerosos los arquitectos que buscan proyectar esta nueva tendencia mucho más humanista, intentando volver a sensibilizar la arquitectura a través de la materialidad, la textura, la hapticidad, la densidad del espacio y los juegos de luces y sombras, entre otras variantes¹⁵.

¹⁵ Tal y como se hacía referencia en el punto 2.1 ¿A qué llamamos neuroarquitectura? El poder del entorno sobre el cerebro, estas variables se expondrán y desarrollarán en profundidad en el punto 4. Factores de bienestar.

3. La relación espacio-sentidos-emoción

- 3.1. Configuración del espacio a través de los sentidos: el diseño multisensorial
- 3.2. Creación de atmósferas. La emoción como objetivo
- 3.3. *Genius Loci* o El Espíritu de Lugar
- 3.4. Entornos curativos

3.1. Configuración del espacio a través de los sentidos: el diseño multisensorial

El estudio de la neurociencia ha empezado a contestar recientemente a la pregunta: ¿Cómo responde el ser humano cognitivamente a los estímulos externos en un ambiente construido? Reconocidos autores como Diane Ackerman, Eric Rasmussen, Juhani Pallasmaa y otros, han escrito extensamente acerca de cómo la arquitectura no es únicamente experimentada por el sentido visual, sino por todos nuestros sentidos – incluyendo los llamados básicos y que todos conocemos, definidos por Aristóteles en su obra *De Anima* (350 a.c.)¹⁶, y otros que se han determinado más tempranamente como el sentido de la orientación, el equilibrio, la temperatura, el movimiento, etc.¹⁷ - y que por ello el entorno construido debe responder, llenar y estimular a todos los sentidos por igual, es decir, de una manera equilibrada.

La científica y escritora Rita Carter aporta una reseña acerca de la mente humana¹⁸, explicando cómo el cerebro forma unas emociones y comportamientos concretos en función del ambiente en que nos encontramos, información proporcionada gracias a las investigaciones en el campo de la neurociencia, así como por el del cerebro, sugiriéndonos el potencial que tiene éste a la hora de poder entender la complejidad de las emociones humanas y la experiencia.

Dos de los recursos más empleados para esta labor es la conocida como ingeniería Kansei¹⁹, también muy practicada en el campo del marketing y el diseño del producto, no siendo exclusiva en la arquitectura, y el EBD²⁰ -Evidence Based Design-. La primera de estas tecnologías -ingeniería Kansei- nos permite conocer de primera mano las relaciones existentes entre la percepción emocional que un usuario tiene de un espacio o producto, los diferentes parámetros de diseño que lo configuran y la valoración final de éste. En lo relativo al EBD, gracias a estos análisis se ha podido comprobar cómo determinados criterios en el diseño contribuyen por ejemplo a una clara mejora del descanso, reducción de la percepción del dolor y del estrés, mayor sensación de seguridad y privacidad, orientación espacial y por supuesto el bienestar y la satisfacción en general, además de la cohesión social.

¹⁶ Los sentidos básicos son cinco: oído, tacto, vista, gusto y olfato. Cada uno de ellos es empleado como herramienta para construirnos una idea del mundo.

¹⁷ De la mano de otros pensadores como Rudolf Steiner (Soesman, 1998). De estos doce sentidos se hablará más adelante de forma más extensa en este mismo punto.

¹⁸ Expuesta en profundidad en su libro: *Mapping the mind*.

¹⁹ Desarrollada en los años 70 por el profesor del Kure Institute of Technology (Hiroshima, Japón), Mitsuo Namagachi, con la finalidad de aplicarlo en el campo del diseño centrado en el usuario. La ventaja principal respecto a otras técnicas de análisis de preferencias como el Análisis Conjunto, QFD, etc) es que la ingeniería Kansei establece un marco de trabajo adecuado para poder estudiar las características simbólicas y las percepciones de los usuarios, expresadas en su propio lenguaje.

²⁰ Su significación completa se definiría como Diseño Basado en la Evidencia Científica, concepto trasladado al mundo de la arquitectura desde el de la medicina, donde se conoce como Medicina Basada en la Evidencia. Este formato plantea investigaciones por parte de varios equipos multidisciplinares (psicólogos, ingenieros, médicos, arquitectos...) con la finalidad de encontrar evidencias científicas que vinculen parámetros o factores de diseño arquitectónico (iluminación, altura del techo, materialidad, colores, acústica, configuración de los espacios...) con respuestas en el usuario.

Por su parte, John P. Eberhard²¹ (2007) recurre a los trabajos publicados de Carter, Ackerman y otros para presentar de qué manera el estado actual de la investigación en la neurociencia puede empezar a informar acerca de cómo la arquitectura afecta directamente a la cognición y al comportamiento humano. Éste identifica las cinco áreas fundamentales del cerebro: el lóbulo frontal, el lóbulo parietal, el temporal, el occipital y el cerebelo, explicando el rol de cada área a la hora de procesar los pensamientos, percepciones y sentidos, y emociones. Explora además los hemisferios izquierdo y derecho, explicando cómo prácticamente todos los sentidos, excepto el del olfato, comparten la información sensorial con el hemisferio opuesto relativamente.

Así pues, se podría considerar al cerebro como el órgano más representativo del ser humano, teniendo una importancia capital -y vital, literalmente- en el desarrollo de nuestras actividades del día a día. Este órgano se compone de millones de células²², proporcionando la base física que permite el funcionamiento cerebral gracias a su extensa cantidad de interconexiones. La información captada, tanto desde el mundo exterior como el interior, a través de los sistemas sensoriales y procesada por medio de las neuronas -o células nerviosas-, la escritura, la memoria, el lenguaje o las emociones, todos estos procesos son controlados por nuestro cerebro, cumpliendo funciones motoras, integradoras y sensoriales.

En este órgano podemos diferenciar también tres niveles que trabajan de forma interconectada; el sistema límbico, el sistema reptiliano y el cerebro pesante -también conocido como córtex-:

- El sistema límbico²³, el sistema de las emociones:
 - o Este sistema permite regular expresión de las emociones y ejerce además un papel fundamental en el afianzamiento de la memoria emocional. La modalidad de funcionamiento en esta área del cerebro es no consciente.
- El sistema reptiliano²⁴, o cerebro:
 - o Como piedra angular de este sistema y encontramos el hipotálamo, el cual dispone y regula las emociones primarias²⁵ junto con las conductas instintivas.
- El cerebro pensante, o córtex²⁶:

²¹ En el libro *Architecture and the brain: A new knowledge base from neuroscience* (2007)

²² Conformando las neuronas unos 10.000 millones de estas células.

²³ Las estructuras fundamentales que lo integran están situadas en el hipocampo, con una función esencial en la memoria y el aprendizaje, y la amígdala, que ante determinados estímulos activa el miedo y posee un rol activo en la vida emocional de las personas.

²⁴ Situado en la parte baja y trasera del cráneo, aunque en ocasiones es considerado el centro neurálgico del cerebro.

²⁵ El frío y el calor corporal, el apetito, el deseo sexual...

²⁶ Usualmente también denominado neocórtex, isocórtex o neocorteza ya que conforma la mayor parte de la corteza cerebral, más concretamente el 90% de ésta.

- Se trata de la parte más reciente resultante de la evolución del cerebro y es la considerada como responsable de nuestra capacidad de razonamiento -permitiendo la consciencia y el pensamiento lógico-. Se divide en dos hemisferios cerebrales -izquierdo y derecho- conectados por trescientos millones de fibras nerviosas y contiene los centros que interpretan y comprenden aquello que es percibido a través de los sentidos.

Ambos hemisferios se mantienen en continua comunicación y aunque cada uno desarrolla unas funciones determinadas, resultan complementarios el uno para con el otro. Mientras que el hemisferio izquierdo está vinculado al pensamiento lineal²⁷, ya que es el que procesa la información de manera analítica y secuencial y coordina además el lado derecho del cuerpo, el hemisferio derecho es empleado cuando ponemos en marcha nuestra creatividad, pues está relacionado con el pensamiento creativo, espacial e imaginativo. Asimismo, es este hemisferio el que coordina el lado izquierdo del cuerpo.

A nivel individual, en cada persona predomina uno de los hemisferios, de esta manera, aquellas personas cuya vida se centra en un razonamiento lógico son guiadas fundamentalmente por su hemisferio izquierdo, ocurriendo por antonomasia, lo contrario cuando es el hemisferio derecho el que marca las directrices²⁸.

²⁷ Lógico, verbal, numérico, realista, racional y analítico.

²⁸ Aunque parezca un hecho aleatorio, resulta un rasgo visible en primera instancia la variabilidad de esta preponderancia que se ha dado a lo largo de la historia de la humanidad y cómo ha marcado las inclinaciones vitales a nivel individual. Y es como ejemplo, un gran número de artistas han sido relacionados con una mayor habilidad en la mano izquierda - personas zurdas- ya que es este lado del cuerpo el controlado por el hemisferio derecho.

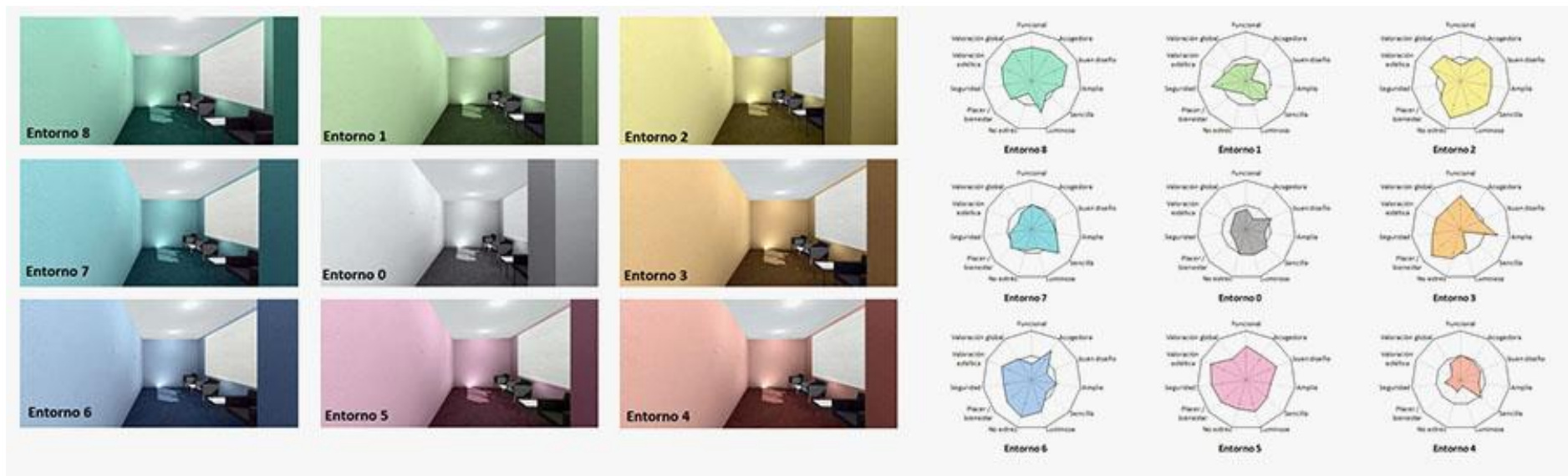


Figura 18. Ejemplo de un diagrama representativo básico de estudios formulados por medio de la Ingeniería Kansei.

Es entonces a partir de los sentidos que recibimos la información del entorno, la cual llega después a nuestro cerebro a través de vibraciones o impulsos electromagnéticos. Son estos cinco sentidos fundamentales los que ejercen de interfase entre las personas y el mundo que nos rodea, convirtiendo así a la percepción sensorial en uno -sino el más- de los aspectos más importantes en el campo, ya que es a través de las experiencias sensoriales que podemos experimentar, disfrutar, sentir... Un ejemplo básico de cómo los sentidos reciben la información y ésta es interpretada es la luz: se proyecta en nuestra retina y se descompone en distintas frecuencias según el color²⁹, el cual influye de manera súbita en la idea que nos hagamos posteriormente de esa imagen percibida. Así, nuestras sensaciones son infinitamente distintas si nos encontramos en una habitación cuya iluminación es de colores cálidos -ya sea por la tonalidad de los revestimientos o mediante luz artificial³⁰- o fríos (Figura 18). Este aspecto guarda relación con nuestra naturaleza animal y los ritmos circadianos. Otro ejemplo es el sonido, que provoca vibraciones en nuestros tímpanos

²⁹ Hay que añadir que esa información es enviada a través del nervio óptico a su nódulo correspondiente en nuestro cerebro.

³⁰ Resulta importante saber también que no nos influye de la misma manera una coloración ambiental que física. Por ejemplo, el color de una vestimenta es valorado de manera distinta al de una habitación, un alimento o un objeto artístico (Heller, 2018: 18). Entre otros, esta cualidad del color será desarrollada en profundidad en el punto 4.

transmitiéndose ésta -a través de su recorrido- hasta el cerebro³¹. En el caso de que a ese sonido se le asocie una imagen, también almacenaríamos esta asociación a través de las neuronas, y así constantemente.

La clave de todo esto no se encuentra en la intensidad del sentimiento que expresamos con esos estímulos, sino en la tipología. De esta manera varía la frecuencia vibratoria, entendiendo que cuanto mayor sea, más profundamente serán almacenados esos estímulos -creándose ya recuerdos- en nuestro subconsciente.

Un paseo por el bosque es tonificante y curativo debido a la constante interacción de todas las modalidades sensoriales.

Se podría afirmar que algo similar ocurre con cada experiencia conmovedora de la arquitectura, este tipo de experiencias son multisensoriales, las características de la materia, de la escala y del espacio están equilibradamente medidas por todo nuestro cuerpo. Y es que la arquitectura refuerza nuestro sentir existencial en el mundo, el sentido de cada uno de ser.

Es Gibson quien, hablando sobre esto, no se cierra únicamente a los cinco sentidos³² (Martin, 1996: 6), sino por el contrario, aboga por clasificar cinco sistemas perceptivos: el sistema gusto-olfativo, el sistema auditivo, el sistema visual, el sistema de orientación y el sistema háptico (Bloomer y Moore, 1982: 45). Esto no supone un mero juego de palabras ya que más adelante es Steiner quien desarrolla aún más profundamente estos conceptos, asegurando que, en lugar de cinco, podríamos clasificarlos en doce sentidos³³.



Figura 19. Diferenciación de las apreciaciones potenciales en nuestros hemisferios relativamente. Elaboración propia

³¹ Dónde de igual manera que ocurre con la luz, se almacenará esa información en el nódulo correspondiente.

³² A partir de experimentos con animales, los científicos han identificado 17 modos distintos en los que los organismos vivos pueden responder al entorno.

³³ De esta forma a antropología y la psicología espiritual basada en los estudios de Rudolf Steiner sobre los sentidos distingue doce sentidos, organizando los mismos en tres bloques diferentes (sentidos corporales, sentidos emocionales y sentidos cognitivos o sociales): el sentido de la vida, el del movimiento de uno mismo, el equilibrio, el olfato, el gusto, la vista, el sentido de la temperatura, el oído, el sentido del lenguaje, el sentido conceptual y el sentido del ego.

Una obra de arquitectura no se experimenta simplemente como una serie de imágenes sino en presencia. El cuerpo se proyecta en el mundo y el mundo es reflejado en el cuerpo. Recordamos a través del cuerpo de la misma forma en que lo hacemos en el cerebro y el sistema nervioso (Casey, 2000:172).

Es Carter quien además describe el origen de nuestra consciencia³⁴ afirmando que “si hubiera de dibujarse un “estás aquí” en nuestro mapa cerebral, este punto se señalaría en el lóbulo frontal. “En este, la visión del cerebro se hace eco de un conocimiento antiguo [...] la entrada al punto de máxima consciencia³⁵.” Nos cuenta cómo las experiencias externas están siendo constantemente recreadas en nuestro fuero interno, afirmando que el impacto sensorial de algo en el mundo exterior altera nuestra percepción más adelante de esto mismo, lo que da lugar a que seguidamente se altere nuestra percepción.

Así pues, la arquitectura crea y comunica ideas acerca de la relación del ser humano con el mundo a través de, como bien dijo Le Corbusier, “emociones plásticas” (Le Corbusier, 1998:7) teniendo como cometido “hacer visible cómo nos toca el mundo.” (Merleau-Ponty, 2000: 19).

Si bien el diseño multisensorial -como bien se ha comentado anteriormente en este trabajo- ha entrado en el discurso popular únicamente en las últimas décadas, las ideas detrás de él surgieron por primera vez allá por los años cincuenta, de la mano de las obras de las agrupaciones de arte radical en Europa -Zero³⁶- y en Japón -Gutai³⁷-. Estos artistas buscaron dirigir su trabajo a todos los sentidos, a sabiendas de la capacidad limitada del sentido visual para conectar intensamente con los usuarios, dando como resultado una profunda forma de crítica que retó al paradigma consumista de frente.

Más adelante, en la década de 1970, un elevado número de artistas en Manhattan comenzaron a emplear el juego de los sentidos como herramienta política en sus creaciones³⁸. Como ejemplos que llamaron la atención encontramos a Doug Wheeler y Anthony McCall, ambos

³⁴ Según la Real Academia Española de la Lengua, la consciencia se definiría como la “capacidad del ser humano de reconocer la realidad circundante y de relacionarse con ella. Asimismo, añade también que según la psicología es el “acto psíquico por el que un sujeto se percibe a sí mismo en el mundo.”

³⁵ Otro concepto que no ha de dejarse a un lado es el de la mente: un conjunto de procesos conscientes y no conscientes del cerebro que se producen por la interacción entre grupos de neuronas que originan nuestros pensamientos y sentimientos. Tiene una base física y esta base es el cerebro según afirman los especialistas en neurociencias.

³⁶ Magritte investigó modos alternativos de afrontar la realidad partiendo de una idea fundamental: la forma en que las cosas “son” no es más que una estructura racional aceptada colectivamente. La libertad se desarrolla cuando esos parámetros de conocimiento se ponen en entredicho y se abren otros nuevos.

³⁷ “Al igual que el arte informale y el expresionismo abstracto, Gutai rechazó el automatismo psíquico eligiendo actos de materialidad corporal realizados en el mundo real.”

³⁸ Esta forma de pensamiento fue influenciada en buena parte por movimientos que se estaban llevando a cabo en otras artes, como en la música -el disco y el rock- y por supuesto también tuvo mucho que ver la cultura activista.

manipulaban el sonido, la luz y el espacio, disolviendo por completo la idea del “cubo blanco”. Otros artistas conceptuales como G. Matta-Clark cortaron edificaciones abiertas como forma de deconstruir los prejuicios sobre la arquitectura.

Entre los años ochenta y noventa los estudios de cultura visual y posmodernismo originaron un nuevo culto a la imagen. El pensador W.J.T. Mitchell denotó cómo empezaban a ser las imágenes las que controlaban el lenguaje, y no al revés. Aun así, se proyectaron obras como la Dream House de Marian Zazeela y La Monte Young que continuaron luchando contra el dominio del 2D -o las dos dimensiones-³⁹.

Todas estas obras históricas emplearon los sentidos como un medio para despertar a un público tornado pasivo, instigando cambios sociopolíticos. Como no puede ser de otra manera, tomando en cuenta también a la tecnología sensorial -incluyendo la VR y la realidad aumentada- podemos observar cómo se ha vuelto casi omnipresente, de la misma manera en que en su día lo hicieron los ordenadores y los móviles, aunque esta última todavía se tilda de complicada e intrusiva. “Nos transportamos ópticamente a expensas de otras cosas” comenta Diller, pero agrega que “a medida que el hardware desaparezca, habrá una inclinación a absorber la tecnología en el conjunto de herramientas que usamos.”

Pero cuando estas herramientas se conviertan inevitablemente en parte de nuestro día a día, ¿Dejaremos a un lado nuestra revalorización de lo visual? Esto todavía no es seguro. “La tecnología está creando nuevas oportunidades para diseñar experiencias sensoriales, pero también puede disminuir nuestro compromiso sensorial”, dice Lupton.

Aún no está definitivamente comprobado si la tecnología nos ayuda a lograr una existencia multisensorial compartida y completa, lo que sí está claro es que ejercer incorrectamente el uso de ésta⁴⁰, nos puede dividir aún más.

³⁹ Otros artistas se sumaron a la misma causa de lucha, como el difunto artista japonés Shusaku Arakawa y la poeta, escritora y filósofa estadounidense Madeline Gins.

⁴⁰ Tal y como queda explicado en el punto 2.4 *Humanidad vs. Virtualidad: La arquitectura contemporánea y su oda al ocularcentrismo*.

3.2. Creación de atmósferas. La emoción como objetivo

Podríamos afirmar que, de primeras, la definición de espacio puede resultar sencilla, pero ¿Se puede definir con exactitud qué es un espacio? La respuesta podría ser enfocada desde los límites físicos, sin embargo, en este trabajo para poder hablar con exactitud del concepto de espacio es necesario tener en cuenta un concepto complementario para ser explicado, el concepto de atmósfera.

La atmósfera es un idea nacida en la década de 1960. Se aplica esta significación a la hora de referenciar aquellos espacios que influyen tanto en la percepción de los usuarios de este, así como en sus estados de ánimo. Es un término multidisciplinar, es decir, no tiene porqué ser aplicado únicamente al entorno de la arquitectura.

