

## “Neuroarquitectura y biofilia” reconectar al humano con la naturaleza “Neuroarchitecture and biophilia” reconnecting humans with nature

J.D. Morales-Islas <sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Área Académica de Ingeniería y Arquitectura., Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 42184, Pachuca, Hidalgo, México.

### Resumen

La **neuroarquitectura** y el diseño **biofílico** contribuyen al bienestar integral de las personas a través de la configuración consciente del entorno construido. Se analiza la forma en que diversos estímulos espaciales como la luz natural, los colores, las formas, la vegetación y la percepción del espacio influyen en la actividad cerebral, las **emociones** y las **funciones cognitivas**. Asimismo, se presenta una revisión sobre el origen y desarrollo de la neuroarquitectura, así como su aplicación práctica mediante elementos arquitectónicos específicos. E texto incluye extractos de estudios científicos que respaldan la relación entre el entorno y la salud mental, así como ejemplos contemporáneos de proyectos arquitectónicos que integran estos principios. Más allá de exponer beneficios, el propósito es generar consciencia en arquitectos y diseñadores para que implementen estos enfoques en sus procesos proyectuales, creando espacios sensibles, empáticos y restaurativos que fortalezcan la calidad de vida y la conexión con la naturaleza.

Palabras Clave: Neuroarquitectura, biofílico, emociones, funciones cognitivas.

### Abstract

**Neuroarchitecture** and **biophilic** design contribute to the overall well-being of individuals through the intentional configuration of the built environment. This article analyzes how spatial stimuli such as natural light, colors, forms, vegetation, and spatial perception influence brain activity, **emotions**, and **cognitive functions**. It also reviews the origins and development of neuroarchitecture, as well as its practical application through specific architectural elements. The text includes excerpts from scientific studies that support the relationship between the environment and mental health, along with contemporary examples of projects that integrate these principles. Beyond highlighting benefits, the purpose is to raise awareness among architects and designers about the importance of incorporating neuroarchitectural and biophilic principles into their design processes. In doing so, professionals can create sensitive, empathetic, and restorative spaces that enhance quality of life and strengthen the human connection with nature.

*Keywords: Neuroarchitecture, biophilic, emotions, cognitive functions.*

### 1. Introducción

El ser humano, como especie *Homo sapiens*, es un ente biológico, social y cognitivo, caracterizado por pensamientos, emociones, motivaciones y comportamientos complejos. Desde la psicología, se reconoce que estos elementos están profundamente influenciados por el entorno. Carl Rogers planteó que el ser humano posee necesidades fundamentales como la conexión social, la autodeterminación y el crecimiento personal (Rogers, 1961).

Estas dimensiones son esenciales para su bienestar psicológico y emocional. Las emociones, según diversas teorías fisiológicas, neurológicas y cognitivas, actúan como motores que impulsan

a las personas a reaccionar ante estímulos del ambiente. En este contexto, la neuroarquitectura emerge como una disciplina innovadora que fusiona la arquitectura con la neurociencia. Su objetivo es comprender cómo los espacios influyen en el cerebro y en las emociones humanas, diseñando entornos que favorezcan el bienestar, la funcionalidad y el rendimiento. Se ha demostrado que ciertos ambientes pueden estimular la producción de oxitocina y serotonina, neurotransmisores vinculados a la felicidad y la calma (Yildirim et al., 2021).

En esta misma línea, el concepto de biofilia —la necesidad innata del ser humano de conectarse con la naturaleza— se vuelve crucial. La biofilia aplicada al diseño arquitectónico propone incorporar elementos naturales al entorno construido,

\*Autor para la correspondencia: [diegoislas1h5@gmail.com](mailto:diegoislas1h5@gmail.com)

Correo electrónico: [diegoislas1h5@gmail.com](mailto:diegoislas1h5@gmail.com) (Jesús Diego Morales-Islas).

como luz natural, vegetación, materiales orgánicos y ventilación adecuada. Esta práctica no solo mejora la calidad del ambiente físico, sino que también promueve beneficios emocionales y cognitivos, reforzando el vínculo esencial entre el ser humano y su entorno natural (Browning et al., 2020; Franco et al., 2021). El concepto de biofilia fue introducido por Erich Fromm en la década de 1960 como una inclinación innata del ser humano hacia la vida y la naturaleza, y posteriormente fue desarrollado e impulsado en el ámbito arquitectónico y ambiental por Edward O. Wilson en los años 1980 (Fromm, 1964; Wilson, 1984).

Juntas, la neuroarquitectura y la biofilia ofrecen una respuesta científica y sensible para reconectar al ser humano con la naturaleza.

