

Análisis de estrategias de neuroarquitectura para el diseño de jardines sensoriales

Analysis of neuroarchitectural strategies for sensory garden design

*Alondra Guadalupe Maldonado Domínguez**

Resumen

En el 2022, las Naciones Unidas determinaron que el acceso a un medio ambiente limpio y sano es un derecho universal; sin embargo, el crecimiento de las urbes no favorece su cumplimiento. Un ejemplo de esta situación es la limitada accesibilidad universal implementada en la infraestructura verde, con la generación de espacios que repelen a los habitantes de un sitio.

Si las personas no cuentan con espacios que incluyan la escala humana, entonces, sólo se detonará rechazo hacia los espacios públicos, los cuales terminarán por evidenciar las injusticias (Borja & Muxí, 2000) bajo las que se llevó a cabo el proceso del diseño urbano. El desarrollo del urbanismo biofílico favorece la peatonalización para el acceso a espacios naturales y la estimulación multisensorial que brinda efectos terapéuticos en la gente (Jaszczak et al., 2020).

Universidad Autónoma del Estado de México, al0nmad15@gmail.com
ORCID 0009-0005-4302-6395

Fecha de recepción: agosto 2024
Fecha de aceptación: septiembre 2024
Versión final: octubre 2024
Fecha de publicación: noviembre 2024

Miyazaki (2018) recalca que, si el cuerpo humano se expone a áreas verdes por medio de caminatas, se activará el sistema parasimpático el cual reduce la tensión física, disminuirá la tensión arterial y se detonará una sensación de bienestar en las personas.

El objetivo de este trabajo es realizar un análisis a través de una revisión bibliográfica y comparación entre casos de estudio que permitan identificar las estrategias de neuroarquitectura utilizadas para el diseño de jardines sensoriales.

La metodología parte de la selección de tres proyectos urbano arquitectónicos, que posteriormente se estudian de manera cualitativa, por medio de los parámetros obtenidos de la revisión de textos de intervención de áreas verdes urbanas y de diseño arquitectónico inclusivo.

Palabras clave: Urbanismo biofílico, diseño inclusivo, jardín sensorial.

Abstract

In 2022, the United Nations defined access to a clean and healthy environment as a universal right (UN, 2022), however, the growth of cities does not favour its fulfilment. An example of this situation is the limited universal accessibility implemented in green infrastructure, which generates spaces that repel the inhabitants of a site.

If people do not have spaces that include the human scale, then it will only detonate rejection towards public spaces, which will end up highlighting the injustices (Borja & Muxí, 2000) under which the urban design process was carried out. The development of biophilic urbanism facilitates pedestrianisation for access to natural spaces and multi-sensory stimulation that provides therapeutic effects on people (Jaszczak et al., 2020). Miyazaki (2018) emphasises that, if the human body is exposed to green areas through walking, then the parasympathetic system (which reduces physical tension) will be activated, blood pressure will decrease and a sense of well-being will be triggered in people.

The aim of this work is to carry out an analysis through a literature review and a comparison between case studies to identify the neuroarchitectural strategies used for the design of sensory gardens.

The methodology is based on the selection of 3 urban architectural projects, which were subsequently studied qualitatively, by means of parameters obtained from the review of texts on the intervention of urban green areas and inclusive architectural design.

Keywords: biophilic urbanism, inclusive design, sensory garden.

Introducción

Las grandes ciudades se han vuelto un producto del acelerado ritmo de urbanización; sin embargo, también se ha percibido en ellas la desaparición de infraestructura verde, en detrimento de la interacción del humano con la naturaleza.

El 28 de julio de 2022, las Naciones Unidas determinaron que el acceso a un medio ambiente limpio y sano es un derecho universal; no obstante, en la actualidad no se cuenta con estrategias ni criterios que busquen la accesibilidad a espacios verdes públicos urbanos recreativos o que realmente consideren la diversidad humana. En la mayoría de los casos, las intervenciones se centran en funciones ornamentales, estéticas y en atender de manera limitada las necesidades de las personas con discapacidad motriz.

Una respuesta que se ha establecido a estas problemáticas de planificación urbana es la creación de ciudades resilientes (capacidad de adaptabilidad ante catástrofes), ciudades inclusivas (atención a diferentes colectivos), ciudades inteligentes (uso de medios tecnológicos) y ciudades con conciencia ambiental (conservación y preservación del medio ambiente) (Quennet & Villaseñor, 2020).

De acuerdo con los objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), de la Agenda 2030, es necesario generar herramientas que den respuesta a las necesidades de la población actual y futuras, tomando como soporte el desarrollo económico, los ambientes inclusivos y la protección ambiental (ONU, 2024).