La arquitectura es más que un creador de espacios. En la actualidad, los arquitectos poseen la capacidad no sólo del diseño de los espacios, sino además de la generación de sus atmósferas, es decir, espacios capaces de influir en las personas de manera notable. El ser humano habita espacios y estos mismos nos producen emociones, claro está, siempre y cuando tengan la capacidad de estimular, pues una emoción siempre es producida como respuesta a un estímulo. Ciertamente es que las emociones no poseen un único origen identitario, siendo pertinente afirmar que, sobre nosotros, los individuos, influyen también nuestros estados de ánimo previos, así como los estímulos recibidos del ambiente en que nos encontramos, pudiendo despertarnos estos determinados recuerdos o memorias a las cuales anteriormente hemos vinculado unas emociones positivas o negativas. Este compendio de emociones son las que inciden sobre la satisfacción del sujeto, modificando de esta manera irrevocablemente sus acciones y con ello, su comportamiento, componiendo estos factores los primarios en la creación de hábitos.⁴¹

Sin saber dónde empiezan y donde terminan, caminamos atravesando los diferentes ambientes sin percatarnos de su principio y fin (Wigley, 2009).

Según Gernot Böhme⁴² la atmósfera es una concepción fundamental de la nueva estética centrada en la relación entre las cualidades del entorno y medioambiente y los estados intrapersonales del ser humano (Böhme, 2017: 13). Explica cómo la atmósfera designa algo indefinido, algo sin límite,

⁴¹ El ser humano define sus hábitos mediante los pensamientos y acciones que realiza de forma corriente. El ciclo de nuestros hábitos está compuesto en primer lugar por: un espacio, que nos genera unas emociones -positivas o negativas-, las cuáles nos producen unos pensamientos que nos animan a actuar de una forma determinada en función de estas, y cuya prolongación en el tiempo de estas acciones configura un hábito. Y es que este ciclo del hábito viene directamente definido por el conocido como "triángulo pensar-sentir-actuar" -en la rama de la psicología (Sagrasta, 2016) que no afirma otra cosa que: nuestra forma de pensar da lugar a una forma de sentir que se traduce en una forma de actuar.

⁴² Filósofo alemán y profesor emérito en la Technische Universität de Darmstadt. Ha dedicado gran parte de su vida al estudio de la filosofía de la ciencia, la ética y la estética. Una de sus obras más consagradas es el libro *Atmospheric Architectures. The aesthetics of felt spaces (2017)* donde explica con claridad las relaciones entre la arquitectura, las atmósferas y la estética.

difícil de expresar ya que no posee un lugar claro. Aun así, alega Böhme que las atmósferas poseen una capacidad mucho más que reseñable a la hora de modificar e influir en los estados anímicos de las personas, ya que tienen un fortísimo poder emocional.

Hermann Schmitz⁴³ ratifica también este concepto. Concretamente su teoría se gira en torno a que lo importante de los objetos son los efectos que estos producen y no sus cualidades, de la misma manera que anteriormente ya alegó otro conocido pensador, Thoreau:

Sólo conocemos lo que percibimos. Todo lo que experimentamos es, en última instancia, lo que nuestra percepción interpreta (Thoreau).

Así pues, lo primero que el ser humano percibe y experimenta en esa relación objeto-sujeto es la atmósfera, no la forma de los objetos. Por tanto, ésta resultaría el primer tamiz dentro de la creación de emociones. Nos encontramos en un espacio, éste posee una atmósfera -indefinida pero sentida e irrevocable- que a partir de nuestra lectura sensorial y experiencias personales nos genera unas determinadas emociones que reflejan unos sentimientos que pueden ser situacionales, pero también y a su vez, establecerse como un pasado al que se retornará cuando nos encontremos en otros espacios con atmósferas similares o que despierten emociones similares en nosotros⁴⁴.

El concepto de las atmósferas es reafirmado por la teoría Gestalt, que como ya se describió en el apartado 2.3 de este trabajo, establece una nueva forma de comprender determinadas interpretaciones inherentes de nuestra mente a partir de principios holísticos. Dentro de sus principales exponentes -Wertheimer, Köhler y Köffka- fue este último quien fundamentalmente marcó la diferencia en sus teorías entre el ambiente geográfico, el mundo físico como tal, como puede ser todo aquello construido, y el ambiente conductual del sujeto.

Con toda la información expuesta hasta este punto, la definición de atmósfera podría cerrarse como el efecto que un entorno genera en un usuario o sujeto. Este entorno está parametrizado por unos factores determinados que afectan a los sentidos y demarcan los límites -o más bien pseudolímites, ya que un límite visual o tangible no existiría dentro de este concepto- entre distintas atmósferas, situando esas lindes allí donde se produce un fuerte contraste o variación de los parámetros.

⁴³ Filósofo alemán y profesor en la CAU -Christian-Albrecht University of Kiel-.

⁴⁴ Resulta relevante complementar esta información añadiendo que los recuerdos y nuestros sentidos no están ligados de forma uniforme, sino que, por el contrario, existen una relación memoria-sentido más fuerte en función del sistema sensorial del que se hable. En el caso del ser humano, nuestra memoria olfativa es mucho mayor por norma general -a no ser que lamentablemente se padezca alguna enfermedad concreta, como la anosmia-, siendo ésta la que más recuerdos nos evoca. En cuestión de porcentajes, nuestros sentidos seleccionaran la estimulación y los recuerdos, guardando alrededor del 1% de lo que palpamos, el 2% de lo que oímos, el 5% de lo que vemos, el 15% de lo que degustamos y un 35% de lo que olemos. Esta teoría de los sentidos, además de aplicarse en la arquitectura es un recurso destacable también en otros ámbitos como el marketing y la publicidad o la psicoterapia.

Los humanos somos seres emocionales. Nos pasamos la vida interpretando y valorando los estímulos que percibimos en el ambiente, condicionados además por nosotros mismos y que indefectiblemente nos provocan emociones. No vivimos en una realidad objetiva, sino que la hacemos nuestra, personal, cada ser humano percibe su propio entorno de una manera muy distinta, por ello como bien afirma Thoreau, no es el objeto que uno mira lo importante, sino lo que ve en él. Y es que, aunque el abanico de emociones es similar en todos los seres humanos, su resurgimiento en determinados contextos y atmósferas es completamente subjetivo. Asimismo, si no existiera esta valoración e interpretación por parte de las personas, no experimentaríamos emoción alguna, es una relación asociativa, estímulo-interpretación-emoción-sentimiento⁴⁵ (Ortony).



Figura 20. Relación básica estímulos, emociones y sentimientos. Elaboración propia

Son los sentimientos los que mueven a actuar y no la razón (Camps, 2011).

Cada día vivimos situaciones que generan una respuesta en nosotros. Las emociones son reacciones neurofisiológicas (cambios en el pulso, la respiración, sudoración de la piel...) desencadenadas a partir de un estímulo externo o interno, las podemos reconocer por esos cambios que producen en nuestro cuerpo. El sentimiento, por el contrario, es la autopercepción de una determinada emoción, es digamos la expresión subjetiva de las emociones. Al igual que ocurre con los conceptos de atmósfera y espacio, es importante en este caso también distinguir sentimiento de emoción, puesto que en ocasiones son confundidos el uno con el otro. Y es aquí donde entra el término *marcadores somáticos*⁴⁶, relacionando ambos conceptos e incluyendo, como no podría ser de otra manera, el origen de ambos, los estímulos. La forma en que los sentimientos y las emociones influyen en nuestra toma de decisiones es producida a través de estos marcadores somáticos. Los sentimientos y las emociones definen las distintas variables a la hora de tomar decisiones, ya sea como alarma o alejamiento, para evitar opciones que nos den lugar a emociones negativas o en su defecto, invitaciones o acercamientos, aquellas que seguramente nos lleguen a generar emociones positivas⁴⁷. Por ello se afirma que las emociones tanto positivas como negativas conjeturadas por el ambiente inciden determinadamente tanto en la intención como satisfacción del sujeto.

⁴⁵ Cuando se refiere el concepto de interpretación en este contexto, se habla de una interpretación a nivel no consciente, mientras que, al comentar la valoración en este caso, implica juicios conscientes o a conciencia.

⁴⁶ Acuñado por el médico y neurocientífico Antonio Damasio, profesor además de la USC -University of Southern California-.

⁴⁷ Resulta procedente añadir que este sistema por supuesto, posee una utilidad evolutiva, y es la reducción del consumo de energía y tiempo. Tal y como demostró Damasio, todas y cada una de las experiencias son vinculadas con una serie de sentimientos que son almacenados como marcadores en nuestra memoria. Cuando en el futuro nos volvamos a encontrar con una experiencia similar, el marcador somático se activará con la finalidad de recrear aquello que se sintió anteriormente.

Son numerosas las emociones que podemos sentir, clasificándolas en dos grandes grupos como primarias -universales, reconocibles a primera vista y puntuales- y secundarias -a partir de la combinación de las primeras-. Tanto las del primer como las del segundo grupo pueden ser originadas por el estado previo de ánimo, así como por los estímulos ambientales en el que se encuentra el usuario.

Ya que las emociones son activaciones de índole neurofisiológicas, en el presente trabajo de investigación se parte con el objetivo -entre otros ya especificados- de determinar las variables que condicionan la interpretación de los usuarios y si conociéndose, de esta manera es posible inducirles determinadas emociones y sentimientos a la hora de percibir un espacio o atmósfera.

Además de marcar la diferencia entre sentimiento y emoción, a esta distinción ha de unirse el concepto de sensación. En el caso de las sensaciones, la terminología se refiere a aquella información que es proporcionada por nuestros sentidos, mientras que, como ya hemos visto, el concepto de emoción incluye una respuesta interna del individuo al valorar justamente un conjunto de sensaciones.

Como último concepto importante para tener en cuenta y que conecta de forma directa con los dos anteriores, es el de percepción. Y es que la percepción incluye una interpretación de las sensaciones, organizándolos y otorgándoles una significación. Para llegar a ser conscientes de la importancia que poseen los sentidos a la hora de funcionar como el motor de las emociones, hemos de comprender en profundidad cómo se generan y que relación guardan con el comportamiento humano.

Las emociones se generan en el cerebro y a un nivel más profundo que los propios sentimientos conscientes (LeDoux).

Ha sido el ya citado Antonio Damasio uno de los encargados de los estudios que se han realizado acerca de cuáles son las zonas del cerebro involucradas en la toma de decisiones, concluyendo que nuestra capacidad de sentir incrementa notoriamente la eficacia del razonamiento, mientras que su ausencia provoca la disminución.

Anteriormente ya hemos dejado ver que el cerebro es el órgano más representativo de la humanidad, y es que parte de su gran importancia en nuestro día a día se debe a que gracias a él somos capaces de interactuar con el mundo físico y social en el que nos encontramos. La realidad exterior se adentra en nuestro cerebro a través de medios materiales como son las ondas -por ejemplo, las luminosas o acústicas- y que, a su vez se desgranar y convierten en impulsos nerviosos en los circuitos neuronales.

Como ya se ha resaltado unos párrafos atrás, es importante contar con que cada persona, individualmente, construye su realidad en función de lo que su cerebro percibe e interioriza, por ello para poder englobar rasgos que abarcan a toda la humanidad, sólo cabe organizar las distintas funciones cerebrales, resultado de la activación y combinación de mecanismos complejos, que todos nuestros cerebros comparten:

- Funciones motoras:

- o Se emiten impulsos para controlar los movimientos voluntarios e involuntarios de nuestros músculos.

- Funciones sensitivas:

- o Recibe estímulos de los órganos sensoriales, comparándolos, procesándolos e integrándolos para formar nuestras percepciones.

- Funciones integradoras:

- o El cerebro origina actividades mentales como el conocimiento, la memoria, el lenguaje o las emociones.

Afirma Chóliz que todas las emociones tienen alguna función que les confiere utilidad y permite que el sujeto ejecute con eficacia las reacciones conductuales apropiadas y ello con independencia de la cualidad hedónica que generen. Incluso las emociones más desagradables tienen funciones importantes en la adaptación social y el ajuste personal. (Chóliz, 2005).

3.3. *Genius Loci* o el Espíritu de Lugar

Es menester en primer lugar hablar del término *Genius Loci* -también llamado *Espíritu de Lugar*-, expresión que Norberg-Schulz, en su obra con el mismo nombre -*Genius Loci*-, recupera y eleva a la categoría que merece se tenga en consideración, recordando su origen (Norberg-Schulz, 1981: 18):

Concepción romana que, según una antigua creencia, cada ser "independiente" tiene su Genius, su espíritu guardián. Este espíritu da vida a pueblos y lugares, los acompaña desde su nacimiento hasta su muerte y determina su carácter o su esencia. Incluso los dioses tienen su Genius, lo que explica la naturaleza fundamental de este concepto.

Así, el proyecto arquitectónico habría de prestar atención al *Genius Loci* y su escucha⁴⁸, para poder formar parte del entorno, de la ciudad, espacio o lugar donde se encuentra y poder explicar así su localización.

Es Álvaro Siza quien destaca que, la vivienda, como ejemplo de proyecto arquitectónico es un *lugar de experiencias y sensaciones que no pueden alcanzarse en otras circunstancias. Es un lugar único e inexplicablemente maravilloso* (Siza, 1999: 44).

Definición que nos lleva a la pregunta que se planteó Le Corbusier en su visita a los propileos de la Acrópolis de Atenas: ¿De dónde nace la emoción? A lo que él mismo responde que ésta es el resultado de una relación de las cosas con el lugar, del vínculo existente entre los elementos categóricos. A esto le añade Le Corbusier que la existencia de la arquitectura se produce cuando hay una emoción poética (Le Corbusier, 1998: 167-175).

El *Genius Loci* pues, entiende el lugar como momento, como el instante donde convergen y conviven la materialidad y la espiritualidad, donde el cuerpo y el alma se encuentran en un cruce de movimiento -usuario- y quietud -vivienda- a la par.

Por tanto, el mayor desafío de la arquitectura consiste en lograr la fusión de materia y espíritu del lugar y del ser. Arquitectura como la posibilidad de hacer emerger la coexistencia del espacio y el tiempo: el lugar donde se ofrezca al ser humano la posibilidad de habitar.

⁴⁸ *Donde el sonido y el sentido se mezclan y resuenan uno en otro o uno por otro* (Nancy, 2007: 19).

En nuestros días, la insistente y constante demanda de respuestas inmediatas conlleva una vida a mayor velocidad, donde esa pausa, esa capacidad de contemplación y fusión con el lugar parecieran conceptos arcaicos (Frías, 2013). Ni siquiera en los lugares que por ende se entienden como propicios para la contemplación -como los museos, las iglesias, los jardines, y un largo etc.- es escasamente posible hallar más que usuarios preocupados por la visión exterior de otras personas -incentivado, como ya se ha referido anteriormente, por el incremento del uso, casi enfermizo de las redes sociales, consecuencia parcial del ocularcentrismo- que la suya propia. No tenemos tiempo para nada, ni siquiera para pararnos a admirar la belleza del presente y el lugar en que nos encontramos, advierte Julián Marías (1987).

Lo cierto es que se vuelve necesaria la revalorización del lugar, la calma frente a la agitación de ciudades que no duermen. Podemos tomar al ser humano como la piedra angular, el lugar por antonomasia, pero éste requiere de otro lugar donde poderse resguardar de las inclemencias del tiempo, donde descansar, dar un paraje⁴⁹ al tiempo, y con ello conducirse a otras formas de acción y actividad, más humanas, más introspectivas, que nos permitan llenarnos por dentro -salud mental- y por fuera -salud física-. Los lugares como centros y trasfondos donde sucede la vida, donde somos.

La arquitectura puede llegar a adquirir mayor valor cuando se supera el primer peldaño, que es la construcción de la obra, y tras esto logra fundirse con el lugar donde hecha raíces. El trabajo de los arquitectos se convierte en algo más complaciente e intenso cuando logra abarcar tanto a la obra, como el invisible espacio complementario de la edificación.

Exponiendo de nuevo a Heidegger y reflejando una de sus preocupaciones centrales, el ser humano, añadir que dicho filósofo afirma que los espacios reciben su esencia de los lugares y no al revés. A partir de aquí, describe lo que es para él la idea de *residencia*, mostrándolo como la relación de las personas con los lugares y, a través de ellos, con los espacios. De esta manera se puede mostrar la implicación directa del usuario, que es quien va a sentir -en y al- el espacio proyectado, alojándose en su interior para, desde ahí, poder habitarlo. Así, el interior y su relación con el exterior son tremendamente claves a la hora de proyectar, teniendo en mente la conexión completa con el lugar (Frías, 2011).

Lugar por excelencia el que nos enseña que “residencia” será no lo que nosotros habitamos, sino lo que nos habita y nos incorpora al mismo tiempo (Huberman, 2000: 83).

⁴⁹ El “paraje”, viene del detenerse, del “parar”, que lleva consigo asociadas las nociones de “preparar”, “disponer”, y “proporcionar” inherentes al término latino parare, significativas de que dicha detención no supone pasividad, sino que nos conduce a otras formas de acción” (Morales, 1999: 161).

El autor afirma que, para realizar un salto del espacio al lugar,⁵⁰ es necesaria una búsqueda de lugar con todas las variables ligadas tanto a la materia, a la naturaleza, a las funciones del habitar de ser humano, como a la intuición, los sentimientos... en un itinerario donde sea posible alcanzar una entelequia⁵¹, para colmar de belleza el lugar proyectado.

Moneo considera al lugar como el primer material con el que se cuenta, siendo claves para entender la dirección del proceso de construcción de un edificio. Defiende el lugar como una realidad expectante, ya que proporciona la distancia necesaria para ver en él las ideas y los conocimientos, siendo el origen de la arquitectura:

Lugar dónde la arquitectura adquiere su ser [...] El lugar, cualquiera que sea donde se encuentre está íntimamente ligado a la arquitectura (Moneo, 1995).

El concepto de lugar se ha confundido con el de contexto, en el que se requiere de un determinado “episodio” urbano para quedar finalizado, pero esta no es la norma, aclara el arquitecto, que declara que la arquitectura no es simplemente el resultado de un análisis, sino que lo esencial es comprender la relación lugar-arquitectura:

Es en el lugar, donde el edificio adquiere la necesaria dimensión de su condición única, irrepetible; donde la especificidad de la arquitectura se hace visible y puede ser comprendida, presentada, como su más valioso atributo (Moneo, 1995).

Además de esta relación de los conceptos de lugar y emplazamiento, se pone en valor el estrecho vínculo que convendría que estuviera presente en los proyectos arquitectónicos entre: habitante y arquitectura, ciudad y lugar, pudiendo definir el lugar como un constante encuentro entre tres figuras el medio externo, nosotros mismos y los demás, y cada lugar construido es un compendio y un resultado de esta convergencia. Interiorizar ese aspecto indisociable entre las acciones y actividades de los seres humanos y el lugar o lugares donde se producen ha sido crucial en la historia de la arquitectura, ya que, al menos tradicionalmente, las relaciones entre las obras de arquitectura y el lugar resultaban al menos tan interesantes como la edificación en sí misma. Sin embargo, si esta consciencia de la relación es y ha sido global, no siempre se ha reflejado en las obras arquitectónicas, sobre todo en las últimas décadas.

⁵⁰ Nótese la diferencia, a grandes rasgos, entre Espacio y Lugar, como indica Montaner (2011: 33): Espacio: tiene una condición ideal, teórica, genérica e indefinida. Lugar: posee un carácter concreto, empírico, existencial, articulado, definido hasta los detalles.

⁵¹ En la filosofía de Aristóteles, fin u objetivo de una actividad que la completa y la perfecciona.

La historia de los templos occidentales nos ofrece una relación interminable de superposiciones a las obras antiguas sobre las que se establecían. Desde la Acrópolis griega a cada una de las catedrales góticas, cada sucesivo cambio de estilo o ampliación aprovechaba las bases de antaño como una fuente de posibilidades, de contrastes y de riqueza de conocimientos. Por desgracia hoy en día, lo existente apenas es ya considerado como un signo del pasado desde un punto de vista referencial, más bien se ostenta como una oportunidad económica, ya que hemos llegado lejos sí, pero ¿En qué momento la arquitectura empezó a tornarse un mero reclamo turístico? Se podría intuir que esa es una de las fundamentales razones de la conservación de antigüedades, por encima de consideraciones como la cultura, la memoria o la propia historia.

Sorprendentemente la era de la llamada *arquitectura icónica* nos ha dado la oportunidad de presenciar nuevamente la flagrante tensión que aparece entre lugar y edificación. Injertar obras de arquitectura que funcionan como señuelo para el desarrollo de la ciudad se ha mostrado como una estrategia productiva para, fundamentalmente, generar beneficios económicos y políticos allá donde se implanta. La *arquitectura espectáculo*, cuya principal intención ha sido la de sorprender al espectador, ha demostrado que, respecto al terreno donde se insertaba, podía tener consecuencias imprevisibles. Y es que, por ejemplo, el conocido *efecto Bilbao o efecto Guggenheim*⁵² es en realidad una quimera.

Es importante recalcar y dejar en el aire la pregunta de ¿acaso actualmente el éxito arquitectónico deriva de construcciones singulares⁵³? ¿Si es así, no es posible considerar que quizás nos estemos convirtiendo en consumidores en lugar de usuarios, en pseudo-observadores que solamente son capaces de percibir una parte de la realidad, que nos estamos desligando de nuestra humanidad, alienándonos y separándonos de nuestros propios sentidos y todo aquello que nos otorgan, alejándonos cada vez más de los lugares, aunque físicamente nos encontremos en estos? ¿Y es que acaso no es la arquitectura un fiel reflejo de en lo que, a nivel individual y como sociedad, nos vamos convirtiendo?

