



NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: Escenarios de Investigación Emergente

Eska Elena Solano Meneses

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

Neuroarquitectura y Accesibilidad Universal: Escenarios de Investigación Emergente

Autora: Eska Elena Solano Meneses

Colección: Investigación Emergente.

Primera Edición, octubre, 2025

Depósito Legal: AR2025000216

ISBN: 978-980-456-024-8



Reservados todos los derechos conforme a la ley. Se permite la reproducción total o parcial del libro, siempre que se indique expresamente la fuente.

Para citar esta obra: Solano Meneses, E. (2025). Neuroarquitectura y Accesibilidad Universal: Escenarios de Investigación Emergente. Colección Investigación Emergente. Primera Edición. FEREDIT, Aragua- Venezuela.



Libros@Red de Investigadores de la Transcomplejidad.

<https://reditve.wordpress.com>

Rif: J403566976

Portada: Eska Elena Solano Meneses

Revisión General: Dra. Nancy Schavino y Dra. Mary Stella

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE



AUTORIDADES REDIT

Dra. Crisálida Villegas

Presidente

Dra. Nancy Schavino

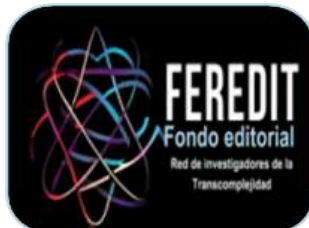
Vicepresidente

Dra. Mary Stella

Directora de Administración

Dra. Alicia Uzcátegui

Secretaria



FEREDIT

Dra. Sandra Salazar

Directora

Comité Editorial

Dra. Betty Ruiz

Dra. Rosana Silva

Dra. Evelyn Ereú

Dra. Miozotis Silva

Dr. Arturo Dávila

Dr. Renné Pérez

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

ÍNDICE DE CONTENIDO

		pp.
	Prólogo	<u>12</u>
	Presentación	<u>15</u>
I	Investigación Emergente	<u>17</u>
	Investigación emergente como generación de conocimientos	<u>17</u>
	Investigación emergente, compromiso del siglo XXI	<u>19</u>
	Investigación emergente frente al avance de la ciencia	<u>22</u>
	Investigación emergente y los conocimientos de frontera	<u>24</u>
II	Ciencias Neurocognitivas y Neuroarquitectura	<u>26</u>
	Ciencias cognitivas y las neurociencias: La raíz de las ciencias neurocognitivas	<u>26</u>
	Importancia de las ciencias neurocognitivas y la semiótica en el contexto actual	<u>29</u>
	El avance de las ciencias neurocognitivas en el diseño	<u>33</u>
	Wayfinding y el diseño	<u>36</u>
	El origen y evolución de la neuroarquitectura	<u>38</u>
	El wayfinding y la neuroarquitectura	<u>40</u>
	Wayshowing: Códigos arquitectónicos y semiótica	<u>41</u>
	La neuroarquitectura, discursos actuales	<u>47</u>
III	Accesibilidad Universal y Neuroarquitectura	<u>50</u>
	Diversidad, derecho y accesibilidad universal	<u>50</u>
	Accesibilidad universal física y sus implicaciones en el diseño	<u>53</u>
	Accesibilidad universal cognitiva y sus implicaciones en la arquitectura: Neuroarquitectura	<u>56</u>
	Estrategias de la neuroarquitectura para una arquitectura accesible	<u>66</u>

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

IV	Análisis de Propuestas de Accesibilidad Universal y sus Fundamentos Cognitivos	<u>75</u>
	Metodología SARC	<u>76</u>
	Metodología DALCO	<u>85</u>
	Propuestas desde la academia: García Durán y Cruz Valdés	<u>89</u>
	Evaluación y prospectiva de propuestas	<u>97</u>
V	Neuroarquitectura y Accesibilidad Universal como Escenario de Investigación Emergente	<u>100</u>
	Propuestas emergentes de accesibilidad universal	<u>100</u>
	Enfoque físico de la neuroarquitectura: La importancia de la seguridad y el bienestar físico	<u>103</u>
	Enfoque cognitivo desde la neuroarquitectura: Orientación y bienestar mental	<u>105</u>
	Consideraciones finales	<u>108</u>
	Referencias	<u>111</u>

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

ÍNDICE DE TABLAS

No.		pp.
1	Visión evolutiva del manejo de signos y lenguaje de Piaget y Vygotsky	<u>30</u>
2	Evolución del lenguaje icónico y espacial tomando como fundamento los estadios de Piaget	<u>32</u>
3	Variables de diversidad corporal humana	<u>51</u>
4	Principios de accesibilidad física en el entorno	<u>55</u>
5	Cuadro comparativo de los diferentes enfoques de diseño	<u>57</u>
6	Cuadro comparativo entre las propuestas de supresión de barreras y la accesibilidad física	<u>61</u>
7	Sistemas de medición de la accesibilidad	<u>93</u>
8	Propuesta de evaluación de accesibilidad cognitiva en textos escritos	<u>96</u>
9	Esquema normalizador del desarrollo intelectual de Piaget	<u>101</u>

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

ÍNDICE DE FIGURAS

No.		pp.
1	Relación entre las neurociencias, la arquitectura y la accesibilidad universal	<u>19</u>
2	Objetivos del desarrollo sostenible que demandan investigación emergente	<u>20</u>
3	Esquema que representa el universo de la transcomplejidad y la investigación emergente	<u>22</u>
4	Componentes neuronales	<u>27</u>
5	Relación entre los códigos, el lenguaje y la cultura son el vínculo que relaciona al diseño con las ciencias neurocognitivas	<u>34</u>
6	Códigos arbitrarios en el diseño, a manera de señales gráficas	<u>36</u>
7	Códigos intuitivos inspirados en el <i>wayfinding</i>	<u>36</u>
8	Esquema del cerebro destacando componentes de ubicación y orientación espacial	<u>39</u>
9	Manejo de simetría que brinda información de uso del espacio	<u>42</u>
10	Simplicidad en planteamientos arquitectónicos enfatizados por manejo de códigos	<u>43</u>
11	Señalamiento de accesos o salidas mediante códigos visuales como cambio de escala o elementos de jerarquización, como frontones, arcos	<u>43</u>
12	Zonificación de espacios para marcar diferentes usos: área peatonal y área vehicular mediante uso de guardacantones	<u>44</u>
13	Manejo de códigos de diseño como alturas, escala y jerarquía	<u>44</u>

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

14	Eliminación de obstáculos arquitectónicos como cambios de nivel	45
15	Porcentajes de personas a nivel mundial que requieren accesibilidad cognitiva	57
16	Rampas inaccesibles e inseguras, aptas para subir objetos, pero no personas	59
17	Sanitarios en plazas públicas en París, Francia	60
18	Pirámide de Maslow, que representa la jerarquía de las necesidades humanas desde la oferta arquitectónica	64
19	Cambio en el color de piso en la terminal uno del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México	65
20	Criterios de accesibilidad cognitiva que facilitan el uso y comprensión del espacio	65
21	Emplazamientos en los espacios con disposición simétrica para mayor comprensión del espacio arquitectónico	67
22	Propuestas de composición arquitectónicas con elementos que facilitan la orientación dentro del edificio, como en este caso los patios centrales	67
23	Espacios interiores articulados mediante cambio de alturas, colores y texturas	68
24	Recorridos sin obstrucciones y preferentemente rectos implican una menor demanda cognitiva	68
25	La simpleza de ofrecer solo una opción —una sola entrada con códigos arquitectónicos que la señalan claramente (jardineras, escaleras y rampa)— es una propuesta deseable en la accesibilidad cognitiva	69

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

26	Dividir el espacio diferenciando con alturas e iluminación las diferentes jerarquías	<u>69</u>
27	Los elementos arquitectónicos de jerarquización (arcada) facilitan el acceso visual	<u>70</u>
28	Los puntos de referencia —escalinatas centrales— constituyen elementos de orientación altamente valiosos para personas con baja demanda cognitiva	<u>70</u>
29	Propuesta de jardín con plantas aromáticas en el acceso de una biblioteca para personas con discapacidad visual, facilitándoles la deambulación y orientación	<u>71</u>
30	En este ejemplo, el cambio de textura determina el espacio vehicular y el peatonal	<u>71</u>
31	Inclusión en la señalética de lectura fácil y color, que distingue cada nivel de un estacionamiento para evitar confusiones	<u>72</u>
32	Señalética accesible (escrita y en braille) para brindar información sobre el uso de los diferentes espacios arquitectónicos	<u>73</u>
33	Mapa háptico que brinda información global facilitando el desplazamiento en el entorno	<u>73</u>
34	El color en el piso marca el uso de los espacios peatonales	<u>77</u>
35	Figuras arquitectónicas que facilitan la transición en los espacios	<u>78</u>
36	La transición se facilita con la presencia de sistemas de comunicación espaciales	<u>79</u>
37	Hitos como elementos de referencia colectivos, facilitan el mapeo mental de espacios complejos	<u>80</u>

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

38	Espacios que conectan entornos, generando sensaciones para el disfrute	<u>81</u>
39	Patios centrales como activadores del sentido háptico, ayudando a comprender el espacio y a ubicarse en él	<u>82</u>
40	Uso de color para ayudar a la percepción de cambios de nivel	<u>82</u>
41	El sonido de las fuentes o caídas de agua constituyen un tipo de activadores sensoriales, altamente valiosos para la percepción, sobre todo para personas con discapacidad visual que se apoyan en estímulos auditivos	<u>83</u>
42	Espacios diseñados para estimular la convivencia mediante conectores sensoriales	<u>84</u>
43	Efectos estimulantes como la luz, el sonido y el arte son ejemplos de atractores que despiertan la emoción de quienes viven un espacio	<u>85</u>
44	Eliminación de obstáculos en la deambulación, priorizando el recorrido de las personas y no el mobiliario o la infraestructura	<u>86</u>
45	Comando y botones accesibles pensados en el alcance de usuarios de sillas de ruedas	<u>87</u>
46	Señales de alarma visuales y acústicas o sonoras	<u>88</u>
47	Vista general del acceso principal de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMéx, objeto de estudio del trabajo de Roxana García Durán	<u>90</u>
48	Estímulos sensoriales como estrategias de accesibilidad cognitiva	<u>91</u>
49	Uso del color como código para identificar el tipo de información compartida	<u>92</u>

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

50	Error de ubicación en señalética, en formato pequeño y sobre una base móvil (la puerta), que provoca que, al abatirla, la información se pierda, generando confusión	<u>94</u>
51	Señalética accesible mediante pictogramas de gran formato y alto contraste	<u>95</u>
52	Letreros en idiomas que no se dominan son fuente de exclusión de personas adultas	<u>102</u>
53	Colocación de cercas o vallas en lugares de riesgo en los ambientes contruidos para reducir riesgos	<u>105</u>
54	Principios de neuroarquitectura y accesibilidad universal cognitiva aplicados en ambientes contruidos en cocina	<u>106</u>
55	Principios de neuroarquitectura y accesibilidad universal cognitiva aplicados en ambientes contruidos en recámara	<u>107</u>

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

PRÓLOGO

Vivimos en una época donde los entornos contruidos ya no pueden entenderse exclusivamente como contenedores físicos: son escenarios vivos que dialogan con nuestra mente y cuerpo. La neuroarquitectura emerge para descifrar cómo la luz, el color, la proporción y la materialidad inciden en nuestros procesos cognitivos y emocionales. Paralelamente, la accesibilidad universal reclama que ese diálogo sea inclusivo, garantizando que cada individuo, con o sin discapacidad, habite esos espacios con autonomía y dignidad. Estas dos dimensiones están permeadas por los avances más recientes de las ciencias neurocognitivas.

Este libro, *Neuroarquitectura y Accesibilidad Universal: Escenarios de Investigación Emergente*, nace de la complementariedad de esas dos dimensiones. Está constituido de cinco capítulos; en el primero, la autora desarrolló lo concerniente a la “Investigación Emergente”. De la lectura de esta primera parte, se desprende que la investigación emergente funciona como motor de generación de conocimientos, al exigir un compromiso activo del siglo XXI, retar los límites de la ciencia convencional y abrir espacios para los saberes de frontera. Acerca de este último aspecto, la frontera del conocimiento es precisamente ese umbral donde lo desconocido y lo posible convergen, generando avances que trascienden cada disciplina.

En el segundo capítulo de esta obra, se aborda uno de los aspectos fundamentales de la misma, dado que se profundiza en las “Ciencias Neurocognitivas y Neuroarquitectura”, la autora nos muestra cómo la incorporación de las ciencias neurocognitivas en el diseño arquitectónico abre un nuevo panorama en el que cada elemento espacial —volúmenes, materiales, luz y recorridos— se convierte en un estímulo capaz de modular procesos mentales como la atención, la memoria espacial y las emociones. Dentro de lo desarrollado en esta parte, nos encontramos que al integrar los principios de *wayfinding* y *wayshowing* con fundamentos semióticos, la neuroarquitectura facilita entornos accesibles y significativos para todos los usuarios. Este enfoque no solo mejora la orientación y

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

reduce la carga cognitiva, sino que también potencia la autonomía y el bienestar al diseñar espacios que piensan junto al cerebro, estableciendo un diálogo directo entre la forma construida y los mecanismos neurocognitivos humanos.

Con relación al tercer capítulo, la autora abarca otro de los aspectos fundamentales del libro, como lo es la “Accesibilidad Universal y la Neuroarquitectura”. La integración de la accesibilidad universal con los principios de la neuroarquitectura trasciende la eliminación de barreras físicas para abarcar la dimensión cognitiva del usuario. En este sentido, se destacan aspectos conceptuales de la accesibilidad universal desde el enfoque de derecho, siendo este fundamental para lograr la inclusión. Del mismo modo, distingue dos lados de dicha accesibilidad universal: la accesibilidad física y la cognitiva, con la intención de analizar las diferentes demandas de cada enfoque, atendiendo tanto a barreras físicas como a barreras para la comprensión, la comunicación y la ubicación, estrechamente ligadas con los procesos cognitivos.

En el cuarto capítulo de esta obra, la autora plantea el “Análisis de Propuestas de Accesibilidad Universal y sus Fundamentos Cognitivos”, donde destaca que en las últimas décadas han emergido iniciativas basadas en los hallazgos de las ciencias cognitivas que, con un enfoque en la accesibilidad universal, han formulado criterios de diseño dirigidos a una diversidad humana que va más allá de lo físico e incluye lo mental. Estas propuestas buscan activar de manera intencional estímulos sensoriales y cognitivos mediante soluciones planificadas para ser claras y accesibles.

El propósito es optimizar la manera en que las personas interactúan con su entorno, reduciendo barreras y mejorando la autonomía. De este modo, se generan entornos construidos sensibles a las capacidades y necesidades cognitivas de cada usuario. Se observa cómo se analizan de manera profunda la metodología Sistemas Arquitectónicos de Comunicación (SARC) y la metodología DALCO. Ambas metodologías convergen en transformar el espacio en un mensaje activo, pero

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

mientras SARC se centra en la cohesión entre forma y señalética, DALCO aporta un marco normativo detallado para asegurar la inclusión de todos los usuarios.