Mencionada la crisis a la que se enfrentan las intervenciones de espacios verdes urbanos, se pueden plantear las siguientes interrogantes: ¿Qué ocurre cuando la infraestructura verde no promueve ambientes de inclusión? ¿Cómo puede utilizarse la neuroarquitectura para mejorar el diseño de espacios urbanos? Ante estos cuestionamientos se puede considerar la

implementación de jardines sensoriales en los espacios públicos, dado que ofrecen beneficios relacionados con la salud física, mental, la educación ambiental, la reducción de los niveles de estrés y el incremento en la productividad de las personas (Vukovic & Mingaleva, 2023).

El objetivo de este trabajo es realizar una revisión bibliográfica para determinar las temáticas que se pueden retomar desde la neuroarquitectura para analizar tres casos de estudio que sean jardines terapéuticos, sensoriales o con características que aporten a la construcción de estrategias de diseño de infraestructura verde que estimule favorablemente los sentidos.

Fundamentación teórica

A. Urbes desde la escala humana

Las áreas urbanizadas se enfrentan a una serie de problemáticas desde el ámbito territorial, ambiental y social, debido a la disminución apremiante de espacios públicos que favorezcan el contacto del ser humano con la naturaleza, así como el persistente diseño de zonas que no favorecen escenarios de inclusión social.

Si los habitantes de un sitio cuentan con elementos y herramientas que potencien su interacción con el entorno urbano inmediato, será posible desarrollar un sentido topofilico hacia dicho sitio. En caso contrario, sólo se desarrollarán situaciones de aislamiento y agorafobia que terminarán por evidenciar las carencias e injusticias sobre las cuales se establecieron los espacios (Borja & Muxí, 2000); mismos que se encargarán de promover el desarrollo de “no lugares”, caracterizados por no poseer identidad, contar con limitada o nula actividad social y un ausente perfil cultural (Augé, 1992).

Estas circunstancias negativas tienden a fomentar la deshumanización de los espacios, por lo que es importante retomar el derecho a la ciudad, el cual busca que tanto la población actual, futura, permanente y temporal de un sitio pueda hacer uso de asentamientos urbanos de forma segura, sostenible e inclusiva, así como de una participación activa en la formación de los mismos (ONU, 2019).

Una de las evidencias que permite la identificación del ejercicio de este derecho es la formación de centralidades integradoras (Borja & Muxí, 2000), resultado de una planificación y diseño urbano que contempla la evolución espacial de un área, la participación de los ciudadanos y de los

especialistas que comparten un fin común (Arango & López, 2021). Si bien es necesario contar con la participación de autoridades y profesionales de diversas ramas, también es relevante que se efectúen consultas ciudadanas para mostrar las necesidades de la población que hace uso de la infraestructura urbana.

Establecer una urbanización y diseño de espacios públicos humanizados implica ver la accesibilidad universal como un pilar del ejercicio de la ciudadanía; esta condición permite que espacios, bienes y servicios estén al alcance de todas las personas.

El término contempla la diversidad humana y no sólo se centra en personas con discapacidad, puesto que abarca diferentes grupos como niños, personas mayores, personas gestantes, migrantes, entre otros; también considera la geografía, cultura y economía de un sitio (Canga et al., 2018). Paralelamente, recurre al diseño universal como una manera de evitar la segregación, brindar flexibilidad de uso, eliminar la complejidad, ofrecer información clara, disminuir peligros y minimizar la fatiga física (Corporación Ciudad Accesible, 2021a).

B. Urbanismo biofílico

Para llegar a propuestas sostenibles de urbanización es indispensable generar intervenciones adecuadas sobre la infraestructura verde urbana; por añadidura, se debe comprender la relación entre el ser humano y la naturaleza, así como las posturas sobre las cuales suele ser vista.

En primer lugar, se hace mención de la biofilia o la atracción congénita hacia lo vivo, que permite al ser humano entender la importancia que tienen los seres vivos a su alrededor (Fromm & Torner, 1966; Wilson, 1984). La teoría también abarca una perspectiva que sostiene que el contacto con el espacio natural favorece el desarrollo psicosocial entre las personas (Orellana et al., 2017).

El diseño biofílico brinda beneficios tanto a la salud como a lo social, esto se debe a que disminuye el estrés y favorece las interacciones sociales, mismas que brindan seguridad a un nivel psicológico y propicia ambientes cómodos para las personas (Gareca, 2022). Sin embargo, es indispensable recalcar que la función de este tipo de diseño no debe centrarse en el valor estético; en primera instancia, tendría que enfocarse en generar concientización ambiental para una convivencia sana entre el medio ambiente natural y el ser humano.

En consecuencia, una planificación urbana biofílica tendría que generar estrategias de intervención que fomenten un sentido de responsabilidad respecto a la preservación, conservación y mantenimiento de la biodiversidad dentro de las ciudades y su periferia, de tal manera que cualquier ciudadano pueda ser participe.

Para Jaszczak et al. (2020), es necesario considerar ciertos factores para generar una ciudad biofílica, los cuales se resumen en la peatonalización del acceso a los espacios naturales por medio de la aplicación de diversos equipamientos y la estimulación multisensorial, que busca tener efectos terapéuticos sobre las personas.