⁵² Tomándose como referencia el caso de Bilbao tras la actuación urbanística sucedida en ADKSGRTHSE, se han llevado a cabo intervenciones con objetivos similares pero cuya praxis no ha alcanzado la categoría necesaria como para resultar en nuevos paradigmas urbanísticos, más bien han resultado completos fracasos, como en el caso de Glasgow, donde finalmente no fue posible alcanzar los objetivos planteados ni la repercusión deseada.

⁵³ Como erróneamente se tiende a pensar en actuaciones como la acontecida en Bilbao y de la cual únicamente se percibe como obra excelsa el museo Guggenheim, obra de Frank Gehry.

3.4. Entornos curativos

En la última década, gracias a la cada vez mayor visibilidad de los trastornos y enfermedades mentales,⁵⁴ la sensibilización acerca de la importancia de que la atención y los servicios proporcionados a la sociedad se centren, valga la redundancia, en las personas como tal -cubriendo las necesidades fundamentales- ha conseguido que la salud mental haya recibido un aumento progresivo de la atención por parte de los gobiernos, las ONG y las organizaciones multilaterales -en particular de las Naciones Unidas y el Banco Mundial-.

Los servicios de salud mental de todo el mundo tratan de mejorar la calidad de la atención y el apoyo que prestan a los pacientes, es por ello que una recuperación y/o tratamiento de estos problemas ha de centrarse no solamente en la medicación y reducción de los síntomas sino además -y resultando asimismo igual de trascendente- en todos los determinantes sociales y una adecuada creación de espacios, atmósferas y contextos, no sólo para las personas en tratamiento – lo que implica resolver un problema ya acontecido- sino por descontado también aquellas que no lo estén, y es que la mejor estrategia siempre es evitar y atajar un problema antes de que este llegue a aparecer para así mitigar sus repercusiones.

Como se ha podido observar, la pandemia mundial acaecida fundamentalmente en el año 2020 ha dejado tras de sí miles de millones de personas afectadas, tanto por mortalidad como por secuelas psicológicas.⁵⁵ Es por ello que concebir entornos curativos se antoja imprescindible, ya que este brutal acontecimiento nos ha permitido observar la tremenda importancia de habitar espacios proyectados desde una visión más humana, aplicando factores que mejoren nuestro bienestar físico y psicológico y logren aumentar de manera ordinaria nuestra calidad de vida y mitigar las consecuencias psicosociales acontecidas en estos casos más inusuales.

Desde el comienzo de los tiempos, los seres humanos hemos estado viviendo y evolucionando con la naturaleza, de hecho, estar rodeados de naturaleza está en nuestro ADN, podríamos decir que estamos programados para responder positivamente a los entornos naturales. Investigaciones recientes en psicología ambiental sugieren consistentemente que los edificios nos proporcionan más bienestar cuanto mayor es el eco que hacen de la escala y las cualidades del entorno natural a través de la luz, la forma y la dimensión, etc.

⁵⁴ Esta mayor visibilidad se debe parcialmente al crecimiento exponencial de estos trastornos psicológicos causado por el desenfrenado ritmo de vida actual y la sobreestimulación a la que, como usuarios, nos vemos sometidos.

⁵⁵ Durante la primavera del año 2020, se comenzó a decretar por motivos de seguridad nacional una cuarentena que, en España duró varios meses, y limitó exacerbadamente el contacto interpersonal -más allá del existente entre los convivientes, en caso de que los hubiera- así como las salidas al exterior, lo que provocó pasado este tiempo, un aumento de las citas para tratamientos tanto de psiquiatría como de psicología, fundamentalmente en cuadros de ansiedad, estimándose este incremento alrededor del 168,6% -o lo que es lo mismo, rozando el triple de las consultas desde el inicio de la pandemia-, según el estudio "Psicología y terapia online en España en la era Covid-19" realizado por la plataforma de psicólogos online iFeel a partir de una muestra de nada menos que 200.000 pacientes. Por su parte, las consultas encargadas de asistir la sintomatología depresiva, mostrándose como la segunda causa fundamental de acudir a psicoterapia, aumentó hasta casi el dúplice, un 80,9%.

Las filosofías y las culturas del mundo actualmente avanzan para arraigar este nuevo concepto del llamado *diseño biofílico*. La biofilia significa literalmente “amor a la vida” y fue acuñado por el biólogo especializado Edward O. Wilson en los años 80. Se basa en que el contacto con la naturaleza es esencial para el bienestar humano porque es una conexión biológica innata y natural. Según numerosos estudios, puede aportarnos positivismo, energía, despejar nuestra mente, en definitiva, hacernos más felices. Entiéndase por supuesto que esta forma de diseñar, de aplicarse debidamente, posee como base central y unívoca el estudio y desarrollo a través de la neuroarquitectura (Infante, 2019).

Hay que tener en cuenta también que esta forma de proyectar está todavía considerada como transgresora, mayoritariamente en la cultura occidental. Ciertamente es que no es el nacimiento de un concepto nuevo, ya que desde hace alrededor de 2500 años que las filosofías orientales han ido apreciando el potencial curativo del diseño inspirado en la naturaleza. Como paradigma encontramos el budismo, que adopta el concepto de mutabilidad o versatilidad en la filosofía y en el diseño.

Ya hoy en día podemos afirmar que tenemos información suficiente como para asegurar que la idea del lugar y bienestar conforman una profunda relación con la medicina, la salud ambiental y el diseño. Y es que existen numerosas formas en las que el cerebro y el sistema inmunológico se comunican, vías mediante las cuales este órgano envía señales al sistema inmunológico -a través de hormonas, de las vías nerviosas en las áreas de inflamación- y constan también maneras en las que ocurre lo contrario, es decir, que el sistema inmunológico retorna las señales recibidas al cerebro -a través de moléculas inmunes y por medio de vías nerviosas- así que conocer la existencia de estas conexiones bidireccionales ha permitido llevar a cabo estudios que muestran que el bloqueo de estos nexos puede dar lugar al desarrollo de enfermedades autoinmunes.

Generar en exceso corticoides -antiinflamatorio-,⁵⁶ así como en déficit es más que notablemente perjudicial para la salud. Mientras que una superproducción -provocada cuando nos vemos sometidos a situaciones de estrés crónico y angustia- nos deriva a ser más propensos a infecciones virales más frecuentemente y de forma más grave, así como una menor eficacia en la vacunación, aceleración del crecimiento del cáncer -si lo hubiere- o inclusive su aparición, además de la metástasis en ciertos tumores sólidos crónicos y un aumento de la velocidad del envejecimiento cromosómico.⁵⁷

⁵⁶ Los corticoides -como la cortisona y el cortisol- también denominados glucocorticoides son un tipo de hormonas producidas por nuestras glándulas adrenales, siendo sustancias esenciales para la vida ya que regulan las funciones cardiovasculares, metabólicas, homeostáticas e inmunológicas. Los glucocorticoides poseen propiedades antiinflamatorias e inmunosupresoras. <https://www.parcdesalutmar.cat/es/dermatologia/consells-practics/corticoides/>

⁵⁷ El estrés puede acelerar el envejecimiento cromosómico, existen pequeños extremos de los cromosomas llamados telómeros que se acortan con la edad, pudiendo predecir cuántos años tienes cotejando la longitud de esos telómeros. Bajo una situación de estrés crónico, es decir, prolongada en el tiempo, esos extremos de los cromosomas pueden acortarse drásticamente llevando a nuestra apariencia física a parecer entre diez y diecisiete años mayores conforme a nuestra edad biológica real (Sternberg, 2014).

La otra cara de la moneda, es decir, la escasa producción -proinflamatorio- por su parte nos puede conducir a padecer diabetes, depresión, osteoporosis, enfermedades autoinmunes, etc.

Por tanto, podemos concluir que en el equilibrio de producción de estas hormonas encontramos tanto el bienestar como la salud. Así pues, hallarse en espacios que nos generan estrés deriva en la superproducción de cortisona y cortisol, repercutiéndonos en forma de debilitación del sistema inmunológico.⁵⁸

Existen circunstancias del entorno preferidas por la mayoría de las personas -al margen de su condición cultural- y que generalmente se corresponden, en primer lugar, con vistas panorámicas⁵⁹ -siempre vistas de la naturaleza-, y es que existe una parte del cerebro especializada en lo que podríamos denominar “vistas apacibles”, se llama corteza parahipocámpica,⁶⁰ siendo dicha área cerebral rica en endorfinas,⁶¹ esas moléculas que nos hacen sentir bien. Relatando un ejemplo claro, Irving Biederman, de la Universidad del Sur de California, defiende la hipótesis de que, la razón por la que una habitación con vistas resulta notablemente más costosa es porque literalmente “nos estamos dando una inyección de endorfinas cuando miramos esa vista”.

Acerca de la iluminación, sabemos que la luz solar de espectro completo puede resultar tan eficaz -o más si cabe- en el tratamiento de una forma de depresión llamada trastorno afectivo estacional, como los medicamentos antidepresivos. Diversos estudios han sido realizados con la finalidad de comprender esa conexión entre la luz natural y nuestros estados emocionales. Dos de ellos, llevados a cabo uno en Canadá en invierno y el otro en la temporada estival en Italia, han mostrado que los pacientes -con trastornos ansioso-depresivos- que se hallaban en las habitaciones situadas en el lado más soleado de la edificación, abandonaban el hospital en un promedio de entre dos y cuatro días antes que los pacientes de otras habitaciones

⁵⁸ Entonces, ¿cómo nos enferma el estrés? Cuando estamos estresados, nuestro centro de estrés cerebral comienza a bombear estas hormonas. La glándula pituitaria de CRH libera ACTH. Las glándulas suprarrenales liberan cortisol y cortisona, siendo estos uno de los antiinflamatorios más potentes que produce nuestro cuerpo, por lo que cuando estamos estresados crónicamente, se está administrando una gran cantidad de “inyecciones” de cortisona antiinflamatoria que reduce la capacidad de nuestro sistema inmunológico para combatir infecciones. Tanto es así que existen estudios que han corroborado que, en las personas estresadas, en lo que concierne, por ejemplo, a la curación de las heridas, el cuerpo tarda de dos a cuatro semanas más en sanar (Sternberg, 2014).

⁵⁹ O lo que es lo mismo, una mayor amplitud de visión, cuya sensación directa generada en nuestro cerebro es la de seguridad, ya que en caso de amenazas externas existiría una posibilidad mucho mayor de visualizarlas con prontitud y así poseer un mayor rango y tiempo de actuación en consecuencia. Es decir, tal y como se refería en puntos anteriores, nuestra naturaleza y experiencia como especie define nuestras reacciones y generación de sensaciones más profundas.

⁶⁰ También conocida como corteza parahipocámpica, está involucrada en la percepción del medio ambiente local y en el procesamiento de la información relacionada con el lugar. También se la considera implicada en la memoria episódica. <https://asociacioneducar.com/glosario>

⁶¹ Las endorfinas se tratan de una tipología de neurotransmisores, siendo una de las varias sustancias que elabora el cuerpo que pueden aliviar el dolor y dar sensación de bienestar. Las endorfinas son péptidos (proteínas pequeñas) que se unen con los receptores de los opioides del sistema nervioso central. <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/endorfina>

menos iluminadas -naturalmente hablando. Por lo tanto, la luz solar de espectro completo puede ser eficaz en el tratamiento de variedades de depresión y, definitivamente, mejorar nuestro estado anímico.

El siguiente punto que comentar sería acerca de los olores, ¿Qué ocurre cuándo olemos unas fragancias determinadas? La asociación de nuestro estado de ánimo con el olor proviene de los recuerdos, no sólo sobre aquellas situaciones que hemos experimentado, sino que poseemos además una “memoria compartida”, lo cual quiere decir que, incluso aunque nunca hayamos oído la fragancia de un arbusto como por ejemplo la creosota o la lavanda,⁶² estas existirán igualmente en nuestro “banco de memoria” como especie, cambiando nuestras funciones cerebrales al reaccionar a estas sustancias químicas.⁶³

Entonces, si el lugar puede hacerte feliz, ¿también te puede hacer bien desde un punto de vista sanitario? Roger Ulrich, en un artículo histórico publicado en 1984 en una revista de ciencia, *Science*⁶⁴, mostró cómo los pacientes que se estaban recuperando después de cirugías -operaciones quirúrgicas de vesícula en un hospital de Pensilvania- y en cuya habitación tenían por vistas una arboleda, abandonaron el hospital en promedio un día antes -de 8,70 días a 7,96 días-, requerían de menor cantidad de analgésicos para el dolor y los enfermeros que cuidaban de ellos redactaban un menor número de notas negativas sobre su estado de salud que los pacientes cuya visión desde la habitación era a una pared de ladrillos (Ulrich, 1984: 420-421).

La naturaleza, la vegetación y el agua tienen una influencia poderosa en la reducción del estrés [...] es como si sacásemos un paraguas para defendernos de estímulos no deseados, la naturaleza nos ayuda a recuperar el equilibrio. Es un potente inductor de estados de bienestar. (Corraliza, 2015)

Un tipo de edificación al que podríamos recurrir pensando que está diseñado no únicamente para auxiliar a las personas enfermas, sino hospedarlas hasta su recuperación si fuera necesario, así como a sus seres queridos que buscaran acompañarlos, serían los hospitales, pero la realidad es que es ahora cuando se está comenzando a pensar en esas variables arquitectónicas -a las que he denominado factores de bienestar para este trabajo- y en

⁶² En el caso de la fragancia de la lavanda, ésta sustancia química nos induce al sueño de ondas lentas, produciéndonos una sensación de tranquilidad, un efecto relajante. De hecho, un estudio con ratones certifica que oler linalool, un compuesto químico de esta planta actúa en la misma zona del cerebro en que lo hace un Valium, un medicamento recetado en los trastornos de ansiedad (Kashiwadani, 2018). <https://www.lavanguardia.com/natural/si-existe/20181030/452651496167/olor-lavanda-compuesto-linalool-ansiedad-estres-estudio-cientifico.html>

⁶³ Desde el punto de vista químico, el olor es una sensación, una noción de estímulo y percepción producida en el olfato por la interacción de una sustancia orgánica con los receptores olfativos de los seres vivos. <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol23num1/articulos/olores/index.html>

⁶⁴ Revista propiedad de la AAAS (American Association for the Advancement of Science).

la gran importancia y lo relevantes que pueden llegar a ser en todos los ambientes, no sólo en la pura edificación en sí, sino también urbanísticamente, y más cuando hablamos de lugares que implican una recuperación/curación de los usuarios.

El *CHD -Center for Health Design*, situado en California- ha realizado estudios con la finalidad de medir los beneficios para la salud de este tipo de intervenciones -centrados en la creación de entornos curativos a través de la neuroarquitectura- en cincuenta hospitales en los Estados Unidos, encontrando una serie de mejoras en los distintos resultados de salud, así como una mejor satisfacción tanto del paciente como del personal que trabajaba en los hospitales, llegando a la conclusión de que lo que es bueno para los pacientes, el personal y las familias es bueno para los resultados finales: el *Center for Health Design* calculó que los doce millones de dólares adicionales⁶⁵ que costaría construir un hospital de este tipo, podría recuperarse en el primer año o, a lo sumo, los primeros años.⁶⁶

Ocurre lo mismo en los ambientes de trabajo, las oficinas. Se realizó otro estudio en Estados Unidos de la mano de la *Administración de Servicios Generales* en Washington D.C. -la cual construye todos los edificios gubernamentales, conformando el 2.4 por ciento de todos los edificios construidos y mantenidos por la *GSA* en el país-, llegando a la conclusión de que los espacios -tanto de obra nueva como los reformados- diseñados centrándose en tener una buena iluminación natural, en un entorno espacioso y amplio, con ventilación natural y buenas vistas reduce mucho más que significativamente el estrés en los usuarios de esos espacios, ocurriendo inmediatamente lo contrario al trabajar en espacios con ventilación y aclimatación del espacio fundamentalmente a través de equipamientos, como los aires acondicionados y calefacciones-, con iluminación artificial y poco distanciamiento entre el mobiliario, los usuarios y el espacio que recoge todo, además de vistas a entornos no naturales o que activan nuestra respuesta del estrés -como calles abarrotadas y ruidosas, carreteras, limitación de la amplitud de visibilidad por numerosas edificaciones, etc.- lo que deriva en un menor bienestar del individuo y descentralización de la atención a causa de la sobreestimulación, lo que, indefectiblemente, reduce su eficiencia en horario laboral.

Es por ello que en el siguiente apartado la atención se centrará en el estudio y análisis de diversos paradigmas de neuroarquitectura -oficinas, escuelas y hospitales- donde se han aplicado los factores de bienestar de manera que benefician más que notablemente a la salud tanto física como mental del individuo.

⁶⁵ Se habla de dólares ya que fue un estudio como ya se ha comentado, realizado en los Estados Unidos.

⁶⁶ El estudio sondea un coste de unos 12,029,800 millones de dólares, recuperando el primer año alrededor de 11,475,406 millones de dólares, basándose en los costes que en esos años tenían esos hospitales (2014).

4. Factores de bienestar y casos de estudio

4.1. Factores de bienestar

4.2. Análisis de entornos: casos de estudio

4.2.1. Entornos educativos

4.2.2. Entornos laborales

4.2.3. Entornos de salud

4.1 Factores de bienestar

Se puede afirmar que uno de los desafíos frente a los que nos encontramos en el ámbito de la arquitectura es saber de primera mano cuándo, cómo y hasta dónde llegarían los efectos a los que pueden dar lugar esta nueva forma de diseñar e intervenir las edificaciones y, por ende, poder demostrarlo de manera cuantitativa.

Existen numerosas formas de cuantificar de forma no invasiva los efectos que provocan en los usuarios determinados factores, una buena parte se definen con los términos “*salud móvil*” o “*salud personalizada*”, rama de la *eSalud*⁶⁷ en la que la práctica de la atención sanitaria está soportada por dispositivos móviles como smartphones o tablets. Engloba desde la prevención y el diagnóstico clínico hasta el tratamiento de pacientes, revelándose también como un instrumento clave y muy útil en la comunicación intrasanitaria -entre profesionales de la salud, así como entre facultativos y pacientes-

Actualmente nos encontramos en un momento de avances y desarrollo sin precedentes tanto en la ciencia, como la medicina, el diseño y la salud ambiental, donde tenemos la posibilidad de, para realizar distintos análisis y estudios, superponer diferentes tipos de datos, uno sobre otro, para comprender estos principios de una manera precisa y diversa.

Cuando, por ejemplo, predecimos el clima, superponemos información atmosférica, velocidad del viento, luz, temperatura, humedad ... Con los sistemas como GIS⁶⁸ es posible superponer información sobre el suelo, mapas, bioeventos⁶⁹, cuencas visuales⁷⁰... Está comenzando a ser posible hacer esto en dos ámbitos tan distintos, pero fundamentalmente tan unidos como la arquitectura y la medicina -se puede ir desde el genoma al exposoma⁷¹ y todo lo demás-, empezamos a ser capaces de superponer estos datos humanos, vinculando el genoma, las emociones, el comportamiento, etc. Lo ideal resultaría comenzar a superponer los datos físicos del entorno con los datos biológicos y emocionales de los seres

⁶⁷ La *eSalud* es el término con el que se define al conjunto de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) que, a modo de herramientas, se emplean en el entorno sanitario en materia de prevención, diagnóstico, tratamiento, seguimiento, así como en la gestión de la salud, ahorrando costes al sistema sanitario y mejorando la eficiencia del mismo.

⁶⁸ Un Sistema de Información Geográfica (GIS) es un marco para recopilar, gestionar y analizar datos. Enraizado en la ciencia de la geografía, GIS integra muchos tipos de datos. Analiza la ubicación espacial y organiza capas de información en visualizaciones, utilizando mapas y escenas en 3D. Con esta capacidad única, GIS revela conocimientos más profundos sobre los datos, como patrones, relaciones y situaciones, lo que ayuda a los usuarios a tomar decisiones más inteligentes.

⁶⁹ Acontecimiento biológico extraordinario detectado en el registro estratigráfico por cambios notables en los fósiles.

⁷⁰ Porción de terreno que es vista desde un determinado punto, que se denomina punto de observación. Los puntos de observación son aquellos lugares del territorio desde los cuales se percibe principalmente el paisaje. Estos puntos de observación se definen como miradores estáticos (poblaciones, miradores, yacimientos arqueológicos, puntos de interés, etc.), cuando el observador no está en movimiento o como corredores dinámicos (carreteras, autovías, vías de ferrocarril, sendas, etc.), si el observador está en moviendo.

⁷¹ Término acuñado en 2005 por el científico Christopher P. Wild, director de la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer, como el conjunto de factores de exposición a los que está sometida una persona desde el momento de su nacimiento hasta el fallecimiento y entre los que se podrían nombrar las sustancias químicas, radiación solar, calor/frío, estrés, alimentación, contaminación, comportamientos, alérgenos, tóxicos...

humanos, para poder comprender en tiempo real y en la situación y el lugar exactos cómo el entorno en el que se encuentra el usuario está afectando a su salud y bienestar.

Se puede afirmar pues que las nuevas fronteras de arquitectura nos vinculan al bienestar personal, centrándonos en las personas y el lugar. Tal y como se definió al comienzo de este trabajo, el objetivo fundamental no es otro que investigar, poner en claro determinados aspectos de la realidad actual incluyendo indefectiblemente la arquitectónica, y conocer paradigmas que encontramos en la rama de la neuroarquitectura -la forma de pensar, diseñar y ver la arquitectura referente en esta investigación- para comprender cómo el lugar y el espacio pueden afectar al bienestar de los usuarios, tanto a nivel interpersonal como intrapersonal, para de esta manera tener la posibilidad de incorporar y tener en cuenta estos principios y factores a la hora de trasladar nuestras ideas como arquitectos al mundo real.