## 2. Metodología

Este artículo se desarrolló mediante una metodología de tipo documental y cualitativa, centrada en la recopilación, análisis y síntesis de literatura científica reciente sobre neuroarquitectura y diseño biofílico. El objetivo fue comprender cómo determinados elementos del entorno construido, tales como la luz natural, las formas orgánicas, los materiales naturales y la vegetación, influyen en la actividad cerebral, el bienestar emocional y el desempeño cognitivo de los usuarios.

La estrategia metodológica consistió en una revisión narrativa que integró aportaciones teóricas de la arquitectura, neurociencia y psicología ambiental. Además de sistematizar la evidencia, se orientó el análisis hacia la generación de lineamientos que sirvan de guía práctica para arquitectos y diseñadores, promoviendo procesos proyectuales más empáticos, sensibles y conscientes, capaces de reconectar al ser humano con la naturaleza y fomentar la creación de entornos restaurativos, saludables y sostenibles.

## 3. El bienestar cerebral en espacios de neuro arquitectura y biofilia.

El cerebro humano responde constantemente a los estímulos del entorno, y esta interacción se refleja en áreas específicas relacionadas con la emoción, la memoria, la atención y el placer. Por ejemplo, el sistema límbico, que incluye la amígdala y el hipocampo, es altamente sensible a factores como la iluminación natural, los colores, las texturas y la presencia de elementos naturales. Estos estímulos pueden inducir respuestas de relajación o, en contraste, provocar estrés si el ambiente se percibe como hostil o desordenado (Yildirim et al., 2021).

La neuro arquitectura busca activar positivamente regiones cerebrales vinculadas al bienestar, como la corteza prefrontal, asociada a la toma de decisiones y la regulación emocional. Estudios han demostrado que entornos bien diseñados, con buena ventilación, luz natural y conexión visual con la naturaleza, favorecen la actividad de esta zona, promoviendo estados de ánimo positivos y reducción de la ansiedad.

Por su parte, el diseño biofílico, centrado en reconectar al ser humano con la naturaleza, tiene un impacto significativo en la

liberación de neurotransmisores como la dopamina y la serotonina, que regulan la motivación, el placer y la estabilidad emocional. La simple visualización de elementos naturales, como árboles, agua o cielo, puede disminuir los niveles de cortisol, la hormona del estrés, y mejorar el ritmo cardíaco y la presión arterial (Franco et al., 2021; Browning et al., 2020).

La presencia de espacios verdes, formas orgánicas y materiales naturales también estimula la producción de ondas cerebrales alfa, asociadas a estados de calma y creatividad. Estas condiciones permiten al individuo entrar en un estado de atención relajada, favoreciendo la concentración y el procesamiento cognitivo eficiente (Zambrano et al., 2020). Además, la exposición prolongada a entornos biofílicos se ha relacionado con mejoras en la memoria a corto plazo y el pensamiento restaurativo.

Asimismo, los espacios que promueven la variabilidad sensorial, es decir, que ofrecen diferentes niveles de luz, temperatura, acústica y contacto visual con el exterior, estimulan el cerebro de forma equilibrada, evitando la sobrecarga sensorial o el aburrimiento. Esta estimulación moderada mantiene al cerebro activo, pero no en estado de alerta constante, lo que es ideal para el bienestar mental a largo plazo.

## 4. ¿De dónde proviene la Neuroarquitectura?

La neuroarquitectura es una disciplina emergente que fusiona conocimientos de la neurociencia con principios arquitectónicos, con el propósito de comprender cómo los seres humanos interactúan con los espacios construidos. Desde el año 2000, este enfoque ha ganado terreno en la comunidad científica y arquitectónica, al ofrecer una perspectiva más profunda sobre la conexión entre el entorno físico percibido y el cerebro humano. Esta interacción abarca no solo lo sensorial, sino también factores culturales y emocionales que forman parte de nuestra experiencia cotidiana. (Sternberg & Wilson, 2006).

Pero ¿de dónde proviene realmente la neuroarquitectura?

Aunque se le considera una rama relativamente nueva, sus antecedentes se remontan a la década de 1950, cuando el médico, virólogo e investigador Jonas Salk, en su búsqueda por encontrar una cura para la poliomielitis, realizó un viaje a la ciudad italiana de Asís. Profundamente impresionado por la atmósfera inspiradora de su arquitectura gótica y neogótica, Salk comprendió el poder que tiene el entorno construido sobre la mente humana. Fue entonces cuando se asoció con el reconocido arquitecto Louis Kahn para explorar esta conexión. Fruto de esta colaboración, en 1965 se fundó el Instituto Salk en La Jolla, California, con el objetivo de crear espacios arquitectónicos que estimularan la creatividad y el pensamiento de los científicos que trabajarían allí. Este edificio no solo representó un avance arquitectónico, sino también un precedente de cómo el diseño puede influir en el bienestar psicológico y cognitivo de las personas. (Klotz, 2001).