En el último capítulo, denominado “Neuroarquitectura y Accesibilidad Universal como Escenario de Investigación Emergente”, nos encontramos con la integración de las dimensiones del libro. Aquí, la autora de manera magistral representa un escenario de la investigación emergente, en el cual la unión de pruebas científicas y criterios de inclusión redefine el diseño de los espacios. Es decir, aborda cómo el cerebro percibe, procesa y se orienta en el entorno; de esta forma se pueden diseñar y construir espacios que no solo sean accesibles en lo físico, sino también en lo cognitivo, promoviendo el bienestar y la autonomía de todas las personas.

Este libro, *Neuroarquitectura y Accesibilidad Universal: Escenarios de Investigación Emergente*, fue pensado y perfeccionado en el marco del posdoctorado en Investigación Emergente, gerenciado por la Red de Investigadores de la Transcomplejidad (REDIT), una instancia de formación avanzada orientada a la generación de conocimiento innovador, desde el pensamiento transcomplejo.

Es para nosotras, las autoras del prólogo y mentoras académicas de dicho programa posdoctoral, un motivo de profunda satisfacción participar en la revisión de esta obra. Nos honran tanto la calidad intelectual como el compromiso ético que despliega esta obra, la cual representa una contribución significativa para el avance de academia y de la investigación en áreas como la arquitectura, la neurociencia y la accesibilidad universal en escenarios de la investigación emergente.

Más allá de ofrecer respuestas definitivas, esta obra académico-científica aspira a encender la inquietud investigadora: que cada profesional, estudiante o aficionado a la arquitectura y la accesibilidad universal sienta el entusiasmo de sumergirse en un territorio aún inexplorado. Porque solo reconociendo el poder que tienen los espacios sobre nuestra mente podremos edificar un futuro verdaderamente inclusivo y sensible a las necesidades de todos y así construir realidades donde la ciencia y el diseño converjan en favor de la diversidad.

Dra. Nancy Schavino y Dra. Mary Stella

PRESENTACIÓN

El libro de *Neuroarquitectura y Accesibilidad Universal* tiene como intención desvelar la esfera cognitiva de la accesibilidad universal, fundamentando sus argumentos en los avances más recientes de las ciencias neurocognitivas, que dan lugar a la neuroarquitectura. Se parte del entendido de que las condiciones contextuales refieren no solo a objetos y espacio físico, sino también a aspectos perceptivos, sensoriales, comunicativos, entre otros, que están profundamente imbricados con procesos cognitivos de orden superior.

Esto nos permite atisbar en la importante complementariedad que guardan ambas disciplinas —la accesibilidad universal y la neuroarquitectura— que le relacionan con la ubicación, la comunicación y la seguridad, las cuales han de ser premisas en la generación de entornos accesibles.

Desde este escenario se construye el concepto que da lugar a este estudio, donde la neuroarquitectura se define como el campo de conocimiento que propone las funciones cerebrales y los procesos cognitivos como fundamento de las propuestas arquitectónicas, promoviendo un diseño que priorice las funciones mentales como la percepción, la memoria, la comprensión, la orientación y la ubicación, facilitando la interfaz entre ser humano y espacio mediante una arquitectura intuitiva y accesible.

El capítulo I se detiene en la comprensión de las condiciones de la investigación emergente, como uno de los escenarios en donde es posible la discusión transcompleja que permite la suma de posturas disciplinarias hacia un objetivo común. Se analiza la gran posibilidad que este escenario ofrece para la generación de conocimientos orientados a enfrentar los compromisos que el s. XXI demanda a la ciencia y sus avances: la aportación e incidencia social como compromiso prioritario.

El capítulo II se enfoca en la complementariedad existente entre las neurociencias y la neuroarquitectura, así como en la trascendencia que tiene el conocimiento profundo del cerebro y su funcionamiento; lo que hoy ha dado luz al

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

desarrollo de sistemas inteligentes, el reconocimiento de voz, la inteligencia artificial, entre otros. Interesan particularmente sus aportaciones en el campo arquitectónico, donde se desarrolla su origen, evolución, diversos discursos en torno a ella y su relación con los códigos semióticos.

El capítulo III pretende conceptualizar la accesibilidad universal desde el enfoque de derecho y se destaca como la multiestrategia para lograr la inclusión. Posteriormente, se establece una división de la accesibilidad universal, distinguiendo la accesibilidad física de la cognitiva, con la intención de distinguir las diferentes demandas de cada enfoque y destacar la necesidad de ampliar la idea del concepto convencional que atiende solo a barreras físicas para considerar las barreras que existen para la comprensión, la comunicación, la ubicación, entre otros que están estrechamente relacionadas con los procesos cognitivos.

De esta idea se desprende el compromiso que debiera existir en el diseño y la arquitectura de eliminar las barreras físicas y cognitivas desde el proyecto mismo, nociones que se concretan con la propuesta del *wayfinding* y el *wayshowing*.

El capítulo IV se enfoca en el análisis de las metodologías que buscan garantizar la accesibilidad universal con la intención de evaluar sus fundamentos y alcances cognitivos. De esta manera, analiza propuestas como la metodología SARC (Sistema Arquitectónico de Comunicación) y la metodología DALCO (enfocada en acciones como Deambulación, Aprehensión, Localización y Comunicación). Al final, expone dos casos de trabajos desarrollados en la academia, por alumnas de la Especialidad en Accesibilidad Universal: García Durán y Cruz Valdés, quienes buscan extender una mirada más amplia sumando las aportaciones de estas y otras metodologías de accesibilidad universal.

Finalmente, el capítulo V se enfoca en la importancia de generar propuestas emergentes de accesibilidad universal que consideren a) tanto la dimensión física desde la neuroarquitectura para enfocarse en la importancia de la seguridad y el bienestar físico de las personas como b) la dimensión cognitiva desde la neuroarquitectura, más dirigida a la orientación y bienestar mental.

I. INVESTIGACIÓN EMERGENTE

La investigación emergente se presenta como uno de los escenarios en donde tiene cabida la discusión científica desde la transcomplejidad, ya que posibilita la conjunción de diversas posturas disciplinarias en torno de un objetivo común, sobre todo cuando de investigación de frontera se trata. Tal es el caso de dos campos de conocimientos en construcción: la neuroarquitectura y la accesibilidad universal, por lo que su abordaje implica pisar los terrenos de la investigación emergente. En este espacio, se desarrolla una epistemología de la investigación emergente como sustrato de generación de conocimientos alineados a los compromisos que el s. XXI demanda a la ciencia: el carácter e incidencia social como compromiso prioritario.

Investigación emergente como generación de conocimientos

Por investigación emergente, hemos de entender la investigación que ha traspasado las fronteras disciplinares y ha comprendido que el conocimiento no está ceñido a estructuras rígidas ni a desarrollos metodológicos especializados. Contrario a estas ideas, se nutre de la complejidad que tanto los avances de conocimiento como de tecnología aportan en estas últimas décadas.

La investigación emergente es una respuesta clara de las propuestas teóricas de la posmodernidad, en la que pensadores como Edgar Morin y su teoría de la complejidad (Morin, 2001), Niklas Luhmann y su teoría de los sistemas (Urteaga, 2010), así como las propuestas de Foucault sobre la genealogía (2022), nos muestran un nuevo escenario altamente dinámico e impredecible, que cuestiona las estructuras heredadas de la modernidad haciendo posible el enfoque transcomplejo en la investigación de las primeras décadas del s. XXI.

La complejidad de Morin (2001) reconoce y acepta que en el terreno del ambiguo y contradictorio es posible la construcción de nuevas conexiones de conocimientos que, justo por estar en diferentes ámbitos, dan lugar a discursos y conocimientos nuevos, solo posibles en estos escenarios intersticiales. La dialogía interdisciplinaria posibilita la conjunción de avances desde la fisiología y las

neurociencias, que ahora se reinterpretan para poder aportar en términos arquitectónicos, pues comparten como eje central los procesos mentales.

La relación no lineal entre estos campos disciplinarios de conocimiento ha dado como resultado una nueva multidimensión de conocimientos que requiere de formas de abordajes alternativas, ya que mucho se han alejado de las maneras convencionales de hacer ciencia. Hoy se comprende que en esta complejidad la complementariedad es la relación que permite el anclaje de diversas teorías, enfoques y paradigmas. Por otro lado, la propuesta sociológica del Luhmann (Urteaga, 2010) centra su atención en la comunicación dialógica, en el intercambio de sistemas que se nutren recíproca y no jerárquica, con capacidad incluso de reproducirse (autopoiesis) y autocontrolarse a sí mismos (homeostasis).

De manera tal que, en el seno de las teorías de la complejidad y de la transdisciplinariedad, así como muchas otras teorías —es decir la transcomplejidad—, es posible la generación de nuevos subsistemas disciplinares, nuevos campos de conocimiento no necesariamente sujetos a una disciplina dominante, sino producto de las semillas de disciplinas preexistentes que dan lugar a nuevos terrenos inexplorados del conocimiento.

Ese es el caso de la neuroarquitectura, un nuevo campo de conocimiento que, por su emergencia reciente, presenta la necesidad de una definición que le ponga a salvo de interpretaciones superfluas, como ha venido ocurriendo. Con la genealogía de Foucault (2022), no solo se abre la puerta para la generación de nacientes terrenos propicios para la generación de conocimientos inexplorados, sino que además se le deslinda de prejuicios que desvalorizaron todo aquello que no se consideró ciencia pura en el siglo XX, o toda hibridación considerada no pertinente.

Sin este escenario propicio, construido desde la posmodernidad y el derribamiento de barreras entre los conocimientos, habría sido impensable el desarrollo de este trabajo que conjunta las neurociencias, la arquitectura y la accesibilidad universal y lo orienta hacia las barreras cognitivas (Figura 1).

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

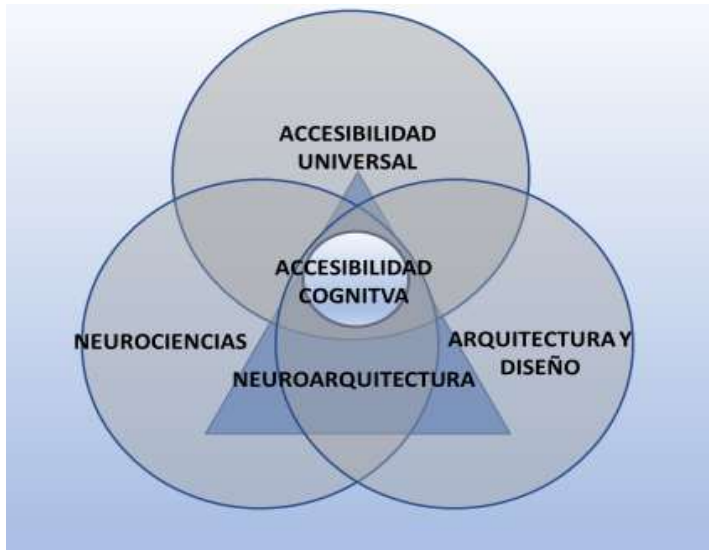


Figura 1. Relación entre las neurociencias, la arquitectura y la accesibilidad universal.
Fuente: Elaboración propia (2025)

Investigación emergente, compromiso del siglo XXI

El siglo XX y la aplicación de sus avances científicos y tecnológicos ha dejado una profunda huella en la humanidad, poniendo en cuestionamiento las ventajas de dichos avances que causaron destrucción y muerte, no solo en los periodos de guerras, sino también por las consecuencias climáticas y el deterioro causado al planeta y a sus habitantes. Estos hechos ponen en entredicho el verdadero papel de la investigación y de la generación del conocimiento, ya que su apuesta ha de ser en beneficio de la humanidad y no de intereses personales o de hegemonías políticas y económicas.

En este contexto, es posible apreciar el giro que los objetivos de la investigación han presentado en las últimas décadas. Tradicionalmente, el enfoque se centraba en temas económicos y tecnológicos como respuesta a la demanda de instancias gubernamentales, instituciones privadas y empresas.

En el orden mundial, se privilegiaba el desarrollo económico como estrategia para la generación de empleos, el acceso a servicios y, por tanto, la manera de alcanzar el bienestar de las personas. Sin embargo, comprendemos que esta mirada estuvo siempre sectorizada hacia un concepto normalizado de la persona,

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

sin mayor comprensión y compromiso por la diversidad, que es propia de los seres humanos. Las experiencias vividas han obligado a reconsiderar los objetivos de la investigación como respuesta a un contexto en el que hoy se privilegia el beneficio social ante la crisis mundial que se vive.

Tanto en la Agenda 2030 (Naciones Unidas, 2022) como en los Objetivos del Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2015) se considera prioritaria la atención a problemas sociales y ambientales, demandando a todos los países generar acciones que coadyuven a reducir los daños causados por la industrialización y la sobreexplotación de recursos y que combatan la desigualdad y la pobreza (Figura 2).



Figura 2. Objetivos del desarrollo sostenible, que demandan investigación emergente.
Fuente: Elaboración propia (2025)

Así, con el impulso de la nueva Agenda hacia 2030, se ponen de relieve problemas sociales que fueron invisibilizados por los paradigmas tecnologizantes y capitalistas. Aunada a un contexto posmoderno, con un pensamiento agudo y crítico hacia el papel de las instituciones, la investigación entendió que su compromiso estaba errado por falta de pertinencia social. Como respuesta a la investigación emergente, asume el compromiso de mejorar la calidad de vida de las personas y apostar por el desarrollo de conocimiento que afecte de manera directa y positiva el día a día de las personas.

Estas demandas han obligado a las universidades y a la investigación a centrar su atención en estos objetivos internacionales, a concentrarse en el combate de la pobreza y el hambre, y al mismo tiempo a contribuir a mejorar la calidad de vida de todos los habitantes. Bajo el lema: “No dejar a nadie atrás”, se respaldan las luchas sociales, sobre todo de grupos que han sido históricamente excluidos, y se prioriza la incidencia social como eje de la investigación (Matus, 2021).

En respuesta, la investigación emergente se ha volcado hacia el análisis de la realidad social, visibilizando las necesidades de los grupos de personas menos favorecidas. La investigación emergente tiene como objetivo la generación de soluciones a las problemáticas que afectan a la sociedad, participando de la mano de organizaciones e instituciones para contribuir de forma real en beneficio de todos.

De la misma manera, la pertinencia de los diagnósticos de los problemas sociales, así como la comprensión de los fenómenos humanos, han de modificar las prácticas en el campo de investigación para el logro de cambios que coadyuven a mejorar las condiciones de vida de las personas, a reducir desigualdades y al desarrollo de una industria sana.

La investigación emergente se distingue así de su predecesora, porque su enfoque cuestiona un desarrollo sin visión humana y sostenible, y no concibe un desarrollo que no sea extensivo para todos, independientemente de la raza, condición social o capacidad. De esta forma, el giro social no compete estrictamente a los temas de interés de la investigación emergente, sino que más bien es una respuesta a la toma de conciencia sobre la manera en que la investigación puede contribuir con el logro de los Objetivos del Desarrollo Sostenible.

