

Diseño Inclusivo y Neuroarquitectura: Retos para mejorar viviendas de personas con discapacidad en grupos vulnerables

Inclusive Design and Neuroarchitecture: Challenges to Improve housing for people with disabilities in vulnerable groups

Ma Guadalupe Noemi Uehara Guerrero, Universidad veracruzana

ORCID: 0000-0003-3968-7797

Juan Andrés Sánchez García, Universidad veracruzana

ORCID: 0000-0003-2217-2711

Alfredo Cerqueda Méndez, Universidad veracruzana

Fecha de recepción: 06/05/2024

Fecha de aceptación: 20/06/2024

<https://doi.org/10.25009/e-rua.v16i06.254>

Resumen

Este artículo expone los avances de un proyecto colaborativo entre el "Cuerpo Académico Arquitectura y Urbanismo para el Desarrollo" (UVCA-452) de la Universidad Veracruzana y el DIF municipal de Jilotepec, Veracruz. La iniciativa tiene como fin mejorar las viviendas de familias pertenecientes a grupos vulnerables, que incluyen personas con diversas discapacidades como motrices, visuales, auditivas, cognitivas, y/o psicosociales. Se busca adaptar y optimizar estos espacios para hacerlos más accesibles y confortables para todos los miembros del hogar.

La metodología empleada consistió en levantamientos arquitectónicos realizados por estudiantes, complementados con entrevistas a las personas con discapacidad y sus cuidadores, para captar de manera precisa sus necesidades específicas. El análisis reveló condiciones de vida adversas, caracterizadas por espacios estrechos, insuficiente iluminación, ventilación y, en algunos casos, daños estructurales considerables que necesitan ser atendidos por la disciplina de arquitectura.

El estudio aborda el desafío de no solo modificar las dimensiones físicas de las viviendas, sino también de capacitar a arquitectos en formación en la aplicación de principios de neurociencia, lo cual es esencial para diseñar espacios que mejoren perceptivamente la calidad de vida de los residentes. En este trabajo se

identifica una carencia significativa de conocimientos en neuroarquitectura, subrayando la necesidad urgente de integrar estos principios en la disciplina arquitectónica, lo cual permitirá enfrentar eficazmente los desafíos del diseño inclusivo, promoviendo una vida más larga y confortable para personas con discapacidad.

Palabras clave:

Diseño inclusivo, Neurociencia, Educación, Accesibilidad

Abstract

This article exposes the progress of a collaborative project between the "Architecture and Urbanism for Development Academic Group" (UVCA-452) of Universidad Veracruzana and the Municipal DIF of Jilotepec, Veracruz. The initiative aims to improve the homes of families belonging to vulnerable groups, which include people with various disabilities such as motor, visual, auditory, cognitive, and/or psychosocial disabilities. The aim is to adapt and optimize these spaces to make them more accessible and comfortable for all members of the home.

The methodology used consisted of architectural surveys carried out by students, complemented by interviews with people with disabilities and their caregivers, to accurately capture their specific needs. The analysis revealed adverse living conditions, characterized by narrow spaces, insufficient lighting, ventilation and, in some cases,

considerable structural damage that needs to be addressed by the discipline of architecture.

The study addresses the challenge of not only modifying the physical dimensions of homes, but also training architects-in-training in the application of neuroscience principles, which is essential for designing spaces that perceptually improve the quality of life of residents. This work identifies a significant lack of knowledge in neuroarchitecture, underlining the urgent need to integrate these principles into the architectural discipline, which will allow us to effectively confront the challenges of inclusive design, promoting a longer and more comfortable life for people with disabilities.

Keywords:

Inclusive Design, Neuroscience, Education, Accessibility

Introducción

La accesibilidad en las viviendas representa un gran reto para asegurar la inclusión y el bienestar de las personas que presentan alguna o más discapacidades. Este desafío se complejiza aún más en los grupos vulnerables que radican en zonas suburbanas donde las restricciones económicas y la limitada amplitud de los hogares restringe de manera considerable la adecuación de espacios para personas con discapacidad. Esta situación complica la labor de

los cuidadores, quienes enfrentan dificultades adicionales al tratar de brindar el apoyo necesario en un entorno que no está adecuadamente diseñado para satisfacer las necesidades de movilidad y cuidado diario de la o las personas con discapacidad.

Esta investigación, llevada a cabo por un equipo interdisciplinario de la Facultad de Arquitectura Región Xalapa de la Universidad Veracruzana, el DIF municipal de Jilotepec, el presidente municipal y las familias locales, evalúa barreras arquitectónicas y explora soluciones sostenibles para mejorar la accesibilidad. Los estudiantes realizan levantamientos arquitectónicos que sirven de base para nuestras propuestas de diseño, enfocadas en minimizar barreras físicas y mejorar la movilidad dentro de los hogares.