Un ejemplo de intervención son precisamente los jardines terapéuticos, empleados con la finalidad de establecer lugares de relajación y goce del contacto con la naturaleza, siendo principalmente utilizados en hospitales, centros para adultos mayores y de recuperación (Solano, 2020). Tal es el caso de la Unidad de Hospitalización de Corta Estadía del Servicio de Psiquiatría del Hospital Barros Luco y el Hogar del Pequeño Cottle, en Chile.

Los jardines terapéuticos han evolucionado según una tipología que se subdivide en espacios de contemplación, meditación y jardines de sensaciones (Bernavente, 2018). Estos últimos buscan la estimulación total o parcial de los sentidos, con el objetivo de propiciar espacios inclusivos y de relajación, principalmente para personas que llegan a presentar alguna discapacidad (Corporación Ciudad Accesible, 2021b).

En los casos de estudio realizados por Krzeptowska-Moszkowicz et al. (2021), se señaló que los jardines sensoriales no deben enfocarse únicamente en estimulaciones visuales, sino también en establecer paisajes sonoros que aprovechen la vegetación, caídas de agua y la fauna, puesto que con dichas estrategias se puede brindar apoyo cognitivo para la gente que haga uso de estos espacios. Así mismo, resaltan su relevancia para favorecer el contacto social, experiencias seguras y sitios de recreación y relajación.

C. Estudios sensoriales y arquitectura

Generar urbes que abarquen una escala humana implica que se consideren los sentidos del ser humano, ya que gracias a ellos se percibe el entorno inmediato. De acuerdo con Lefebvre (1978), las personas tienen la necesidad de efectuar actividades que favorezcan su inventiva a partir

de las percepciones establecidas por medio de lo que ven, oyen y sienten, cuyo resultado es la producción de información y simbolismos.

Ante esta premisa se puede retomar a Pallasmaa (2006), con su perspectiva sobre cómo el cuerpo humano percibe la ciudad, la cual influye de manera directa sobre las vivencias de cada persona (relación entre lo corpóreo y el modo humano). Cabe mencionar que los sentidos cuentan con memoria, de tal manera que los estímulos se transforman en reacciones que orientan de manera práctica al cerebro y establecen respuestas relacionadas con el entorno al que se somete un individuo (Brusilovsky, 2014).

Bajo estos conceptos se contemplan las neurociencias, las cuales comprenden estudios interdisciplinarios que abarcan el funcionamiento del sistema nervioso, los procesos cognitivos y el comportamiento de la mente desde enfoques funcionales y/o perceptivos. Como rama de este tipo de conocimientos se encuentra aquella que integra los estudios cognitivos y a la arquitectura: la “neuroarquitectura”; ésta busca analizar el nivel de influencia que genera un entorno arquitectónico sobre los procesos neuronales, de tal manera que se puedan desarrollar estrategias de diseño para la creación de espacios que favorezcan ambientes confortables (Gil, 2022).

Por ejemplo, Brusilovsky (2014) señala en su libro *Modelo para diseñar espacios accesibles. Espectro cognitivo* la importancia de anular el efecto laberinto en los diseños arquitectónicos; así pues, sugiere simplificar aquellos puntos de intersección que representan un momento de toma de decisión y la necesidad de establecer referencias que favorezcan la lectura espacial. Desde este modelo, la autora presenta conceptos como el uso del centro, los nexos (tanto verticales como horizontales), agrupaciones, tamaño de los umbrales y el uso de tecnología como herramientas para la identificación de las zonas de un proyecto.

En la neuroarquitectura, es posible utilizar un gran abanico de tácticas que favorezcan el diseño de espacios, como el wayfinding y wayshowing que se dirigen hacia la interpretación y comprensión de los recorridos, manejo del color, aprovechamiento de sonidos y aromas, el tipo de iluminación (considerando el nivel de intensidad y temperatura), materialidad, texturas y confort térmico.

Metodología

Para llevar a cabo el análisis de estrategias de neuroarquitectura, primero, se seleccionaron tres casos de estudio que se identificaron con un código para su interpretación en tablas posteriores: el Jardín Terapéutico Jacarandá (PA), el Laberinto de los Sentidos (PB) y el Jardín Botánico y Sensorial de Chapultepec (PC) (ver Tabla 1).

Cabe mencionar que la selección de estos casos, además de considerar proyectos implementados en hospitales, busca que las estrategias también pueden ser utilizadas en espacios públicos.

Tabla 1
Casos de estudio de jardines sensoriales

Caso de estudio	PA	PB	PC
Año	2019	2014	2006, 2016
Localización	Hospital Clínico San Borja Arriarán (HCSBA), Santiago, Chile	Complejo Jardines de México, en Jojutla, Morelos.	Bosque de Chapultepec, Ciudad de México, México.
Diseño y/o intervención	Fundación Cosmos	Iker Larrauri	Secretaría del Medio Ambiente y Consejo Nacional de la Cultura y las Artes.
Tipo de espacio	Espacio privado (abierto a pacientes y visitas)	Espacio temático de paga.	Espacio público (abierto en horarios específicos)

Fuente: Elaboración propia, con base en Fundación Cosmos, 2024; Pro Bosque de Chapultepec, 2024; Yávar, 2014.