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

Investigación emergente frente al avance de la ciencia

Un aspecto que ha jugado a favor de los importantes avances de la investigación emergente ha sido el cambio de paradigma que ha permitido una reconfiguración en la manera de hacer ciencia. La apertura del pensamiento posmoderno generó la posibilidad de revalorar los escenarios que la transdisciplina ofrece a través de un enfoque integrativo que no reconoce límites disciplinares y amplía el marco de referencia.

La investigación emergente desde la transdisciplina da lugar a un diálogo continuo entre saberes que anteriormente se mantenían ajenos. De esta manera, los diferentes conocimientos disciplinares se nutren de manera recíproca, de forma que nos permite una aproximación a un conocimiento más completo y profundo. Rebasar los límites impuestos por los diversos campos disciplinares coloca a los investigadores en un universo integrado por los denominados intersticios disciplinares: espacios transcomplejos que han dado como resultado gigantescos avances de las ciencias (Figura 3).



Figura 3. Esquema que representa el universo de la transcomplejidad y la investigación emergente

Fuente: Elaboración propia con Chat GTP (2025)

El campo de la transcomplejidad es propicio para generar la posibilidad de intercambios metodológicos, conceptuales y de enfoques entre diversas disciplinas (Andrade, 2024), que sumados a los avances tecnológicos colocan al investigador ante un conocimiento de frontera. Uno de los escenarios que más avances ha presentado durante las últimas décadas son las investigaciones referentes a las altamente complejas capacidades y funciones cerebrales, en las que las ciencias neurocognitivas dan cuenta de la trascendencia que dichos avances representan (Solano, 2021).

El cerebro aún representa una gran incógnita y los recientes descubrimientos de las neurociencias contribuyen al desarrollo tecnológico, como se reconoce en la inteligencia artificial y en los procesadores digitales, pero así mismo contribuye en el terreno de la educación, de la medicina, de la psicología e incluso de la arquitectura; todo con la finalidad de alcanzar una mejor comprensión de la naturaleza humana y los beneficios que esto trae consigo.

Los avances científicos de los estudios cerebrales han puesto en la mesa de discusión la relación, por ejemplo, entre el hipocampo y los sistemas de posicionamiento que debieran ser considerados cuando se diseña un espacio; asimismo, las células de cuadrícula como neuronas generadoras de coordenadas; también importante es el papel que juega el cuerpo estriado del cerebro y la generación de hábitos que determinan una carga relacional en los espacios; finalmente, el córtex cerebral que participa en la generación de imágenes mentales (Solano, 2021).

Los adelantos que se han generado desde las ciencias neurocognitivas han empezado a tener aplicaciones en temáticas que otrora pudieran haber parecido ajenas. Ese es el caso de la arquitectura, que también ha comprendido que su objetivo no se limita a lo funcional y a lo artístico, sino que debe diseñarse con base en el conocimiento de los procesos cerebrales para lograr una comprensión intuitiva de los espacios. A su vez, la comprensión de estos conceptos resulta aplicable a los

ajustes que, desde el diseño, se han de realizar para atender la accesibilidad cognitiva.

Investigación emergente y los conocimientos de frontera

El pensamiento transcomplejo se encuentra con un universo infinito de posibles conexiones entre las disciplinas y los diferentes escenarios de estudio. Puede traer formas de pensamiento o avances científicos de un entorno a otro y, con ello, descubrir las posibilidades de la investigación de frontera.

La transcomplejidad es el terreno fértil para la generación de investigación de frontera, cuya enmienda es rebasar los límites impuestos e ir en busca de nuevos constructos, posturas y propuestas científicas. Persigue conocimientos no explorados y se sirve de la innovación y los avances científicos y tecnológicos para impulsar una revolución del conocimiento en beneficio de la sociedad y de un mejor futuro para la humanidad.

Por investigación de frontera hemos de entender aquella que pretende rebasar los límites de la investigación convencional sujeta a paradigmas rígidos o limitaciones mentales (que solo existen en la mente del investigador). La investigación de frontera pretende ser disruptiva e irreverente frente a los principios científicos preestablecidos. Esta característica le permite acercarse al descubrimiento de nuevas formas de abordar los fenómenos y contribuir a la generación de nuevos paradigmas.

La investigación de frontera es pionera en los distintos campos de conocimiento, revoluciona las formas de generar conocimiento y da lugar a grandes transformaciones como respuesta a su atrevimiento y falta de apego con las formas tradicionales. La neuroarquitectura constituye por sí misma una investigación de frontera, ya que parte de la esencia de dos ámbitos de conocimiento aparentemente ajenos, como son las neurociencias y la arquitectura. En esta propuesta, se admite una mezcla heterogénea entre ciencias que se decantan, por un lado, por la fisiología, proveniente de las ciencias duras y, por otro lado, por la arquitectura, cuya concepción refiere tradicionalmente a cuestiones técnicas y artísticas.

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

La emergencia de este nuevo discurso se puede evidenciar por la falta de consenso sobre su verdadero significado, siendo que hay autores que apuestan por una interpretación banal que corresponde a un enfoque estético de la arquitectura para generar emociones.

En síntesis, la neuroarquitectura constituye un soporte teórico para fundamentar propuestas de diseño en respuesta a un mayor conocimiento del funcionamiento cerebral y en beneficio de personas adultas mayores, neurodivergentes, infancias, entre otros.

II. CIENCIAS NEUROCOGNITIVAS Y NEUROARQUITECTURA

Este capítulo establece un puente teórico entre las neurociencias y la neuroarquitectura, por lo que inicia abordando la trascendencia que tiene el conocimiento profundo del cerebro y su funcionamiento para centrarse más adelante en sus aportaciones en el campo arquitectónico y su relación con los códigos semióticos. Se muestran los fundamentos para la construcción de un concepto emergente y complejo, desde el cual se define la neuroarquitectura como la disciplina que fundamenta las propuestas de diseño arquitectónico y de diseño en respuesta al funcionamiento cerebral.

De esta manera, es importante que se prioricen los avances de las ciencias cognitivas para resolver necesidades de comprensión, ubicación, orientación en beneficio de personas con discapacidad, neurodivergentes, infancias, entre otros. La neuroarquitectura ofrece el fundamento de diseño arquitectónico que atiende las necesidades cognitivas, enfocado especialmente en aquellas personas que presentan una diversidad en su demanda cognitiva, lo que la conecta directamente con la accesibilidad universal.

Ciencias cognitivas y las neurociencias: La raíz de las ciencias neurocognitivas

Las ciencias cognitivas constituyen un paradigma científico con carácter interdisciplinario que se centra en conocimientos sobre el funcionamiento de la mente y la inteligencia. Lo complejo de la mente humana convoca a distintos campos del conocimiento como son: la filosofía, la psicología, la lingüística y la antropología.

Si bien la manera en que conocemos y pensamos, por tanto, el funcionamiento de la mente ha sido de interés desde épocas arcaicas, como en la antigua Grecia, el origen real del paradigma de las ciencias cognitivas surge a mediados del s. XX. Hacia 1950 se da inicio a planteamientos teóricos que toman como fundamento las

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

representaciones complejas y los procedimientos computacionales para desarrollar una teoría de la mente desde una perspectiva cibernética.

Para 1970 se funda la Sociedad de Ciencias Cognitivas y sale a la luz la revista *Cognitive Science*, que se encarga de promover y difundir el conocimiento sobre este tema (Thagard, 2023). Con este enfoque, se consolida la idea de la cognición como la manera en que las personas procesamos la información, adquirimos conocimientos y razonamos; en tal concepto están implícitos el pensamiento (procesos mentales para la construcción de ideas), la memoria, la atención, la percepción y la conciencia del entorno.

Aunque inicialmente, las ciencias cognitivas mostraron un enfoque altamente biológico y neuronal, dos décadas después el discurso reconoció la importancia de una dimensión sociocultural que abrió el escenario a disciplinas como la semiótica, la antropología y la etnografía. Por su parte, las neurociencias corresponden al estudio del sistema nervioso, que además del cerebro atiende la médula espinal y el sistema nervioso periférico, es decir, fuera del cerebro.

Al igual que la ciencia cognitiva, la neurociencia se nutre de una visión interdisciplinaria que suma la anatomía, la fisiología, la bioquímica, la psicología y la neurología y la bioingeniería. La base constitutiva de los estudios de las neurociencias son las neuronas, que se encuentran extendidas por todo el cuerpo a través de los axones (Society for Neuroscience, 2012) (Figura 4).



Figura 4. Componentes neuronales

Fuente: Elaboración propia con ChatGPT (2025).

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

El cerebro humano contiene aproximadamente 86 000 millones de neuronas. Cada neurona intercambia señales eléctricas y químicas con otras neuronas para crear innumerables circuitos a través de la sinapsis (Society for Neuroscience, 2012).

Las neurociencias tienen su origen a finales del siglo XVIII, cuando el fisiólogo Luigi Galvani descubre la producción eléctrica de los músculos animales. Posteriormente, en el s. XIX se desarrollan estudios sobre electrofisiología, cuyos fundamentos fueron establecidos por Emil Dubois-Reymond, Johannes Müller y Hermann von Helmholtz. Fue justamente Von Helmholtz quien descubre la electricidad como la forma de transmisión de información entre células nerviosas (Clavada, 2017).

Más tarde, el médico y anatomista Santiago Ramón y Cajal desarrolla planteamientos según los cuales, el sistema nervioso se compone de células independientes, denominadas neuronas, que mediante conexiones envían información a todo el cuerpo (Clavada, 2017). Estos supuestos son confirmados hacia 1935 por el embriólogo Ross Harrison, quien demostró la existencia de las prolongaciones neuronales: las dendritas y el axón, cuyas extensiones promueven el intercambio de información entre cuerpo y cerebro. Las neurociencias tienen como objetivo conocer el sistema nervioso, no solo su estructura, sino también su funcionamiento y la interacción de sus diferentes subsistemas y componentes, con la intención de construir las bases biológicas de la conducta.

Finalmente, las ciencias neurocognitivas constituyen la lógica conjunción entre las ciencias cognitivas y las neurociencias. Las ciencias neurocognitivas se concentran simultáneamente en el estudio del cerebro y la mente, entendiendo el cerebro como el órgano y la mente como los procesos cerebrales inmersos en la actividad cerebral. De esta forma, se estudia la manera en que el sistema nervioso soporta las funciones mentales superiores, partiendo de una comprensión sistémica, que conjunta lo psicológico, lo cognitivo y lo social.

La ciencia neurocognitiva representa un enfoque transcomplejo que conjunta diversas disciplinas del conocimiento científico relacionadas con una visión sistémica de cerebro-mente. Su enfoque se centra en la manera en que el cerebro a través de las conexiones neuronales percibe, selecciona y clasifica la información; la manera en que codifica y recupera el conocimiento adquirido; la generación del lenguaje (de cualquier tipo: escrito, hablado, icónico, háptico, entre otros); la manera en que toma decisiones con base en la resolución de problemas, regulación de conducta, entre otras. Las ciencias neurocognitivas, dada su emergencia y desarrollo durante las últimas décadas, han abierto la puerta a nuevos enfoques transcomplejos de la investigación y el conocimiento, que permiten a su vez la evolución de diferentes disciplinas, como el caso de la arquitectura y la accesibilidad universal, desarrollado en las siguientes páginas.

Importancia de las ciencias neurocognitivas y la semiótica en el contexto actual

La conexión directa que permitió la conjunción de las ciencias cognitivas y las neurociencias —las primeras centradas en los procesos de cognición con entrada a lo social y cultural, y la segunda de carácter estrictamente biológico—, ha sido la comunicación y el lenguaje. Los procesos mentales guardan una profunda interconexión con la construcción signica y el lenguaje; es decir, existe un pensamiento verbal y un lenguaje racional (Vigotsky, 2014).

El cerebro y la mente son el vínculo en el que confluye la información que procede del exterior del cuerpo, ya que sistematizan los estímulos recibidos y reaccionan ante ello; con esto es posible comprender, conocer, conducirse y “ser” en el mundo. El lenguaje se constituye de signos —hablados, escritos o representados gráficamente en y a través del espacio—.

La semiótica es la disciplina que permite abordar el conocimiento de una realidad por medio de los signos, lo que fundamenta la pertinencia metodológica que la relaciona con las ciencias cognitivas y las neurociencias; esto es, con las ciencias neurocognitivas.

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

De acuerdo con Charles Sanders Peirce (2024), el pensamiento se sostiene a través de signos y es mediante ellos que las personas “representamos” la realidad. Barthes (Yan & Ming, 2015) afirma que existe en el signo una base “acultural” que reconoce como denotación, pero también una construcción propia de base cultural que es la connotación. Ello se aplica a todo tipo de signos: escrito, musical, icónico, arquitectónico, gestual, entre otros.

Es por ello que la semiótica se convierte en una metodología que nutre las ciencias neurocognitivas, pues constituye una forma de abordar el lenguaje y la comunicación de manera que sea posible analizar y comprender la manera en que el lenguaje es percibido y procesado, pero más aún interpretado desde bases cognitivas y neuronales. Siguiendo a Piaget (2016), el proceso de comunicación y lenguaje guarda una relación evolutiva con el desarrollo neurocognitivo, que permite una comprensión de signos en diferentes niveles, en los que la carga cultural (connotación) y la capacidad de abstracción se van acrecentando. Asimismo, Vygotsky (2014) reconoce diferentes fases de “signación”, o sea, del proceso que permite la asimilación y comprensión de los signos de lenguaje; aunque a diferencia de Piaget no marca edades específicas.

La Tabla 1 es el resultado de una interpretación realizada por la autora a las propuestas de Piaget y Vygotsky, donde se muestra su visión evolutiva del manejo de signos y lenguaje.

Tabla 1
Visión evolutiva del manejo de signos y lenguaje de Piaget y Vygotsky

PIAGET			VIGOTSKY
Edad Aproximada	Estadio	Desarrollo Intelectual	Evolución del Lenguaje (Signación)
0-2 años	Sensoriomotor	Interacción con el medio, se basa en acción. Capacidad de resolver problemas sencillos a partir de	Etapa preintelectual y prelingüística. Signación natural o primitiva con uso limitado de signos.

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

		movimientos corporales y manipulaciones simples.	
2-6 años	Preoperacional	Interacción con base en nuevos recursos simbólicos, entre ellos, el lenguaje.	Uso inconsciente del signo; el signo es usado de forma pragmática sin base intelectual.
6-12 años	Operacional concreto	Capacidad objetiva para abordar problemas de dificultad creciente. Problemas resueltos con utilización del pensamiento lógico.	Los signos son utilizados de manera sistematizada para la solución de diferentes tareas.
12 años o más	Operacional formal	Pensamiento lógico que abarca formulaciones abstractas.	Pensamiento verbal: constituye un proceso de concientización de los signos dentro de un esquema cultural.