Se toma como punto de partida previo al análisis de algunos ejemplos de neuroarquitectura, la descripción de los factores de bienestar, teniendo en cuenta todos los aspectos aprendidos hasta este punto, que, si bien han sido nombrados desde un primer momento, ahora se cimentan sobre bases probadas, múltiples estudios e información recogida para este trabajo de investigación.

Se concreta entonces que, los factores de bienestar podrían definirse por lo siguiente:

- **Percepción sensorial**

- o La **percepción** está relacionada con el **arte de crear espacios**. La percepción, a través de los **cinco sentidos**, visión, audición, tacto, olfato y gusto es un proceso nervioso complejo que permite elaborar e interpretar la información proveniente del entorno. Es el **sentido de la audición** el que, por ejemplo, informa al organismo de la posición del cuerpo y músculos. El cerebro recibe la información mediante las terminaciones nerviosas ligadas a las fibras musculares. Mediante la percepción, el sujeto capta la información, el cual establece el primer paso para la conciencia y el conocimiento y, a su vez, permite formar una representación de la realidad del entorno.



Figura 21. *The Bioscleave House*, en East Hampton. Obra de Arakawa + Gins.



Figura 22. *London's White Cube gallery*.



Figura 23. Centro spa TaiOursea Laomendong ubicado en Nanjing, China.



Figura 24. La casa del silencio, obra de Natura Futura Arquitectura.

El empleo de un único material (ladrillo rojo fundamentalmente en el centro spa TaiOursea Laomendong) puede resultar estimulante siempre que no se aplique de manera monótona y sí buscando diferenciar espacios/elementos/ambientes como encontramos en el caso de la figura 20. Asimismo, el uso de un mayor número de materiales (madera, fábrica de ladrillo, vegetación, agua, hormigón) como ocurre en la obra de la casa del silencio (figura 20), no implica una sobreestimulación háptica ni visual siempre y cuando se genere un equilibrio haciendo un correcto uso de éstos.

- La percepción es un **evento multisensorial** que involucra a la **memoria**. Las emociones y las experiencias de los órganos de los sentidos influyen tanto en el comportamiento como en la imaginación, en la manera de procesar la información nueva y la respuesta de las personas al entorno en el que se encuentran.
- Percepción háptica:
 - El **sentido del tacto** nos permite organizar la información en el tiempo y en el espacio, ayudando al razonamiento, al desarrollo de la memoria de trabajo y organizar los sistemas y poder entenderlos. Desde la infancia los juegos y experiencias hápticos nos han permitido comenzar a distinguir texturas, formas, temperaturas, etc., conformando ésta la base para más adelante desarrollar un pensamiento abstracto (Cabrera, 2015).
 - La **percepción háptica** es el conjunto de sensaciones no visuales que experimenta un individuo para recibir información. Se trata de un sistema de procesamiento de la información por medio de la percepción táctil. Este sistema también es conocido como tacto activo, encargado de codificar la estimulación que llega a través de los receptores cutáneos. Estos receptores proporcionan al individuo información útil sobre los espacios que le rodean. Para demostrar la importancia del sentido háptico, la comunidad científica ha realizado experimentos en los que se ha tenido en cuenta la privación del sentido del tacto. Estos estudios confirman la idea de que la variedad perceptiva es básica para los estados de motivación y emoción de la persona. Las personas están motivadas en busca de estimulación, ya sea táctil o de otra modalidad, y cuando no la encuentran, se inquietan, aburren,

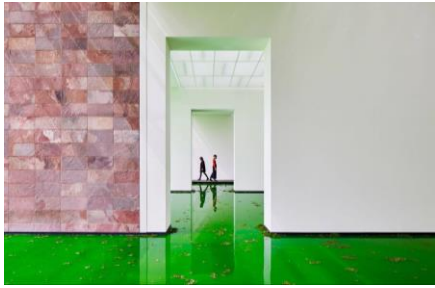


Figura 15. Fundación Beyeler, obra de Olafur Eliasson.

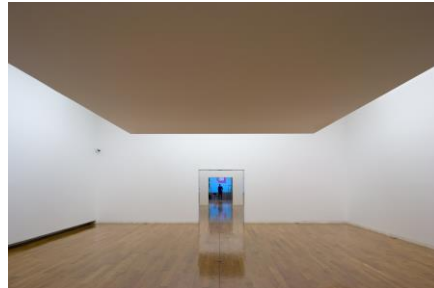


Figura 26. Santiago de Compostela Art Center, Álvaro Siza.



Figura 27. Museo de Suzhou, IM Pei + Pei Partnership Architects.

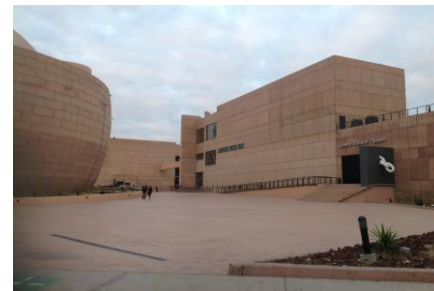


Figura 28. Centro Cultural Tijuana, Pedro Ramírez Vázquez + Manuel Rosen Morrison.



Figura 29. Casa Gilardi, Luis Baragán



Figura 30. Saya Park, Álvaro Siza.

entristecen, etc. Autores como Bexton, Heron y Scout, realizaron en 1954 experimentos sobre privación sensorial. Los sujetos de dichos experimentos fueron sometidos a una monotonía estimular, llegando a aguantar un máximo de dos días. Como sucede con otros sentidos, el táctil se ve favorecido o inhibido tanto por la cultura como por el entorno físico que envuelve a las personas.

- El **aprendizaje háptico** es aprender a través de la exploración basada en el sentido del tacto. Desde pequeños nos apoyamos en esta capacidad sensorial para explorar nuestro propio cuerpo y el ambiente que nos rodea. Este sentido permite al infante construir conceptos abstractos a partir de las experiencias concretas, favoreciendo el pensamiento simbólico, esencial para el aprendizaje de conocimientos como la lengua y las matemáticas. El aprendizaje mediante el tacto es instintivo, desde recién nacidos estamos programados para facilitar esta forma de aprehender. La conexión entre tacto y comprensión es automática, comenzando desde la infancia con la manipulación de objetos y continuando a lo largo de toda nuestra vida.

○ Percepción visual:

- Casi la mitad de la corteza cerebral del ser humano es utilizada para procesos de **señales visuales**, ocupando más espacio que otros sistemas sensoriales. El ojo analiza características similares entre objetos -forma, color, tamaño, brillo, etc.- permitiendo ser a largo plazo la base de datos del entendimiento del mundo que nos rodea. La percepción visual comienza cuando los ojos captan las energías lumínicas a través de los fotorreceptores ubicados en la

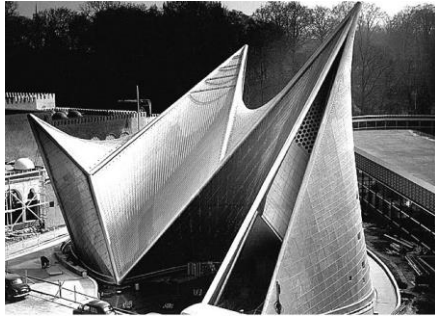


Figura 31. Pabellón Philips Expo 58, Le Corbusier & Jannis Xenakis.



Figura 32. Banco de Crédito de Perú, Arquitectónica Internacional Corporation.

retina. Esta energía es transformada en un impulso eléctrico que va a través de los axones del nervio óptico hacia la parte posterior del cerebro -corteza visual- (Eberhard, 2009).

o Percepción auditiva

▪ El sonido es algo fundamental en la percepción espaciotemporal de los seres humanos. Funciona como una brújula que orienta y ubica al oyente en función de sus capacidades perceptivas. Al mismo tiempo, la audición se postula como el sentido principal vinculado al desarrollo del lenguaje verbal (Oliva, 2009: 15-16).

▪ Para que el sonido pueda llegar a nuestros oídos necesita un espacio o medio de propagación, este, usualmente es el aire. La velocidad de propagación siempre es independiente de factores como la presión atmosférica, en cambio, a menor temperatura, mayor velocidad de propagación del sonido en el aire, o lo que es lo mismo, a mayor temperatura, menor respuesta del sonido en el aire. Y es que la pasividad de reflejar, absorber y transmitir el tipo de sonido proveniente del exterior ayudara y facilitara un ambiente en armonía.

▪ Se ha dicho que el **sonido** es movimiento, sin movimiento no existe sonido. El mundo es un mundo de sonidos y está demostrado que, en espacios como universidades o escuelas ubicados en zonas ruidosas o lindando con ellas -como carreteras con mucho tránsito, aeropuertos, industrias o fábricas...- los estudiantes presentan mayor fatiga, agresividad, susceptibilidad a discusiones y/o peleas frecuentes, mayor tendencia al aislamiento y un incremento de las dificultades de relación con los

La creación de ambientes sonoros, así como con olores deriva en la activación o generación en nuestro cerebro de distintas áreas u hormonas, como ocurre al escuchar el sonido de aguas tranquilas u oler plantas aromáticas como ocurre en las obras de las siguientes figuras:



Figura 33. *Los Clubes*, Luis Barragán.



Figura 34. *Casa Corrales*, José Antonio Corrales.

demás, así como una mayor inversión de tiempo en aprender conocimientos o desarrollar actividades. En circunstancias similares en ambientes de trabajo como oficinas, así como en entornos sanitarios, la respuesta de los usuarios bajo las mismas circunstancias sería similar, incluyendo un continuo y elevado nivel de respuesta de estrés lo que, en pacientes, por ejemplo, derivaría en retrasos en su curación.

- Percepción gusto-olfativa
- El sentido del olfato, al igual que el sentido del gusto, es un sentido químico, capaces de percibir compuestos químicos en el ambiente. Se definen como nuestros sistemas sensoriales más primitivos, y los únicos conectados directamente con el sistema límbico, de ello deriva la estrecha relación con los recuerdos y emociones.
- Existen investigaciones que indican que el olor estimula el sistema nervioso central, el cual modifica nuestro estado de ánimo, así como la memoria, el sistema inmunitario, las emociones y el sistema endocrino. El mundo está repleto de olores y el olfato en entornos como el educativo o laboral se antoja esencial, siendo un instrumento potencial de conocimiento para los estudiantes y trabajadores. Y es que asociamos los diferentes espacios y ambientes con olores determinados, definidos tanto por la presencia de materiales o elementos específicos como por las personas que los habitan y las actividades que se realizan en él. Esto puede llevar a pensar en la necesidad de contar con espacios físicos cuyos olores logren un equilibrio entre la identidad del lugar y unas condiciones determinadas que



Figura 35. *Templo de Man Mo.*



Figura 36. *Jardines del Generalife, Muhammad II.*



Figura 37. "Smell map", Kate McLean.

evoquen en los usuarios sensaciones y experiencias positivas y hedónicas.

- Los **olores** ayudan a orientarse, jugando un papel determinante en la población con discapacidades auditivas o visuales, permitiendo identificar personas, lugares y distintos elementos en los ambientes.
- Gretchen Rubin describe ejemplos como los olores a limón, que fomentan el optimismo, la lavanda o la menta, que nos inducen a la relajación, el café que estimula el cerebro y acelera las decisiones además de aumentar la capacidad de concentración y la albahaca, que potencia el ánimo (Rubin, 2011).

- **Recorridos**

- Nuestra percepción cambia mientras nos movemos en diferentes **ambientes**. Las neuronas individuales que responden al sentido del espacio son más que nuestros órganos sensoriales, más internamente pueden ser referidas como neuronas de lugar. Como nuestra percepción espacial depende de un fuerte sentido de orientación, diferentes entornos se relacionan con diferentes patrones de actividad neuronal. Por lo tanto, los elementos arquitectónicos estimulan diversas actividades en nuestro cerebro mientras percibimos los ambientes.
- Los **puntos de referencia** junto con los recorridos presentes en un espacio son características que definen tanto su forma como su función al mismo tiempo, aportando significación a la **percepción espacial**.



Figura 38. Museo judío en Berlín, obra de Daniel Libeskind.



Figura 39. Pabellón Serpentine Gallery 2015, diseñado por SelgasCano.

- Las investigaciones demuestran que en los espacios donde se puede transitar en dos direcciones, cada una de ellas se representa por distintos patrones de actividad neuronal, de tal manera que el cerebro las trata como entornos diferentes. Asimismo, aquellos espacios donde existe libre circulación, cambiantes, que fomentan el recorrido libre y el dinamismo permitiendo experimentar el espacio al completo, nos proporcionan por ello una mejor experiencia personal además de brindarnos una conexión en nuestro subconsciente con la naturaleza, ya que estos espacios despiertan nuestra memoria colectiva, recordándonos a experiencias en la misma.

- Aprendizaje y memoria

- La memoria espacial necesita **referencias visuales** para determinar nuestra ubicación y orientación dentro de un entorno dado. Cuando estas referencias faltan, se retrasa el aprendizaje de la **ubicación** y se activa la respuesta de estrés. Esto indica la importancia de incorporar elementos de diseño que permitan el reconocimiento espacial y los recuerdos.

- Emociones

- El entorno construido se percibe inicialmente a través de la emoción, un sistema rápido y eficaz del que nos ha dotado la evolución para juzgar lo que es bueno o malo, seguro, peligroso, para poder sobrevivir.



Figura 40. *Rainbow Panorama*, diseñado por Olafur Eliasson.



Figura 41. *Solo Office*, obra de Office KGDVS.

Además del empleo de colores más artificiosos, la naturaleza nos puede brindar por sí misma la coloración buscada, sobre todo si la intencionalidad se encuentra ligada a la creación de sensaciones de tranquilidad o sosiego. Asimismo, como podemos observar en la obra *Rainbow Panorama* de Olafur Eliasson, distintas tonalidades nos producen distintos efectos a nivel tanto de sentimientos como el posterior razonamiento.

- Dado que las respuestas emocionales incluyen las áreas del cerebro relacionadas con los movimientos corporales y con el sistema nervioso autónomo, que regula la homeostasis, la arquitectura se convierte en un elemento capaz de alterar nuestros estados fisiológicos.
- El **color** en la arquitectura se desenvuelve de manera similar que, en el arte de la pintura, aunque su actuación va mucho más allá ya que su finalidad es especialmente específica, puede servir para favorecer, destacar, disimular y/u ocultar, siendo empleado deliberadamente para despertar sensaciones y con ello, emociones y sentimientos.
- Como elemento relacionado con el espacio, cabe señalar que el color posee una influencia muy importante en los usuarios, ya que los colores generan en la mente humana un efecto en la expresión de los estados emocionales, de manera que provocan diferentes respuestas que van a promover sensaciones como calma o excitación, frío o calor o una asociación de ideas como la alegría, la tristeza y otros sentimientos, tanto positivos como negativos, en función de cómo sea empleado y de qué manera se busca que el espacio este definido por una atmósfera determinada. Es por ello que la elección de los colores para los espacios tanto interiores como exteriores debe orientarse a que la visibilidad sea confortable y natural, que el ambiente resulte plácido, que proporcione una sensación de tranquilidad, que facilite la concentración y estimule el rendimiento en los lugares que sea necesario, como las oficinas, colegios o salas de operaciones quirúrgicas y que, por supuesto, confronte reacciones emocionales negativas en los usuarios.

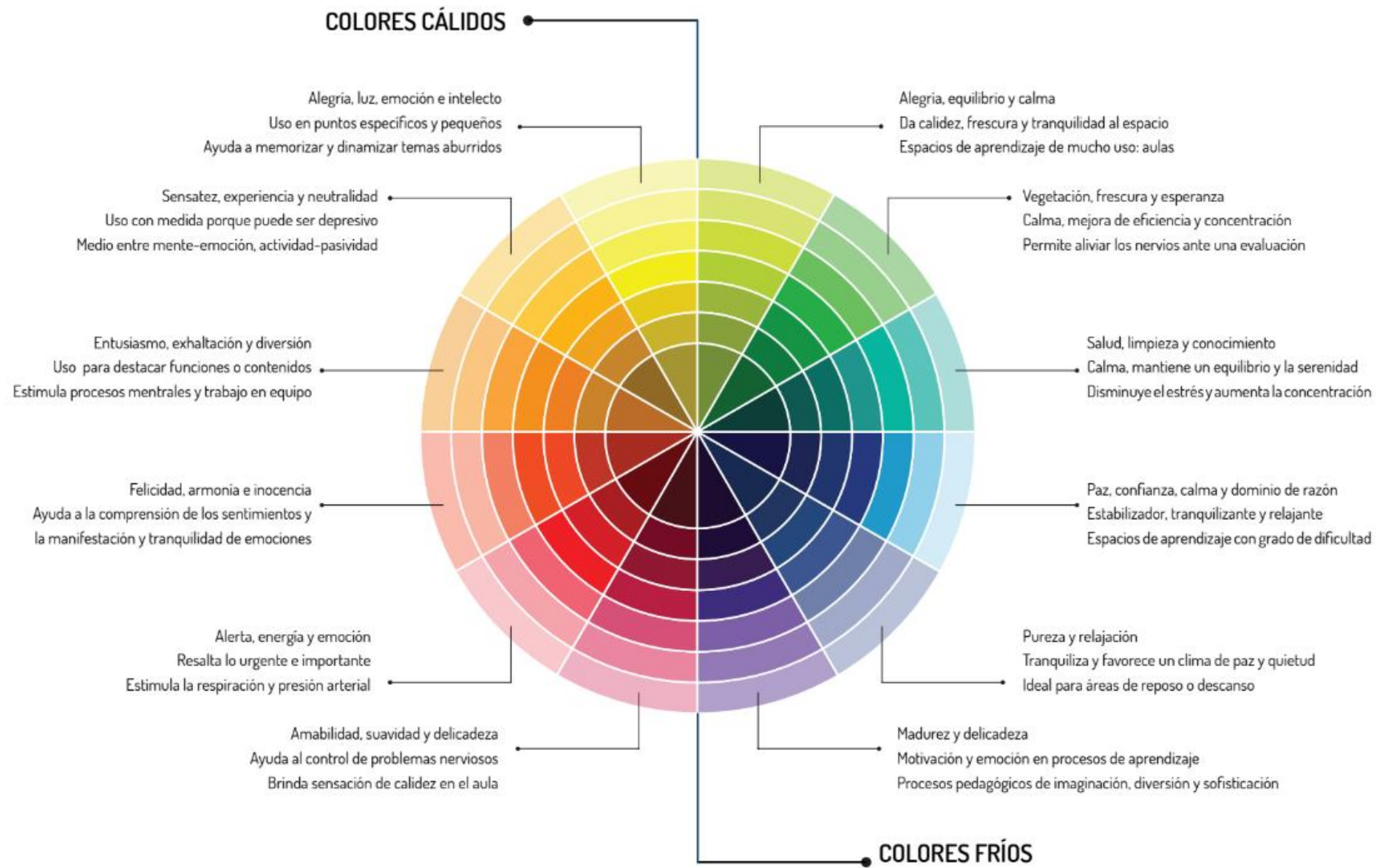


Figura 42. Gammas de colores cálidos/fríos y sus afecciones emocionales. Elaboración propia



Figura 43. Iglesia de la luz, obra de Tadao Ando.



Figura 44. Termas de Vals, obra de Peter Zumthor.

- La connotación en el color representa la acción de factores no descriptivos, sino más precisamente psicológicos, simbólicos o estéticos, que suscitan un cierto clima y corresponden a amplias subjetividades. Es un componente estético que afecta a las sutilezas perceptivas de la sensibilidad (Domjan, 2016: 10-23).
- El lenguaje de los colores significa que éstos no solamente se supeditan a representar la realidad en imagen, sino que también pueden hablar. Cada color es un código que posee su propio significado.
- Es **la luz** la encargada de que las personas codifiquen las vibraciones de las moléculas del medio -aire, agua y gas- cuando se mueven con las superficies del objeto, determinando el lenguaje.
- La **iluminación** y sus **tonalidades** por colores pueden influir en la psicología de las personas. Por ejemplo, cuando vamos a un restaurante, si éste se ilumina a 500 lux, es inevitable que las personas se encuentren alteradas. Sin embargo, si se pone en este mismo restaurante una iluminación a 80 Lux, automáticamente las personas tenderán a estar más relajadas y disminuir su tono de voz.
- **Espacio y lugar**
 - El **hipocampo** es una de las partes del cerebro más importantes. Está situado en lo que se conoce como sistema límbico, y está muy relacionado tanto con los procesos mentales vinculados a la memoria como con aquellos que tienen que ver con la producción

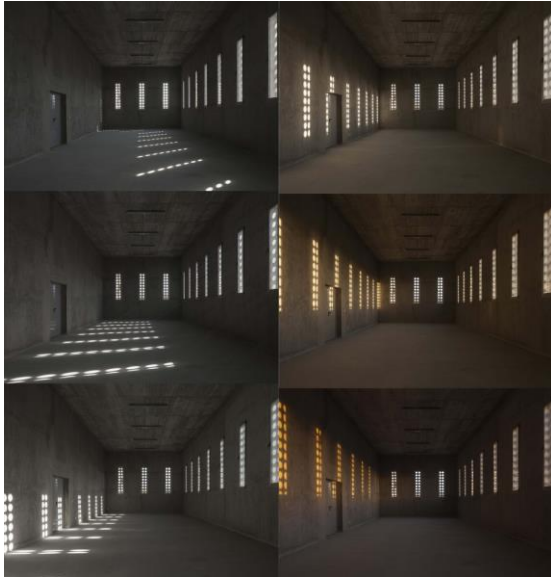


Figura 45. Espacio de usos múltiples en la escuela Cerrillo de Maracena en Granada, diseñado por Elisa Valero.

y regulación de estados emocionales, esta estructura cerebral también parece intervenir en el modo en el que percibimos el espacio, es decir, la manera en la que mantenemos en mente un espacio tridimensional a través del cual nos movemos, teniendo en cuenta sus volúmenes y referencias. De hecho, dentro del hipocampo se han descubierto un tipo de neuronas llamadas células de lugar. La principal función del hipocampo es la de mediar en la generación y la recuperación de recuerdos en conjunto con muchas áreas repartidas por la corteza y con otras áreas del sistema límbico. Por tanto, tiene un papel muy importante en la percepción, dependiendo de si estos recuerdos han estado asociados a experiencias placenteras o dolorosas - tanto de manera psicológica como fisiológicamente-.