En este proyecto de investigación estamos poniendo en marcha una iniciativa pionera. Partimos de un enfoque integral y coordinado entre estudiantes y profesores de la Facultad de Arquitectura Región Xalapa de la Universidad Veracruzana, el DIF municipal, el presidente Municipal de Jilotepec, y las familias afectadas. Los estudiantes están encargados de realizar levantamientos arquitectónicos de las condiciones actuales para formular propuestas que minimicen las barreras físicas y mejoren la movilidad dentro de las viviendas.

El objetivo del proyecto es no solo mejorar las condiciones de vida de las familias que en casa conviven con una o más personas con alguna discapacidad, sino también fomentar una cultura de inclusión y accesibilidad que pueda servir de modelo para otras comunidades. Sin embargo, enfrentamos un desafío significativo: la falta de capacitación en neurociencia entre los miembros del equipo. Este vacío en nuestro conocimiento limita nuestra capacidad de crear ambientes que minimicen el estrés sensorial, como el ruido excesivo o la iluminación y ventilación inadecuada como elementos clave en el diseño para el bienestar cognitivo y emocional (Mombiedro, 2022).

Esta brecha en el conocimiento de los arquitectos limita la capacidad para aplicar plenamente principios que maximicen el bienestar cognitivo y emocional a través del diseño arquitectónico. Reconocemos la urgencia de integrar formación en neurociencia aplicada a la arquitectura en los programas académicos, asegurando que los futuros arquitectos estén mejor preparados para implementar soluciones que maximicen la inclusión y la accesibilidad.

Antecedentes. Discapacidad humana, cifras al alza

La Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD), adoptada por la ONU en 2006, promueve, protege y asegura el pleno disfrute de todos los derechos humanos en condiciones de igualdad para las personas con discapacidad. Este ordenamiento es el primer tratado en materia de derechos humanos de las personas con discapacidad del siglo XXI. La adopción de este instrumento con carácter jurídico vinculante obliga a los Estados a ratificarlo y a desarrollar políticas y medidas de acción en favor de los derechos de las personas con discapacidad. México firmó el Protocolo Facultativo el 30 de marzo de 2007, convirtiéndose en un país con miras a conformar una sociedad inclusiva (CNDH, 2020).

La normativa de la CDPD marca un cambio significativo en la percepción de la discapacidad, evolucionando desde un enfoque médico —que consideraba la discapacidad principalmente como un problema individual— hacia un enfoque social. Este último ve la discapacidad como el resultado de las barreras impuestas por la sociedad frente a las diferencias individuales. Según la Convención, la discapacidad surge de la interacción entre individuos con deficiencias y diversas barreras, tanto actitudinales como ambientales, que impiden su participación plena y efectiva en la sociedad en igualdad de condiciones con los demás (ONU, 2006, Preámbulo e).

Las personas con discapacidad motriz, visual, mental, intelectual, sensorial o

psicosocial entre otras se enfrentan a diversas barreras que impiden su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con los demás. Según la OMS (2011) en todo el mundo, más de mil millones de personas viven con alguna forma de discapacidad; de ellas, casi 200 millones experimentan dificultades considerables en su funcionamiento. Este fenómeno se agrava por el envejecimiento de la población. Es inevitable, la discapacidad va en aumento por ser parte de la condición humana de las personas que al envejecer experimentan dificultades crecientes de funcionamiento, de afecciones crónicas como la diabetes, enfermedades del corazón, cáncer y problemas relacionados con la salud mental entre otras.

Por otra parte, los adultos mayores con discapacidades a menudo enfrentan índices de pobreza superiores en comparación con aquellos sin discapacidad. Esto incluye altas tasas de privaciones como inseguridad alimentaria, condiciones deficientes de vivienda, falta de acceso a agua potable y salubridad, y acceso deficiente a atención médica, y suelen poseer menos bienes que aquellas personas y familias sin discapacidades (OMS, 2011). Con la senilidad, se intensifican las dificultades funcionales, lo que subraya la importancia de implementar políticas y medidas que promuevan la inclusión y mejoren la calidad de vida de esta población vulnerable.

En México, según el Censo de Población y Vivienda de 2020, existen 6,179,890 personas con algún tipo de discapacidad, lo que representa el 4.9% de la población total del país. De este grupo, el 53% son mujeres y el 47% son hombres (INEGI, 2020). La tasa de la discapacidad está en aumento, principalmente debido al envejecimiento poblacional. La discapacidad es una parte inherente de la condición humana; es probable que casi todas las personas experimenten alguna forma de discapacidad transitoria o permanente durante su vida. Esto se debe a problemas crónicos de salud que pueden llevar a discapacidades, como diabetes, enfermedades cardiovasculares y trastornos mentales

(OMS, 2011).