Fuente: Elaboración propia (2025).

En la Tabla 1 es posible reconocer con Piaget (2016) la existencia de cuatro estadios que están directamente relacionados con el desarrollo intelectual y con la edad de la persona. Estos estadios los reconoce como sensoriomotor, preoperacional, operacional concreto y operacional formal. Estos estadios dan cuenta de la manera en que se presenta un desarrollo intelectual, que va desde manipulaciones simples, el desarrollo del lenguaje hablado, el desarrollo del pensamiento lógico hasta llegar al pensamiento abstracto.

De manera paralela, Vygotsky (2014) reconoce que hay una evolución del lenguaje que tiene su origen en una etapa preintelectual y prelingüística, que posteriormente hace uso de los signos de manera pragmática y utilitaria para conformar un lenguaje sistematizado, enfocado en la solución de tareas, para finalmente constituir un proceso consciente en un esquema cultural.

La semiótica proporciona argumentos a las ciencias neurocognitivas que permiten ahondar en la manera en que las personas interactúan entre sí y en su

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

entorno, a través de estas construcciones sígnicas que se pueden traducir también al lenguaje icónico (imágenes) y al lenguaje espacial (arquitectónico).

La Tabla 2 representa una evolución simultánea del lenguaje icónico y espacial tomando como fundamento los estadios de Piaget (Solano et al., 2015; Solano, 2012).

Tabla 2 .

Evolución del lenguaje icónico y espacial tomando como fundamento los estadios de Piaget

Edad Aproximada	Estadio	Evolución del lenguaje icónico (imagen)	Evolución del lenguaje espacial (arquitectónico)
0-2 años	Sensoriomotor	La representación es mental, no gráfica	Pensamiento transductivo-ritual
2-6 años	Preoperacional	Representación gráfica intuitiva centrado en su punto de vista	Pensamiento intuitivo-funcional
6-12 años	Operacional concreto	Capacidad de representación Social	Inicio de concepción de los espacios de uso social
12 años o más	Operacional formal	Capacidad de representación abstracta o conceptual. Imagen simbólica	Simbolismo ideológico (espacio físico y espacio social)

Fuente: Elaboración propia (2025).

La Tabla 2 sustenta, desde los estadios de Piaget, la evolución de un lenguaje icónico que va desde una imagen mental no convencional, para luego transformarse en una imagen intuitiva y subjetiva; exteriormente, la imagen queda inmersa en una representación social hasta llegar a la forma de imagen simbólica.

De manera similar se da la ocurrencia en el lenguaje espacial, donde de manera primaria tiene un enfoque ritual, posteriormente adquiere un carácter funcional y pasa por una etapa de carácter social, para terminar en una concepción simbólica del espacio.

Estos planteamientos adquieren especial relevancia cuando se tiene conciencia de que la base epistémica del diseño es el lenguaje y la comunicación. Serán las interfaces, los vínculos que permiten la conexión entre la persona o usuario con el artefacto u objeto arquitectónico. Con ello se fortalece el objeto central de las ciencias neurocognitivas, que han intentado comprender la forma en que la persona percibe, piensa e interactúa con personas, objetos o espacios, tarea que, como ya se ha analizado, tiene su eje central en el lenguaje.

El avance de las ciencias neurocognitivas en el diseño

Bajo la mirada de la semiótica, las ciencias neurocognitivas encuentran una aplicación en el diseño, pues se considera esta disciplina como la representación de una realidad que conjunta el lenguaje, la comunicación y la cultura. Diversos autores como Humboldt, Sapir, Whorf y Maslova (Pozzo & Soloviev, 2011) sostienen que el lenguaje es un elemento inherente a una cultura y su relación y estructura resulta simbiótica, por tanto, su estudio posibilita una comprensión no solo del individuo, sino también del entorno cultural del que subyace.

Entender el diseño como una manifestación cultural que, mediante la imagen, el objeto o el espacio arquitectónico tiene la posibilidad de plasmar ideas y formas de vida, lleva su papel al ámbito de la comunicación. Todo diseñador comunica un mensaje a los usuarios, a través de códigos diversos que constituyen un lenguaje en sí mismo: cómo encender un artefacto, cómo abrir una botella, cómo acceder a un edificio, entre otros, lo que obliga a reconocer la relación profunda entre el diseño y la comunicación.

Siguiendo a Baudrillard (2024), el objeto de diseño está inmerso en un sistema cultural en el que la participación objeto-sujeto y sujeto-objeto resulta dialógica. Baudrillard afirma que los objetos son elementos conformantes de un sistema sígnico y por sí mismos pueden comunicar desde su función primaria, forma de uso, secuencia de uso, hasta conceptos de mayor simbolismo como estatus, vanguardia, elegancia, entre otros.

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

Sin embargo, también reconoce que es el usuario, en función de su cultura, quien determina el significado profundo del objeto de diseño. Es así como el lenguaje del diseño se entiende como un proceso, que puede oscilar desde un pensamiento estrictamente pragmático y funcional hasta la construcción de vínculos simbólicos altamente subjetivos.

La semiótica reconoce en el código la unión entre lenguaje y cultura, ya que los códigos superan la posición de un signo (de convención universal), para llegar hasta una señal convenida culturalmente para representar una idea o una información. Para Umberto Eco (2018) un código es una conjunción de unidades sintácticas, semánticas y pragmáticas —de significado, orden, relación y uso— cuya comprensión es posible en el seno de un entorno social y cultural determinado, pues responde a reglas establecidas entre grupos sociales que comparten elementos comunes. Con este enfoque, a diferencia de un signo que es universalmente comprendido, el código está relacionado con reglas, estructuras culturales y cognitivas de un círculo determinado de usuarios. La figura 5. representa esta relación.

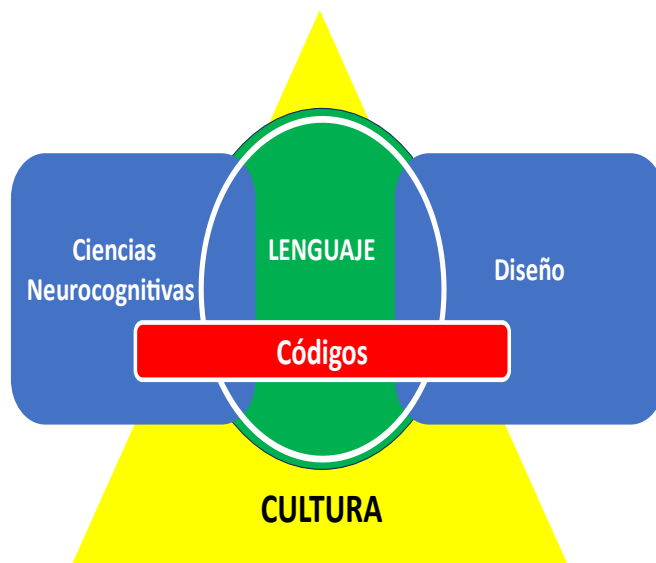


Figura 5. Relación entre los códigos, el lenguaje y la cultura son el vínculo que relaciona al diseño con las ciencias neurocognitivas.

Fuente: Elaboración propia (2025)

Como se puede concluir, el lenguaje y la cultura son el vínculo que relaciona al diseño con las ciencias neurocognitivas. Los códigos con los que el diseño se comunica con los usuarios son construidos e interpretados mediante procesos neurocognitivos. Los códigos de diseño constituyen un elemento definitivo en la determinación de las interfaces, siendo estas la conexión del proceso de comunicación entre usuario y objeto. Mediante dichas interfaces, se desarrolla la organización de los elementos de diseño con base en un propósito determinado de secuencia de uso, para que el objeto contribuya con el flujo de tareas, brinde retroalimentación sobre su correcto funcionamiento y apoye una experiencia satisfactoria del usuario.

Como un ejemplo, al poner en funcionamiento un dispositivo, debe existir un botón de encendido que indique con su diseño si se debe apretar o deslizar. Una vez efectuada la acción, el aparato debe brindar información al usuario de que la tarea ha sido realizada correctamente, ya sea mediante el encendido de un foco o una pantalla como retroalimentación de la acción.

Los códigos de diversos artefactos o dispositivos se apoyan en señales gráficas que forman un lenguaje de comunicación que facilita la interacción entre el objeto y las personas (Figura 6). Si bien los íconos han sido resultado de determinaciones arbitrarias que se establecen de forma convencional, otras formas de comunicación de uso apuestan a una comunicación más intuitiva, sobre todo a raíz de los avances de las ciencias neurocognitivas que dan lugar al desarrollo del wayfinding, en el que la forma, el color y las texturas son considerados parte de un código más natural (Figura 7).



Figura 6. Códigos arbitrarios en el diseño, a manera de señales gráficas
Fuente: Elaboración propia (2025)

Componente de diseño	Wayfinding
Diadema	Su forma indica la colocación en la cabeza
Auriculares	Su forma ergonómica y la presencia de almohadillas señala que su ubicación es sobre la oreja
Dispositivo tipo rodillo en diadema	Indica que los auriculares se pueden plegar
Cambio de material (tipo placa)	Permite comprender que la diadema es ajustable

Figura 7. Códigos intuitivos inspirados en el wayfinding
Fuente: Elaboración propia (2025)

El wayfinding es, por tanto, una aplicación abierta de las ciencias neurocognitivas en planeamientos de diseño, buscando optimizar la comunicación entre el diseño y el usuario atendiendo a sus procesos neurocognitivos.

Wayfinding y el diseño

Hacia finales del siglo XX aparecen aportes importantes sobre el funcionamiento cerebral y sus posibles conexiones con el diseño, es ahí cuando se desarrollan las primeras ideas sobre el wayfinding. El wayfinding es un conjunto de sistemas de información que constituyen un apoyo para una mejor comprensión de

los objetos de diseño; posteriormente, sus principios se extienden a los espacios y a la arquitectura.

Mark A. Foltz (1998) propone que, en atención a los procesos cerebrales, los diseñadores han de considerar los siguientes principios:

1. Generar señales o características en los objetos que permitan identificarlos, para evitar confusiones con objetos semejantes.
2. Utilizar señales de referencia que permitan orientar el uso.
3. Mostrar claramente el protocolo y secuencia de uso y evitar frustraciones.
4. Identificar zonas entre los componentes de los objetos mediante colores, texturas, entre otros para hacer menos complejo el uso.
5. No brindar una amplia gama de opciones de uso, para evitar hacer complicado el funcionamiento.
6. Proporcionar retroalimentación que valide el uso adecuado (por ejemplo, sonidos o encendido de botones para indicar que el funcionamiento se está haciendo de manera correcta).
7. Marcar de manera clara los puntos donde es necesario decidir de forma específica (por ejemplo, pausar la acción, usar una alarma, entre otros).
8. Mostrar de forma evidente las secuencias de acción.

El *wayfinding* se apoya en la estructura y las funciones cerebrales con las que los modelos de análisis de los objetos y sus interfaces son diseñados, contribuyendo a un manejo y uso adecuados de los mismos. Los estudios de los procesos neurocognitivos y el conocimiento, cada vez más cercano de las funciones neuronales, permiten entender que los códigos tienen un fuerte sustrato tanto cultural como biológico, que definen la manera en que se configura la interacción entre la persona y el objeto.

Bajo la teoría del constructivismo, se desplantan fundamentos de interpretación que facilitan la manera en que el usuario establece una interfaz con el objeto de diseño conectando el enfoque cognitivo en pro de un diseño intuitivo. Siguiendo a Arnheim (2019), la percepción no es la etapa profunda de la interfaz de

diseño, sino que es la experiencia la etapa que define mayormente la interacción objeto-sujeto.

El origen y evolución de la neuroarquitectura

En años recientes han tenido lugar avances importantes en las ciencias neurocognitivas ligados al diseño y a la arquitectura. Hoy se entiende la estrecha relación de componentes cerebrales como el hipocampo, el cuerpo estriado, el córtex cerebral y los núcleos subcorticales, todos ligados a la comunicación y comprensión del entorno, así como a la orientación espacial.

Hace apenas una década, May-Britt Moser, John O'Keefe y Edvard Moser fueron galardonados con el Premio Nobel de Fisiología por sus aportaciones al campo de las neurociencias, como resultado del descubrimiento de la existencia de células que conforman un sistema de posicionamiento cerebral en el hipocampo (Hartley et al., 2014).

Acorde a dichas aportaciones, el posicionamiento se logra mediante coordenadas de navegación que generan las células relacionadas con el espacio (neuronas que brindan información espacial al cerebro): células de lugar, células de dirección de la cabeza, células de cuadrícula y células de límite. Con ello se reconoce esta función desconocida del cerebro: la ubicación espacial mediante la determinación de puntos de interés, a manera de un sistema de posicionamiento, que, a su vez, el cuerpo estriado del cerebro puede convertir en un hábito (Aguilar, 2015). En la conformación de hábitos, se valora el peso que los recuerdos y la experiencia tienen a nivel de orientación y localización, lo que contribuye grandemente a desarrollar nuevas premisas desde la arquitectura con un enfoque inclusivo y accesible. Visualizar la figura 8 sobre el esquema del cerebro, a continuación.

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE



Figura 8. Esquema del cerebro destacando componentes de ubicación y orientación espacial
Fecha: Elaboración propia con Chat GTP (2025)

Es así como los recuerdos tienen una relación estrecha con la orientación espacial y la creación de mapas mentales, donde este proceso adquiere un carácter personal y simbólico. Esto consolida el concepto de una relación identitaria del sujeto con el diseño, especialmente el arquitectónico.

De forma paralela, las geociencias reconocen el papel de los procesos desarrollados en el córtex cerebral y de algunos núcleos subcorticales como productores de imágenes mentales a manera de cartógrafo interno, contribuyendo a la construcción de “trayectorias cognitivas internas” (Dell'Aversana, 2015).

Con apoyo en la teoría de la neuroplasticidad cerebral, y desde las miradas localizacionistas y conexionistas de Garcés y Suárez (2014), se sostiene que existe una alta contribución hermenéutica en la comprensión del contexto, por lo que la construcción de imágenes mentales se considera subjetiva y el almacenamiento en la memoria está tamizado de emociones y recuerdo personales. Esto da como resultado la consideración de fundamentos asociativos, aunque con grandes variaciones en la manera en que las personas comprendemos el entorno.

Con ello, desde la teoría de la neuroplasticidad cerebral se afirma que, pueden existir variaciones celulares sujetas a modificaciones por el contexto, afectando la distribución cortical (Garcés y Suárez, 2014). Así, resulta innegable la relación que

existe entre el entorno y el cerebro, avances que debieran ser respondidos desde la arquitectura. Esto permite dimensionar la capacidad de adaptación que tiene el cerebro, permitiendo atisbar en las grandes posibilidades que estas ideas generan ante el reto de mejorar la calidad de vida de personas con demencia senil, Alzheimer o alguna condición de neurodivergencia mediante el diseño arquitectónico adecuado (Solano, 2021). Es aquí donde se aprecia la profunda y significativa potencialidad de la neuroarquitectura.