- Aunque los lugares se asocian más que nada, con ambientes espaciales, la noción de “lugar” difiere de la de “espacio” en un aspecto fundamental: la interacción por parte del individuo. Una separación de vidrio, por ejemplo, que no interrumpe las vistas, pero si el desplazamiento, puede ser suficiente para que el cerebro perciba como distintos dos espacios físicamente adyacentes. Esto significa que el sentido del lugar se construye a través del movimiento y las conexiones espaciales que se pueden realizar, junto con la propia configuración del espacio.
- La **temperatura** conforma otro de los aspectos fundamentales en los factores de bienestar. Y es que además de la velocidad de propagación del sonido, el equilibrio térmico resulta esencial para la confortabilidad de un espacio. Por ello ambientes con cambios bruscos de temperatura, así como demasiada sensación de frío o calor provoca en las personas un notable aumento del estrés y la



Figura 46. Aeropuerto Jewel Chang en Singapur, de la mano de Safdie Architects.



Figura 47. Esferas de Amazon, su sede en Seattle, diseñado por NBBJ.

hostilidad, además de, desconcentración si en el espacio se requiere de atención, por ejemplo, en bibliotecas, aulas, oficinas y similares.

- Tanto es así que en el Código Técnico de la Edificación se extienden los niveles de temperatura, humedad y niveles de CO₂⁷² en el ambiente que son convenientes y/o que cumplen con los requisitos mínimos de habitabilidad en función de los espacios.
- La presencia de **vegetación**, tanto dentro como fuera de los espacios, y la posibilidad de visión de ésta se antoja determinante en la generación de sensaciones de tranquilidad y producción de hormonas que nos inducen al placer, como la serotonina o neurotransmisores como las endorfinas. De estos hechos han derivado especializaciones en el campo de la arquitectura como la ya comentada arquitectura biofílica, dando muestras empíricas de que, en ambientes, por ejemplo, donde es necesaria una alta productividad, como oficinas o espacios educativos, la vegetación promueve la creatividad y la reducción de los niveles de estrés, favoreciendo así la productividad.

- Cronobiología y ritmos circadianos

- “Una **iluminación** artificial deficiente no ayuda al cerebro, debe esforzarse mucho más. Eso en las empresas puede influir en una baja productividad y en las escuelas en un bajo rendimiento”, explica la bióloga experta en arquitectura Elizabeth Silvestre. En

⁷² Los niveles de CO₂ en el ambiente se han tornado especialmente importantes, sobre todo en los tiempos actuales, llegando a ser obligatorio en determinados espacios públicos como restaurantes, hoteles o intercambiadores el mostrar a los usuarios que se encuentran en espacios salubres.



Figura 48. Recorrido de la iluminación solar a lo largo del día, visibilizando la variación en la tonalidad e intensidad. Elaboración propia

el 2008, el Instituto de Neurociencias de los Países Bajos realizó un estudio en residencias geriátricas, seleccionó al azar seis de los doce centros públicos holandeses y en esos instalaron un sistema de luz artificial extra con el que aumentaron hasta 1000 lux la iluminación, mientras que en el resto se configuró a 300 lux. Durante los tres años y medio que duró el estudio, los científicos analizaron cada seis meses las capacidades cognitivas de los ancianos que residían en esos centros, mostrando que los que vivían en los espacios con mayor iluminación tenían alrededor de un 5% menos de pérdida de capacidad cognitiva que aquellos que residían en las habitaciones menos iluminadas, ampliando el estudio se llegó a demostrar también que se dieron hasta un 19% menos de casos de trastornos depresivos entre los usuarios.

- La **luz solar** es fundamental para la regulación de los sistemas endocrino e inmunológico. E influye en el correcto funcionamiento de los ritmos circadianos a lo largo del día y de las estaciones del año. Garantizar la entrada de luz solar y favorecerla por encima de la iluminación artificial reduce trastornos como el insomnio, el estrés, la fatiga y la falta de creatividad. El empleo de una iluminación natural, por el contrario, favorece la sensación de energía y aumenta la productividad.
- **Altura del cielorraso**
 - Mientras que los espacios con **techos altos** promueven el pensamiento conceptual, activar la sensación de libertad y la imaginación estimulante del pensamiento creativo, los espacios con techos bajos activan un estilo de pensamiento más concreto, enfocado y detallista, que mejora la concentración.



Figura 49. Clínica Caboolture GP, por Wilson Architects.



Figura 50. Colegio Imagine Montessori por Gradoli Sanz Arquitectes.



Figura 51. Sede PGA TOUR por Fosters + Partners.

- En el 2007, John Meyers-Levy, profesor de marketing de la Universidad de Minnesota, colocó a cien voluntarios en una sala de tres metros de altura, situando a otro tanto personas en una sala con un techo de dos con cuarenta metros. Fue entonces cuando les pidió que clasificaran una serie de deportes por categorías que ellos debían escoger. Meyers-Levy comprobó que aquellos que estaban en la sala con el techo más alto habían llegado a clasificaciones más abstractas y creativas, mientras que los del techo más bajo optaron por criterios más concretos. Quizás este tipo de techos resultan muy adecuados para un quirófano en que el cirujano debe concentrarse bien en los detalles, mientras que los techos altos puede que sean más apropiados para talleres de escuelas, artistas y similares.

- Vistas al exterior

- Existe una gran cantidad de estudios que confirman una realidad empírica que se verifica en todos los espacios de trabajo: la posibilidad de tener **vistas al exterior**, especialmente si se trata de entornos naturales, mejora el bienestar y el estado de ánimo de los usuarios.
- Las ventanas permiten escapes psicológicos, disuadir la mente en busca de una evasión momentánea. Esto descansa el cerebro, permitiendo volver a enfocarse en el trabajo al regresar de estas desconexiones que se toma el cerebro, con la finalidad de recuperar energía, y, por ende, mejoran posteriormente el rendimiento.



Figura 52. *Paper House*, por Shigeru Ban.



Figura 53. *Casa Farnsworth*, por Mies van der Rohe.

Aun en distintas funcionalidades de los espacios, la relación interior-exterior se antoja fundamental a la hora de configurar ambientes que induzcan a la calma, ya sea en entornos laborales, educativos, de salud e inclusive residenciales. Asimismo, la idea de “ver sin ser vistos” o encuadrar determinados escenarios exteriores marca una gran diferencia a la hora de proyectar los diferentes espacios, aunque estos posean la misma modalidad.

- Generar espacios de no distracción, silenciosos y agradables, y que permiten articular trabajo en equipo con enfoques individuales resulta igualmente importante que la creación de espacios y/o elementos de distracción -ventanales con vistas a espacios naturales o vegetación, salas de audio, etc.- como los ahora conocidos como “siestarios”, que funcionan como complementaciones en los espacios de trabajo, tratándose de áreas que permiten a los trabajadores desconectar del entorno laboral dentro de éste por un periodo de tiempo, ya sea escuchando música, echándose la siesta o descansando sin más.
- Así, en función de las necesidades requeridas en los distintos entornos se buscará potenciar unos aspectos u otros, siempre teniendo en cuenta y como fundamento esencial el bienestar personal, y no únicamente la eficiencia de los usuarios ya que, además, la concentración en el primer punto permite un aumento notable del segundo, en cualquier caso.
- Nancy Welles, psicóloga ambiental de la Universidad de Cornell, publicó en 2007 un estudio analizando el comportamiento de niños, en el rango de edad de entre los siete y los doce años, tras una mudanza familiar. Welles se percató de que, si los niños de la nueva casa tenían vistas a algún espacio natural como un parque o un jardín, conseguían mejores resultados en diversas pruebas de atención que les fueron realizados. Esto le llevó a pensar que podría ocurrir lo mismo en los colegios: los alumnos que aprendían en aulas que ofrecían vistas a espacios verdes obtenían mejores notas que quienes veían únicamente edificaciones o carreteras. En los hospitales, los enfermos se recuperaban antes si podían observar espacios naturales desde



Figura 54. Oficinas Second Home en Hollywood, por SelgasCano.



Figura 55. Maggie Center en el Gartnavel Hospital, por el estudio OMA.

la habitación. Y para los niños diagnosticados dentro del espectro -con autismo-, se observó cómo pasar más tiempo en contacto con la naturaleza, calmaba el trastorno, haciéndolos sentir relajados.

- Los métodos utilizados en la investigación anterior se basan, como es lógico, mayoritariamente en datos empíricos, probando los parámetros en diferentes escuelas, y observando los efectos al modificar los mismos y/o manteniendo otros valores estables. Por ejemplo, antes se suponía que al tener ventanas grandes distraemos la atención de los niños. Más adelante, comparando los resultados de estudiantes en escuelas con características similares que diferían en el tamaño de las ventanas, la perspectiva cambió a cómo la naturaleza era capaz de estimular las habilidades de aprendizaje.

- Proxemia

- El concepto de proxémica abarca las **distancias físicas** que las personas mantienen entre sí para conservarse dentro de una zona de confort en función de la relación y del tipo de interacción que se lleve a cabo.
- La violación de estos límites del **espacio personal** puede provocar diversos grados de estrés y malestar. Esto es especialmente importante en los entornos de trabajo y escolares, donde el espacio personal se ha visto reducido drásticamente en pro de las áreas comunes, o lo que es lo mismo, una reducción de nuestra distancia física con los demás genera la posibilidad de



Figura 56. *Second Home Holland Park*, obra de SelgasCano.



Figura 57. *Edificio Economy*, obra de Ricardo Bofill.

En el diseño de espacios de oficinas, la proxémica, así como el contacto visual pueden resultar determinantes en función de la búsqueda de un ambiente en el que es necesaria la comunicación entre los individuos o si, por el contrario, se quiere potenciar la concentración y el trabajo a nivel individual.

introducción de un mayor número de trabajadores/estudiantes en el mismo espacio, lo que supone una disminución en el ratio de espacio por persona, aumentando la sensación de agobio, estrés y ausencia de privacidad en los usuarios.

- **Contacto visual**

- El contacto visual es la base de la **conexión humana**, tanto desde el punto de vista biológico como cultural. Algunos factores, tales como la manera de distribuir el equipamiento dentro del espacio, pueden influir en la posibilidad de hacer contacto visual, o minimizando las oportunidades de relacionarse y socializar.
- Investigaciones como la llevada a cabo en la UL -University of London- confirma cómo el contacto visual activa nuestras neuronas espejo, las cuales resultan claves a la hora de socializar. El estudio llega a la conclusión de que los espacios con un mayor número de conexiones visuales entre los usuarios, es decir, más abiertos, derivan en un mayor número de opciones de relación y socialización, resultando un aspecto muy a tener en cuenta en el diseño de espacios de descanso, de salud, ocio, laborales o educativos.

- **Ruido**

- El **ruido** se concibe como una de las causas más importantes de distracción, disminución de la eficiencia, aumento del estrés e insatisfacción. En ambientes como el laboral y educativo evitar el



Figura 58. Walden 7 por Ricardo Bofill.



Figura 59. Santuario de Meritxell, obra de Ricardo Bofill.



Figura 60. Alcácer do Sal Residences por Aires Mateus.



Figura 61. Unidad de parto natural del HM Nuevo Belén, obra de Parra-Müller Arquitectura de Maternidades.

estrés causado por un exceso de ruidos se antoja fundamental, ya que el ruido altera nuestras capacidades para retener información y pensar con claridad, centrándonos en las empresas que llevamos a cabo.

- Tal y como se relata en el punto anterior, entornos curativos, el ruido genera una superproducción de cortisol, la hormona del estrés, que, aunque ayuda a restaurar la homeostasis, un exceso de ésta nos afecta en el aprendizaje, razonamiento y gestión de las emociones.

- Morfología

- Las **formas** con las que se materializa el ambiente de trabajo, estudio o sanación, como será en nuestros casos de ejemplo, pueden proporcionar disparadores sensoriales. De ello se desprende, utilizando técnicas de exploración cerebral, que las formas angulares benefician el estado de alerta y la concentración, ya que como afirma un estudio realizado por la Harvard Medical School, instintivamente nos sentimos amenazados ante objetos afilados y espacios angulosos, generándonos estados de alarma e inflando nuestros niveles de estrés, miedo y ansiedad. Por otra parte, en cambio, las formas y contornos suaves y redondeados satisfacen nuestra necesidad emocional de seguridad y protección. Mientras que las formas curvas las asociamos a ambientes naturales y el dinamismo, así como el cambio constante -como ocurre en la naturaleza-, la geometría angular y recta la relacionamos con la racionalidad, la estática y la artificialidad.

4.1 Análisis de entornos: casos de estudio

4.1.1 Entornos laborales

Los lugares de trabajo también han sido el foco de los investigadores que relacionan el entorno con el comportamiento, pues existe un interés en cómo el ambiente físico puede mejorar la productividad. En común los empleados se desenvuelven en su propio espacio de trabajo personal y como los que trabajan en equipo se establecen sus propios territorios. Por ejemplo, el trabajo de Jacqueline Vischer⁷³, ha demostrado que el espacio ocupado por los empleados es un elemento clave en el contrato socioespacial entre los jefes y empleados y, por lo tanto, juega un papel fundamental en la productividad de la organización en general. Es por ello que la neurociencia -derivando en la neuroarquitectura al ser aplicada- ha de incorporarse en el diseño de estos espacios, puesto que entre los beneficios a los que da lugar se encuentran:

- La luz natural aumenta la capacidad cognitiva.
- La ubicación de un centro de investigación en un entorno rural, proporcionando aislamiento y tranquilidad, contribuye positivamente a niveles más altos de actividad cognitiva.
- Oficinas con vistas a entornos naturales aumentan la eficiencia en el entorno laboral, mejorando la calidad de la experiencia de trabajo.
- Las interacciones entre los miembros de las diferentes disciplinas enriquecen los datos almacenados en la corteza cerebral de una manera mensurable.

⁷³ Mencionada por Eberhard en el libro "The brain landscape", 2009.



Figura 62. Instituto Salk, Louis Kahn.

INFORMACIÓN

Proyecto

Instituto Salk, 1963

Arquitecto

Louis Kahn

Ubicación

La Jolla, California

DESCRIPCIÓN

El Instituto Salk fue establecido en la década de 1960 por Jonas Salk, desarrollador de la vacuna contra la polio y de la mano del arquitecto Louis Kahn.

Su objetivo era establecer un instituto que explorara cuestiones sobre los principios básicos de la vida. Quería hacer posible que los biólogos y otras personas trabajaran juntos en un entorno colaborativo que los alentaría a considerar en conjunto las implicaciones más amplias de sus descubrimientos para el futuro de la humanidad. El Instituto Salk sirve como un ejemplo donde la neurociencia y la arquitectura se unieron para producir un nuevo tipo de arquitectura, que responde a todo el ámbito del ser humano.

ANÁLISIS

Comenzando por el aspecto de la **percepción sensorial**, de primeras observamos cómo el arquitecto busca colmar fundamentalmente los sentidos visual y háptico valiéndose de las cualidades y características del entorno como es la situación de la edificación en un cerro con vistas al océano Pacífico norte.

El primero de ellos -el sentido visual- se estimula en base a la creación de un espacio central común a ambos bloques de la edificación y con gran amplitud que ejerce de eje simétrico del proyecto, buscando una visión hacia la infinitud del horizonte creando un punto de fuga remarcado por la **simetría** de los bloques de hormigón y que nos permite centrar nuestra atención en el océano frente al que nos encontramos.

Además de este primer aspecto, se observa cómo todas las ventanas con **vistas al exterior** volcadas hacia este espacio común -la plaza- en las fachadas principales se orientan hacia el punto de fuga, coincidiendo con la orientación norte y que dirige la visión al océano. Al detenerse en este punto de análisis, podemos observar cómo Kahn además de una gran consciencia del **espacio y lugar** donde se encuentra la obra, juega con la inserción de un riachuelo artificial que desfila a lo largo de la

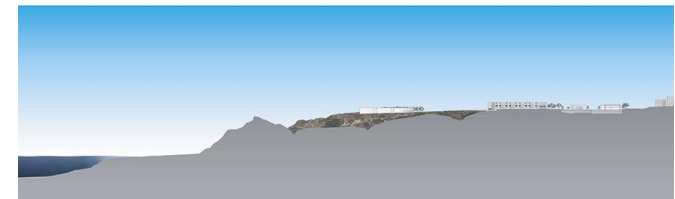
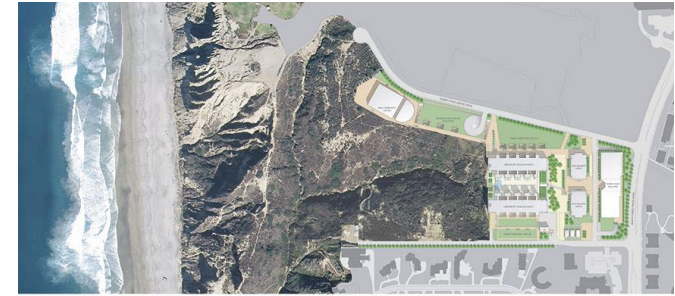


Figura 63. *Planta y sección del emplazamiento del Instituto Salk.*



Figura 64. *Área de descanso del Instituto Salk.*



Figura 65. Diagramas de la planta principal, axonometría y alzados principales. Elaboración propia

plaza y finaliza en una pequeña cascada en el espacio destinado al descanso de los usuarios, tanto trabajadores como visitantes lo que denota la búsqueda de espacios con una ausencia completa de **ruidos** -ya que además para este espacio se baja la altura sobre el nivel cero del proyecto, accediendo mediante escaleras, lo que aísla y retira del resto de la obra-, pero sí sonidos agradables que induzcan a la relajación y creen un ambiente confortable.

Otro aspecto para tener en cuenta es la forma de establecer los **recorridos** en ambos bloques, comunicando los cinco sectores o grupos de oficinas a través de “túneles” situados tanto en planta baja como en las superiores, en las áreas de comunicación verticales y horizontales, y que permiten observar el océano -que como ya se ha comprobado, es la característica más explotada del paisaje- todo el camino a través. De esta forma se invita al a recorrer la edificación de una manera determinada, permitiendo aun así en todos los espacios públicos la libre circulación buscando el dinamismo.

Es con todo esto como se destapa la conexión tan fundamental en este proyecto con la naturaleza, jugando con las distintas **emociones** a sentir en los espacios que la conforman, mientras que la **morfología** en primera instancia nos resulta impactante y



Figura 66. Alzados en vistas interiores desde la plaza central.



Figura 67. Fuente al final del riachuelo artificial.

brutalista -buscando afianzar la sensación de que nos encontramos en un ambiente serio, de trabajo, que nos induzca a la rectitud y concentración, incluyéndose por supuesto los espacios interiores- indagando un poco más se descubre cómo se busca mezclar esas emociones con la tranquilidad, mediante el uso de materiales naturales en espacios interiores y en los grandes ventanales, buscando compensar esa frialdad del hormigón y el vidrio, y aportando una mayor cercanía y estimulación háptica y visual. También gracias a la morfología e iluminación natural los juegos de luces y sombras, junto con los recorridos preponderantes invitan al usuario a sentir el dinamismo y el cambio en la obra, sentir que no están en un espacio más, sino que, por el contrario, éste va cambiando con ellos.

Otra característica fundamental reseñando a la neuroarquitectura que encontramos en la obra es el empleo de las luces y las sombras con varias finalidades, entre ellas la noción y adecuación por medio de las distintas iluminaciones a los largo del día de la **cronobiología y los ritmos circadianos**. Además de aportarle una atmósfera dramática y una mayor sensación de profundidad, resulta fundamental a la hora de regular nuestros sistemas endocrinos e inmunológicos además de que, evitando la iluminación artificial en espacios interiores logramos una reducción de



Figura 68. Recorridos visión túnel del edificio.