Neurociencia y arquitectura

De acuerdo con el Informe mundial sobre la discapacidad 2011, el ambiente en que vive una persona tiene una enorme repercusión sobre el tipo de discapacidad. Los ambientes inaccesibles e inapropiados crean discapacidad al generar barreras que impiden la participación e inclusión. La salud también se ve afectada por los factores ambientales como agua potable, saneamiento, clima, acceso a la atención médica, falta de iluminación y ventilación. Los ambientes actúan como facilitadores o como barreras. Entre los factores ambientales se incluyen el ambiente natural y el entorno construido por el hombre, apoyo y relaciones, servicios, sistemas y políticas entre otros.

En términos de salud, los arquitectos tienen un papel crucial en la mejora de las condiciones de habitabilidad para las personas con discapacidad, contribuyendo significativamente a hacer sus vidas más acogedoras y funcionales. La comprensión de cómo el cuerpo humano reacciona y se adapta al entorno construido es esencial, y aquí es donde la integración de la neurociencia puede hacer una diferencia notable. Al aplicar conocimientos neurocientíficos, los arquitectos pueden diseñar espacios que no solo faciliten la movilidad y la funcionalidad, sino que también promuevan el bienestar mental y emocional de los usuarios, creando entornos que respalden todas las dimensiones de la salud humana.

La neurociencia, según la definición de la Real Academia Española en el campo de la biología, es una disciplina transversal dedicada al estudio del sistema nervioso y sus funciones especializadas. Esta ciencia explora la estructura y funcionamiento del sistema nervioso, que incluye el cerebro, la médula espinal y una vasta red de neuronas, tanto sensitivas como motoras, distribuidas por todo el cuerpo. Su objetivo principal es entender cómo el sistema nervioso produce y regula emociones, pensamientos, comportamientos y funciones vitales

básicas, como la respiración y el latido del corazón (NICHD, 2019). Además, es esencial para identificar cómo prevenir y tratar distintos trastornos y enfermedades, aspectos fundamentales para promover la salud general y el bienestar de la población (Neuroscience, 2017)

Según la OIE-UNESCO (2017), la tecnología actual permite a los expertos en neurociencias observar directamente la actividad neuronal a través de tomografías por emisión de positrones (escáneres PET) o imágenes por resonancia magnética funcional. Estos avances han facilitado numerosos estudios que establecen paralelos entre las experiencias mentales y emocionales y tipos específicos de actividad cerebral. Esta comprensión detallada del funcionamiento cerebral es fundamental en campos aplicados como el diseño arquitectónico, especialmente en la creación de entornos adaptados a las necesidades individuales de personas con discapacidad.

En este contexto, los protocolos para la Evacuación de Emergencia, según lo estipulado por el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo NOM-034-STPS-2016, subrayan la importancia de desarrollar planes de evacuación personalizados para personas con discapacidad, involucrando directamente a los afectados y considerando lo práctico y alcanzable (CNDH, Protección Civil, 2018). Aquí, el campo de la neurociencia se convierte en una herramienta valiosa para los arquitectos, permitiéndoles generar espacios adecuados que respondan no solo a las necesidades físicas sino también emocionales de cada individuo, reconociendo que el diseño efectivo no es universal, sino que debe adaptarse a las diferencias individuales y reacciones emocionales.

La neurociencia ha encontrado aplicaciones prácticas en diversos campos, incluida la arquitectura, donde su integración permite diseñar entornos que no solo son estéticamente agradables sino también funcionalmente optimizados para mejorar la calidad de vida. Un ejemplo

destacado es el diseño de espacios que reducen el estrés cognitivo en personas con discapacidades intelectuales mediante el uso de colores suaves y la minimización de estímulos abrumadores. Para individuos con discapacidades visuales, la implementación de señalizaciones táctiles y auditivas ayuda a navegar los espacios de manera segura y autónoma. En el caso de las personas con discapacidades auditivas, la arquitectura puede incorporar sistemas de sonido que optimicen la acústica y reduzcan el ruido de fondo, facilitando la comunicación. Además, para aquellos con discapacidades físicas, se pueden diseñar entradas sin escalones, pasillos más anchos y superficies antideslizantes que promuevan la movilidad y la independencia (Mombiedro, 2022).

Estos ajustes arquitectónicos no solo hacen los espacios más accesibles, sino que también contribuyen a alargar la vida de las personas con discapacidades en un ambiente confortable. Al considerar las necesidades específicas de personas con discapacidades sensoriales, psicosociales, intelectuales y físicas, la neurociencia y la arquitectura colaboran para crear entornos que no solo atienden a la funcionalidad, sino que también enriquecen la vida diaria de los individuos, promoviendo su bienestar integral y autonomía como señala Mombiedro (2022). La neurociencia estudia cómo el cerebro humano percibe, procesa y responde a su entorno. Entender estos procesos puede ayudar a los arquitectos a diseñar espacios que faciliten, por ejemplo, la movilidad para personas con discapacidades visuales o cognitivas (NICHD, 2019).