A continuación, se estableció un enfoque de investigación cualitativa a nivel descriptivo, donde se utilizaron como medios de recolección de datos visitas de campo, observación, recopilación documental, cuadros de registro, y un levantamiento fotográfico de los casos de estudio considerados. Posteriormente, para procesar la información obtenida, se efectuaron cuadros comparativos y de aportaciones por proyecto.

Para generar las tablas de registro de los casos de estudio, se hizo una revisión bibliográfica que permitiera establecer los parámetros a considerar para la identificación de los elementos que pueden ser utilizados en el diseño de jardines sensoriales. Con esa finalidad, se consultaron la Ficha 13, *Plazas y Parques Urbanos Accesibles* (Corporación Ciudad Accesible, 2021b) y a Solano Meneses (2021), ya que el primer texto aborda los criterios utilizados para la intervención de áreas verdes urbanas recreativas, mientras que el segundo considera principios de arquitectura inclusiva.

En conjunto, ambos textos hacen referencia al tipo de circulaciones que se pueden establecer en un proyecto, las áreas que integran las propuestas, mobiliario, vegetación, características sensoriales y aplicación de *wayfinding* y *wayshowing*.

Después de esta revisión, se establecieron cuatro temáticas básicas para identificar los elementos sobresalientes de cada proyecto por medio de las tablas de registro de datos. A continuación, se muestra la subdivisión y características de cada categoría:

- Circulación y uso: Acceso principal (cantidad y características), ruta interna (conexión entre espacios), ruta externa (recorrido de aproximación hacia el acceso) y pavimentos (materialidad).
- Áreas: Zonas de interés, espacios de descanso (localización, características), mobiliario (elementos, materiales, texturas, color) y vegetación (función y distribución).
- Características sensoriales: Circulaciones (que brinden una ruta accesible), vegetación (uso especies aromáticas), sombras (espacios de refugio y descanso), texturas (incluye el uso de maquetas), sonidos (viento, caídas de agua, móviles) y color (formas, floración y tonos). En este apartado se integró una escala de evaluación que va de 0 a 2, donde: 0 = no cumple el criterio, 1 = criterio incompleto y 2 = cumple el criterio.
- Diseño arquitectónico inclusivo: Patrones funcionales que establezcan un mapa cognitivo, elementos de orientación por medio de hitos perceptuales, color como código de cambio entre zonas, guías olfativas y sensoriales, recorridos directos y sin obstáculos, códigos de jerarquías (principalmente en andadores) y remates como guías espaciales. En este apartado, se incluyeron fotografías para indicar la aplicación de los parámetros considerados y observaciones sobre características relevantes. Igualmente, se consideró la escala de evaluación de 0 a 2 bajo los criterios del punto anterior.

Resultados

Debido a la localización del Jardín Terapéutico Jacarandá (PA), no fue posible asistir de manera presencial para su análisis, pero se consultaron diversas fuentes como la página de la Fundación Cosmos (encargada de su diseño) y videos documentales. Gracias a la proximidad geográfica fue posible visitar el Laberinto de los Sentidos (PB) y el Jardín Botánico y Sensorial de Chapultepec (PC), facilitando la toma de fotografías y comprensión del funcionamiento en conjunto de las estrategias de neuroarquitectura implementadas.

1. Circulación y uso

Se puede destacar que el PA presenta un acceso adaptado que permite una ruta accesible, así como un elemento de protección ante las inclemencias del clima, su ruta interna favorece traslados sin riesgo y una comunicación favorecedora con un sendero principal que se clasificó como la ruta externa, misma que posee dos salidas de emergencia; cabe recalcar que éste es el único camino que utiliza un material definido para el recorrido peatonal.

El proyecto PB posee un solo acceso, lo cual es favorecedor para su identificación; con un remate visual destaca por un único árbol de ceiba que por su altura puede identificarse desde cualquier punto del diseño.

A pesar de que este proyecto lleva en su nombre “laberinto”, no suscita este efecto; únicamente hay dos rutas internas, que no buscan confundir a los visitantes, sino guiarlos a través de dos senderos definidos para favorecer el contacto con la naturaleza y con diversas esculturas. Es de señalar que su ruta externa sirve como un elemento de auxilio, ya que en caso de que una persona sienta confusión o incomodidad durante el trayecto, puede dirigirse a un sendero perimetral que lo guiará hacia el acceso y posteriormente a una zona de descanso.