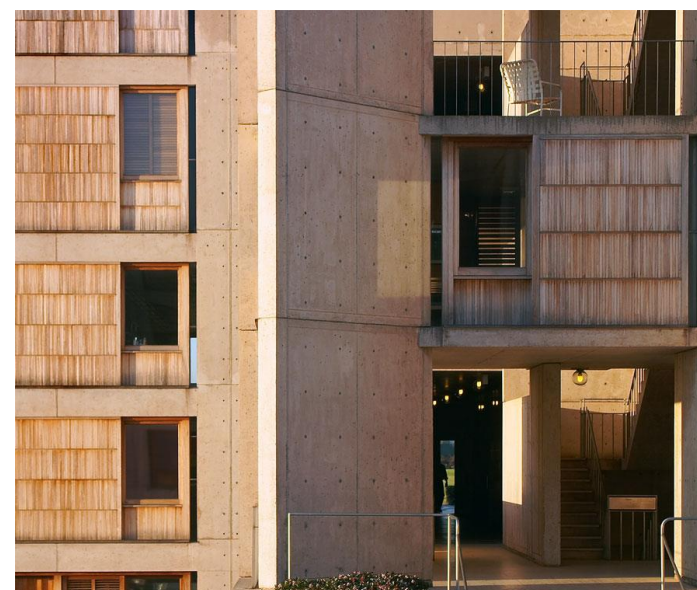


Figura 69. Materialidad a la luz del atardecer.

trastornos como la fatiga, el estrés, o algo que se antoja muy relevante en un entorno de investigación, la resolución y creatividad. Provoca además que percibamos de distintas maneras el espacio en sí y la morfología de la edificación, variando por completo nuestras percepciones y con ello sensaciones del lugar.

En cuanto a la **proxemia**, se trata de una obra que distingue determinadamente las áreas públicas y privadas, limitando los **contactos visuales** y ampliando las distancias físicas -proxémica o proxemia- en aquellos entornos en que es necesaria la concentración, salvo la relación y socialización necesarias en un ambiente de investigación.

Por último, en cuanto a la escala de la obra y las distintas **alturas del cielorraso** encontramos cómo en los espacios públicos esta altura se incrementa con la finalidad de enaltecer la obra otorgando la sensación de amplitud y evitar la sensación de opresión y permitiendo la distracción y captación de mayor número de estímulos -ya que las plantas poseen aberturas que las conectan verticalmente-, así como reduciendo la altura en aquellos espacios que buscan una mayor concentración en los usuarios como son los laboratorios o las oficinas.



Figura 70. Pasillos interiores. Se observa como visualmente se comunican todas las plantas vertical y horizontalmente.



Figura 71. Interior de un despacho donde se observa el revestimiento interior de madera empleado para aportar una mayor sensación de calidez y acogimiento al espacio.

4.1.2 Entornos de salud

En pacientes que pasan mucho tiempo en un hospital, en caso de una enfermedad que requiera de cuidados continuos, es decir, una estancia en el hospital, los espacios -como ya hemos visto- en este caso, sanitarios, afectan a la salud tanto física como mental, y no se trata únicamente de cuánto afecta un color al estado de ánimo, va más allá todavía, desde la proporción del espacio hasta la ambientación o el diseño de interiores, como un mobiliario con unas características determinadas, todo esto influye de manera determinante en nuestro cerebro (Solís, 2017).

Resulta fundamental evitar los espacios herméticos e insípidos, sin apenas ningún tipo de estímulo que permita al paciente desconectar de la realidad en la que se encuentra -enfermedad- y enfocarse en algo que le produzca placer y/o relajación, como pueden ser las fuentes naturales. La clave se encuentra en llegar al equilibrio entre una arquitectura funcional y, que a la par, nos ayude y promueva las sensaciones positivas y que generen bienestar en las personas. Es cierto, como afirma Cooper Marcus, que pasar tiempo interactuando con la naturaleza no curará un cáncer o una quemadura, por ejemplo, pero existen sin lugar a duda evidencias claras de que la naturaleza reduce nuestros niveles de dolor y estrés. Y al hacer esto, indefectiblemente impulsa nuestros sistemas inmunológicos, de manera que contribuye a la sanación de nuestro organismo, o lo que sería lo mismo, en conjunto con otros tratamientos, nos ayuda a sanar el cuerpo y la mente y, es que, al fin y al cabo, resulta más sencillo de lo que parece, todo podría resumirse en no perder nuestra humanidad.



Figura 72. Vista desde una de las entradas al Centro Maggie en Leeds

INFORMACIÓN

Proyecto

Centro Maggie, 2020

Estudio

Heatherwick Studio

Ubicación

Leeds, Reino Unido

DESCRIPCIÓN

Los Centros Maggie son espacios mantenidos por una institución filantrópica que ofrece apoyo físico y psicológico gratuito a pacientes sometidos a tratamiento contra el cáncer. Centrado en la idea de que la neuroarquitectura es una de las principales herramientas para promover la salud y el bienestar de los pacientes, el proyecto de este centro en Leeds trata de materializar lo que conformaría una serie de principios arquitectónicos que se podrían definir como saludables -nuestros factores de bienestar-.

ANÁLISIS

Es razonable comenzar explicando que la estructura de la edificación fue completamente construida empleando sistemas de madera prefabricados mientras que para el recubrimiento se emplearon materiales porosos, lo que favorece el mantenimiento de las condiciones convenientes de humedad dentro del edificio y con ventilación natural gracias a la orientación de sus aberturas y, por ello, resultando innecesaria la necesidad de sistemas mecánicos de aire acondicionado lo que implica no sólo ahorro energético sino también acondicionamientos más salubres ya que el empleo de aires acondicionados puede dar lugar a padecimientos como dolores de cabeza, irritaciones oculares o alergias.

Estas características de la obra no sólo inciden en el acondicionamiento de la edificación, para lo que resulta crucial, sino que, además el empleo de materiales naturales junto con vegetales denota la búsqueda de ambientes biofílicos creando espacios en contacto con la naturaleza o que se asemejen a ésta al fin de establecer e inducir tanto **emocionalmente** como **sensorialmente** la conexión biológica natural e innata, fundamental además para el bienestar humano.



Figura 73. Axonometrías que recogen las fases de creación del proyecto. Elaboración propia

El diseño interior del centro incorpora materiales naturales y táctiles, que despiertan nuestros sentidos, así como elementos vegetales y una iluminación natural abundante y difusa, promoviendo la sensación de sentirse recogido y en calma y reduciendo la sensación de estrés, fatiga y posibilidades de insomnio - como también la regulación de los **ritmos circadianos** al poder observar tanto la variabilidad lumínica como estacionaria- junto con la viabilidad de observar todo el exterior gracias a la amplitud de los ventanales.

Asimismo, los **recorridos** cuya disposición se ha planteado como sinuosa u ondulante, a fin de poseer un sentido laberíntico -ya que está comprobado que los paseos con esta disposición además de entretener y distraer al usuario tienen un efecto calmante, llegándose a emplear en espacios dedicados a la recuperación de personas con TPT, trastornos postraumáticos- debido a que implican la concentración de quien lo recorre, incluyendo que en este caso además, poseen vistas al exterior, a espacios vegetales concretamente, continuos lo que posibilita experimentar y diferenciar los ambientes, así como establecerse **referencias visuales** y estimule el hipocampo y por supuesto generar hormonas que induzcan al placer, como las endorfinas.



Figura 74. Exterior del complejo Maggie donde se observa la inserción de vegetación buscando recorridos y espacios agradables visual, háptica y olfativamente.



Figura 75. Vista de una de las áreas comunes. Las alturas del cielorraso son discontinuas, pero se configuran elevadas para mayor sensación de amplitud.



Figura 76. Espacio común pero con escala más reducida a fin de responder a sensaciones de recogimiento y cercanía, creando un espacio más íntimo.

Existe una cocina que funciona como el corazón de la edificación, situada entre los tres bloques que componen la obra y que están conectados con los otros espacios sociales del edificio.

Hay que añadir que la iluminación artificial, está configurada en tonalidades cálidas, buscando inducir en el usuario sensaciones de calidez, tranquilidad y amplitud del espacio.

La obra cuenta además con una variedad de espacios diseñados para fomentar los intercambios sociales, así como espacios contemplativos y tranquilos, todos ellos teniendo en cuenta aspectos como la **morfología** de éstos, creando estructuras curvas y contornos suaves, fundamentales para evitar estados de estrés inconscientes en los usuarios. Otro factor tenido en cuenta es la **proxémica** y el **contacto visual**, aumentando uno y reduciendo el otro respectivamente, en aquellos espacios más buscados para la privacidad o el descanso, como los contemplativos y favoreciendo la socialización en lugares como la cocina o la sala común.

De la misma manera se toman en cuenta las escalas de los espacios, elevando las alturas del cielorraso en aquellas áreas comunes, fomentando la sensación de amplitud y eludiendo la creación de ruidos, y bajando las



Figura 77. Planta de situación con la distinción por los tres bloques principales sobre los que se erige la obra. Elaboración propia

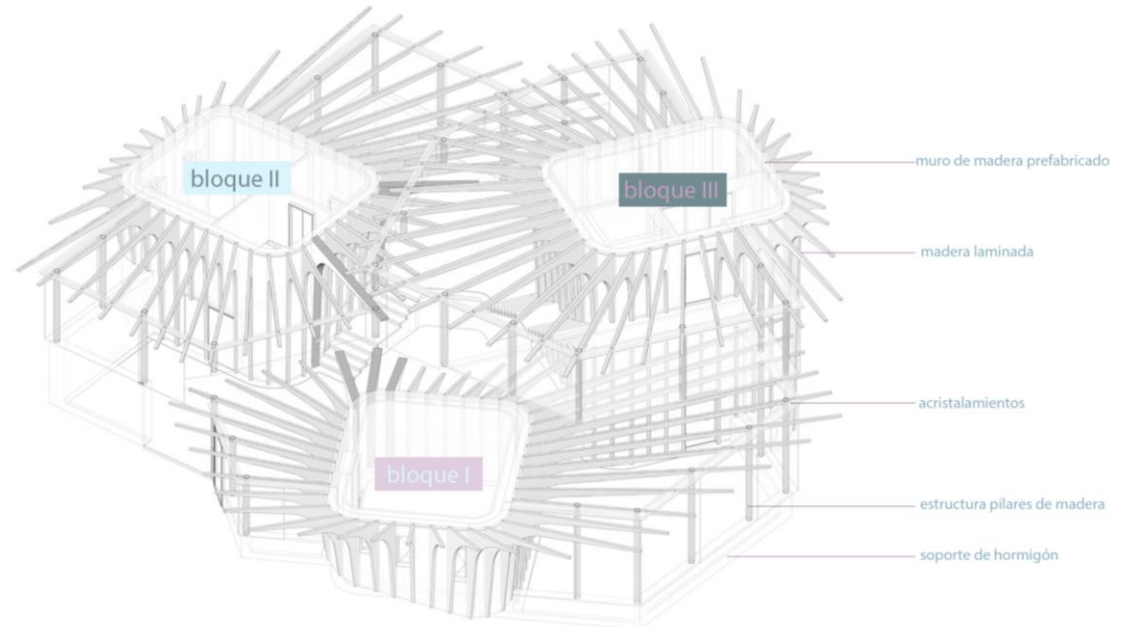


Figura 78. Axonometría explicativa acerca de la materialidad empleada y los espacios en los bloques y en su conjunción. Elaboración propia

alturas en espacios concebidos para la concentración en actividades lúdicas y de relajación, generando ambientes de recogimiento además de regular las temperaturas y la salubridad y que en ambientes con mayor número de ocupantes se incrementa tanto los niveles de CO2 como la temperatura debido al calor latente que desprende el ser humano por medio de, fundamentalmente, la respiración. Por ello la elevación de las alturas evita crear espacios con aires densificados que a su vez pueden ocasionar acumulación de olores.



Figura 79. Secciones de los diferentes bloques que muestran la variación de alturas en función de la tipología del espacio.

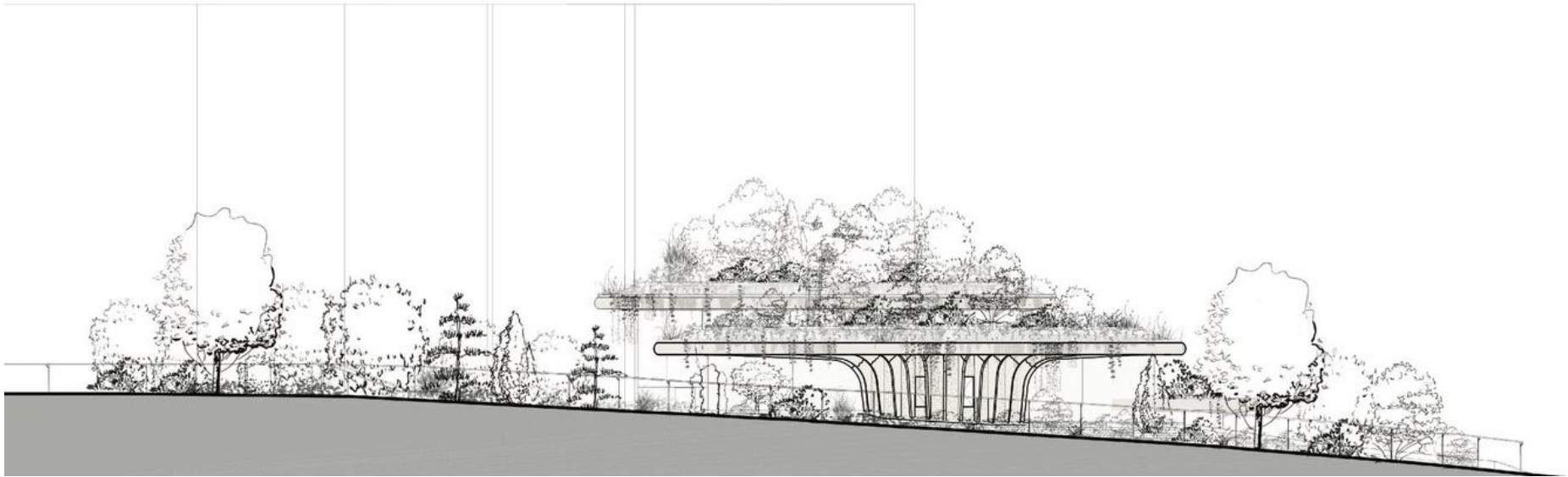


Figura 80. Alzado principal. Elevación oeste.



Figuras 81 y 82. Secciones transversal y longitudinal respectivamente.

Entornos educativos

La investigación que viene realizando los neurocientíficos de todo el mundo está comenzando a proporcionar nuevas perspectivas sobre la influencia de las diversas calidades de las escuelas en las experiencias de aprendizaje. Aquí se enfocan en comprender cómo los cerebros y las mentes de los niños y jóvenes responden a los atributos de los espacios y lugares para conducirlos a un aprendizaje mejorado. Esta investigación está añadiendo a la base de conocimientos arquitectónicos una comprensión de cómo la luz del día, la acústica, la calidad del aire, y las vistas de la naturaleza influyen profundamente en los procesos cognitivos de los niños y jóvenes, y es lo que hoy en día se denomina neuroeducación⁷⁴ (Mora, 2017).

La Academia de Neurociencias Para la Arquitectura -la ya nombrada ANFA en puntos anteriores- apunta o pretende establecer un nuevo vínculo con el entorno, creando formas innovadoras en los colegios que permitan sentir a los niños una mayor sensación de bienestar, mientras están aprendiendo, memorizando, cambiando y, a su vez, desarrollando su cerebro, ya que es menester recalcar nuevamente que el cerebro se encuentra en constante cambio y remodelación en los espacios arquitectónicos a lo largo de toda nuestra vida pero, especialmente, en las edades más tempranas -incluyendo lactantes, niñez, preadolescencia, adolescencia y juventud-. Es por eso que hoy se puede tomar como ejemplo la educación en Finlandia, al margen de la enseñanza que imparten los docentes, la mayoría de los espacios para la enseñanza que conforman el sistema educativo están diseñados en simbiosis con la naturaleza, tomando patrones de la arquitectura biofílica y creando ambientes multisensoriales para la estimulación de los sentidos -que no sobreestimulación⁷⁵-, mejorando por tanto el aprendizaje, ya que una atmósfera que invite a la relajación, seguridad y posibilidad de concentración para los estudiantes se antoja fundamental.

Es por eso que hoy en día, tal y como explica la arquitecta e investigadora Ana Mombriedo, es tan clara la importancia de conocer el cerebro de los estudiantes y sus necesidades para crear espacios que no necesariamente se enfocan en un mobiliario específico o cambio de color, sino crear una atmósfera dentro de un espacio, utilizando diferentes factores como la iluminación, el sonido, la naturaleza e incluso hasta los olores, lo que permite estimular la actividad cerebral e incrementar el aprendizaje a través de la percepción.

⁷⁴ La neuroeducación es un marco en el que colocar los conocimientos del cerebro y la forma como la persona interactúa con el medio que le rodea en su vertiente específica de la enseñanza y el aprendizaje. Es un intento de crear una base sólida sobre la enseñanza que pueda llevarse, no solo a los docentes, sino a la sociedad misma. <https://www.educacionyfp.gob.es/mc/neurociencia-educativa/formacion/jornadas-congresos/2017/i-congreso-nacional/materiales/que-es-neuroeducacion.html>

⁷⁵ Como ya se ha comentado en el punto 2.4 Humanidad vs. Virtualidad, la inclusión de nuevas tecnologías en distintos ambientes, pero, concretamente en los ambientes educativos, pueden resultar beneficiosos en algunos aspectos, pero ha de ser conscientes que el empleo excesivo de aparatos que sobreestimen al alumnado puede degenerar en el desarrollo de TDAH, es decir, Trastornos de Déficit de Atención e Hiperactividad (Gómez, 2019). <https://www.fundacioncadah.org/web/articulo/atencion-tDAH-y-el-uso-de-las-nuevas-tecnologias.html>



Figura 83. Vista desde el pórtico colindante al patio de recreo en Le Petit Comte

INFORMACIÓN

Proyecto

Le Petit Comte Kindergarten, 2010

Estudio

RCR Arquitectes

Ubicación

Girona, España

DESCRIPCIÓN

Es en Besalú, Girona, donde se encuentra el entorno educativo escogido como ejemplo. Insertado en el límite con el campo lo hallamos separado de éste por un tamiz de cilindros de PVC de diferentes colores que no funciona únicamente como fachada, sino que recorre toda la edificación como una tela colorista y porosa. Tras esta piel localizamos el patio de juegos al aire libre, una zona de recreo porticada y el cuerpo principal, con los aularios y demás espacios educativos. Se le puede conferir de este modo a la guardería la idea de una secuencia de espacios situados paralelamente al mismo tiempo que se encuentran los distintos tamizados y filtros por medio de las tuberías, los colores y las transparencias de los materiales elegidos.

ANÁLISIS

Partiendo de la base de un estudio realizado sobre los usuarios por parte de los arquitectos encargados del proyecto, la definición de este en todas las variables a comentar se fundamenta en la búsqueda de un ambiente que promueva la interacción entre los individuos, así como la estimulación de todos los sentidos de manera equilibrada para poder llegar así a un desarrollo completo de los infantes.

Uno de los aspectos más llamativos de la obra es el empleo del color. De aquí se puede destacar que tanto la variedad tonal escogida - colores brillantes y llamativos, enfatizando el rojo, amarillo, azul y verde- como la diferenciación progresiva en función del área donde se encuentren, facilita a los jóvenes usuarios la orientación dentro de la edificación, así, consecuentemente se origina una relación entre **aprendizaje y memoria** y **espacio y lugar** a través del color. Es decir, el infante aprende y memoriza que, el color verde es indicativo de que el espacio en el que se encuentra son los dormitorios, asociando pues el color con el lugar.

Es menester también comentar que aprovechando el contexto en el que se sitúa el proyecto, el estudio responsable ha buscado generar una simbiosis entre las arboledas colindantes y la obra, de ahí deriva la idea de una separación de espacios por medio de delgados cilindros de PVC, además de permitir un



Figura 84. Vista elevada desde la entrada al recinto en el exterior. Se visualiza con facilidad el entorno en el que está situado, permitiendo desde el interior la visión de los montes y bosques.

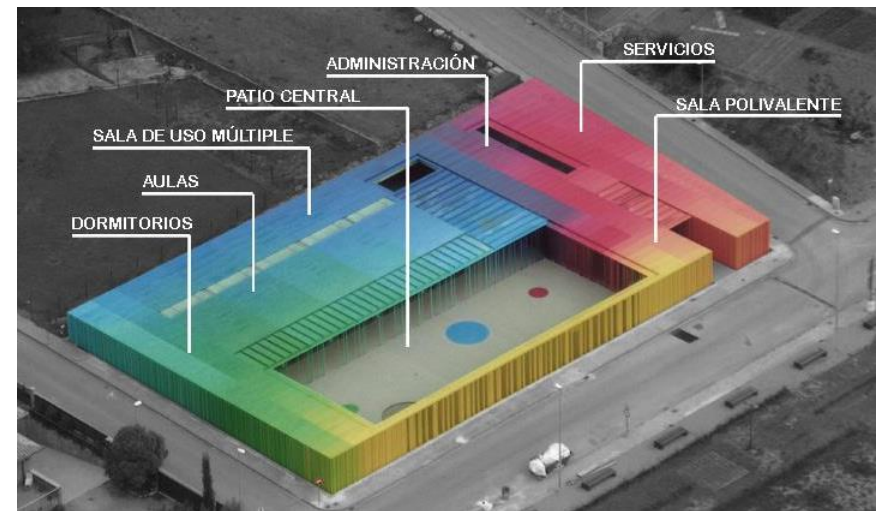


Figura 85. División de los espacios dentro de la edificación según su función.

continuo **contacto visual** entre los individuos en la principal área de socialización e interacción como es el patio principal.

Es en este espacio donde gracias a la escala implementada en todo el proyecto -se reduce la **altura del cielorraso** acorde a la estatura de los usuarios, siendo estos infantes y, por tanto, disminuyendo la escala- es posible unas **vistas al exterior** en todo el área observando las colinas y vegetación originando un espacio que busca mantener un contacto continuo con la naturaleza aún en la demarcación de los límites físicos y visuales. De esta manera tanto la **percepción sensorial** olfativa, visual y auditiva están marcadas por la localización del proyecto, logrando beneficio de ésta.