Las ilustraciones 1 y 2 muestran de manera visual la intersección entre la neurociencia y la arquitectura para mostrar cómo el diseño arquitectónico puede influir y mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidades. En la ilustración 1, se aprecia la silueta de una joven en silla de ruedas situada sobre planos arquitectónicos, destacando su cerebro simboliza la influencia directa de los factores neurológicos en la percepción del espacio. En la

ilustración 2 se presenta a una persona con discapacidad visual equipada con dispositivos avanzados de seguimiento ocular y electroencefalografía (EEG). Sentada cómodamente en un espacio residencial, la persona se encuentra en un entorno diseñado para evaluar cómo los estímulos visuales y las configuraciones espaciales afectan su percepción y respuesta emocional.

El uso de abundante luz natural y vegetación en las ilustraciones subraya la importancia de estos elementos en la creación de espacios que apoyan la salud mental y física, proporcionando un ambiente más confortable y estimulante para todos los usuarios.



Ilustración 1: Persona con discapacidad motriz, Fuente: Elaboración propia en OpenAI DALL-E, 2024



Ilustración 2: Persona con discapacidad visual con dispositivos de seguimiento ocular y EEG en ambiente residencial, Fuente: Elaboración propia en OpenAI DALL-E, 2024

La representación visual de ambas ilustraciones muestra conceptualmente cómo los principios de neuroarquitectura pueden aplicarse para crear entornos que no solo sean accesibles, sino que también promuevan el bienestar

cognitivo y emocional. Estos diseños buscan minimizar el estrés sensorial provocado por el entorno, como la iluminación inadecuada o el ruido excesivo.

Metodología de investigación

En actividades de vinculación comunitaria con incidencia social y atendiendo la solicitud del H. Ayuntamiento de Jilotepec realizada a través del DIF municipal para mejorar las condiciones de las familias que en casa viven uno o más familiares con alguna discapacidad, los autores elaboramos un plan estratégico integrando en este proyecto el proceso de enseñanza-aprendizaje de estudiantes de arquitectura, asegurando una contribución significativa en su formación académica y profesional. Este enfoque pedagógico no solo atendió a las necesidades inmediatas de la comunidad, sino que también contribuye en la preparación de los estudiantes para abordar proyectos arquitectónicos con una perspectiva inclusiva y accesible.

Antes de iniciar el trabajo de campo, se impartió para los 36 estudiantes participantes en este proyecto un taller de sensibilización, basado en el Manual de Lenguaje Inclusivo de (COCEMFE, 2019). El objetivo principal fue capacitarlos en el uso de un lenguaje respetuoso y preciso al referirse en el trabajo de campo a personas con diversas discapacidades, promoviendo un enfoque comunicativo que refleje respeto y reconocimiento hacia la diversidad y las necesidades individuales.

Se adoptó una metodología mixta combinando enfoques cualitativos y cuantitativos para obtener una visión completa del problema. Las entrevistas semiestructuradas se realizaron con personas con discapacidad, sus cuidadores y familiares que ayudaron a discutir percepciones, experiencias y necesidades. Adicionalmente, se aplicaron encuestas para evaluar la incidencia de barreras específicas y la eficiencia de soluciones existentes.

Con los datos recabados, los estudiantes

se encuentran en la fase de proponer soluciones arquitectónicas para mejorar la accesibilidad en las viviendas, tomando en cuenta las limitaciones presupuestarias y espaciales. Un desafío particular fue identificar las redes de instalaciones existentes, variadas debido a la autoconstrucción de muchas de las edificaciones, lo que impuso retos significativos en la integración de mejoras accesibles. A medida que avanzan, el proyecto espera no solo implementar soluciones efectivas, sino también generar un modelo replicable que pueda adaptarse a otras comunidades con desafíos similares, fomentando así una mayor inclusión y calidad de vida a través del diseño consciente y adaptativo.

Unidad de análisis: localidad urbana de Jilotepec, Ver.,

Este municipio se compone de 32 localidades rurales y dos urbanas: la Concepción y Jilotepec, ésta última se presenta como unidad de análisis por su carácter suburbano, infraestructura básica y la notable conservación de su biodiversidad, incluyendo el bosque mesófilo de montaña. Ubicado en la zona central y montañosa del estado, sobre la depresión que forma la barranca de Actopan, Jilotepec se encuentra al norte de la ciudad de Xalapa, en el tramo de la carretera Xalapa – Naolinco (Ilustración 3). De acuerdo con el INEGI (2020), la cabecera municipal objeto de estudio tiene una población de 16,585 habitantes y 4,634 viviendas. De estas, el 98.9% dispone de electricidad, el 87.5% tiene acceso a agua potable y el 98% cuenta con drenaje. Según el censo 18 viviendas albergan a personas con discapacidades, lo que subraya un área crítica de necesidad en la adecuación de viviendas para mejorar la accesibilidad.