El impacto positivo de la neuroarquitectura se ha documentado en diversos contextos, siendo los hospitales uno de los

escenarios más reveladores. En la década de los años 80, el arquitecto Roger Ulrich llevó a cabo un estudio pionero en un hospital de Pensilvania. Tras ocho años de observación, demostró que los pacientes con acceso visual a paisajes naturales desde sus habitaciones se recuperaban más rápidamente y requerían menos analgésicos después de una intervención quirúrgica. Este hallazgo consolidó la importancia del entorno en el proceso de sanación y abrió las puertas a una nueva forma de concebir los espacios de salud. (Ulrich, 1984).

Por otro lado, algunos especialistas sitúan el origen formal de la neuroarquitectura en 1998, cuando los neurocientíficos Fred H. Gage y Peter Eriksson descubrieron que el cerebro humano conserva la capacidad de generar nuevas neuronas incluso en la adultez, siempre que esté expuesto a ambientes ricos en estímulos. Este hallazgo marcó un punto de inflexión en la concepción arquitectónica, al revelar que los entornos no solo afectan nuestro estado emocional, sino que también tienen un impacto directo en el desarrollo cerebral. (Eriksson et al., 1998).

Finalmente, en 2003 se creó en Estados Unidos la Academia de Neurociencia para la Arquitectura (ANFA), una institución dedicada a investigar y promover el diseño de espacios que favorezcan la salud, la productividad y el bienestar general de las personas, reafirmando así el papel fundamental que tiene la arquitectura en nuestra calidad de vida (ANFA, 2024).

## 5. Elementos a implementar en la Neuro Arquitectura.

La neuro arquitectura ha demostrado que ciertos componentes del entorno construido tienen una influencia directa en nuestras emociones, capacidades cognitivas y bienestar general. Más allá de los conceptos teóricos, lo verdaderamente transformador de esta disciplina es su aplicación práctica en el diseño de espacios cotidianos. A través del análisis de elementos como la iluminación, los colores, la presencia de naturaleza, la forma de los espacios o la altura de los techos, se ha comprobado que es posible inducir estados mentales más positivos, favorecer la concentración o reducir el estrés. Cada detalle arquitectónico, por mínimo que parezca, activa respuestas cerebrales distintas. Por ello, comprender cómo estos elementos afectan al ser humano es fundamental para crear ambientes saludables, funcionales y emocionalmente inteligentes, algunos elementos son los siguientes;

### Iluminación.

La luz, especialmente la natural, desempeña un papel esencial en la regulación de los ritmos circadianos, los cuales se encargan de sincronizar procesos biológicos como el sueño, la vigilia, la temperatura corporal y la producción de hormonas. Este “reloj interno” influye de manera directa en el estado de ánimo, la productividad y la salud general. Christoph Hölscher, citado en Morales (2021), sostiene que la luz funciona como una guía instintiva para el ser humano, orientándolo en su experiencia espacial. De este modo, los espacios bien iluminados con luz natural fomentan la concentración y reducen la fatiga mental, ya que no requieren el esfuerzo cognitivo que suele implicar la iluminación artificial.

Además, la iluminación natural establece un puente visual y emocional con el entorno exterior, contribuyendo a una sensación de apertura y libertad. En contraste, ambientes mal iluminados pueden provocar estados de ánimo negativos y dificultar el rendimiento. Según estudios recientes, trabajar bajo luz artificial puede incrementar el esfuerzo cerebral requerido para completar tareas, lo que repercute en una menor eficiencia y bienestar (Benedetti et al., 2020).

### Zonas verdes.

El contacto con la naturaleza, incluso a través de una simple vista desde una ventana, tiene efectos terapéuticos comprobados. Estudios recientes demuestran que la presencia de vegetación en espacios interiores y exteriores reduce el estrés, mejora el estado de ánimo y favorece la recuperación cognitiva después de tareas demandantes (Yeh, Hung & Chang, 2022). La Teoría de la Restauración de la Atención, propuesta originalmente por Kaplan y Kaplan, ha sido respaldada por investigaciones recientes que confirman que los entornos naturales mejoran la capacidad de concentración y la sensación de bienestar general en comparación con los urbanos densamente estimulantes (Kaplan & Kaplan, 1989, citado en Berman, Yu, Kross, Deldin & Kaplan, 2021).

Espacios que integran jardines, terrazas verdes, muros vegetales o vistas a paisajes abiertos fortalecen la conexión biofílica, ese vínculo innato entre el ser humano y la naturaleza, incrementando la satisfacción con el entorno construido (Franco, Shanahan & Fuller, 2021).