Retomando las percepciones y emociones junto con la altura del cielorraso, se observa como se trata de ajustar ésta a los usuarios, buscando que no se encuentren en espacios enormes que les resulten abrumadores o les desubiquen, sino que, por el contrario, les resulten acogedores, accesibles y amables. Por ello además se proyectó la obra en una única planta baja, para facilitar el tránsito entre espacios y evitar desorientaciones en los usuarios, creando **recorridos** paralelos y sencillos, logrando que los usuarios se orienten con facilidad. Además, los materiales empleados, fundamentalmente tuberías de PVC -en el exterior y en la zona porticada del patio- junto con el vidrio permiten una continuación visual y que así el infante



Figura 86. Vista desde el interior de una de las aulas, exponiendo la búsqueda intencionada de una visión continua en la mayor parte de la edificación.



Figura 87. Vista desde el patio exterior hacia las zonas interiores.

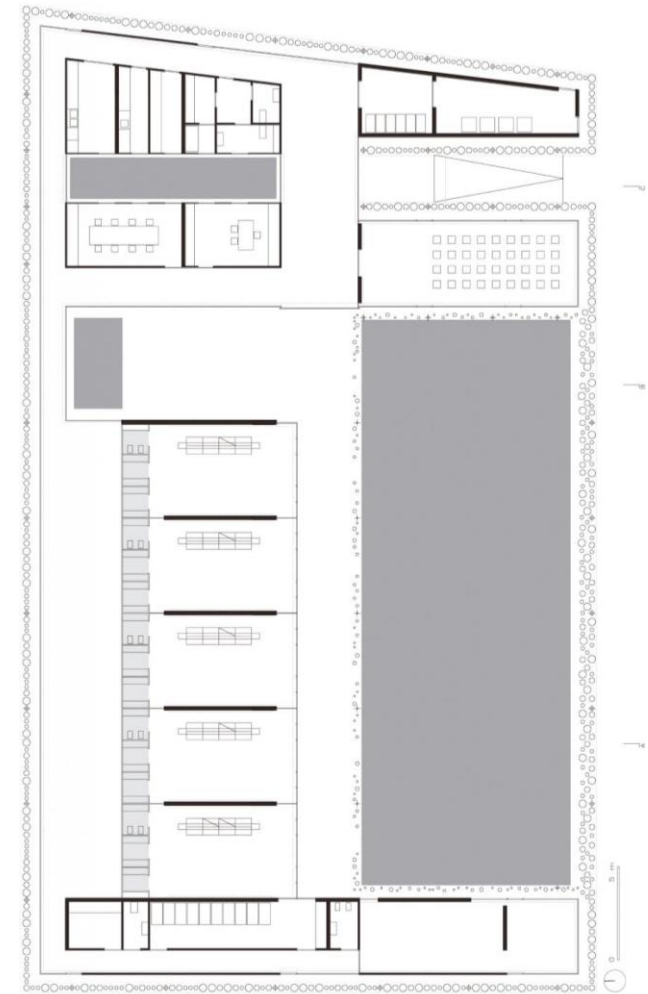
pueda ver cuál es la acción que se lleva a cabo en cada espacio y permitirle conocer dónde se debe dirigir.

La **morfología** de la obra marca aspectos ya mencionados como el contacto visual entre usuarios, las vistas al exterior y los recorridos, a estos factores habría de añadirse también la proxemia, ruidos, y la cronobiología y los ritmos circadianos.

Dividiéndolo parcialmente encontramos que con relación a los dos primeros se observa como se diferencian las áreas administrativas, pertenecientes a los regidores del edificio y las usadas por los infantes, creando un porticado limitrofe entre las aulas y el patio central. De esta manera los párvulos se focalizarían en la zona oeste.

Al tratarse de un espacio abierto y rodeado por el tamiz de cilindros el **ruido** generado en el patio se disiparía en un mayor grado que cerrando por completo el espacio. Aun así, se contempla que la tipología de la edificación conlleva de por sí un nivel de ruido más elevado.

En cuanto a la proxemia y los ritmos circadianos la posibilidad de observar de continuo el exterior permite a los usuarios ser conscientes de la variación tanto tonal como potencial de la iluminación diaria, así como la estacionalidad a lo largo del año ya que, al posibilitar ver el



Figuras 88 y 89. *Planta baja y única y esquematización de los colores fundamentales empleados.*

contexto y la vegetación, también se puede contemplar la modificación natural del mismo en las distintas épocas anuales.

La proxemia se no se encuentra delimitada en prácticamente ningún espacio ya que lo que se busca en las edades de desarrollo de los individuos es la estimulación y máxima interacción posible entre unos y otros, fomentando el aprendizaje y la socialización.

La emocionalidad de los espacios se encuentra marcada fundamentalmente por el juego de colores e iluminación, encontrándonos en espacios cuya membrana es semitranslúcida la afección de esas dos variantes resulta determinante. Es por esta razón por la cual además de marcar los distintos espacios para favorecer la orientación, definen las emociones predominantes en cada área, empleando colores alegres, enérgicos, que estimulan la respiración y la presión arterial en lugares que buscan la socialización como el patio central o la sala polivalente y otros como los tonos fríos en aquellos espacios en los que es necesario una mayor concentración, tranquilidad y motivación en procesos de aprendizaje como son las aulas o los dormitorios.

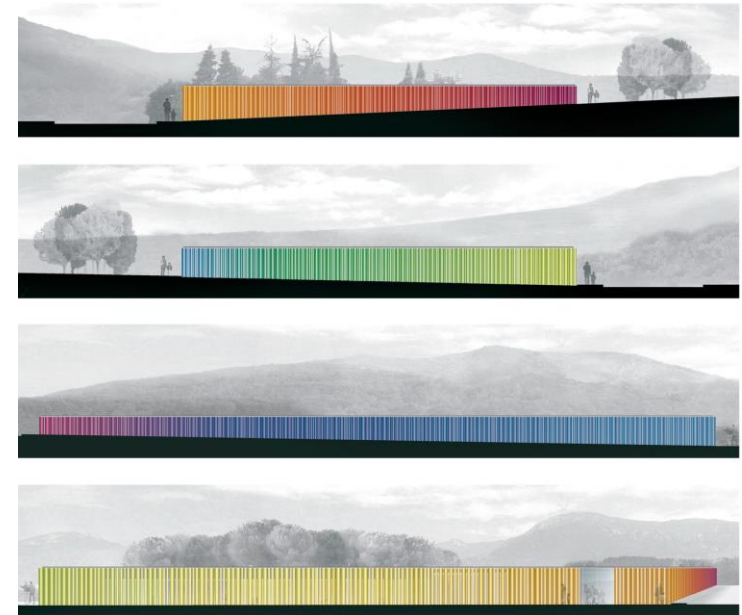


Figura 90. Alzados del proyecto.

Factores de bienestar	Aplicación en función de los ejemplos escogidos		
	El Petit Comte	Instituto Salk	Centro Maggie
Percepción sensorial*	visual · háptica · olfativa · auditiva	visual · háptica · olfativa · auditiva	visual · háptica · gusto-olfativa
Recorridos	libre recorrido	lineales	circulares/ondulantes
Aprendizaje y memoria	referencias por color	referencias naturales -océano- y por recorrido	referencias por alturas, iluminación y vegetación
Emociones	concentración	concentración · tranquilidad	Relajación · desconexión
Espacio y lugar	relación indirecta y discontinua interior-exterior	relación fundamental contexto y directa interior-exterior	relación directa y continua interior-exterior
Cronobiología y ritmos circadianos	iluminación natural predominante	iluminación natural predominante	iluminación natural predominante
Altura del cielorraso	escala reducida · baja altura	en función uso del espacio	en función del módulo
Vistas al exterior	colinas – bosques · semicontinuas	continuas · conexas · océano	continuas · elementos vegetales
Proxemia	libertad para el usuario	amplitud de distancias	distancias variables
Contacto visual	continuo en todos los espacios	continuo (público) · limitado (privado)	en función del espacio
Ruido	alto	medio-bajo	bajo
Morfología	paralelismo · elementos tubulares · pseudolaberíntico	rectitud · aberturas · conexión continua	elementos ondulares · formas orgánicas

*Se definen los sentidos más estimulados en cada caso.

Figura 91. *Elaboración propia*

5. Conclusiones

La consciencia -y también conciencia- acerca del bienestar emocional de las personas y su repercusión en función del grado de ésta a nivel global como sociedad, cobra cada vez más fuerza, no cerniéndose su responsabilidad exclusivamente al ámbito de la psicología, como de primera mano se podría presumir, sino envolviendo otros campos como la arquitectura y la neurociencia, tratándose éstos del foco esencial de esta investigación.

El tratamiento aplicado a los espacios arquitectónicos resulta fundamental y marca no sólo nuestra historia, construyendo un fiel reflejo de la sociedad en la que se encuentra sino, además, nos involucra y afecta como individuos, determinando nuestra praxis, pensamientos y emocionalidad. De esta manera, este arte nos confecciona como personas, siendo los numerosos factores que se tienen en cuenta a la hora de proyectar, determinantes en la respuesta que damos en función del lugar en que nos hallamos.

Resulta como mínimo interesante aventurarse a observar cómo es posible que, encontrarnos en determinados espacios modifica nuestro cerebro hasta el punto de llegar a favorecer o desfavorecer la progresión de una enfermedad, e incluso el desarrollo de ésta. Como arquitectos nuestro deber no debería centrarse únicamente en realizar edificios que cumplan su función y sean debidamente construidos, al margen de todas las obviedades técnicas, nuestro deber además debería volcarse en humanizar. Crear espacios donde las personas puedan sentirse cómodas -no físicamente, sino además mentalmente- que provoque en los usuarios situaciones continuas de bienestar y evite de tal manera posibles afecciones psicológicas como son el estrés crónico, la ansiedad o la depresión.

Entre los objetivos del presente trabajo se encontraba dilucidar de qué manera influirían los espacios en nuestro bienestar emocional y qué parámetros o factores, si los hubiere, contemplarían la potenciación de ese bienestar. Definidos los factores principales y a la vista de la afección que implica en los usuarios, independientemente de la tipología de edificación -la repercusión psicológica, por ejemplo, por el empleo de colores fríos o cálidos es similar, lo que varía sería su aplicación, ya que si se busca crear ambientes de tranquilidad y calma la gama de colores empleados será distinta al caso en que se quiera potenciar la concentración y energía- se puede concluir que no solamente es posible crear espacios que potencien nuestro bienestar físico y mental, sino que además la neuroarquitectura lo defiende como el leitmotiv de los proyectos.

La realización de este estudio me ha permitido indagar en distintos campos como son la psicología, neurociencia, filosofía, medicina y por supuesto arquitectura, permitiéndome la creación de una visión más completa, no exclusivamente técnica y formal, sino humanizada, no sólo ver, sino observar, tener en cuenta que en los ambientes, los colores empleados, la iluminación en intensidad, tonalidad y predominancia, las atmósferas, las escalas, la morfología... todo ello lo tamizamos a través de los sentidos, y si centramos nuestros esfuerzos en crear arquitectura simplemente funcional y vistosa, ocularcentrista -como marcaba uno de los objetivos, contemplar si la arquitectura contemporánea fomentaba una arquitectura estimulante para todos

los sentidos o exclusivamente potenciaba alguno de ellos-, puede que estemos construyendo una arquitectura adecuada técnicamente pero estaremos alienando nuestra sensorialidad si dejamos de lado el resto de los sentidos, si pensamos que una oficina sólo sirve para albergar trabajadores, que un hospital simplemente nos cura mediante las medicinas y tratamientos y los espacios que acogen a los enfermos apenas afectan, que en una escuela se enseña sólo lo que hay en los libros, si pensamos así, entonces, estaremos dejando de lado aquello que un día alardeábamos que nos diferenciaba del resto de seres vivos, nuestra humanidad.

7. Bibliografía, videografía y webgrafía

Bibliografía

- Aisa, I. (2012). *Arquitectura y sensibilidad*. Sevilla: Thémata, Revista de Filosofía.
- Bloomer, K. y Moore C. (1982). *Cuerpo, memoria y arquitectura: introducción al diseño arquitectónico*. Madrid: H. Blume.
- Böhme, G. (2017). *The aesthetics of atmospheres*. Londres, Nueva York: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Borch, C. (2014). *Architectural atmospheres: on the experience and politics of architecture*. Basel: Birkhäuser.
- Cabrera, L. (2015). “Aprender a través de la exploración táctil”. En: *La neurociencia del futuro, ideas para mejorar la investigación del cerebro*. Revista *Mente y Cerebro, Investigación y ciencia*, no. 73. Pp: 10-16.
- Camps, V. (2011). *El gobierno de las emociones*. Barcelona: Herder.
- Carter, R. (1998). *Mapping the Mind*. Berkeley: University of California Press.
- Casey, E. (2000). *Remembering: a phenomenological study*. Indianápolis: Indiana University Press.
- Certeau, M. de (2013). *The practice of everyday life*. Berkeley: University of California Press.
- Coímbra de Lima, M. (2011). “Gestalt aplicada a la arquitectura e iluminación”. En: *Luces CEI. La revista del Comité Español de Iluminación*, no. 44. Pp: 30-33.
- Corraliza, J.A. y Collado, S. (2015). “La naturaleza cercana como moderadora del estrés infantil”. En: *Revista Psicothema*, vol. 23, no. 2. Pp: 221-226.
- Chóliz, M. (2005). *Psicología de la emoción: el proceso emocional*. Universidad de Valencia
- De Azcárate P. (1875). “Metafísica”. En: *Obras de Aristóteles*, vol. 10, no. 25. Pp: 211-214.
- Didi-Huberman, G. (2000). *Être Crâne: lieu, contact, pensée, sculpture*. Paris: Éditions de Minuit.
- Domjan, M. (2016). *Principios de aprendizaje y conducta*. Ciudad de México: Cengage Learning Editores.
- Eberhard J.P. (2009). *Brain Landscape: The Coexistence of Neuroscience and Architecture*. Nueva York: Oxford University Press.
- Eberhard, J.P. (2007). *Architecture and the Brain: A New Knowledge Base from Neuroscience*. Belmont: Greenway Communications LLC.
- Edelstein E.A., Macagno E. (2012). “Form Follows Function: Bridging Neuroscience and Architecture”. En: *Rassia S.T., Pardalos P.M. Sustainable Environmental Design in Architecture. Springer Optimization and Its Applications*, vol 56. Springer. Pp: 27-41.
- Gage F. (2003). “Design Matter! Poetry + Proof”. En: *AIArchitect*, National Convention in San Diego.
- Gallardo Frías, L. (2011). “Vínculo interior-exterior: una reflexión sobre la arquitectura el Lugar y el No-Lugar”. En: *Revista R180*, no. 27. Pp: 2-5.

- Gallardo Frías, L. (2013). “Ciudad contemporánea: territorio de la velocidad: reflexiones sobre el movimiento y el reposo. En: *Revista R180*, no. 31. Pp: 28-31
- Goldhagen, S.W. (2017). *Welcome to your world: how the built environment shapes our lives*. Nueva York: HarperCollins Publishers.
- Gómez Ayala, A. (2007). “Salud física y salud mental. Un binomio indisoluble”. En: *Elsevier*, vol. 21, no. 7. Pp: 53-56.
- Hall, E. (2003). *La dimensión oculta*. Ciudad de México: Siglo XXI Editores.
- Harvey, D. (1998). *La condición de la postmodernidad. Investigación sobre los orígenes del cambio cultural*. Buenos Aires: Amorrortu editores.
- Heidegger M. (1977). *The questions concerning technology and other essays*. Nueva York: Garland Publishing Incorporated.
- Heller, E. (2018). *Psicología del color. Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Jara, P. (2019). “La salud física y la mental van de la mano”. En: *Revista El País*.
- Kashiwadani, H., Harada. H., Kanmura, Y. y Kuwaki, T. (2018). “Linalool Odor-Induced Anxiolytic Effects in Mice”. En: *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, vol. 12, no. 241. Pp: 1-8.
- Klepeis, N. (2001). “The National Human Activity Pattern Survey (NHAPS): a resource for assessing exposure to environmental pollutants”. En: *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, vol.11, no. 3. Sitio: Editorial. Pp: 84-92.
- Le Corbusier (1998). *Hacia una arquitectura*. Barcelona: Ediciones Apóstrofe.
- Marías, J. (1987). *El tiempo humano en Antropología Metafísica*. Madrid: Alianza
- Martin, J. (1994). *Downcast Eyes: The Denigration of Vision in Twentieth-Century French Thought*. Berkeley: University of California Press
- Merleau-Ponty, M. (2000). *Fenomenología de la percepción*. Barcelona: Península.
- Moneo, B. (2016). “Neuroarquitectura”. En: *AEIH. Revista Científica y Técnica de la Asociación Española de Ingeniería Hospitalaria*, Anuario AEIH 2017. Pp: 39-41.
- Moneo, R. (1995). “La inmovilidad substancial”. En: *Revista Circo*, no.24.
- Montagu, A. (2016). *El tacto: La importancia de la piel en las relaciones humanas*. Toledo: Ediciones Paidós
- Norberg-Schulz, C. (1979). *Genius Loci: towards a phenomenology of architecture*. Nueva York: Rizzoli.
- Norberg-Schulz, C. (1981). *Genius Loci*. Lieja: Pierre Mardaga Editeur.
- Pallasmaa, J. (2006). *Los ojos de la piel: La arquitectura y los sentidos*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Pallasmaa, J. (2014). *Space, place and atmosphere. Emotion and peripheral perception in architectural experience*. *Lebenswelt: Aesthetics and Philosophy of Experience*.
- Pallasmaa, J. (2016). *Habitar*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Robinson S., Pallasmaa J. (2015). *Mind in architecture: Neuroscience, Embodiment, and the Future of Design*. Cambridge: MIT Press.

- Rubin, G. (2011). *The Happiness Project: Or, Why I Spent a Year Trying to Sing in the Morning, Clean My Closets, Fight Right, Read Aristotle, and Generally Have More Fun*. Nueva York: HarperCollins Publishers.
- Siza, Á. (1999). “Notas sobre la invención”. En: *Revista El Croquis*, no. 95. Pp: 44-49.
- Tanizaki, J. (1994). *El elogio de la sombra*. Madrid: Ediciones Siruela.
- Ulrich, R.S. (1984). “View through a window may influence recovery from surgery”. En: *Revista Science*, vol. 224. Pp: 420-421.
- Vartanian O. (2015). “Architectural design and the brain: Effects of ceiling height and perceived enclosure on beauty judgments and approach-avoidance decisions”. En: *Journal of Environmental Psychology*, no. 41. Pp: 10-18.
- Wigley, T. (2009). “The effect of changing climate on the frequency of absolute extreme events. En: *Climate Change. Springer Science + Business Media B.V.*, vol. 97, no. 1-2. Pp: 67-76
- Zamorano, A. (2019). “Relación entre la salud mental y el nivel de funcionamiento de las personas mayores de 65 años de la Comunidad de Madrid”. En: *Clínica y Salud*, vol. 30, no. 2. Pp: 63-71

Webgrafía

- Alcañiz, M. “Artificial Intelligence combined with Extended Reality will revolutionize our understanding about human cognition”. En: <https://lableni.webs.upv.es/the-lab/>
- Aoki, S., Smith, J. (2019). “How emotion affects action”. En: <https://www.salk.edu/news-release/how-emotion-affects-action/>
- AQSO. “Psicología de la arquitectura”. En: <https://aqso.net/es/office/news/6718/the-value-of-psychology-on-architecture>
- Bermejo, A. (2021). “La tercera ola de Covid eleva un 70% las consultas online de psicología”. En: <https://www.diariodehuelva.es/2021/04/02/tercera-ola-consultas-psicologia/>
- Bilbao, Á. (2018). “Nuevas tecnologías, atención y TDAH”. En: <https://neural.es/nuevas-tecnologias-atencion-tdah/>
- Blankenbeler B. (2015). “How Greek Temples Correct Visual Distortion”. En: *Architecture Revive*. <https://architecturerevived.com/how-greek-temples-correct-visual-distortion/>
- Bogotá Visible (2017). “Este es el potencial de Space Syntax en el análisis espacial de Bogotá”. En: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/876496/este-es-el-potencial-de-space-syntax-en-el-analisis-espacial-de-bogota>
- Budner, S. (2020). “Neuroarquitectura: el poder del entorno sobre el cerebro”. En: <https://lamenteesmaravillosa.com/neuroarquitectura-el-poder-del-entorno-sobre-el-cerebro/>
- Cárdenas, R. (2005). “Manifiesto de la arquitectura multisensorial”. En: <https://arqa.com/actualidad/colaboraciones/cardenas-manifiesto-de-la-arquitectura-multisensorial.html>