Ilustración 3: Ubicación de Jilotepec sobre la depresión que forma la barranca de Actopan.

Fuente: Elaboración propia con programa Google Earth

Apesar de contar con servicios esenciales como energía eléctrica, agua potable y drenaje, las familias de Jilotepec con miembros con alguna discapacidad enfrentan dificultades significativas desde la dimensión física del análisis de la vivienda para adaptar sus hogares a las necesidades específicas de estos individuos. Estas adaptaciones incluyen desde modificaciones estructurales para mejorar la accesibilidad, como rampas, puertas más anchas, y baños adaptados, que a menudo no están presentes en las viviendas estándar de los grupos vulnerables. La falta de estas adaptaciones necesarias limita la movilidad y autonomía de las personas con discapacidad, restringiendo su participación en la vida comunitaria y afectando su bienestar emocional y físico.

Esta situación pone de relieve la importancia de incorporar principios de diseño universal en el desarrollo urbano para mejorar la calidad de vida de todos los ciudadanos, especialmente los más vulnerables.

Dualidad en el trabajo de campo: esperanza de las personas con discapacidad y desafíos para la arquitectura.

Durante nuestras visitas a campo, fuimos recibidos con una calidez y amabilidad excepcionales por parte de las familias de Jilotepec. Esta acogida no solo reflejaba la hospitalidad característica de la comunidad, sino también su esperanza y expectativa de que el proyecto colaborativo traería el apoyo necesario del gobierno municipal para mejorar sus condiciones de vida. Muchos expresaron su ilusión de ver transformaciones significativas en sus viviendas que les permitieran afrontar mejor las necesidades diarias y mejorar su calidad de vida. Esta respuesta emocional destacó la importancia y la urgencia del proyecto, motivando aún más a nuestro equipo a desarrollar soluciones arquitectónicas que fueran no solo funcionales, sino también inclusivas y empáticas hacia las realidades de los residentes.

Es importante destacar que, frente a la necesidad de brindar seguridad y

bienestar, las familias han realizado esfuerzos significativos para adaptar sus hogares y facilitar la movilidad y el aseo de las personas con discapacidad. Sin embargo, estas modificaciones se han llevado a cabo de manera empírica, sin seguir ninguna normativa específica de accesibilidad. Basadas en percepciones personales de lo que podría ser beneficioso, estas adaptaciones en espacios extremadamente restringidos y sin la guía de estándares adecuados resultan inoperantes. Como resultado, aunque bienintencionadas, estas modificaciones complican el día a día de las personas con discapacidad, en lugar de facilitarlos. Esta situación resalta la urgente necesidad de la intervención profesional en el diseño de estas adaptaciones, para asegurar que realmente mejoren la funcionalidad y seguridad de los espacios habitados por personas con discapacidad.

Por otro lado, la carga emocional y física que soporta el cuidador es palpable y constituye un desafío significativo, subrayando la importancia crítica de la accesibilidad universal en el hogar. En los casos observados, personas con discapacidad físico-motriz, particularmente aquellas que carecen de ambas piernas, requieren ser físicamente levantadas y transportadas por distancias superiores a los 4 metros para acceder al baño y recibir los cuidados de higiene necesarios. Esta tarea, que se repite al menos tres veces a la semana, no solo impone una exigencia física considerable sobre el cuidador, manifestándose en problemas y dolor de espalda crónico, sino que también resalta la vulnerabilidad y la dependencia de la persona con discapacidad.

En las 11 viviendas levantadas, encontramos una o más personas con una o más discapacidades. Sin entrar en detalles exhaustivos sobre los tipos de condiciones de salud vinculadas a estas discapacidades—ya que no es el objetivo principal de este artículo—, el trabajo de campo nos permitió reconocer casos de discapacidad múltiple, donde los individuos presentan dos o más tipos de discapacidades simultáneamente. Entre estas se incluyen discapacidades

auditivas, visuales, motrices y físico-motrices (como la ausencia de algún miembro del cuerpo), así como discapacidades mentales, que implican alteraciones en el sistema neuronal. Este panorama refleja la diversidad y complejidad de las necesidades que deben ser atendidas en el diseño arquitectónico de viviendas accesibles.