En el caso de PC, se puede señalar la presencia de cuatro accesos, con todo, suele utilizarse como medio de comunicación principal el que se encuentra en Paseo de la Reforma, debido su anchura y visibilidad. El proyecto se divide en dos secciones, la primera es el Jardín Botánico (el cual abarca diversos estilos de intervención paisajística) y la segunda corresponde al Jardín Sensorial, el cual se extiende a lo largo de una arboleda que cuenta con diferentes elementos aromáticos y hápticos. En la Tabla 2, se aprecian las características mencionadas.

Tabla 2

Temática de Circulación y uso en los casos de estudio

Parámetro	PA	PB	PC
Acceso principal	Dos accesos, cambio de nivel, uso de rampa, escalera y cubierta.	Un acceso, árbol de ceiba como remate visual que conduce a un túnel vegetal.	Cuatro accesos, el principal se ubica en Paseo de la Reforma.
Ruta interna	Senderos libres de obstáculos, contacto directo con vegetación.	Dos recorridos que integran esculturas, un santuario de abejas y una galería.	Cuenta con diferentes estilos y temáticas de jardín, recorridos rectos.
Ruta externa	Sendero lineal que conecta con la rampa de acceso.	Ruta perimetral como alternativa para salir.	Jerarquía de senderos a partir de su anchura y extensión.
Pavimentos	Adoquín, tierra y pasto.	Concreto liso, adoquín como elemento divisorio.	Mezcla de grava y cemento, madera plástica, tezontle rojo, adoquín y concreto.

Fuente: Elaboración propia

2. Áreas

El espacio PA brinda espacios para el desarrollo de terapias y visitas para los pacientes del hospital, por ello, cuenta con espacios de contemplación (bancas, fuentes y vegetación), zonas recreativas (con instrumentos musicales y juegos), barandas para fisioterapia y talleres exteriores (Jardines Sanadores, 2024). Las zonas de descanso aprovechan los árboles existentes como protección contra el sol y se relacionan de manera directa con los espacios de contemplación vegetal.

El mobiliario utilizado es de madera, la cual estandariza y favorece la identificación del mismo; sin embargo, el elemento que no cumple con esta característica es la fuente, ya que fue elaborada a partir del reciclaje de un lavabo de la construcción original del complejo (Hospital Clínico San Borja Arriarán, 2023a, 2023b).

En el caso de PB las zonas de interés se enfocan en las esculturas que se distribuyen a lo largo de las rutas internas del laberinto, también destaca la galería de arte ubicada en el centro del complejo y el santuario de abejas BeeRing, en el cual se fomenta la preservación de dicha especie. A lo largo de los senderos del proyecto se aprecian túneles de piedra de río que sirven como medios de protección, por lo cual albergan las zonas de descanso, en donde es posible encontrar bancas elaboradas con bambú. La vegetación funciona como elemento divisorio y de guía para indicar el sentido de los recorridos peatonales.

Luego, PC se caracteriza por presentar una dicotomía espacial que abarca un jardín botánico y sensorial. Se aprecia que el paisajismo incluyó elementos escultóricos para la identificación de cada jardín; así mismo, resalta la integración de senderos secundarios que permiten la interacción con los subproyectos. Las zonas de descanso se colocaron en los recorridos principales para facilitar su identificación, se observa que los materiales seleccionados para su construcción son la herrería de color negro (utilizada en luminarias y señalética), concreto armado y madera plástica. La Tabla 3 muestra el resumen de las descripciones realizadas.

Tabla 3
Temática de Áreas en los casos de estudio

Parámetro	PA	PB	PC
Zonas de interés	Talleres, zona de descanso, fuentes, espacio recreativo, de fisioterapia y huertos.	Esculturas, galería de arte y santuario de abejas.	Jardín sensorial, de polinizadores, xerófilo, orquidario, ecosistema desértico y huerto.
Zonas de descanso	Espacio sombreado por árboles, uso de bancas, conexión entre área sensorial y de contemplación.	Ubicadas dentro de túneles distribuidos a lo largo de las rutas internas.	Ubicados debajo de los árboles (medio de protección contra el sol) y en senderos principales.
Mobiliario	Mesas, bancas y bolardos de madera, fuente de mármol, tubos metálicos para protecciones.	Bancas hechas de bambú.	Bancas de concreto armado, herrería y madera plástica, mapas y elementos hápticos.
Vegetación	Conserva principalmente palmeras.	Muros vegetales de amate, bambú y durante limón como elementos divisorios.	De acuerdo con la temática de cada jardín.

Fuente: Elaboración propia

3. Características sensoriales

En este apartado, los parámetros se valoraron en una escala de 0 a 2; no obstante, se recalca que cada proyecto tenía la posibilidad de obtener 12 puntos como máximo en la suma del cumplimiento de las características sensoriales. Por esa razón, se destaca que PA obtuvo 10, PB 7 puntos y PC 10 de los 12 posibles. En la Tabla 4, se puede apreciar el desglose de los puntajes obtenidos en los criterios considerados para esta categoría de estudio.