El *wayfinding* y la neuroarquitectura

La utilidad de la neuroarquitectura está determinada por propuestas de diseño que respondan al conocimiento del procesamiento cerebral y, en esa medida, contribuyan al desarrollo de principios de intuición y redundancia promovidos desde el *wayfinding* y el *wayshowing*. Los principios de *wayfinding* para la arquitectura fueron impulsados de forma inicial por Kevin Lynch (2015). Originalmente, se plantearon para la comprensión de un entorno urbano; sin embargo, posteriormente se destacan las ventajas que presenta en el diseño arquitectónico de edificios, sobre todo en lo que refiere a la orientación y ubicación natural mediante estrategias de diseño.

García Moreno (2012) señala el *wayfinding* como un conjunto de mecanismos neurocognitivos que proporcionan información a través del entorno para facilitar la ubicación en el espacio arquitectónico de todas las personas, especialmente para aquellas que más lo requieren (personas con discapacidad o PcD, adultos mayores, niños, entre otros). De acuerdo con este autor, la orientación está determinada por:

- a. *Procesos perceptivos*. La información se obtiene de canales visuales, auditivos y hápticos.
- b. *Procesos cognitivos*. La información se obtiene a través de la memoria, desde la cual se determina el esquema de ruta, mismo que se conforma de ubicación, destino y trayecto.
- c. *Procesos de interacción*. La información se actualiza constantemente con base en la información proveniente del entorno y la posición, en condiciones

siempre cambiantes. Con ello se definen los recorridos y desplazamiento en el espacio.

Por su parte, Golledge (1999) afirma la importancia de comprender, mediante el *wayfinding*, la forma en que las personas se orientan y optimizan sus capacidades espaciales para construir sistemas de orientación de forma intuitiva. Esta capacidad de orientación adquiere singular importancia ante situaciones de emergencia, donde se pone de manifiesto que la generación de propuestas arquitectónicas de fácil comprensión y legibilidad proporcionan una nueva dimensión a la aplicación de la neuroarquitectura.

Mediante el *wayfinding* se potencializa la toma de decisiones en momentos críticos, ya que, en estas circunstancias, el cerebro actúa instintivamente como resultado de una desconexión racional, activando el sistema límbico (donde interviene el hipotálamo) para poner a salvo a la persona (Schwering et al., 2017).

Por su parte, existe una mirada complementaria denominada *wayshowing*, que en respuesta a los planteamientos del *wayfinding* desarrolla estrategias para un manejo eficiente de la ubicación y orientación espacial, que implica la sistematización de modelos mentales que ayudan a disminuir los errores en la comprensión espacial y a mejorar los procesos cognitivos de desplazamiento con una menor demanda cognitiva.

Wayshowing: Códigos arquitectónicos y semiótica

Per Mollerup (2013) reconoce en el *wayfinding* un conjunto de señalamientos que, desde las neurociencias cognitivas, demandan un diseño arquitectónico que responda a la capacidad cognitiva natural para la orientación espacial que tienen las personas. Es por ello que propone la necesidad de complementar al *wayfinding* con el *wayshowing*, con la intención de repensar los principios y códigos de diseño, a manera de estrategias puntuales que pongan en práctica los señalamientos del *wayfinding*, con el objetivo de sistematizar estos códigos semióticos mediante un lenguaje arquitectónico de gran simpleza.

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

La arquitectura, sin intención ni bases científicas, ha usado códigos a lo largo de la historia, que hoy pretenden ser sistematizados con criterios cognitivos y de accesibilidad universal. Las imágenes siguientes muestran el manejo de dicho lenguaje arquitectónico.

Entre este lenguaje arquitectónico se puede destacar: la simetría que alude a un uso similar del espacio (Figura 9), códigos en espacios de desplazamiento mediante color o texturas (Figura 10), cambios de escala para jerarquizar accesos o señalamientos (Figura 11), uso de mobiliario urbano para delimitar espacios (Figura 12), manejo de altura para discriminar usos del espacio (Figura 13) y el uso de espacios de desplazamiento sin cambios de nivel (Figura 14) entre otros.



Figura 9. Simetría de uso del espacio
Fecha: Elaboración propia (2025)

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE



Figura 10. *Simplicidad en planteamientos arquitectónicos enfatizados por manejo de códigos en piso (en este caso guías podotáctiles)*

Fecha: Elaboración propia (2025)



Figura 11. Señalamiento de accesos o salidas mediante códigos visuales como cambio de escala o elementos de jerarquización, como frontones, arcos.

Fuente: Elaboración propia (2025)

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE



Figura 12 Zonificación de espacios para marcar diferentes usos: área peatonal y área vehicular mediante uso de guardacantones

Fecha: Elaboración propia (2025)



Figura 13. Manejo de códigos de diseño como alturas, escala y jerarquía para una mejor comprensión del espacio y su uso

Fuente: Elaboración propia (2025)

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE



Figura 14. Eliminación de obstáculos arquitectónicos como cambios de nivel

Fuente: Elaboración propia (2025)

Diversos autores han hecho señalamientos al respecto, proponiendo una base utilitaria a códigos que no se concibieron sino como argumentos estéticos. Mollerup (2013) propone el desarrollo de códigos ya existentes en el cerebro humano para fortalecer un lenguaje arquitectónico que oriente de forma natural al usuario en un espacio arquitectónico. La base de este lenguaje arquitectónico se fundamenta en dos principios fundamentales: la simplicidad y la redundancia.

1. La simplicidad responde a procedimientos perceptivos, cognitivos y de interacción, en los que se eliminan cualidades que pudieran complicar el desplazamiento o generar disposiciones confusas en la disposición del lugar.
2. La redundancia pretende la sistematización en el uso de códigos que propicien una clara lectura del lugar.

Atendiendo a los principios señalados, se presenta una traducción a códigos arquitectónicos que debieran ser usados de manera deliberada para mejorar la orientación espacial, tal es el caso de:

1. La jerarquía (para señalar accesos, salidas, circulaciones primarias, entre otros).

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

2. La simetría (para comprender uso similar de funciones, tales como sanitarios, escaleras, entre otros).
3. La zonificación (asociación de espacios por uso similar), contribuyendo a facilitar la ubicación y el desplazamiento.

Por otro lado, el Centro de Diseño Inclusivo y Acceso Ambiental de la Universidad de Búfalo propone que los arquitectos, en atención al *wayfinding*, deberían tomar en cuenta los siguientes aspectos en el diseño:

1. Desarrollar códigos para identificar y marcar espacios.
2. Generar espacios de agrupamiento.
3. Vincular y organizar espacios de manera lógica.
4. Socializar esta información para sistematizarla.

En la planeación del desplazamiento, el cerebro genera imágenes mentales previamente con apoyo de códigos con los que construye un mapa cognitivo. Weisman (1981) destaca la manera en que las variables del entorno pueden contribuir en la conformación de los mapas mentales, a saber:

1. Acceso visual, a través de recursos de diseño, como escala, o elementos de jerarquización, como frontones, arcos, columnas gigantes, entre otros.
2. Grado de diferenciación, con la incorporación de contrastes a través de manejo de color, forma del local, materiales de acabados y cambios de altura.
3. Articulación entre los elementos espaciales, tales como locales, circulaciones y servicios, evidenciando su uso y disposición.
4. Señalización, que han de complementar la información de los espacios a través de señales —tanto escritas como íconos— que brinden apoyo al uso u orientación en los espacios arquitectónicos.

En definitiva, ante la posibilidad de mirar la neuroarquitectura bajo esquemas de inclusión, mediante la incorporación de estímulos olfativos y táctiles pensados para personas con discapacidad (PcD), se presenta una propuesta de códigos y principios de diseño a manera de síntesis, que desde el *wayfinding* y el *wayshowing* promueven criterios de accesibilidad universal. Estos se proponen en atención a:

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

1. *La sistematización de patrones funcionales.* Implica la reconsideración de estrategias de diseño utilizadas en la disposición de espacios, como la simetría y la zonificación, para facilitar la comprensión de los mismos.
2. *Articulación de espacios.* Implica la utilización de esquemas de jerarquía mediante anchura, altura, entre otros, para facilitar la deambulación en los espacios de manera lógica y accesible.
3. *Referentes sensoriales.* En respuesta al reconocimiento de la diversidad, se valora la información en los espacios mediante otros sentidos —auditivo, olfativo, táctil y háptico— en complemento de la vista (que siempre ha sido el sentido privilegiado por los arquitectos).
4. *Códigos de diseño.* Dando un sentido pragmático (accesible) y no estético, al uso del color, las texturas y los acabados en los espacios arquitectónicos.
5. *Señalización.* Se considera que una parte importante para la comprensión y uso de los espacios es la señalética accesible, que brinde información que facilite los recorridos y usos de cada uno de los locales, sobre todo, cuando este no se pueda apreciar desde afuera.

Por ser estos criterios una propuesta propia, serán desarrollados con mayor detalle en el siguiente capítulo.

La neuroarquitectura, discursos actuales

Es posible afirmar que, dada la emergencia del concepto de neuroarquitectura, existe en el ámbito arquitectónico una gran ambigüedad, desde donde se han desplantado enfoques poco científicos y peor aún, menos comprometidos, que han contribuido a confundir los grandes avances de las neurociencias con posiciones superfluas, banales, limitadas a discursos estéticos.

En alusión a este enfoque erróneo, se divulgan conceptos que limitan su aplicación a lo decorativo y promoción de emociones a través del diseño de espacio. Ante esta acotada propuesta, sus implementaciones se limitan a espacios ventilados, iluminados y con presencia de vegetación que en nada contribuyen a difundir los avances científicos y alta potencialidad de la neuroarquitectura.

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

La conceptualización científica de la neuroarquitectura apuesta a su aplicación en el diseño arquitectónico con un carácter intuitivo y accesible, y constituye una invitación a repensar la arquitectura en consideración de la neurodiversidad y/o el deterioro cognitivo. Esta debiera ser la apuesta principal de la neuroarquitectura. La neuroarquitectura parte de los avances cognitivos que se desprenden del conocimiento existente sobre los procesos cerebrales ya desarrollados en el apartado anterior. Ello se suma a los conocimientos que, desde la comunicación y la semiótica, permiten entender que la arquitectura se constituye por un conjunto de códigos mediante los cuales las personas construyen su idea del espacio, el uso de este y la manera en que se desenvuelven en el entorno.

Siguiendo a Mora (2014), la neuroarquitectura contribuye a reconceptualizar el diseño de espacios y deja atrás una mirada estética y formalista para migrar a una respuesta en la que el diseño obedezca y potencialice el funcionamiento cerebral con códigos que le son innatos: se trata de diseñar para el cerebro y no para la vista. Por ello, desde la neuroarquitectura, el diseñador requiere comprender que la disposición del espacio arquitectónico guarda una estrecha relación con la mente del usuario y que puede influir en su comportamiento y autonomía. En este sentido, se espera que los avances de neuroarquitectura conduzcan al desarrollo de fundamentos y prácticas de diseño que correspondan pertinentemente a los procesos cerebrales.

Estas ideas vinculan los conocimientos que parten desde las ciencias neurocognitivas con la accesibilidad universal, lo que permite a los arquitectos adoptar una postura crítica y consciente de la manera en que se diseña el espacio, así como las posibilidades de fomentar un diseño intuitivo y accesible, alejado de propuestas estéticas y caprichosas, que han predominado en toda la historia de la arquitectura.

La estrecha relación que existe entre la neuroarquitectura y la accesibilidad universal queda determinada por la accesibilidad cognitiva, desde donde se reconoce la necesidad de ciertos grupos de personas (personas con discapacidad

motriz, auditiva, visual, personas con neurodivergencia, personas adultas mayores) de comprender de manera más simple el espacio y el entorno en general, propiciando, a través de propuestas de diseño, una baja demanda cognitiva contribuyendo mediante un diseño intuitivo a mejorar la calidad de vida de las personas.

Queda claro con ello que, la neuroarquitectura es un enfoque de los estudios arquitectónicos desde las neurociencias cognitivas, que se centran en la comprensión del entorno espacial con relación a los procesos cerebrales recién descubiertos, los cuales involucran aspectos sensoriales, cognitivos y simbólicos (Green Building Council España, 2020).

La contribución de las ciencias neurocognitivas a la arquitectura inclusiva permite que la neuroarquitectura promueva que el diseño priorice la comprensión de los espacios, mediante una pertinente disposición y caracterización de los mismos. Con ello, los criterios de accesibilidad universal en la arquitectura se tornan más lógicos, naturales y económicos, pues su incorporación se basa en el desarrollo de conceptos de diseño básicos y comprensibles para sus usuarios.

III. ACCESIBILIDAD UNIVERSAL Y NEUROARQUITECTURA

En este capítulo se desarrolla la base conceptual de la accesibilidad universal desde el enfoque del derecho y se destaca como la multiestrategia para lograr la inclusión. Para ello, resulta primordial distinguir dos lados de dicha accesibilidad universal: la accesibilidad física y la cognitiva, con la intención de analizar las diferentes demandas de cada enfoque y atendiendo tanto las barreras físicas como las barreras para la comprensión, la comunicación y la ubicación, estrechamente ligadas con los procesos cognitivos.

Diversidad, derecho y accesibilidad universal

La accesibilidad universal, lejos de ser una vertiente del diseño o concretarse en las características físicas de los entornos, ofrece una mirada amplia que nos posiciona en una manera de entender el universo bajo el esquema de inclusión. El punto de partida del concepto de accesibilidad universal es la diversidad. Se necesita un conjunto de estrategias para su logro, las cuales conllevan dimensiones actitudinales y normativas para una comprensión holística.

La diversidad es la única cualidad que reamente es común en todos los seres humanos y se convierte en una condición a valorar, pues nos hace únicos e irrepetibles. Es menester aceptar que las personas somos diversas cultural, social, genética, física y cognitivamente; nuestros orígenes y ubicación geográfica nos definen y ello determina nuestras características fenotípicas variadas.

De igual manera, los cuerpos humanos pueden presentar variantes funcionales, derivadas de la edad, condición de salud o física y de la misma complexión corporal. Las variantes trascienden a lo cognitivo, presentando diversas etapas de desarrollo a lo largo de la vida, pero también afectaciones de orden genético, por deterioro o por morbilidad.