Como profesores de arquitectura, nos enfrentamos al desafío de ir más allá de mejorar simplemente las dimensiones físicas de las viviendas. Nuestra principal preocupación es cómo enriquecer la calidad de vida de las personas con discapacidad motriz, quienes no solo carecen de movilidad, sino que también enfrentan discapacidades psicosociales y dependen completamente de sus familiares para satisfacer sus necesidades básicas. Estas personas a menudo se encuentran aisladas y desconectadas del mundo exterior, lo que agrava su situación y reduce significativamente su autonomía y dignidad. Esta realidad destaca una urgente necesidad de diseñar espacios que no solo sean accesibles, sino que también promuevan la independencia y mejoren la interacción social, aspectos clave que la neuroarquitectura busca abordar para potenciar la calidad de vida en entornos habitacionales.

El desafío principal radica en la brecha entre la neurociencia y la arquitectura, especialmente en el estudio de cómo las condiciones ambientales afectan a las personas con discapacidades motrices y psicosociales. En situaciones de aislamiento, donde la falta de iluminación y ventilación adecuada prevalece, los neurocientíficos utilizan una gama de técnicas y dispositivos que generalmente no están al alcance del conocimiento arquitectónico. Estos incluyen laboratorios de realidad virtual que permiten simular diferentes entornos controlando factores como la iluminación y la ventilación, lo que es esencial para entender cómo mejorar los entornos de vida reales. Además, las cámaras anecoicas y de aislamiento sensorial se emplean para investigar los efectos de la privación sensorial o la sobreestimulación en personas con discapacidades psicosociales, evaluando

cómo estos factores impactan la salud mental y física (Neuroscience, 2017).

También se utilizan dispositivos avanzados como el seguimiento ocular y la electroencefalografía (EEG) para medir la carga cognitiva y la respuesta emocional frente a diversos entornos residenciales. Los sensores ambientales juegan un papel crucial, monitoreando la calidad del aire, la luz y la temperatura en los hogares, lo cual permite a los investigadores correlacionar cómo las condiciones de vida influyen directamente en las discapacidades. La integración de estos datos con estudios de salud física y mental ofrece una perspectiva amplia y detallada de las necesidades específicas de las personas con discapacidad, facilitando el desarrollo de soluciones más efectivas y personalizadas (Journal of Neuroscience Methods, 2017).

Sin embargo, estos aparatos, espacios y dispositivos no forman parte del currículo estándar en la formación de arquitectos, lo que representa un obstáculo significativo. La educación arquitectónica necesita evolucionar para incluir estas herramientas y métodos neurocientíficos, asegurando que los futuros arquitectos puedan diseñar espacios que realmente respondan a las necesidades de todos los usuarios, incluyendo aquellos con discapacidades. Integrar esta tecnología no solo enriquecería el diseño arquitectónico, sino que también promovería entornos más inclusivos y accesibles. Este enfoque multidisciplinario podría ser el próximo paso en la educación arquitectónica, permitiendo a los profesionales diseñar con una comprensión más profunda de cómo los entornos afectan a las personas a todos los niveles.

Resultados

A continuación, se presenta una tabla que detalla la distribución de personas con discapacidad en cada una de las 11 viviendas levantadas. Se registraron un total de 14 personas con alguna forma de discapacidad, de las cuales, en tres viviendas, residen dos personas con discapacidad cada una.

El desglose es el siguiente: 5 personas presentan discapacidad motriz, 3 tienen discapacidad físico-motriz (ausencia de algún miembro del cuerpo), 6 discapacidad visual, 2 enfrentan discapacidad mental que afecta su capacidad de movimiento, y 4 personas con discapacidad auditiva. La suma total de 20 menciones de discapacidades supera el número de individuos debido a que 5 personas presentan más de un tipo de discapacidad mismas que se registran en la columna de discapacidad múltiple.

Discapacidad	Motriz	Físico-Motriz	Visual	Mental	Auditiva	Múltiple
Casa 1	1	-	1	-	1	-
Casa 2	-	-	1	1	-	-
Casa 3	1	-	1	-	-	-
Casa 4	-	-	1	-	1	-
Casa 5	1	-	1	-	-	1
Casa 6	-	1	-	1	-	-
Casa 7	-	1	-	-	1	-
Casa 8	1	-	-	-	1	1
Casa 9	-	-	-	-	-	1
Casa 10	1	-	-	-	-	1
Casa 11	-	1	1	-	-	1
TOTAL	5	3	6	2	4	5

Tabla 1 Distribución de tipos de discapacidad en las viviendas levantadas.

Fuente: Elaboración propia 2024.

Se registra la presencia de 14 personas con distintos tipos de discapacidades, lo que refleja la diversidad y la complejidad de las necesidades que enfrentan en su día a día. Este hallazgo es la base para el desarrollo de intervenciones de diseño inclusivas que realizan actualmente los estudiantes.