Tabla 4
Características sensoriales en los casos de estudio

Parámetro	PA	PB	PC
Circulaciones	1	1	2
Vegetación	2	1	2
Sombras	2	2	1
Texturas	1	1	2
Sonido	2	1	1
Color	2	1	2

Fuente: Elaboración propia

Las circulaciones aplicadas en PA no cumplen en su totalidad con una ruta accesible debido a la materialidad de los recorridos; por otro lado, en PB este parámetro se ve afectado por la aparición de pendientes pronunciadas, a causa de los túneles que se encuentran en los recorridos. En el proyecto PC, los senderos no presentan cambios significativos de nivel, por lo que los peatones pueden realizar recorridos seguros y cómodos; de manera similar, el material no presenta protuberancias o huecos que propicien accidentes.

La vegetación de PA favorece el reconocimiento de las zonas de contemplación y descanso, así como la protección de las personas que hacen uso de los espacios; al tiempo que en PC esta característica se cumple favorablemente, ya que se utilizan las características aromáticas de las flores

distribuidas en la arboleda del jardín sensorial. Desafortunadamente, en PB no se contempla un mayor uso de especies que posean una floración o aroma característico, lo cual puede representar un obstáculo para la identificación inmediata de la ubicación de una persona en el laberinto.

Tanto PA como PB usaron elementos artificiales para brindar espacios sombreados, por ejemplo, pérgolas, cubiertas metálicas y la sombra generada en los túneles del laberinto. PC cuenta con una superficie de 5.3 hectáreas, así que hay una limitada presencia de elementos que generen sombras, provocando que la sección del jardín botánico carezca de espacios de descanso que protejan a las personas del sol.

Las texturas retoman la integración del uso de vegetación, piedras del lugar y aplicación de maquetas para el reconocimiento espacial; en PA sólo se apreció esta aplicación en la ruta externa, mientras que en PB sólo puede ubicarse en los muros divisorios vegetales. En PC, se observaron mapas hápticos que indican el recorrido del jardín sensorial, en tanto que algunas especies vegetales utilizadas en el jardín botánico cumplen una función de guía para los recorridos peatonales.

El único proyecto que aprovechó la categoría de sonido en su ejecución es PA porque implementa los instrumentos musicales como un elemento distintivo de punto de reunión, así como la caída de agua para identificar el centro del jardín terapéutico, utilizado como primer punto de encuentro. El color fue abordado principalmente por el caso PA y PC, al integrar especies vegetales endémicas para la caracterización de las zonas de interés.

4. Diseño arquitectónico inclusivo

En esta sección, se aplicó la misma escala de evaluación que en las características sensoriales; sin embargo, la puntuación máxima se modificó a 14 puntos, donde PA y PC obtuvieron 12 y PB alcanzó 11 (ver Tabla 5).

En el caso de estudio PA, se apreció un mapa cognitivo que partió de la homologación de los acabados utilizados en la señalética, bancas y guarniciones; como hitos perceptuales se identificaron los bolardos que indican el nombre de las zonas encontradas en el proyecto. Este criterio se complementa con los tratamientos de piso (incluye el color como código) y la distribución de la vegetación. Las guía olfativas y sensoriales se hacen evidentes en el uso del agua en la fuente, la presencia de las melodías de los instrumentos musicales, el juego de sombras generado por los árboles preservados, así como los aromas de la vegetación destinada a los huertos.

Tabla 5

Diseño arquitectónico inclusivo (wayfinding y wayshowing)

Parámetro	PA	PB	PC
Patrones funcionales	2	2	1
Elementos de orientación	2	2	2
Color como código	1	1	2
Guías olfativas y sensoriales	2	1	2
Recorridos rectos y sin obstáculos	1	1	1
Códigos de jerarquías	2	2	2
Remates como guías	2	2	2

Fuente: Elaboración propia

Los recorridos están libres de obstáculos por el mantenimiento que recibe y se evita que aparezca maleza cerca de los senderos; igualmente, resalta la aplicación de jerarquías en el tratamiento y anchos de los mismos. Los elementos que sirven de remate son las pérgolas, la fuente central y las palmeras del lugar.

Se observó que en PB el mapa cognitivo parte de la estandarización del material en los senderos de la ruta externa interna, además de la aplicación de muros vegetales y áreas de descanso, que se distinguen por los muros de piedra. Los principales elementos de orientación son las esculturas y el árbol de ceiba (principal remate), gracias a que la mayoría presenta alturas que permiten su identificación en distintos puntos del laberinto. El juego de color se refleja en las tonalidades de los muros verdes, en los túneles y en el tratamiento de piso.

Las guías olfativas y sensoriales se identificaron por los juegos de luz entre los túneles de piedra y vegetales, y en el cambio de textura, las hojas de los arbustos. Con respecto a la aplicación de las jerarquías se puede señalar que, a pesar de no presentar un cambio de anchuras en los recorridos peatonales, sí existe un cambio de dimensiones entre el acceso, la plaza central y las zonas de descanso.