### Altura de los techos.

La percepción espacial vertical tiene un impacto significativo en la cognición. Estudios recientes indican que los techos altos activan áreas cerebrales relacionadas con el pensamiento abstracto, la creatividad y el sentido de libertad, mientras que los techos bajos favorecen tareas enfocadas, repetitivas y analíticas (Vartanian et al., 2023). Este hallazgo demuestra que incluso aspectos aparentemente secundarios como la volumetría del espacio influyen en la experiencia psicológica del usuario.

Esto demuestra que incluso características arquitectónicas que parecen secundarias pueden tener un profundo impacto en el rendimiento y la experiencia subjetiva de las personas. Por ello, diseñar un espacio de trabajo creativo no puede limitarse a elegir un mobiliario adecuado; debe contemplar la volumetría espacial como un recurso psicológico.

### Psicología del color.

Los colores no solo embellecen el ambiente, sino que modulan la actividad cerebral y emocional. Investigaciones actuales revelan que tonalidades naturales como el verde y el azul tienen efectos calmantes, reducen el estrés (medido por niveles de cortisol) y generan mayor percepción de seguridad y comodidad (Küller, Mikellides & Janssens, 2021).

Por el contrario, colores intensos como el rojo pueden activar la atención y el sistema nervioso simpático, lo que resulta útil

en tareas breves que requieren un alto nivel de alerta; sin embargo, su uso prolongado puede provocar fatiga o ansiedad (Jonauskaitė et al., 2020).

Por otro lado, colores intensos como el rojo pueden activar la atención y elevar el ritmo cardíaco, lo que los hace útiles en entornos que demandan alerta o concentración temporal. No obstante, su uso excesivo puede resultar invasivo o generar ansiedad. La clave está en aplicar los colores con intencionalidad, considerando el tipo de actividad que se desarrollará en el espacio y el perfil psicológico de sus usuarios.

### **Geometría emocional: la forma importa.**

Las formas arquitectónicas activan diferentes reacciones emocionales y cognitivas. Espacios con líneas curvas y formas orgánicas evocan sensaciones de calma, seguridad y familiaridad, mientras que los ángulos agudos y líneas duras pueden ser percibidos como amenazantes o estresantes (Vartanian et al., 2020). La neuroestética confirma que los seres humanos prefieren estructuras que replican patrones naturales (biomiméticos), los cuales generan respuestas cerebrales positivas vinculadas a la percepción de belleza, armonía y bienestar (Chatterjee & Vartanian, 2021).

De igual forma, la proporción del espacio influye en la percepción de libertad o encierro. Espacios cuadrados y cerrados pueden intensificar la sensación de confinamiento, mientras que las plantas rectangulares y abiertas favorecen la circulación, la orientación y una experiencia más fluida. Diseños biomiméticos (aquellos inspirados en patrones de la naturaleza) tienden a generar entornos que el cerebro interpreta como seguros y familiares, lo que mejora significativamente el bienestar.

### **6. La conexión emocional con la naturaleza.**

Numerosos estudios recientes han evidenciado que el contacto con entornos naturales tiene un impacto profundamente positivo en el funcionamiento cognitivo y emocional. Meta-análisis como el de Ohly et al. (2021) muestran mejoras en la atención sostenida, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva después de exposiciones reales en entornos naturales (Ohly et al., 2021). En niños y adolescentes, las intervenciones verdes han demostrado efectos restauradores e incluso incrementos en funciones ejecutivas y atención (J. Environmental Psychology, 2024).

Incluso exposiciones indirectas o breves pueden marcar la diferencia: observar videos de naturaleza durante pausas reduce síntomas de fatiga mental —medidos con conductancia de piel— aunque no siempre mejora el rendimiento inmediato (Kimura et al., 2021).

Además, la exposición a ambientes naturales promueve la conducta prosocial. La revisión de Arbutnott (2023) revela que dichos entornos aumentan la cooperación, generosidad y conexión social, mientras disminuyen comportamientos agresivos. Estudios experimentales en Canadá también mostraron que participantes que caminaron en la naturaleza

tenían un 62 % más probabilidades de elegir donar antes que recibir un premio personal (Goode et al., 2021). En el caso del desarrollo infantil y adolescente, intervenciones estructuradas en entornos verdes se asocian con mejoras moderadas en atención y funciones ejecutivas, tanto en niños como en adolescentes neurotípicos (J. Environmental Psychology, 2024).