- Chubarovsky, T. (2017). “Los 12 sentidos, según Rudolf Steiner”. En: <https://www.tamarachubarovsky.com/2017/01/28/los-12-sentidos-segun-rudolf-steiner/>
- Department of Neuroscience. “About Neuroscience. What is Neuroscience?”. En: <https://neuro.georgetown.edu/about-neuroscience/>
- EFE. (2015). ““Zero”, un movimiento artístico en busca de la claridad”. En: <https://elestimulo.com/zero-un-movimiento-artistico-en-busca-de-la-claridad/>
- Fenarq. “La Importancia de la Arquitectura Emocional Sus Exponentes”. En: <https://www.fenarq.com/2020/09/arquitectura-emocional.html>
- Filippini, S. “Lo que no sabías de la Proxemia”. En: <http://www.codigomente.com/2016/02/proxemia/>
- Gallardo, A. (2020). “AD100 2020: MONEO BROCK, la fuerza estética del color y la plasticidad”. En: <https://www.revistaad.es/decoracion/ad100/articulos/ad100-moneo-brock-fuerza-estetica-color-plasticidad/24566>
- Garrido, L. de (2019). “Eduardo Punset y la arquitectura de la felicidad”. En: <https://arquiteknum.com/eduardo-punset-y-la-arquitectura-de-la-felicidad/>
- Herrera L., Reynoso R. (2012). “Arquitectura emocional”. En: <https://bauhausmag.wordpress.com/2012/12/29/arquitectura-emocional/>
- Herrera, Y., Mendoza, R., García, O., Cruz, S. y Muñoz, O. (2010). “El Fascinante mundo de los olores”. En: <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol23num1/articulos/olores/index.html>
- Hutchinson, A. (2015). “How trees calm us down”. En: <https://www.newyorker.com/tech/annals-of-technology/what-is-a-tree-worth>
- Infante, E. (2019). ¿Qué es el diseño biofílico (y por qué es tan importante)?”. En: <https://www.revistaad.es/arquitectura/articulos/que-es-el-diseno-biofilico-y-por-que-es-tan-importante/22748>
- Kestel, D. (2019). “La salud mental en el lugar de trabajo: orientaciones a nivel mundial”. En: <https://www.who.int/es/news-room/commentaries/detail/mental-health-in-the-workplace>
- Oliva, L. (2009). “El ruido como problema en el aprendizaje: personalización masiva, modelamiento paramétrico y diseño generativo enfocados al desarrollo de paneles acústicos para salas de clase”. En: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/100197>
- OMS. “Global Action Plan for the Prevention and Control of NCDs 2013-2020”. En: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241506236>
- Psicología y Mente. “Neurociencia”. En: <https://psicologiymente.com/tags/neurociencia>
- Public Health Mapping y GIS, Communicable Diseases, OMS (2005). “Estadísticas sanitarias mundiales 2005”. En: <https://www.who.int/healthinfo/statistics/whostat2005es2.pdf>
- Ramírez, A. (2017). “El exposoma. Los factores que influyen en el envejecimiento de la piel”. En: <https://aedv.es/el-exposoma-los-factores-que-influyen-en-el-envejecimiento-de-la-piel/>
- Rogers, K. (2021). “Fred H.Gage. Encyclopedia Britannica”. En: <https://www.britannica.com/biography/Fred-H-Gage>
- Rovira, I. “Formación hipocampal: partes y funciones de esta zona del cerebro”. En: <https://psicologiymente.com/neurociencias/formacion-hipocampal>

- Sabater, V. (2019). “La memoria sensorial: el recuerdo de tus sentidos”. En: <https://lamenteesmaravillosa.com/la-memoria-sensorial-el-recuerdo-de-tus-sentidos/>
- Sagrista, D. (2016). “El Poder del Triángulo Pensar-Sentir-Actuar”. En: <http://www.dauidsagrista.com/blog-comunicacioacuten/el-poder-del-triangulo-pensar-sentir-actuar>
- Sobrino Jiménez, N. (2019). “Terapia Gestalt: El todo es más que la suma de las partes”. En: *Revista Digital INESEM*. <https://revistadigital.inesem.es/educacion-sociedad/terapia-gestalt/>
- UNIR. (2020). “Estimulación vestibular: qué es y cómo ayuda en atención temprana”. En: <https://www.unir.net/educacion/revista/estimulacion-vestibular/>

Videografía

- Alanis, L.A. (2020). “Teoría de la Gestalt y la aplicación en la arquitectura”. En: <https://www.youtube.com/watch?v=ZaC7CWAqUdk&t=73s>
- Behling, S. (2016). “Architecture and the Science of the Senses”. En: https://www.youtube.com/watch?v=FbfPWaIO_ss
- Carbonell, S. (2017). “¿Puede la arquitectura diseñarte?”. En: <https://www.youtube.com/watch?v=tuFMxw0LU0>
- Comunica Arquitectura. “Qué es la Gestalt. Principios de percepción visual”. En: <https://www.youtube.com/watch?v=oW6dwEZIf3g>
- Duarte, E. (2015). “Salvando vidas a través de la arquitectura”. En: <https://www.youtube.com/watch?v=RBDM07bgRoM&t=6s>
- González, M. (2017). “Arquitectura y memoria”. En: <https://www.youtube.com/watch?v=r64rU9qggyE&t=1s>
- Graña, C. (2014). “Arquitectura emocional”. En: <https://www.youtube.com/watch?v=5PV7TkPiP3M>
- Mora, F. (2016). “Neuroeducación”. En: <https://www.youtube.com/watch?v=T1Q5yho2gTc>
- Murphy, M. (2016). “Architecture that's built to heal”. En: https://www.ted.com/talks/michael_murphy_architecture_that_s_built_to_heal/up-next?language=ry
- Olt, M. (2021). “Biophilia, the future of architecture”. En: <https://www.youtube.com/watch?v=OXZzsty5BGY>
- Ruiz, K. (2020). “Creando una arquitectura emocional”. En: <https://www.youtube.com/watch?v=q9pa6QZOpaU>
- Sistemas de Construcción. “Salk institute for Biological Studies. San Diego”. En: <https://www.youtube.com/watch?v=pWKXzNYPmgg>
- Sternberg, E. (2013). “Healing spaces - the science of place and well-being”. En: <https://www.youtube.com/watch?v=7zBOPRs1yRE>
- Sternberg, E. (2014). “Why place and well-being are at the new frontier of medicine”. En: <https://www.youtube.com/watch?v=f8bsQAi0Rx8&t=1598s>
- Sturgeon, A. (2019). “Using biophilic design to heal body, mind, and soul”. En: <https://www.tedmed.com/talks/show?id=729937>
- The Infographics Show. “White Room Torture – Worst Punishments in the History of Mankind”. En: <https://www.youtube.com/watch?v=syQhug7BnT4&t=1s>

6. Referencia de figuras

- **Figura 1.** Ejemplo de análisis por medio de Space Syntax de varios aspectos de la movilidad urbana en distintas ciudades de Gran Bretaña. <https://spacesyntax.com/project/walkability-index/>
- **Figura 2.** Diagrama que explica la relación sistemática entre el estrés y el riesgo cardiovascular. *Elaboración propia*
- **Figura 3, 4 y 5.** Basílica y Sacro Convento de San Francisco de Asís, en Italia. Lugar al que emigró Jonas Salk e inspiró al mismo a crear el Instituto Salk. https://es.123rf.com/photo_31120509_bas%C3%ADlica-de-san-francesco-d-assisi-assisi-italia.html - <https://tripdo.com/pt-br/produto/tour-privado-pelas-tres-basilicas-principais-de-assis/> - <https://www.getyourguide.es/assisi-11508/tour-a-piedi-tc3/>
- **Figura 6, 7 y 8.** Instituto Salk, La Jolla, California, diseñada por Louis Kahn en 1965 y considerada una obra maestra de la arquitectura moderna. <https://www.metalocus.es/es/noticias/una-nueva-vida-para-el-instituto-salk-de-kahn-por-el-getty-conservation-institute>
- **Figura 9.** Principio de similitud, la tendencia natural de relacionar elementos parecidos. *Elaboración propia*
- **Figura 10.** Principio de proximidad, vemos a los elementos que están juntos como una unidad. *Elaboración propia*
- **Figura 11.** Principio de destino común, se constituye por las partes de figuras que parecen desplazarse en la misma dirección. *Elaboración propia*
- **Figura 12.** Principio de cierre, el cerebro automáticamente tiende a completar una figura añadiendo los complementos necesarios. *Elaboración propia*
- **Figura 13.** Principio de contraste, la posición relativa incide sobre los atributos de la figura. *Elaboración propia*
- **Figura 14.** Principio de pregnancia, el cerebro no puede interpretar un objeto como figura y fondo al mismo tiempo. *Elaboración propia*
- **Figura 15.** Principio de simetría, la mente percibe las imágenes simétricas como un solo elemento. *Elaboración propia*
- **Figura 16.** Teeth of the Sea, portada Highly Deadly Black Tarantula. <https://medium.com/@just.u>
- **Figura 17.** Diagrama en torno a los conceptos fundamentales del ocularcentrismo. *Elaboración propia*
- **Figura 18.** Ejemplo de un diagrama representativo básico de estudios formulados por medio de la Ingeniería Kansei. http://www.i3b.upv.es/narch/en/areas-de-investigacion/ebd_kansei/
- **Figura 19.** Diferenciación de las apreciaciones potenciales en nuestros hemisferios relativamente. *Elaboración propia*
- **Figura 20.** Relación básica estímulos, emociones y sentimientos. *Elaboración propia*
- **Figura 21.** The Bioscleave House, en East Hampton. Obra de Arakawa + Gins. <https://br.pinterest.com/pin/461689399295794266/?d=t&mt=login>

- **Figura 22.** London's White Cube gallery. https://whitecube.com/exhibitions/exhibition/daniel_turner_bermondsey_2012
- **Figura 23.** Centro spa TaiOursea Laomendong ubicado en Nanjing, China. <https://www.yellowtrace.com.au/taoursea-laomendong-spa-nanjing-china-roarcrenew-wellness-interiors/>
- **Figura 24.** La casa del silencio, obra de Natura Futura Arquitectura. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/922553/la-casa-del-silencio-natura-futura-arquitectura/5d4abd9a284dd1bafc00002c-la-casa-del-silencio-natura-futura-arquitectura-foto>
- **Figura 25.** Fundación Beyeler, obra de Olafur Eliasson. <https://www.worldartfoundations.com/es/fondation-beyeler-olafur-eliasson-life/?v=04c19fa1e772>
- **Figura 26.** Santiago de Compostela Art Center, Álvaro Siza. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/623022/52-obras-de-alvaro-siza-en-el-dia-de-su-cumpleanos/53a9a4b7c07a80a39300021f-fernando-guerra-s-stunning-images-of-alvaro-siza-s-most-inspiring-works-photo>
- **Figura 27.** Museo de Suzhou, IM Pei + Pei Partnership Architects. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/917373/clasicos-de-la-arquitectura-museo-de-suzhou-im-pei-plus-pei-partnership-architects>
- **Figura 28.** Centro Cultural Tijuana, Pedro Ramírez Vázquez + Manuel Rosen Morrison. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/782620/clasicos-de-arquitectura-centro-cultural-tijuana-pedro-ramirez-vazquez-plus-manuel-rosen-morrison>
- **Figura 29.** Casa Gilardi, Luis Barragán <https://www.admagazine.com/cultura/luis-barragan-esta-pelicula-explora-la-casa-gilardi-en-la-ciudad-de-mexico-20191127-6215-articulos.html>
- **Figura 30.** Saya Park, Álvaro Siza. https://www.arquitecturaydiseno.es/arquitectura/carlos-castanheira-y-alvaro-siza-firman-saya-park-corea-sur_2128
- **Figura 31.** Pabellón Philips Expo 58, Le Corbusier & Iannis Xenakis. <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/pabellon-philips-expo-58/>
- **Figura 32.** Banco de Crédito de Perú, Arquitectónica International Corporation. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/875343/clasicos-de-arquitectura-banco-de-credito-del-peru-arquitectonica/595f453db22e38a7c20000fb-clasicos-de-arquitectura-banco-de-credito-del-peru-arquitectonica-imagen>
- **Figura 33.** Los Clubes, Luis Barragán. <https://www.elledecor.com/es/arquitectura/g25721957/luis-barragan-arquitecto-mexico-proyectos/>
- **Figura 34.** Casa Corrales, José Antonio Corrales. <https://www.coam.org/media/Default%20Files/fundacion/biblioteca/bibliografias-muestras/docs/bibliografia-jose-antonio-corrales.pdf>
- **Figura 35.** Templo de Man Mo. <http://www.mundoasiatours.com/lt/destination/visitar-hong-kong-2/>
- **Figura 36.** Jardines del Generalife, Muhammad II. <https://www.queveren.net/el-generalife-de-granada/>

- **Figura 37.** “Smell map”, Kate McLean. <https://sensorymaps.com/product/flower-explosion-spring-scents-smells-of-the-city-of-amsterdam-2013-minimal/>
- **Figura 38.** Museo judío en Berlín, obra de Daniel Libeskind. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/772830/clasicos-de-arquitectura-museo-judio-berlin-daniel-libeskind>
- **Figura 39.** Pabellón Serpentine Gallery 2015, diseñado por SelgasCano. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/768967/se-inaugura-el-pabellon-serpentine-gallery-2015-disenado-por-selgascano>
- **Figura 40.** Rainbow Panorama, diseñado por Olafur Eliasson. <http://artearquitecturaydiseno.blogspot.com/2012/04/your-rainbow-panorama-olafur-eliasson.html>
- **Figura 41.** Solo Office, obra de Office KGDVS. <https://www.metalocus.es/es/noticias/solo-office-por-office-kgdvs-la-casa-circular-que-desaparece-en-el-bosque>
- **Figura 42.** Gamas de colores cálidos/fríos y sus afecciones emocionales. *Elaboración propia*
- **Figura 43.** Iglesia de la luz, obra de Tadao Ando. METALOCUS
- **Figura 44.** Termas de Vals, obra de Peter Zumthor. <https://arqa.com/actualidad/entrevistas/atmosfera-construida.html>
- **Figura 45.** Espacio de usos múltiples en la escuela Cerrillo de Maracena en Granada, diseñado por Elisa Valero. <https://www.elisavalero.com/espacio-de-usos-multiples-en-la-escuela-cerrillo-de-maracena-en-granada/>
- **Figura 46.** Aeropuerto Jewel Chang en Singapur, de la mano de Safdie Architects. <https://www.metalocus.es/es/noticias/la-cascada-interior-mas-alta-del-mundo-en-el-aeropuerto-jewel-changi-por-safdie-architects>
- **Figura 47.** Esferas de Amazon, su sede en Seattle, diseñado por NBBJ. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/936526/esferas-de-amazon-nbbj>
- **Figura 48.** Recorrido de la iluminación solar a lo largo del día, visibilizando la variación en la tonalidad e intensidad. *Elaboración propia*
- **Figura 49.** Clínica Caboolture GP, por Wilson Architects. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/920517/clinica-caboolture-gp-wilson-architects>
- **Figura 50.** Colegio Imagine Montessori por Gradoli Sanz Arquitectes. <https://www.metalocus.es/es/noticias/escuela-sostenible-al-borde-de-la-ciudad-colegio-imagine-montessori-por-gradoli-sanz-arquitectes>
- **Figura 51.** Sede PGA TOUR por Fosters + Partners. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/964382/sede-pga-tour-foster-plus-partners>
- **Figura 52.** Paper House, por Shigeru Ban. <http://asombrosaarquitectura.blogspot.com/2014/01/casa-de-papel-paper-house.html>
- **Figura 53.** Casa Farnsworth, por Mies van der Rohe. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-169324/clasicos-de-arquitectura-casa-farnsworth-mies-van-der-rohe>
- **Figura 54.** Oficinas Second Home en Hollywood, por SelgasCano. <https://tectonica.archi/projects/holla-second-home-offices-en-hollywood-por-selascano/>
- **Figura 55.** Maggie Center en el Gartnavel Hospital, por el estudio OMA. <https://www.metalocus.es/es/noticias/el-centro-de-maggie-en-el-gartnavel-hospital-premiado-con-el-rias-andrew-doolan-por-oma>

- **Figura 56.** *Second Home Holland Park*, obra de SelgasCano. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/956416/second-home-holland-park-selgascano/601c4caaf91c81915a00071e-second-home-holland-park-selgascano-foto>
- **Figura 57.** *Edificio Economy*, obra de Ricardo Bofill. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-299514/edificio-economy-ricardo-bofill>
- **Figura 58.** *Walden 7* por Ricardo Bofill. <https://ricardobofill.com/es/projects/walden-7-2/>
- **Figura 59.** *Santuario de Meritxell*, obra de Ricardo Bofill. <https://ricardobofill.com/es/projects/santuario-de-meritxell/>
- **Figura 60.** *Alcácer do Sal Residences* por Aires Mateus. <https://arquitecturaviva.com/obras/residencia-de-ancianos-en-alcacer-do-sal-1>
- **Figura 61.** *Unidad de parto natural del HM Nuevo Belén*, obra de Parra-Müller Arquitectura de Maternidades. <https://hospitecna.com/servicios-hospitalarios/unidad-de-parto-en-el-hospital-hm-nuevo-belen-madrid/>
- **Figura 62.** *Instituto Salk*, Louis Kahn. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-209774/clasicos-de-arquitectura-salk-institute-louis-kahn-louis-kahn>
- **Figura 63.** *Planta y sección del emplazamiento del Instituto Salk*. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-209774/clasicos-de-arquitectura-salk-institute-louis-kahn-louis-kahn>
- **Figura 64.** *Área de descanso del Instituto Salk*. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-209774/clasicos-de-arquitectura-salk-institute-louis-kahn-louis-kahn>
- **Figura 65.** *Diagramas de la planta principal, axonometría y alzados principales.* Elaboración propia
- **Figura 66.** *Alzados en vistas interiores desde la plaza central.* <http://www.fadu.edu.uy/viaje2015/articulos-estudiantiles/salk-institute-for-biological-studies/>
- **Figura 67.** *Fuente al final del riachuelo artificial.* <http://www.fadu.edu.uy/viaje2015/articulos-estudiantiles/salk-institute-for-biological-studies/>
- **Figura 68.** *Recorridos visión túnel del edificio.* https://www.reddit.com/r/architecture/comments/kc2mog/interplay_of_light_and_concrete_at_the_salk/
- **Figura 69.** *Materialidad a la luz del atardecer.* <https://www.artwort.com/2014/05/10/architettura/louis-kahn-salk-institute-for-biological-studies/>
- **Figura 70.** *Pasillos interiores.* Se observa como visualmente se comunican todas las plantas vertical y horizontalmente. <http://www.fadu.edu.uy/viaje2015/articulos-estudiantiles/salk-institute-for-biological-studies/>
- **Figura 71.** *Interior de un despacho donde se observa el revestimiento interior de madera empleado para aportar una mayor sensación de calidez y acogimiento al espacio.* <https://www.pinterest.es/pin/292100725828485714/>
- **Figura 72.** *Vista desde una de las entradas al Centro Maggie en Leeds.* <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/945060/centro-maggie-en-leeds-heatherwick-studio>
- **Figura 73.** *Axonometrías que recogen las fases de creación del proyecto.* Elaboración propia
- **Figura 74.** *Exterior del complejo Maggie donde se observa la inserción de vegetación buscando recorridos y espacios agradables visual, háptica y olfativamente.*

- <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/945060/centro-maggie-en-leeds-heatherwick-studio>
- **Figura 75.** Vista de una de las áreas comunes. Las alturas del cielorraso son discontinuas, pero se configuran elevadas para mayor sensación de amplitud. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/945060/centro-maggie-en-leeds-heatherwick-studio>
- **Figura 76.** Espacio común, pero con escala más reducida a fin de responder a sensaciones de recogimiento y cercanía, creando un espacio más íntimo. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/945060/centro-maggie-en-leeds-heatherwick-studio>
- **Figura 77.** Planta de situación con la distinción por los tres bloques principales sobre los que se erige la obra. *Elaboración propia*
- **Figura 78.** Axonometría explicativa acerca de la materialidad empleada y los espacios en los bloques y en su conjunción. *Elaboración propia*
- **Figura 79.** Secciones de los diferentes bloques que muestran la variación de alturas en función de la tipología del espacio. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/945060/centro-maggie-en-leeds-heatherwick-studio>
- **Figura 80.** Alzado principal. Elevación oeste. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/945060/centro-maggie-en-leeds-heatherwick-studio>
- **Figura 81 y 82.** Secciones transversal y longitudinal respectivamente. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/945060/centro-maggie-en-leeds-heatherwick-studio>

- **Figura 83.** Vista desde el pórtico colindante al patio de recreo en Le Petit Comte. <https://elasticamagazine.com/2019/12/05/el-petit-comte-una-guarderia-con-premio-pritzker/>
- **Figura 84.** Vista elevada desde la entrada al recinto en el exterior. Se visibiliza con facilidad el entorno en el que está situado, permitiendo desde el interior la visión de los montes y bosques. https://www.ilpost.it/2017/03/01/aranda_pigem_vilalta_vincitori_pritzker_prize/
- **Figura 85.** División de los espacios dentro de la edificación según su función. <https://docplayer.es/63034970-Adaptacion-analisis-funcional-escuela-infantil-pablo-neruda-madrid-espana-2010-rueda-pizarro-imagen-realizada-por-el-autor.html>
- **Figura 86.** Vista desde el interior de una de las aulas, exponiendo la búsqueda intencionada de una visión continua en la mayor parte de la edificación. <https://www.archilovers.com/projects/202180/el-petit-comte-kindergarten.html>
- **Figura 87.** Vista desde el patio exterior hacia las zonas interiores. <https://arquitecturaviva.com/obras/guarderia-el-petit-comte-en-proyecto>
- **Figura 88 y 89.** Planta baja y única y esquematización de los colores fundamentales empleados. <https://arquitecturaviva.com/obras/guarderia-el-petit-comte-en-proyecto>
- **Figura 90.** Alzados del proyecto. <https://arquitecturaviva.com/obras/guarderia-el-petit-comte-en-proyecto>
- **Figura 91.** Tabla resumen análisis. *Elaboración propia*