En el análisis efectuado en PC, se identificó la generalización de los patrones funcionales a través de los acabados de los recorridos peatonales (principales y secundarios); sin embargo, en la sección del jardín botánico se llega a romper, ya que las microintervenciones temáticas establecen una sistematización particular. Los hitos perceptuales que destacan son el espejo central, las esculturas del jardín botánico y el mobiliario.

El código de color se refleja en las guarniciones (blanco) y drenes (te-zontle rojo) que actúan de divisiones en los senderos principales y en las áreas de descanso (gris por el concreto aplicado); esto favorece la identificación de las jerarquías entre recorridos, así como una interacción sin obstáculos entre espacios. Las guías sensoriales que se encontraron fueron plantas aromáticas, cubresuelos con cambios de color en su floración y uso de piedras de río blancas como elementos decorativos.

Conclusiones

La planeación urbana cuenta con limitadas estrategias de urbanismo biofílico y neuroarquitectura aplicada en exteriores, por lo cual se tiende a definir que los servicios que ofrecen las áreas verdes se dirigen a un nivel macro y dejan de lado la influencia que puede generar un espacio con su entorno inmediato.

Al momento de efectuar la selección de los casos de estudio, se encontró que en la actualidad la mayoría de los jardines sensoriales se han establecido principalmente en el equipamiento de salud. Ello se reflejó en la información limitada que se encontró sobre las características de los jardines sensoriales con un enfoque de espacio público, mas fue posible completar el desarrollo de herramientas de análisis por medio de los factores de diseño biofílico y neuroarquitectura como medio de diseño inclusivo.

Se identificaron las temáticas básicas que se pueden abordar para la creación de jardines sensoriales, las cuales velan por itinerarios accesibles de aproximación y de recorridos internos. Se trata del tipo de áreas que generarán espacios sociales, de relajación y terapéuticos, con elementos

sensoriales tanto artificiales como naturales, que se pueden aprovechar para conformar una guía y principios de diseño inclusivo.

Tanto el Jardín Terapéutico Jacarandá (PA) como el Jardín Botánico y Sensorial de Chapultepec (PC) son proyectos que parten de la rehabilitación de espacios abiertos, mientras que el Laberinto de los Sentidos (PB) no requirió de una adaptación específica en su diseño. Ante esta premisa es importante apreciar que las estrategias de diseño pueden ser aplicadas en proyectos de reciclaje urbano, en una escala de grandes hectáreas e incluso en parques de barrio.

La temática de circulación considera una herramienta el uso de un eje principal como medio de distribución espacial, el cual se comunica con senderos secundarios que deben contar con un cambio de color o materialidad que facilite el tránsito peatonal. Se debe dar mantenimiento a estos recorridos para evitar que se desarrollen elementos sobresalientes o faltantes. Este apartado se complementa con la aplicación de jerarquías que se reflejan en los anchos de los itinerarios, en la integración de zonas de descanso y centros, que pueden contar con señalética según la interpretación del recorrido y con base en la experiencia que se busque experimentar.

Los puntos de interés favorecen el desarrollo de ambientes sociales confortables, por lo cual necesitan contar con un mobiliario con dimensiones que permitan desplazamientos flexibles y que tampoco repelan a la gente debido a su materialidad, falta de mantenimiento y carencia de diseño universal.

Los elementos sensoriales pueden ser naturales, artificiales y una mezcla de ambos. Como se observó en los casos de estudio, es posible generar contrastes con el uso de las sombras de las copas de los árboles, efectos térmicos derivados de las mismas, el uso de móviles para aprovechar las corrientes de viento, las texturas, formas y altura de los arbustos, así como las tonalidades de la vegetación.

Gracias a estas características se pueden establecer mapas cognitivos que permitan la lectura fácil de espacios exteriores; sin embargo, es crucial hacer un estudio contextual de los espacios en los cuales se planea diseñar un jardín sensorial que contemple el uso de vegetación endémica, la posibilidad del uso de caídas de aguas, el nivel de contaminación sonora, el tipo de actividades o puntos de reunión que la población haya definido. De manera complementaria, se recomienda efectuar consultas ciudadanas, entrevistas o mesas redondas con el público al cual se quiera beneficiar por medio de este tipo de proyectos.