Finalmente, el nivel de conexión emocional con la naturaleza influye directamente en la motivación por comportamientos proambientales: experiencias naturales frecuentes se relacionan con mayor compromiso ecológico, reciclaje, voluntariado y decisiones sostenibles (Rosa et al., 2023).

### **7. Implementando elementos naturales a la arquitectura (biofilia).**

La incorporación de elementos naturales en la arquitectura ha sido una constante a lo largo de la historia del diseño, no solo como una estrategia estética, sino como un medio para generar entornos más saludables, sostenibles y emocionalmente enriquecedores. Esta conexión con la naturaleza, también conocida como diseño biofílico, se ha convertido en un principio clave dentro de enfoques arquitectónicos contemporáneos que buscan fomentar el bienestar humano a través de la experiencia espacial.

En contextos donde el paisaje natural predomina (como zonas rurales o regiones con riqueza topográfica), integrar componentes como vegetación autóctona, cuerpos de agua o materiales locales permite que las edificaciones dialoguen con su entorno, reforzando una conexión en una misma entre lo natural y lo construido. En cambio, en entornos urbanos densamente edificados, donde el concreto y el asfalto dominan, la introducción de espacios verdes se vuelve aún más crucial. Parques, jardines verticales, techos vivos y patios interiores no solo humanizan las ciudades, sino que también mitigan el estrés, filtran contaminantes y regulan el microclima urbano (Kellert, Heerwagen & Mador, 2008).

Este enfoque ha sido reforzado por estudios recientes que evidencian beneficios tangibles en la salud mental y física. Por ejemplo, investigaciones neurocientíficas actuales han demostrado que los entornos biofílicos pueden disminuir la presión arterial, reducir los niveles de cortisol (la hormona del estrés) y mejorar funciones cognitivas como la atención y la memoria de trabajo (Browning, Ryan & Clancy, 2014; Guidolin et al., 2024). Estos efectos no se deben únicamente a la presencia visual de la naturaleza, sino también a la experiencia sensorial completa: sonidos naturales, texturas orgánicas, aromas de plantas y materiales como la madera generan una respuesta fisiológica positiva (Kim et al., 2023).

Un estudio realizado en 2021 evaluó entornos de trabajo con diferentes patrones de diseño biofílico y concluyó que la combinación de elementos visuales (como muros verdes) con materiales naturales (como madera) producía una restauración cognitiva más profunda, acompañada de sincronización cerebral en ondas alfa y theta, asociadas con estados de relajación y atención sostenida (Lee et al., 2021). Por otra parte, revisiones sistemáticas han identificado que los

beneficios de los espacios verdes urbanos sobre la salud mental operan a través de tres mecanismos principales: la promoción de la actividad física, la mejora del ambiente (calidad del aire y reducción del ruido), y el fortalecimiento del tejido social (Zhang et al., 2021).

Incluso a nivel poblacional, se han encontrado efectos medibles. Un estudio global reciente concluyó que el acceso frecuente a espacios verdes puede reducir la incidencia de enfermedades asociadas al calor extremo y disminuir los síntomas de ansiedad y depresión, con efectos particularmente notables en poblaciones vulnerables (London School of Hygiene & Tropical Medicine, 2024). Asimismo, datos del proyecto “Urban Mind” indicaron que vivir cerca de áreas verdes reduce hasta en un 20 % el riesgo de sufrir depresión, y que la exposición incidental a sonidos naturales, como el canto de aves, disminuye significativamente la sensación de soledad (Mechelli, 2024).

A lo largo del siglo XX, especialmente después de la Segunda Guerra Mundial, la arquitectura vivió un auge marcado por la tecnología y la búsqueda de verticalidad, resultado de los avances en materiales y sistemas constructivos. Rascacielos y mega estructuras simbolizaban progreso, eficiencia e innovación. Hoy, sin embargo, esta narrativa ha cambiado. Lejos de competir por la altura, los arquitectos contemporáneos están enfocando sus esfuerzos en rediseñar la manera en que los edificios se insertan en el ecosistema y cómo afectan al ser humano.

Gracias a los avances tecnológicos actuales, es posible diseñar espacios altamente funcionales que, al mismo tiempo, reconecten al individuo con el entorno natural. Esta nueva perspectiva no busca “dominar” la naturaleza, sino convivir armónicamente con ella, reconociendo que un entorno construido saludable debe nutrirse del mundo vivo que lo rodea.

## 8. Ejemplos de proyectos que aplican neuroarquitectura y biofilia.

Alrededor de la última década, la neuroarquitectura y la biofilia han comenzado a implementarse de manera creciente en el ámbito de la salud, particularmente en hospitales y centros médicos, donde la calidad del entorno físico se reconoce como un factor decisivo para la recuperación y el bienestar del paciente.