La falta de criterios incluyentes, fundamentados en estereotipos sociales y culturales, han provocado que la diversidad humana no se haya normalizado y aún hoy perduren prejuicios que determinan la aceptación o rechazo de cualidades que

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

son propias de los seres humanos. Este es el origen de conductas discriminatorias, que centran su foco en la condición corporal de la persona, vulnerando sus derechos humanos. La diversidad corporal se puede manifestar con base en diversas variables que se resumen en la Tabla 3:

Tabla 3

Variables de diversidad corporal humana

Variables de diversidad corporal humana	Condición de diversidad	
	Condiciones aceptadas socialmente	Condiciones no aceptadas socialmente
Función corporal	• Funcionamiento convencional del cuerpo (cualidades y movimientos de extremidades cercanos a estándares ergonómicos) • Funcionamiento convencional de los sentidos	• Funcionamiento no convencional del cuerpo (cualidades y movimientos de extremidades no cercanos a estándares ergonómicos o ausencia de alguna extremidad o varias de ellas) • Funcionamiento no convencional de los sentidos o ausencia de uno o más de ellos
Función cerebral y cognitiva	• Procesamiento cerebral convencional cercano a los estándares	• Procesamiento cerebral neurodivergente (autismo, dislexia, déficit de atención e hiperactividad, dispraxia, discalculia) • Deterioro cognitivo (parálisis cerebral, Alzheimer, demencia) • Desarrollo cognitivo temprano (niños, síndrome de Down)
Edad corporal	• Adultez temprana • Adultez media	• Lactantes • Infancias • Adulto mayor
Salud corporal	• Funcionamiento general del	• Morbilidad (incidencia y prevalencia)

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

	organismo cercano a ideales médicos	
Complexión corporal	• Complexión media o mesoformo (cercana a ideales estéticos)	• Ectomorfo (delgada, poca masa muscular) • Endomorfo (mayor masa muscular y peso) • Mujeres embarazadas
Estatura	• Cercana al rango de 1.64-1.75 cm, propia de la adultez temprana o media	• Lactantes • Infancias • Adultos mayores • Personas de talla baja

Fuente: Elaboración propia (2025)

Como se observa, la diversidad corporal implica dos enfoques: lo referente estrictamente al cuerpo físico y lo referente a lo cerebral o cognitivo. Ambos aspectos se discriminan en la Tabla 4 solo con intención analítica, pero en realidad mantienen una imbricada relación, toda vez que el cerebro controla las funciones corporales, mientras que el cuerpo suministra al cerebro la información que requiere para su procesamiento.

Las personas interactúan entre ellas y con su entorno apoyadas en su cuerpo, por lo que la diversidad física y cognitiva determina la calidad de dicha interacción, resultado de una visión discriminatoria y excluyente de las interfaces. Los escenarios de desarrollo de las personas han sido definidos como respuesta a las características aceptadas del cuerpo y de la mente, respondiendo a un sector acotado de personas e ignorando a otros sectores con cualidades no aceptadas o reconocidas de forma convencional.

La protección y cuidado de dicha diversidad constituye el eje de los derechos humanos como forma de reconocimiento y dignificación de las diferencias. Es por ello que el enfoque en donde subyace la accesibilidad universal es el derecho, ya que se entiende que solo mediante este paradigma es posible lograr la participación, dignidad y autonomía a la que todas las personas tenemos derecho.

Diversos documentos internacionales reconocen la accesibilidad universal como la base articuladora del derecho para alcanzar otros derechos (derecho a la salud, a la educación, al empleo digno, a la ciudad, entre otros). En ese sentido, la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (Naciones Unidas, 2020) genera el precedente más importante, al reconocer las barreras que enfrentan las personas con discapacidad (después reconocidas para otros grupos) y sentar las bases de la eliminación de las mismas; no como medida de altruismo, sino como respeto a los derechos humanos de todas las personas. Se entiende la accesibilidad universal según (Solano et al., 2025) exponen que:

el paradigma que reconoce y valora la diversidad humana, abogando, desde el enfoque del derecho, por la eliminación de barreras actitudinales, normativas y físico cognitivas promoviendo la inclusión, autonomía y dignidad de todas las personas, sin distinción por capacidad, edad, diversidad sexual y de género, origen étnico, color de piel, situación económica, y cualquier otra característica de otredad de las personas (p. 12).

Por lo tanto, no se restringe a responder a las condiciones de diversidad física, sino que también reconoce lo cognitivo, aspecto que no fue considerado en los albores de los discursos de inclusión, que se limitaron a lo motriz y sensorial. El reconocimiento de la diversidad corporal física y cognitiva se manifiesta como una oportunidad de reaprendizaje sobre los tipos de interfaces con los cuales las personas se relacionan con su medio desde su diversidad. Es aquí donde la amplia mirada de la accesibilidad universal permite sumar premisas desde la neuroarquitectura.

Accesibilidad universal: física y cognitiva

Se reconoce la importancia de los tres tipos de barreras que definen las dimensiones de la accesibilidad universal: la dimensión actitudinal, la dimensión normativa y la dimensión físico-cognitiva. Sin embargo, para efectos de diseño, el discurso se ha de centrar en la dimensión física y cognitiva, por ser estos los tipos de interfaces con los que las personas interactúan con su entorno.

La accesibilidad física y cognitiva requiere para su alcance la consideración de la diversidad de los cuerpos y procesos cognitivos de las personas; por tanto, uno de los principios fundamentales ha de ser la flexibilidad y la intuitividad.

Accesibilidad física

La accesibilidad física implica la adecuación de los entornos eliminando barreras que impidan la participación de personas que no presenten un funcionamiento convencional del cuerpo o de los sentidos, así como complejión, peso o estatura no cercanos a los estándares. A esto se han de sumar necesidades derivadas de condiciones de género, como lo son los grupos no binarios o personas cuidadoras. Esto puede ser derivado de la edad, discapacidad, enfermedad, obesidad, talla baja, preferencia sexual, identidad de género, entre otros.

Esta ha sido la mirada más difundida de la accesibilidad universal, pero no implica el universo real, porque no considera lo cognitivo. De este enfoque nace también la confusión entre diseño y accesibilidad universal, que distan mucho de ser sinónimos. Mientras el diseño se limita a cualidades de objetos, entornos y en el mejor de los casos procesos, la accesibilidad universal apuesta por una mirada global, que desde el derecho busca cambiar los paradigmas que son el génesis de la discriminación y la exclusión.

Por citar algunos ejemplos en el diseño universal: no se cuidan necesidades de los grupos no binarios, de las mujeres (debido a la inseguridad), de personas cuidadoras (madres o padres con carriolas) o de adultos mayores (debido a la incontinencia). A ello obedece el reconocimiento de una dimensión actitudinal y una normativa, entendiendo que solo desde esta concepción tripartita es posible la concreción de la accesibilidad en los entornos. En la accesibilidad física, destaca la necesaria de eliminación de barreras para el desplazamiento en el espacio arquitectónico y urbano, la interacción con objetos y la comunicación (Tabla 4).

Tabla 4

Principios de accesibilidad física en el entorno

Accesibilidad física	Circulaciones verticales y horizontales	• Accesibilidad universal en circulaciones: circulación vertical y horizontal (pasillos, escalones, rampas, elevadores).
	Uso del espacio y artefactos	• Accesibilidad universal en el uso del espacio (mobiliario arquitectónico, manijas, llaves, cerrojos, contactos, sanitarios, cocinas). • Baños universales (para grupos no binarios, con accesibilidad universal para personas con discapacidad y familiares para cuidados de niños, adultos mayores, personas con morbilidad, entre otros). • Espacios no binarios (vestidores o zonas en tiendas de departamentos). • Existencia de baños públicos.
	Señalética en espacios arquitectónicos	• Accesibilidad universal para la señalética (íconos e información accesible, lectura fácil).

Fuente: Elaboración propia (2025)

Como se entiende, la accesibilidad física busca generar ajustes en las circulaciones verticales y horizontales, en el uso del espacio, los objetos de uso cotidiano y en la señalética. Estos ajustes buscan generar condiciones equitativas para grupos como las personas adultas mayores, las personas con discapacidad física y sensorial, los niños, las personas de talla baja, las personas con obesidad, entre otros; es decir, responde a la diversidad de funcionalidad corporal.

Accesibilidad cognitiva

La accesibilidad cognitiva es la cualidad de entornos para ser comprendidos de forma simple e intuitiva, reconociendo a las personas con diversidad cognitiva; ello incluye a grupos como personas neurodivergentes (personas con autismo, dislexia, déficit de atención e hiperactividad, dispraxia y discalculia), pero también a personas con parálisis cerebral, Alzheimer, demencia, personas con síndrome de Down e incluso niños. Lo anterior requiere el uso de estrategias de diseño que eliminen la necesidad de desarrollar habilidades complejas de comprensión, percepción o memoria.

Históricamente, se ha caído en el error de mirar solo hacia las condiciones necesarias para la deambulación, la interacción con los objetos y el acceso a la comunicación e información, pero escasamente se ha abundado en las características necesarias en los entornos para su comprensión. A ello se debe que las implementaciones señaladas en las normativas prioricen la necesidad de rampas, eliminación de cambios de nivel, palancas o mecanismos maniobrables, así como la incorporación de comunicación en sistemas braille o auditivos.

Existe un gran desconocimiento y atención consecuente de la diversidad que existe en términos cognitivos, que, como se observó en la Tabla 4, deriva de las diversas etapas etarias, así como de algunas condiciones presentadas por neurodiversidad y deterioro cognitivo. Según la Organización Mundial de la Salud (2024), al menos el 12 % de la población mundial se encuentra catalogada como adulto mayor, es decir, rebasa los 60 años; mientras que un 25.29 % se encuentran entre 0 y 15 años (Index mundi, 2019). De ello se concluye que, por condición etaria,

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

al menos un 37.9 % de las personas no obedece al procesamiento cerebral convencional. Sumado a estos datos, cerca de un 20 % de la población mundial vive con neurodivergencia (Neurodivergentes & Co., 2025), por lo que su forma de procesamiento y comprensión del entorno es sustancialmente diferente.

Finalmente, el 0.69 % de la población mundial vive con demencia, donde al menos un 60 % de esos casos corresponden a Alzheimer (Organización Mundial de Salud, 2025); mientras el 0.1 % nace con síndrome de Down (Comisión Nacional de los Derechos Humanos [CNDH], 2025), como lo muestra la figura 15.

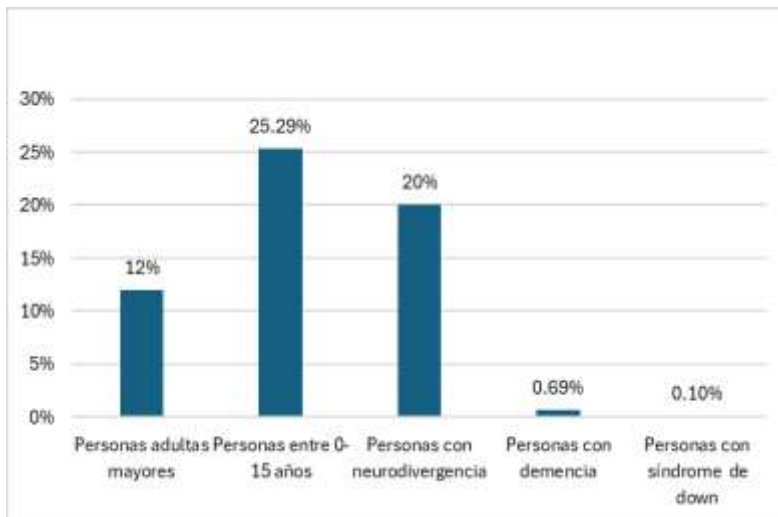


Figura 15. Porcentajes de personas a nivel mundial que requieren accesibilidad cognitiva
Fuente: Elaboración propia (2025)

Este análisis estadístico permite dimensionar los grupos que han quedado excluidos o vulnerados ante la falta de ajustes en el entorno relacionados con la accesibilidad cognitiva. Esto también es un argumento que fortalece la importancia del enfoque social de la neuroarquitectura que aquí se ha defendido, como respuesta a los avances en las ciencias cognitivas que nos permiten abordar la arquitectura como un lenguaje constituido por códigos intuitivos que impliquen una baja demanda cognitiva.

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

Al final, es necesario reconocer la importancia y complementariedad de la accesibilidad física y cognitiva, pues solo con este enfoque binario es posible alcanzar a todo tipo de diversidad de las personas.

Accesibilidad universal física y sus implicaciones en el diseño

La accesibilidad física está estrechamente ligada con el diseño, ya que bajo su mirada se disponen los espacios y los objetos (función, dimensión, cualidades de estos, entre otros), así como esquemas de comunicación (escrita, verbal, digital, entre otros). Sin embargo, es importante reconocer que los diseñadores han apostado históricamente por una mirada acotada de la inclusión, concretada en la supresión de las barreras físicas especialmente centradas en personas con discapacidad física (motriz) y sensorial (enfocado a la discapacidad visual), y sin un enfoque hacia el derecho, la autonomía y dignidad de las personas.

La falta de una concepción de derecho, dignidad y autonomía de las personas con discapacidad motriz lleva a generar rampas con pendientes que les impidan funcionar de forma autónoma y que las condenan a depender de alguien más, vulnerando su dignidad (Figura 16).



Figura 16. Rampas inaccesibles e inseguras, aptas para subir objetos, pero no personas
Fuente: Elaboración propia (2025).

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

La razón fundamental de ello es que son respuestas a activismos liderados por estos grupos de personas, que han beneficiado a adultos mayores, pero desconocido a grupos neurodivergentes, a personas de talla baja, infancias, grupos no binarios e incluso a las mujeres.

Entre las propuestas del diseño que buscan una mirada inclusiva (pero solo dirigida a ciertos grupos), se pueden mencionar: diseño para todos, diseño universal, diseño libre de barreras y diseño inclusivo, cuyas vertientes responden a entornos y grupos que las encabezan, pero no responden a una mirada verdaderamente universal (Solano et al., 2025). En la Tabla 5, es posible distinguir la raíz y razón de ser de cada propuesta:

Tabla 5
Cuadro comparativo de los diferentes enfoques de diseño

Término	Origen	Enfoque y perspectiva
Diseño para todos	Países nórdicos y Japón	Pretende generar un diseño accesible para todas las personas, contemplando la diversidad de los usuarios y condiciones físicas.
Diseño universal	Estados Unidos de América (visto desde la perspectiva de las PcD)	Se enfoca en el diseño de productos y servicios que puedan ser empleados y disfrutados por todas las personas sin importar sus capacidades o circunstancias particulares.
Diseño libre de barreras	Estados Unidos de América	Busca la eliminación de barreras tipificadas y específicas que puedan generar dificultades o disuadan a los usuarios sobre el uso y disfrute.
Diseño inclusivo	Reino Unido	Centrado en la identificación y atención de la diversidad de los usuarios. En él es necesario conocer, contemplar y atender las necesidades y requerimientos específicos o personales de la población en general.

Fuente: Elaboración propia (2025)

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

A pesar de lo acotado que resulta mirar solo condiciones físicas (observables), la accesibilidad física, a diferencia de las propuestas ya mencionadas de diseño (diseño para todos, diseño universal, diseño libre de barreras y diseño inclusivo), sí expande la mirada inclusiva a otros grupos históricamente vulnerados y a la necesidad de espacios u objetos específicos para ellos.

Un ejemplo de ello son los baños públicos, que reconocen una necesidad fisiológica en todas las personas, pero que curiosamente no existen en el espacio público (a excepción de algunas pocas ciudades), ni tampoco se mencionan como parte del diseño universal (Figura 17).