REFERENCIAS

- Arango Cuartas, S., & Lopez Valencia, A. (2021). Diseño Urbano Participativo del Espacio Público. Una herramienta de apropiación social. *Bitácora Urbano Territorial*, 31(3), 13–26. <https://www.redalyc.org/journal/748/74868029001/74868029001.pdf>
- Bernavente García, C. E. (2018). Jardines en hospitales: una opción para mejorar la salud de los pacientes. Los jardines de sensaciones y su potencial para implementarlos en Guatemala. *AVANCE. Revista Arbitrada e Indexada de La Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala*, 12, 45–55. <https://fliphtml5.com/ygzco/uyty/basic>
- Borja, J., & Muxí, Z. (2000). El espacio público, ciudad y ciudadanía.
- Brusilovsky Filer, B. L. (2014). Modelo para diseñar espacios accesibles. *Espectro cognitivo. Colección Democratizando la Accesibilidad Vol. 1.* (A. Tejada Cruz, A. Espinola Jiménez, & M. Fernández-Bermejo (eds.)). La Ciudad Accesible.
- Corporación Ciudad Accesible (2021a). Ficha 1 | Accesibilidad y Diseño Universal. <https://www.ciudadaccesible.cl/wp-content/uploads/2021/04/Ficha-1-Accesibilidad-y-Diseno-Universal-2021.pdf>
- Corporación Ciudad Accesible (2021b). Ficha 13 | Plazas y Parques Urbanos Accesibles. <https://www.ciudadaccesible.cl/wp-content/uploads/2021/04/Ficha-13-Plazas-y-Parques-Urbanos-accesibles-2021.pdf>
- Fromm, E., & Torner, F. (1966). *El Corazón Del Hombre. Su potencia para el bien y para el mal.* Fondo de Cultura Económica.
- Fundación Cosmos (2024). Jardines sanadores: Jardín Sanador Hospital San Borja. <https://fundacioncosmos.cl/proyecto/jardin-sanador-hospital-san-borja/>
- Gareca Apaza, M. L. (2022). Biofilia: la naturaleza como factor de tendencia en el diseño de una vivienda. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*, 20(26), 137–160. <https://doi.org/https://doi.org/10.56469/rcti.vol20n26.711>
- Gil Carvajal, M. C. (2022). Neuroarquitectura: una arquitectura centrada en la persona. Universidad de Alcalá, Escuela de Arquitectura.
- Hospital Clínico San Borja Arriarán. (2023a). ¡La importancia del Jardín Sanador Jacarandá del HCSBA! [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=r0ncG-FeMM34>
- Hospital Clínico San Borja Arriarán (2023b). Jardín Terapéutico Jacarandá del HCSBA - Programa Sana Mente [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=-julFm6XKVIk>
- Jardines Sanadores (2024). Casos de estudio: Jardín terapéutico Jacarandá. <https://jardinessanadores.cl/casos-de-estudio/jardin-terapeutico-jacaranda/>
- Jaszczak, A., Kristianova, K., & Wasilewska, O. (2020). Concepts of “biophilia” and “livability” in the context of social perception of public space in cities. *Space & Form*, (42), 133–146. <https://doi.org/10.21005/pif.2020.42.C-02>
- Lefebvre, H. (1978). *El derecho a la ciudad.* 3a ed. Península.

- Organización de las Naciones Unidas (2019). Agenda del Derecho a la Ciudad. Para la implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y la Nueva Agenda Urbana. Plataforma Global por el Derecho a la Ciudad. https://www.right2city.org/wp-content/uploads/2019/09/A6.1_Agenda-del-derecho-a-la-ciudad.pdf
- Organización de las Naciones Unidas (2022). El acceso a un medio ambiente limpio y saludable es un derecho humano universal. <https://news.un.org/es/story/2022/07/1512242>
- Organización de las Naciones Unidas (2024). La Agenda para el Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- Orellana, B., López-Hidalgo, A., Maldonado, J., & Vanegas, V. (2017). Fundamentos de la biofilia y neuroarquitectura aplicada a la concepción de la iluminación en espacios físicos. *Maskana*, 8, 111–120. <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/1881>
- Pro Bosque de Chapultepec (2024). Jardín Botánico y Jardín Sensorial. <https://www.chapultepec.org.mx/proyecto/jardin-botanico-y-jardin-sensorial/>
- Quennet, D., & Villaseñor Franco, E. (2020). El papel de las ciudades en la recuperación verde en México. En J. G. Matalí (Ed.). *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH*. <https://iclei.org/>
- Solano Domínguez, B. (2020). Espacios verdes, arquitectura y salud. Un recorrido a lo largo de su historia y sus diferentes momentos de relación. *A R E S G U A R D O E N L A C O L I N A* [Proyecto final de máster]. Universitat Politècnica de Catalunya BarcelonaTech. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/350327/solano_belen_seminario.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vukovic, N., & Mingaleva, Z. (2023). Towards a Sustainable City with a Sensory Garden in the Context of Urban Well-Being. *Sustainability*, 15(4762). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su15064762>
- Wilson, E. O. (1984). *Biophilia*. Harvard University Press.
- Yávar, J. (2014). El Jardín más grande del mundo se encuentra ubicado en México. *ArchDaily*. <https://www.archdaily.mx/mx/625031/el-jardin-mas-grande-del-mundo-se-encuentra-ubicado-en-mexico>



Atribución-NoComercial-SinDerivadas
 Permite a otros solo descargar la obra y compartirla con otros siempre y cuando se otorgue el crédito del autor correspondiente y de la publicación; no se permite cambiarlo de forma alguna ni usarlo comercialmente.