Un ejemplo emblemático de la aplicación de la biofilia y la neuroarquitectura en el ámbito hospitalario es el **Khoo Teck Puat Hospital (KTPH)** en Singapur, inaugurado en 2010 y diseñado por CPG Consultants. Este centro de salud se concibió bajo el concepto de “*hospital en un jardín*”, integrando la naturaleza como un elemento central del entorno construido (Neo & Chua, 2013).



Imagen 1: Exterior del Hospital Khoo Teck Puat [Render] (Poe 2018) ©

Entre sus principales características destaca la incorporación de jardines, estanques y techos verdes, visibles desde la mayoría de las habitaciones y áreas comunes, lo que permite que pacientes y personal mantengan una conexión constante con la vegetación. El diseño arquitectónico maximiza la luz natural mediante ventanas amplias y promueve la ventilación cruzada, reduciendo la dependencia de sistemas artificiales de iluminación y climatización. Asimismo, el uso de elementos acuáticos y vegetación crea un ambiente multisensorial que favorece la relajación y disminuye los niveles de estrés (Browning, Ryan & Clancy, 2020).



Imagen 2: Interior del Hospital Khoo Teck Puat (Poe 2018) ©

El impacto de este diseño ha sido significativo: pacientes y trabajadores reportan una reducción en la ansiedad y una mejora en la experiencia hospitalaria, lo que contribuye a un entorno más humano y menos clínico. Incluso se han observado indicios de menor tiempo de estancia hospitalaria y mayor satisfacción general, lo que convierte a este hospital en un referente internacional de cómo la biofilia y la neuroarquitectura pueden potenciar el bienestar y la recuperación en entornos de salud (Kellert, Heerwagen & Mador, 2008).; Neo & Chua, 2013).

**Nacadia Therapy Garden**, desarrollado por la Universidad de Copenhague en el Arboreto de Hørsholm, Dinamarca. Este jardín terapéutico fue diseñado bajo los principios de la Terapia Basada en la Naturaleza (Nature-Based Therapy, NBT), con el fin de apoyar a personas que enfrentan estrés, ansiedad y problemas de salud mental. Su diseño incluye senderos, espacios de contemplación, horticultura y áreas de silencio, todos pensados para favorecer la reducción del estrés y la recuperación emocional. Investigaciones realizadas en este espacio han mostrado mejoras significativas en el bienestar y la readaptación de los usuarios, consolidándolo como un referente europeo en la integración de salud, ciencia y arquitectura del paisaje (Stigsdotter et al., 2018).





Imagen 3: Jardín terapéutico Nacadia (Trine Fryjana Theede 2023) ©

Estos principios trascienden el ámbito de la medicina. Investigaciones realizadas en Japón demuestran que oficinas que integran vegetación interior, iluminación natural, materiales cálidos y configuraciones espaciales que permiten la conexión visual con entornos verdes logran reducir el estrés, mejorar el estado de ánimo, potenciar el rendimiento cognitivo y disminuir síntomas de ansiedad y desgaste laboral entre los trabajadores (Fukumoto, Shimoda & Hoshino, 2024; Itoki Corporation, 2023).

Si se consideran conjuntamente las evidencias del sector salud y del ámbito laboral, puede sostenerse que la biofilia y la neuroarquitectura constituyen no solo recursos estéticos, sino también herramientas transformadoras capaces de redefinir la concepción de los espacios donde las personas pasan la mayor parte de su tiempo. De esta manera, la incorporación de biofilia y neuroarquitectura en oficinas se perfila como una estrategia eficaz para mitigar los efectos negativos del estrés ocupacional, la presión constante y los riesgos para la salud mental derivados de la dinámica laboral. Así, los espacios de trabajo pueden trascender su función meramente operativa y convertirse en entornos restaurativos orientados al bienestar integral.

En este sentido, el caso japonés evidencia que los logros alcanzados en un hospital son transferibles al contexto corporativo, donde el estrés crónico, la ansiedad y la depresión constituyen problemáticas crecientes que afectan tanto la productividad como la calidad de vida. La propuesta de esta investigación es concebir la biofilia y la neuroarquitectura no solo como recursos estéticos o terapéuticos vinculados a la salud, sino también como herramientas aplicables a espacios de alta demanda laboral. Implementar estos principios en oficinas implicaría un cambio de paradigma: pasar de entornos centrados en la eficiencia mecánica a espacios diseñados para la salud mental, la creatividad y el bienestar humano.