Figura 17. Sanitarios en plazas públicas en París, Francia
Fuente: Elaboración propia (2025)

Otro ejemplo es la ubicación de la fuente de iluminación en los espacios arquitectónicos, que el diseño ha propuesto con un enfoque utilitario para la adecuada realización de ciertas tareas, centrándose en el cálculo de cantidad de lúmenes dependiendo de la altura de la mesa de trabajo. El diseño universal y demás discursos de supresión de barreras no consideran la necesaria iluminación en el rostro de los usuarios, en atención a las personas con discapacidad auditiva que realizan lectura labiofacial.

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

La accesibilidad física, como una de las dos caras de la accesibilidad universal (física y cognitiva), propone integrar a la mirada de supresión de barreras físicas del diseño a otros actores generalmente invisibilizados, por ello su universo se amplía, tanto en población como en tipos de entorno. Reconoce que la raíz de la exclusión (y la solución) no reside solo en el diseño, sino que demanda cambios de pensamiento (paradigmas y visión transdisciplinaria) y el reconocimiento de los derechos de todas las personas mediante leyes y normas. Esto se resume en la Tabla 6, que compara las propuestas de supresión de barreras con la accesibilidad física.

Tabla 6
Cuadro comparativo entre las propuestas de supresión de barreras y la accesibilidad física

SUPRESIÓN DE BARRERAS FÍSICAS (Diseño universal, diseño para todos, diseño sin barreras)		ACCESIBILIDAD FÍSICA
Personas beneficiarias	PcD, personas adultas mayores, infancias	Todas y todos, especialmente PcD motriz, sensorial, cognitiva, mental, personas de talla baja, personas con neurodivergencia, personas adultas mayores, personas de grupos no binarios, personas de grupos étnicos, mujeres, infancias, personas en condiciones de pobreza, personas migrantes y en general poblaciones en situación de vulnerabilidad.
Objetivo	Facilitar el acceso	Eliminar barreras físicas

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

Ámbito de actuación	Espacios físicos, transporte, comunicación	Entornos Servicios Productos
Estrategia	Eliminación de barreras físicas	Modificar paradigmas, que se reflejen en todos los entornos de participación humana, poniendo la accesibilidad universal como un derecho.
Instrumento	Manuales, guías, iniciativas, indicadores, investigación, modelos educativos, tecnologías	Políticas integrales, fundamentos epistemológicos, investigación (teórica y aplicada) y educación (guías docentes, pedagógicas y didácticas).
Áreas disciplinarias responsables	Diseñadores, arquitectos, urbanistas	Visión transdisciplinaria

Fuente: Elaboración propia (2025)

Se concluye que es necesario incorporar un enfoque mucho más completo y complejo al diseño, que no se restrinja a una base pragmática, sino que encuentre sus fundamentos en argumentos que provengan del derecho.

Accesibilidad universal cognitiva y sus implicaciones en la arquitectura: Neuroarquitectura

Como se mencionó en apartados anteriores, la accesibilidad cognitiva es la cualidad deseable en un espacio, servicio, objeto o producto de ser comprensible por todas las personas (Llano, 2022); es por ello que la accesibilidad cognitiva es una propuesta que busca la generación de entornos claros y legibles. La accesibilidad cognitiva también implica cubrir otro tipo de necesidades psicológicas de índole más profunda, como lo es la seguridad, la protección y la tranquilidad a sus usuarios.

En ese sentido, Abraham Maslow (2009) genera una propuesta a través de la pirámide que lleva su nombre (Figura 18), donde se refiere a las necesidades que las personas requieren satisfacer para alcanzar una vida digna y plena, y las distingue jerárquicamente. Las necesidades se reinterpretan en un enfoque arquitectónico para comprender los alcances de esta disciplina:

- 1) Necesidades básicas o fisiológicas: Arquitectura como escenario para alimentarse, vestirse, protegerse de la intemperie, entre otros.
- 2) Necesidades de seguridad: Arquitectura como escenario que brinda seguridad y abrigo.
- 3) Necesidades sociales: Arquitectura que genera pertenencia a un grupo social, abriendo la posibilidad de participación en la sociedad.
- 4) Necesidades de estima o reconocimiento: Arquitectura que satisface necesidades de confianza, independencia y autonomía.
- 5) Necesidades de autorrealización: Arquitectura que satisface la necesidad más profunda, cubierta si las demás necesidades han sido alcanzadas a través de la accesibilidad universal.

Esta pirámide destaca la importancia que tienen las necesidades de seguridad, sociales, de reconocimiento y de autorrealización por sobre las fisiológicas, contribuyendo a fortalecer los argumentos de la importancia de la accesibilidad cognitiva en los fundamentos arquitectónicos. Con estas premisas se reconoce que la arquitectura es capaz de cubrir una necesidad más profunda que la propuesta estética-funcional de la arquitectura convencional, mediante el empleo de principios de la neuroarquitectura. De la misma manera, permite trascender la accesibilidad física: un discurso incompleto que sigue vulnerando de forma invisible a muchas personas.

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

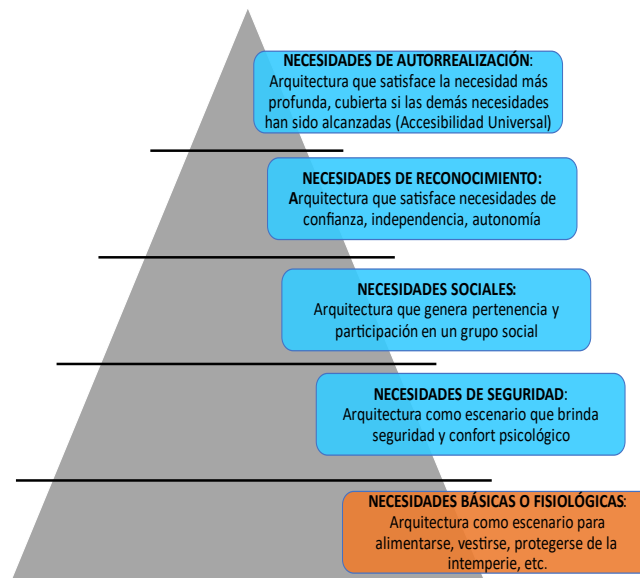


Figura 18. Pirámide de Maslow, que representa la jerarquía de las necesidades humanas desde la oferta arquitectónica

Fuente: Elaboración propia (2025)

Desde este enfoque, la neuroarquitectura debe privilegiar la posibilidad de comprensión y uso de esta, por encima de la imagen, la estética o el estilo. La gran influencia de los estilos artísticos ha determinado que muchos arquitectos desarrollen propuestas que desconocen los principios básicos de la accesibilidad cognitiva (Figura 19), como puede ser elementos que permitan identificar la ubicación dentro del edificio o elementos que anuncien una entrada o una salida.

Esta cualidad de identificación es deseable tanto en la disposición de los espacios, como en los acabados y alturas de cada uno. En los pisos, por ejemplo, puede auxiliar a las personas a reconocer el camino principal, sobre todo en aquellos edificios que resultan confusos y complejos, como son los aeropuertos.

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE



Figura 19. Cambio en el color de piso en la terminal uno del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (Necesidades de seguridad)

Fuente: Elaboración propia (2025)

Este detalle mínimo y sin incremento de costo arquitectónico representa seguridad y confort psicológico a los usuarios y permite una menor demanda cognitiva, favorable para niños, adultos mayores y personas neurodivergentes, entre otras. Lo mismo aplica en el uso de tonos contrastantes de las puertas y en una señalética accesible que facilite la comprensión y el uso de los espacios, promoviendo la independencia y la autonomía de las personas (Figura 20).



Figura 20. Criterios de accesibilidad cognitiva que facilitan el uso y comprensión del espacio (Necesidades de reconocimiento)

Fuente: Elaboración propia (2025)

Otro principio de la accesibilidad cognitiva aplicado en la neuroarquitectura es el manejo reiterativo de un lenguaje propio de la disciplina, pero comprensible para todos, como son las alturas, que en un espacio complejo brindan información que facilita la ubicación. Ello trasciende como manera de incentivar la participación de las personas, que, en otro sentido, prefieren aislarse del resto de la sociedad.

Este análisis permite comprender la accesibilidad cognitiva como una estrategia de la neuroarquitectura, que pretende una reforma en la manera de hacer arquitectura, como respuesta a los conocimientos que hoy tenemos sobre el cerebro y sus funciones.

Estrategias de la neuroarquitectura para una arquitectura accesible

Con hondas raíces en el *wayfinding* y el *wayshowing*, así como en los principios de la accesibilidad cognitiva, se proponen estrategias de neuroarquitectura que buscan promover el desarrollo de una arquitectura en conformidad con los principios de la accesibilidad universal.

Estas se proponen en atención a los cinco aspectos resaltados en el capítulo anterior.

Estrategias de la neuroarquitectura:

1. Sistematización de patrones funcionales:
 - 1) Normalización, generalización y sistematización de patrones funcionales (*riffing*) mediante recursos como simetría y zonificación (Figura 21).

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE



Figura 21. Emplazamientos en los espacios con disposición simétrica para mayor comprensión del espacio arquitectónico

Fuente: Elaboración propia (2025)

- 2) Revelar espacios contiguos para facilitar la planeación en los desplazamientos y promover espacios de ubicación como patios centrales o la presencia de jardines (Figura 22).



Figura 22. Propuestas de composición arquitectónicas con elementos que facilitan la orientación dentro del edificio, como en este caso los patios centrales

Fuente: Elaboración propia (2025)

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

2. Articulación de espacios

- 1) Articulación entre los elementos espaciales, tales como locales, circulaciones y servicios, evidenciando su uso y disposición (Figura 23).



Figura 23. Espacios interiores articulados mediante cambio de alturas, colores y texturas para evidenciar el cambio de uso entre un vestíbulo y una sala de estar

Fuente: Elaboración propia (2025)

- 2) Diseñar rutas adecuadamente estructuradas, por medio de circulaciones pertinentes, lógicas, de fácil comprensión, amplias y sin cambios de niveles y dimensiones.
- 3) Recorridos directos, rectos y sin barreras (sin cambios de nivel, objetos que obstruyan la circulación) (Figura 24).



Figura 24. Recorridos sin obstrucciones y preferentemente rectos implican una menor demanda cognitiva

Fuente: Elaboración propia (2025).

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

- 4) No ofrecer muchas opciones de circulación, generando desplazamientos confusos o laberínticos (Figura 25).



Figura 25. La simpleza de ofrecer solo una opción —una sola entrada con códigos arquitectónicos que la señalan claramente (jardineras, escaleras y rampa)— es una propuesta deseable en la accesibilidad cognitiva
Fuente: Elaboración propia (2025)

- 5) Fragmentar el espacio, creando zonas o subzonas que se puedan identificar, usando como recursos las alturas y la iluminación que se configuran como señales que demanden bajo consumo cognitivo (por el auxilio del sonido) (Figura 26).



Figura 26. Dividir el espacio diferenciando con alturas e iluminación las diferentes jerarquías generan un espacio más comprensible
Fuente: Elaboración propia (2025)

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

3. Referentes sensoriales

- 1) Acceso visual, a través de recursos de diseño como escala, cambios de alturas, anchos de circulaciones o elementos de jerarquización como frontones, arcos, columnas gigantes, entre otros (Figura 27).



Figura 27. Los elementos arquitectónicos de jerarquización (arcada) facilitan el acceso visual haciendo más accesible su uso

Fuente: Elaboración propia (2025)

- 2) Marcar claramente puntos de referencia a manera de hitos sensoriales como elementos texturizados, patios abiertos, iluminación cenital, cambios de altura para manejo de ecos, entre otros (Figura 28).



Figura 28. Los puntos de referencia —escalinatas centrales— constituyen elementos de orientación altamente valiosos para personas con baja demanda cognitiva

Fuente: Elaboración propia (2025)

- 3) Uso de guías olfativas y sensoriales (plantas aromáticas, patios interiores, iluminación cenital, entre otros) (Figura 29).



Figura 29. Propuesta de jardín con plantas aromáticas en el acceso de una biblioteca para personas con discapacidad visual, facilitándoles la deambulación y orientación

Fuente: Elaboración propia (2025)

4. Códigos de diseño

- 1) Uso del color y texturas como código de desplazamiento y ubicación (en pisos y muros) (Figura 30).



Figura 30. En este ejemplo, el cambio de textura determina el espacio vehicular y el peatonal

Fuente: Elaboración propia (2025)

- 2) Grado de diferenciación para identificar los espacios con la incorporación de contrastes a través de manejo de color, aromas, forma del local, materiales de acabados, cambios de altura (Figura 31).



Figura 31. *Inclusión en la señalética de lectura fácil y color, que distingue cada nivel de un estacionamiento para evitar confusiones*

Fuente: Elaboración propia (2025)

- 3) Visualización de elementos de orientación (hitos perceptuales: pozos de luz, arcos, volados, marquesinas, fuentes, esculturas, entre otros).

5. Señalización

- 1) Señalización, misma que ha de complementar la información de los espacios a través de señales —tanto escritas como íconos— que brinden apoyo al uso u orientación en los espacios arquitectónicos (gráfica, táctil, en braille, en lectura fácil) (Figura 32).

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE



Figura 32. Señalética accesible (escrita y en braille) para brindar información sobre el uso de los diferentes espacios arquitectónicos

Fuente: Elaboración propia (2025)

- 2) Colocar mapas hápticos o señalética de ubicación en lugares estratégicos para facilitar la ubicación y orientación en los espacios (Figura 33).



Figura 33. Mapa háptico que brinda información global facilitando el desplazamiento en el entorno

Fuente: Elaboración propia (2025)

Con estas estrategias se busca alcanzar una doble finalidad: a) por un lado, promover principios de diseño que se puedan difundir tanto por los arquitectos que ejercen la docencia durante los procesos de enseñanza-aprendizaje como por los arquitectos que la ejercen ya de forma profesional a través de su aplicación tácita y b) deslindar a la neuroarquitectura de ese enfoque superficial y falsamente psicológico (supuestamente dirigido a las emociones) que algunos autores le han dado.

IV. ANÁLISIS DE PROPUESTAS DE ACCESIBILIDAD UNIVERSAL Y SUS FUNDAMENTOS COGNITIVOS

Resulta fundamental comprender la importancia que tiene la accesibilidad universal desde el enfoque cognitivo, ya que los avances logrados se han concretado básicamente en lo físico y poco se ha discutido el efecto que el entorno puede llegar a tener; particularmente, si su diseño implica una alta demanda cognitiva a la que, por condiciones de diversidad, no todas las personas estamos en posibilidad de responder.

Podemos entender la neuroarquitectura como el campo de conocimiento que toma las funciones cerebrales y los procesos cognitivos como fundamento de las propuestas arquitectónicas. Promueve un diseño que prioriza funciones mentales como la percepción, la memoria, la comprensión, la orientación y la ubicación, facilitando la interfaz entre ser humano y espacio mediante una arquitectura intuitiva y accesible. No se refiere a la manera en que el espacio afecta al cerebro, como por error se ha entendido, sino a la manera en que la arquitectura ha de responder a la estructura cerebral y a un sistema mental precedente.