La distribución de las discapacidades entre los residentes incluye cinco personas con discapacidad motriz, tres con discapacidad físico-motriz debido a la ausencia de miembros del cuerpo, seis con discapacidad visual, dos con afectaciones en su capacidad de movimiento debido a discapacidades mentales, y cuatro con discapacidad auditiva. Este panorama destaca la importancia de considerar múltiples discapacidades en algunos individuos, pues cinco de ellos enfrentan más de un tipo de discapacidad, lo que implica un reto adicional en el diseño de soluciones habitacionales que sean verdaderamente accesibles para todos.

En la evaluación de las 11 viviendas examinadas, se verifica que solamente tres de ellas presentan condiciones adecuadas para una adaptación efectiva a las necesidades de personas con discapacidad (Ilustración 4). De las otras 8 viviendas ninguna de

ellas ofrece condiciones óptimas de habitabilidad, ya que fueron construidas mediante procesos de autogestión o autoconstrucción y presentan deficiencias significativas, especialmente en términos de



Ilustración 4: Vivienda en condiciones de adaptabilidad.

Fuente: Elaboración propia 2024

iluminación y ventilación adecuada, lo que complica aún más la tarea de adaptar estos espacios para satisfacer las necesidades de las personas con discapacidades. Además, se identificó que tres de estas viviendas presentan problemas estructurales, lo que no solo afecta la seguridad y durabilidad de las estructuras, sino que también incrementa la complejidad y el costo de cualquier intervención necesaria para mejorar su accesibilidad y habitabilidad.



Ilustración 5: Vivienda tradicional cuarto redondo.

Fuente: Elaboración propia 2024

Entre las viviendas evaluadas, una en particular llama la atención: el tradicional cuarto redondo, construido completamente de madera, que actualmente se encuentra en condiciones no óptimas de habitabilidad (ilustración 5). Este tipo de construcción, aunque culturalmente significativo, presenta graves problemas de seguridad y estabilidad estructural que se ven agravados por su deterioro. Este contexto no solo representa un desafío considerable en términos de adecuación para satisfacer las necesidades de

accesibilidad, sino que también subraya la urgencia de intervenir para asegurar que las viviendas sean seguras y adecuadamente accesibles para todos sus ocupantes.

Discusión

La Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD) adoptada en México en 2007, representa un avance significativo hacia el reconocimiento y la garantía de los derechos de los mexicanos con discapacidad, proponiendo un cambio de paradigma que reorienta las políticas públicas y la percepción social hacia una inclusión real y efectiva. No obstante, es fundamental que los compromisos adquiridos no se queden solo en papel y que se implementen medidas concretas que aseguren su cumplimiento efectivo, cerrando la brecha entre la legislación y la realidad vivida por las personas con discapacidad.

La convergencia entre neurociencia y arquitectura emerge como un enfoque innovador que promete revolucionar la forma en que entendemos y diseñamos espacios habitables, especialmente para personas con discapacidades como señala Mombiedro (2022). Este artículo ha mencionado cómo las técnicas avanzadas de neurociencia, como la realidad virtual, las cámaras de aislamiento sensorial y los dispositivos de seguimiento biométrico, -equipo que no está a nuestro alcance- pueden informar y transformar la práctica arquitectónica.

Uno de los principales desafíos es la brecha en la interacción entre neurocientíficos y arquitectos. La formación actual en arquitectura no incluye de manera sistemática el estudio de la neurociencia, lo que limita la capacidad de los profesionales para integrar estos conocimientos en sus diseños. Es importante desarrollar programas de capacitación y colaboraciones interdisciplinarias que permitan a los arquitectos acceder y aplicar conocimientos neurocientíficos de manera efectiva. Con un entendimiento profundo de estos principios, los arquitectos pueden aplicar técnicas que mejoren

significativamente la calidad de vida de las personas con discapacidad, optimizando su interacción con los espacios en los que viven y se mueven.

A pesar de estos desafíos, el potencial de mejorar significativamente la calidad de vida es considerable. La neurociencia puede ayudar a diseñar entornos que no solo sean físicamente accesibles sino también emocionalmente resonantes, promoviendo el bienestar y la inclusión. Además, este enfoque puede ser especialmente beneficioso para diseñar espacios para el creciente número de personas mayores, quienes pueden enfrentar tanto discapacidades físicas como cognitivas.

El éxito de esta visión requiere un compromiso colectivo de los educadores, profesionales, investigadores y legisladores para fomentar y sostener la colaboración interdisciplinaria entre la neurociencia y la arquitectura. Se necesitan políticas que apoyen la investigación y la educación en este campo emergente, así como incentivos para los arquitectos que implementen estos conocimientos en su trabajo. Al hacerlo, podemos esperar avanzar hacia una sociedad que no solo se adapte a la diversidad humana en todos sus aspectos, sino que también celebre y potencie las capacidades individuales de cada persona, marcando así un verdadero progreso hacia entornos más empáticos y humanizados.

Conclusiones.