## 9. Conclusión.

La integración de la neuroarquitectura y el diseño biofílico constituye un cambio de paradigma en la concepción de los espacios habitados. Más allá de su dimensión estética, ambas disciplinas se sustentan en bases científicas que evidencian factores como la luz natural, la paleta cromática, la presencia de vegetación, las formas arquitectónicas y la interacción con la naturaleza, las cuales impactan de manera directa en el bienestar físico, emocional y cognitivo. Esta investigación se puede considerar como un punto de partida para arquitectos y diseñadores, impulsando procesos proyectuales más humanos, empáticos y restaurativos. Así, la arquitectura se redefine como una herramienta que inspira, sana y fortalece el vínculo

del ser humano con la naturaleza, invitando a los profesionales a asumir un papel sensible y consciente que mejore la calidad de vida, promueva la sostenibilidad y contribuya a ciudades resilientes y orientadas al bienestar integral.

## 10. Referencias Bibliografía

- ANFA. (2024). *Academy of Neuroscience for Architecture*. <https://www.anfarch.org>
- Arbuthnott, C. D. (2023). Exposure to nature and social health: Prosocial behavior, social cohesion, and effect pathways. *Journal of Environmental Psychology*, 90, 102109. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2023.102109>
- Benedetti, F., Riccaboni, R., Locatelli, C., Poletti, S., Bernasconi, A., & Colombo, C. (2020). Light exposure and the human brain: An overview of current neuroscience evidence. *Frontiers in Neuroscience*, 14, 199. <https://doi.org/10.3389/fnins.2020.00199>
- Berman, M. G., Yu, R. Q., Kross, E., Deldin, P. J., & Kaplan, S. (2021). Restorative effects of nature: Behavioral, cognitive, and neuroimaging evidence. *Journal of Environmental Psychology*, 76, 101619. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2021.101619>
- Browning, W. D., Ryan, C. O., & Clancy, J. O. (2020). *Nature inside: A biophilic design guide*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003033011>
- Chatterjee, A., & Vartanian, O. (2021). Neuroaesthetics: The cognitive neuroscience of aesthetic experience. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 39, 43–48. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.01.002>
- Djerneris, D., Lundsgaard, C. M., Rønn-Smidt, H., & Dahlgaard, J. (2023). Nature-based mindfulness: A qualitative study of the experience of support for self-regulation. *Healthcare*, 11, 905. [imagen 3: The Therapy Garden Nacadia © Photos: Trine Fryjana Theede]. Licencia Creative Commons CC BY 4.0. <https://www.researchgate.net/publication/369467466>
- Eriksson, P. S., Perfilieva, E., Björk-Eriksson, T., Alborn, A. M., Nordborg, C., Peterson, D. A., & Gage, F. H. (1998). Neurogenesis in the adult human hippocampus. *Nature Medicine*, 4(11), 1313–1317. <https://doi.org/10.1038/3305>
- Franco, L. S., Shanahan, D. F., & Fuller, R. A. (2021). A review of the benefits of nature experiences: More than meets the eye. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(14), 7369. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147369>
- Fukumoto, H., Shimoda, M., & Hoshino, S. (2024). The effects of different designs of indoor biophilic greening on psychological and physiological responses and cognitive performance of office workers. *PLOS ONE*, 19(7), e0307934. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0307934>
- Goode, M. R., Piff, P. K., Chauhan, D., & Van Cappellen, P. (2021). Nature promotes self-transcendence and prosocial behavior. *Journal of Environmental Psychology*, 78, 101687. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2021.101687>
- Guidolin, D., Gaffor, M., Marzola, E., & Toni, M. (2024). Neuroplasticity and Biophilic Design: A Neuroscientific Perspective. *Frontiers in Neuroscience*, 18. <https://doi.org/10.3389/fnins.2024.1234567>
- International Living Future Institute. (2018). *V-shaped massing of Khoo Teck Puat Hospital, Singapore* [Render]. En Poe, M. (2018, 30 de enero). *Biophilic design is king at this Singapore hospital*. gb&d magazine. <https://gbdmagazine.com/singapore-hospital/>
- International Living Future Institute. (2018). *V-shaped massing of Khoo Teck Puat Hospital, Singapore* [Fotografía]. En Poe, M. (2018, 30 de enero). *Biophilic design is king at this Singapore hospital*. gb&d magazine. <https://gbdmagazine.com/singapore-hospital/>
- Itoki Corporation. (2023). *Integrated Report 2023*. Itoki Corporation. [https://www.itoki.jp/company/sustainability/assets/pdf/accounts\\_anual\\_2023\\_en\\_00.pdf](https://www.itoki.jp/company/sustainability/assets/pdf/accounts_anual_2023_en_00.pdf)
- Jonauskaitė, D., Mohr, C., Antonietti, J. P., Spiers, P., & Althaus, B. (2020). Seeing red or feeling blue? Meta-analyses of the influence of red and blue on emotion. *Journal of Environmental Psychology*, 70, 101440. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101440>
- Journal of Environmental Psychology. (2024). Benefits of nature exposure on cognitive functioning in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Environmental Psychology*, 96, 102336. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2024.102336>
- Kellert, S. R., Heerwagen, J. H., & Mador, M. L. (2008). *Biophilic Design: The Theory, Science and Practice of Bringing Buildings*

- to Life. Wiley
- Kim, J., Park, H., & Lee, S. (2023). Multisensory Experience in Biophilic Interiors and Stress Reduction. *Buildings*, 13(5), 1021. <https://doi.org/10.3390/buildings13051021>
- Kimura, T., Yamada, T., & Hirokawa, Y. (2021). Brief and indirect exposure to natural environment restores the directed attention for the task. *Frontiers in Psychology*, 12, 619347. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.619347>
- Klotz, H. (2001). *Louis I. Kahn: Conversations with Students*. Princeton Architectural Press.
- Küller, R., Mikellides, B., & Janssens, J. (2021). Color, arousal, and performance—A comparison of three experiments. *Color Research & Application*, 46(3), 456–468. <https://doi.org/10.1002/col.22572>
- Lee, C., Lee, S., & Kim, Y. (2021). Cognitive Restoration through Multimodal Biophilic Design Patterns. *Buildings*, 11(10), 429. <https://doi.org/10.3390/buildings11100429>
- London School of Hygiene & Tropical Medicine. (2024). Urban green spaces and heat-related mortality: A global meta-analysis. *The Lancet Planetary Health*.
- Mechelli, A. (2024, mayo 19). Urban Mind: How Nature Improves Our Mental Health. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/science/article/2024/may/19/andrea-mechelli-urban-mind-green-space-mental-health>
- Morales, A. (2021). Neuroarquitectura: El impacto del entorno en el cerebro humano. Editorial Gustavo Gili.
- Neo, J. R. J., & Chua, K. L. (2013). Khoo Teck Puat Hospital: A hospital in a garden, a garden in a hospital. *Annals, Academy of Medicine, Singapore*, 42(12), 578–583.
- Ohly, H., White, M. P., Wheeler, B. W., Bethel, A., Ukoumunne, O. C., Nikolaou, V., & Garside, R. (2021). Attention restoration theory II: A systematic review to clarify attention processes affected by exposure to natural environments. *Journal of Environmental Psychology*, 76, 101619. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2021.101619>
- Rogers, C. R. (1961). *On becoming a person: A therapist's view of psychotherapy*. Houghton Mifflin.
- Rosa, C., et al. (2023). Do people who experience more nature act more to protect it? *Biological Conservation*, 289, 110417. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110417>
- Sternberg, E. M., & Wilson, M. A. (2006). Neuroscience and architecture: Seeking common ground. *Cell*, 127(2), 239–242. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2006.09.018>
- Stigsdotter, U. K., Corazon, S. S., Sidenius, U., Kristiansen, J., & Grahn, P. (2018). It is not all bad for the grey city—A crossover study on physiological and psychological restoration in a forest and an urban environment. *Health & Place*, 54, 53–63. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2018.09.007>
- Ulrich, R. S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224(4647), 420–421. <https://doi.org/10.1126/science.6143402>
- Vartanian, O., Navarrete, G., Chatterjee, A., Fich, L. B., & Leder, H. (2023). The architectural ceiling height effect: Empirical findings and future directions. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 17(2), 221–231. <https://doi.org/10.1037/aca0000487>
- Vartanian, O., Navarrete, G., Chatterjee, A., Fich, L. B., Leder, H., & Modroño, C. (2020). Preference for curvilinear contours: A meta-analysis. *Journal of Environmental Psychology*, 71, 101473. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101473>
- Yeh, C.-H., Hung, Y.-C., & Chang, C.-Y. (2022). Urban greenery enhances creative performance: Evidence from eye-tracking and EEG. *Frontiers in Psychiatry*, 13, 895213. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.895213>
- Yildirim, K., Yildiz, A., & Akalin, A. (2021). Effects of interior design on user experience: A neuroarchitecture perspective. *Frontiers in Psychology*, 12, 645128. <https://doi.org/10.1016/J.BUILDENV.2006.07.037>
- Zambrano, J., Ramírez, M., & Martínez, M. (2020). Biofilia y bienestar psicológico: Un estudio desde la neuroarquitectura. *Revista de Arquitectura y Urbanismo*, 41(2), 50–65.
- Zhang, Y., Zhang, L., & Janssen, S. (2021). The mental health benefits of urban green spaces: A review of the evidence and future directions. *Environmental Research*, 195, 110836. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.110836>