El artículo destaca la importancia de integrar la neurociencia en la arquitectura, un enfoque que puede transformar radicalmente cómo diseñamos y percibimos los espacios habitables, particularmente para aquellos con discapacidades. Esta integración ofrece una oportunidad para rediseñar entornos que no solo cumplan con necesidades físicas, sino que también consideren las necesidades cognitivas y emocionales de los usuarios. Al aplicar los conocimientos obtenidos a través de la neurociencia, los arquitectos pueden crear espacios que fomenten una mejor calidad de vida, promoviendo tanto la autonomía como la inclusión de personas con

diversas capacidades.

Más allá de las mejoras inmediatas en la funcionalidad y accesibilidad, la incorporación de la neurociencia en la práctica arquitectónica plantea un modelo sostenible para atender a la creciente población de personas mayores y aquellos con discapacidades para lograr un estándar de bienestar y salud mental para la comunidad en general. Es imperativo que el sistema habitacional contemporáneo adopte estos principios para asegurar que las ciudades y espacios del mañana sean verdaderamente inclusivos y adaptativos a todas las necesidades humanas.

Finalmente, a pesar de la falta de equipos sofisticados de neurociencia, como docentes de arquitectura comprometidos con el proceso educativo de nuestros estudiantes, estamos implementando adaptaciones en cada vivienda que mejoren la calidad de vida de las personas con discapacidad. No obstante, nos enfrentamos a un desafío considerable: la insuficiencia de financiamiento. Esta limitación obstaculiza nuestra capacidad para implementar soluciones de accesibilidad efectivas y sostenibles. Estos factores, entre otros, resaltan la complejidad del problema y la urgente necesidad de adoptar enfoques holísticos que aborden tanto las barreras físicas como las económicas, con el objetivo de desarrollar intervenciones que impacten positivamente en la calidad de vida de los grupos vulnerables.

Es fundamental reconocer que los grupos vulnerables reciben atención insuficiente, tanto de las instituciones académicas como de las entidades gubernamentales. Esta falta de atención ha mantenido las desigualdades existentes limitando las oportunidades de estos grupos para disfrutar de un entorno habitable adecuado y accesible. Por ello, es imprescindible que la academia y el gobierno intensifiquen sus esfuerzos para abordar de manera efectiva y sostenida las necesidades específicas de estas comunidades promoviendo una sociedad más

inclusiva.

unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000250057_spa

Bibliografía

CNDH. (2018). Protección Civil. Obtenido de Guía con recomendaciones para considerar a las personas con discapacidad en Protocolos de Protección Civil. Elaboración de Plan Personal de Evacuación de Emergencia: https://appweb.cndh.org.mx/biblioteca/archivos/pdfs/01_Guia_DISCA_v_sept2018.pdf

CNDH. (2020). La Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y su Protocolo Facultativo. Obtenido de Comisión Nacional de los Derechos Humanos -CNDH-: <https://www.cndh.org.mx/sites/default/files/documentos/2019-05/Discapacidad-Protocolo-Facultativo%5B1%5D.pdf>

COCEMFE. (2019). Manual de Lenguaje Inclusivo. Obtenido de Confederación Española de Personas con Discapacidad Física y Orgánica: https://www.cocemfe.es/wp-content/uploads/2019/02/20181010_COCEMFE_Lenguaje_inclusivo.pdf

INEGI. (2020). CUENTAME INEGI.ORG. Obtenido de DISCAPACIDAD: <https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/discapacidad.aspx>

Journal of Neuroscience Methods. (2017). Science Direct. Obtenido de Methods.

Mombiedro, A. (2022). NEUROARQUITECTURA. Aprendiendo a través del espacio. España: KHAF.

Neuroscience, S. f. (13 de Junio de 2017). About neuroscience. Obtenido de <https://www.brainfacts.org/core-concepts>

NICHHD. (2017 de Octubre de 2019). Sobre la neurociencia. Obtenido de Temas de salud: <https://espanol.nichd.nih.gov/salud/temas/neuro/informacion>

OIE-UNESCO. (Junio de 2017). Herramientas de Formación para el Desarrollo Curricular. Aprendizaje Personalizado. Obtenido de Oficina Internacional de Educación: <https://>

OMS. (2011). INFORME MUNDIAL SOBRE LA DISCAPACIDAD. Obtenido de Organización Mundial de la Salud. BANCO MUNDIAL: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/7030/Informe_Mundial_sobre_la_Discapacidad_.pdf

ONU. (2006). Los derechos y la dignidad de las personas con discapacidad. Obtenido de Anexo 1 Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad: <http://www.un.org/spanish/disabilities/default.asp?id=618>

Toscuento, E. T. (2017). Un enfoque Neuro-psicológico en la investigación científica arquitectónica. Obtenido de Revista Arquitectura Vol. 2 Núm 4: <https://camjol.info/index.php/arquitectura/article/view/9140>