En las últimas décadas, han surgido propuestas decantadas en la emergencia de conocimientos de las ciencias cognitivas, que, enfocadas en la accesibilidad universal, han desarrollado principios de diseño que responden a la diversidad humana, comprendiendo que esta no se limita a lo físico, sino que trasciende en lo mental. Este capítulo desarrolla algunas propuestas que han surgido para proveer marcos de diseño en respuesta a los descubrimientos sobre la manera en que el cerebro percibe y se relaciona con el entorno.

Dichas propuestas buscan una activación deliberada de estímulos sensoriales y cognitivos, a través de un diseño que planifique una respuesta de diseño comprensible y accesible, mejorando la capacidad de desenvolvimiento de las personas en un entorno. Con ello se logran entornos contruidos altamente sensibles a las necesidades y capacidades cognitivas de las personas.

Metodología SARC

Sistemas Arquitectónicos de Comunicación (SARC) es una metodología desarrollada por el arquitecto Ángel Comeras (2017), quien en su tesis titulada *Disarquitectura* propone un abordaje de diseño multidimensional en respuesta a necesidades de diversos tipos: funcionales, sociales, perceptivas y cognitivas, que los espacios arquitectónicos debieran considerar. La metodología SARC constituye una propuesta orientada espacialmente hacia personas cuyas capacidades cognitivas demandan facilidades para la comprensión y circulación en los entornos.

En esta propuesta, el autor considera que la forma, la iluminación, el manejo de color y las texturas constituyen códigos de comunicación que facilitan la comprensión de los espacios arquitectónicos. En seguimiento a ello, propone la evaluación de los proyectos mediante la consideración de seis dimensiones, destacando los tipos de sistemas de comunicación:

- I. Generación
- II. Transición
- III. Circulación
- IV. Cognoscitiva
- V. Activación
- VI. Emoción

A continuación, se describe cada una de las dimensiones propuestas en la metodología SARC:

I. Generación

Esta dimensión se refiere a principios de accesibilidad cognitiva desarrollados desde la etapa proyectual, lo que resulta fundamental, pues su inclusión implica una disminución importante de esfuerzos y costos, dado que las barreras se eliminan desde el origen. De acuerdo con este autor, en esta dimensión se deben considerar:

- *Organizadores*, que implican que existan estructuras generales en los proyectos para darle coherencia. Ello además resulta pertinente con las soluciones estructurales que suelen tener mejor resistencia si obedecen a

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

una retícula regular, por lo que este principio resulta particularmente útil en términos de accesibilidad cognitiva y también estructural.

- *Identificadores*, que se constituyen de códigos arquitectónicos que ayuden a reconocer el uso de un espacio. Estos códigos pueden ser elementos arquitectónicos, figuras o colores, con los que las personas se puedan apoyar para comprender los espacios (Figura 34).



Figura 34. El color en el piso marca el uso de los espacios peatonales.

Fuente: *Elaboración propia* (2025)

- *Nominales*, que corresponden a una denominación que permita la identificación mediante la asociación mental entre el edificio o el espacio arquitectónico y su uso. Este constituye un recurso propio de los entornos urbanos, en el que por pragmática las personas le confieren un nombre que se hace común, dado que la denominación surgida de las mismas personas resulta altamente cercano y personal.
- *Sustantivos*, que implican espacios o elementos con una forma independiente que por su contraste puede ser claramente identificada, pero funciona como elemento de orientación.

II. Transición

Esta dimensión está relacionada con los elementos que facilitan la ubicación y orientación en los espacios de conexión entre un lugar y otro. En esta dimensión el autor distingue entre los sistemas de comunicación:

- *Significadores*, que se constituyen con figuras o signos que existen en el espacio para reconocer un acceso o delimitar los espacios, facilitando la transición. De esta manera, se evitan confusiones haciendo reiterativo el uso de los espacios (Figura 35).



Figura 35. Figuras arquitectónicas que facilitan la transición en los espacios
Fuente: Elaboración propia (2025)

- *Temporales*, que constituyen un espacio para permitir la ubicación o adaptación a un nuevo espacio. Se reconocen como una pausa que permite facilitar la comprensión entre un cambio de uso o de espacio mismo. Existen varios recursos arquitectónicos para ello, que van desde cambios de acabados, escalinatas, vestíbulos, entre otros.

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

- *Espaciales*, que constituyen espacios de conexión entre dos edificios o dos niveles que permiten la comprensión del vínculo existente entre los distintos elementos arquitectónicos (Figura 36).



Figura 36. La transición se facilita con la presencia de sistemas de comunicación espaciales, que permiten la vinculación mental entre un espacio (nivel) y otro

Fuente: Elaboración propia (2025)

III.Circulación

Esta dimensión, a diferencia de las anteriores, implica una condición de dinamismo y comunicación en la que el usuario mantiene una participación activa. No es solo un elemento estático de orientación, sino que la ubicación se construye mediante el recorrido. Los sistemas de comunicación considerados son:

- *Dinámicos*, que son referentes arquitectónicos que facilitan la comprensión aprovechando los momentos de deambulación para ofrecer escenarios que permitan orientar a las personas en el espacio.
- *Orientadores*, son elementos que constituyen apoyos para la ubicación o posición en un punto determinado para el usuario. Puede existir en diferentes modalidades como mapas de ubicación, uso del color para distinguir zonas o niveles e inclusive la numeración de elementos repetitivos para evitar extravíos.

- *Hitos*, son elementos que constituyen puntos de referencia generalmente visual, contribuyendo a mejorar el procesamiento cognitivo de comprensión del lugar. Suelen ser elementos altamente llamativos por su forma, posición o lugar y por ello, forman parte del imaginario colectivo, lo que los convierte en elementos simbólicos dentro de los espacios o las ciudades (Figura 37).



Figura 37. Hitos como elementos de referencia colectivos, facilitan el mapeo mental de espacios complejos

Fuente: Elaboración propia (2025)

IV.Cognoscitiva

Esta dimensión busca intencionalmente generar interacciones espaciales pensadas para facilitar el conocimiento de los usuarios con relación al espacio. La intención principal es apoyar con elementos memorables para que el usuario, de manera intuitiva, estimule una respuesta lógica en torno al espacio. Los sistemas enunciados por Comeras (2017) son:

- *Significativos*, que constituyen elementos que son diseñados para ser identificables y reconocidos. Para muestra, la escala monumental, generalmente utilizada en recintos sagrados, o el carácter desarrollado en la arquitectura para distinguir, por ejemplo, las características físicas de un hospital respecto de unos condominios.

- *Conectores*, que son espacios diseñados para generar sensaciones y despertar la curiosidad, estimular los sentidos y generar relajación. Pueden ser patios centrales, terrazas e incluso pasillos (Figura 38).



Figura 38. Espacios que conectan entornos, generando sensaciones para el disfrute
Fuente: Elaboración propia (2025)

- *Personalizados*, son espacios cuyo tratamiento hace que sean distintos del resto; esto puede ser por el mobiliario, los acabados y en general un diseño que contrasta con el resto de los espacios.

V. Activación

Esta dimensión se orienta a la activación sensorial a través de estrategias que pueden ser la oportunidad de incluir a grupos como las personas con discapacidad y personas neurodivergentes. Esta dimensión incluye:

- *Activadores espaciales*, el diseño puede recurrir a estrategias arquitectónicas como patios interiores (estimulando el sentido háptico) o propuesta de zonas de refugio para generar espacios de relajación (que resultan imprescindibles para personas autistas) (Figura 39).

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE



Figura 39. Patios centrales como activadores del sentido háptico, ayudando a comprender el espacio y a ubicarse en él

Fuente: Elaboración propia (2025)

- *Activadores de color*, reconociendo que este es un código intuitivo, brindando información por asociación al color. Con ello es posible identificar cambios de nivel, cambios de uso de espacio, o percibir posibles trayectos, etc. (Figura 40).



Figura 40. Uso de color para ayudar a la percepción de cambios de nivel

Fuente: Elaboración propia (2025)

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

- *Activadores sensoriales*, como la colocación de plantas olfativas (estimulando y orientando a personas con discapacidad visual), fuentes (cuyo sonido también es un estímulo que apoya la orientación a personas con discapacidad visual) (Figura 41).



Figura 41. El sonido de las fuentes o caídas de agua constituyen un tipo de activadores sensoriales, altamente valiosos para la percepción, sobre todo para personas con discapacidad visual que se apoyan en estímulos auditivos
Fuente: Elaboración propia (2025)

VI. Emoción

Los sistemas están orientados a desencadenar emociones que fortalezcan las relaciones del usuario con otras personas, contribuyendo a su convivencia y a su salud emocional. Los sistemas se distinguen como:

- *Conectores visuales*, contribuyen a estimular emociones positivas a través de la promoción, del espacio, de ambientes que fomenten sensaciones de confort, pertenencia y escenarios para la participación social. Escenarios agradables y confortables para la convivencia y el descanso usan estos conectores, que se estimulan con presencia de ventanas con vistas agradables, bancas en jardines con árboles que generen sombra o plantas que generen ambientes gratos.

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

- *Conectores sensoriales*, establecen respuestas tanto de tipo personal como colectivo, que se detona de un entorno que favorece los sentidos y estimula la interacción, tal es el caso de estímulos en el contexto como una chimenea o fogadero, un espacio con un buen diseño acústico o simplemente microambientes con bancas y entorno propicio para convivir y estrechar lazos. (Figura 42).



Figura 42. Espacios diseñados para estimular la convivencia mediante conectores sensoriales

Fuente: Elaboración propia (2025)

- *Atractores*, son estímulos en el ambiente cuya presencia provoca interacciones, captando la atención y la atracción de los usuarios, a quienes les despierta estados emocionales relacionados con la felicidad y el placer; por ejemplo, algunos efectos lumínicos, estímulos sonoros como la música, instalaciones artísticas, entre otros (Figura 43).



Figura 43. Efectos estimulantes como la luz, el sonido y el arte son ejemplos de atractores que despiertan la emoción de quienes viven un espacio.

Fuente: Elaboración propia (2025)

Metodología DALCO

La metodología DALCO busca desarrollar principios para diseñar y evaluar la accesibilidad universal de un espacio. Responde a la propuesta impulsada mediante la Norma española UNE 170001-1:2007 de 2007, que busca la eliminación de barreras físicas y cognitivas en cuatro acciones básicas de las personas en un entorno determinado. Estas acciones son:

1. *Deambulación:* Refiere al desplazamiento de las personas, que implica no solo el entorno horizontal, sino vertical. Se enfoca, con ello a la movilidad de las personas, abriendo el espectro a formas de movilidad “no convencionales”, considerando el uso de sillas de ruedas, andaderas, muletas y bastones, propias de adultos mayores y personas con discapacidad. Para ello, es necesario considerar aspectos como:
 - Presencia de señales podotáctiles en pisos y rampas.
 - Una adecuada iluminación que permita a las personas realizar recorridos seguros en corredores, pasillos, escaleras y elevadores.

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

- Amplitud adecuada de espacios para recorridos, de manera que las personas puedan desplazarse multimodalmente de forma cómoda, o que la circulación de una persona no constituya un obstáculo para otra.
- Condiciones de las texturas de pavimentos, que no sean lisos o resbaladizos y que no presenten protuberancias o barreras que generen tropiezos.
- Que sustituyan preferentemente los escalones por rampas y que estas presenten pendientes mínimas (preferentemente no más del 6 %).
- Evitar recorridos extremadamente prolongados, propiciando zonas de descanso, sobre todo en rampas y escaleras.
- Eliminar obstáculos en los espacios de circulación como postes, mobiliario, señales, entre otros que compliquen los desplazamientos (Figura 44).



Figura 44. Eliminación de obstáculos en la deambulaci3n, priorizando el recorrido de las personas y no el mobiliario o la infraestructura.

Fuente: Elaboraci3n propia (2025)

2. *Aprehensi3n*: Refiere a la interfaz generada con objetos para poder asirlos, manipularlos y usarlos de manera c3moda e intuitiva. En este principio, es importante tomar en cuenta:

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

- Altura de apagadores y contactos en consideración de alturas de niños, usuarios de sillas de ruedas y personas de talla baja.
- Diseño de perillas, cerraduras, llaves de agua, botones, entre otros, que sean ergonómicos, fáciles de comprender y manipular (Figura 45).
- Diseño accesible y estandarizado de apertura de objetos (latas, refrescos, envolturas, cajas, entre otros).
- Pasamanos, diseñado con multimodalidad de altura, en consideración de adultos mayores, niños y personas de talla baja.



Figura 45. Comando y botones accesibles pensados en el alcance de usuarios de sillas de ruedas

Fuente: Elaboración propia (2025)

3. *Localización*: Refiere a las condiciones de los entornos para facilitar la orientación y obtención de información de manera que sea fácil la ubicación.

Entre los criterios recomendables están:

- Mapas y directorios claros en edificios, sobre todo aquellos que son grandes y de diseño complejo.
- Numeración accesible en pisos, columnas de estacionamiento, cubículos o locales en edificios, numeración en fachadas de las

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

construcciones, todas legibles, en formato de lectura fácil, sin estilización que pueda confundir y en formato multimodal (braille, escrita y macrotipo).

- Generar puntos de referencia (hitos, colores en piso y muros, texturas identificables, entre otros).
4. *Comunicación*: Refiere a las posibilidades de generar intercambio de comunicación e interacción en el entorno, ya sea de manera oral, escrita, auditiva o icónica. Esto se puede lograr mediante:
- Uso de señalética accesible, con pictogramas o íconos de fácil comprensión.
 - Señales de alarma en formato visual y sonoro (Figura 46).
 - Información en formato braille, con audio descripción.
 - Señalética en formato accesible (macrotipo y lectura fácil).
 - Evitar la sobrecarga visual en señales y carteles.



Figura 46. Señales de alarma visuales y acústicas o sonoras
Fuente: Elaboración propia (2025)

Como se aprecia, la intención de esta metodología es mejorar la experiencia en el entorno, considerando las necesidades de grupos históricamente vulnerados, especialmente adultos mayores, niños y personas con discapacidad, por lo que su enfoque es altamente funcional y práctico.

Propuestas desde la academia: García Durán y Cruz Valdés

Como resultado de trabajos de investigación desarrollados en la academia, ha sido posible la aplicación de criterios en contextos cercanos, como lo son los escolares, de manera que la accesibilidad cognitiva pueda ser una realidad en los diversos entornos.

Se presentan, a continuación, dos ejemplos a cargo de alumnas egresadas de la especialidad en Accesibilidad Universal:

1. El trabajo de Roxana Guadalupe García Durán, “Propuesta para lineamientos de accesibilidad en instituciones de educación superior. Caso de estudio Facultad de Arquitectura y Diseño, UAEMEX”, busca superar la atención a la accesibilidad universal física mediante estrategias provenientes de la neuroarquitectura y abordar aspectos que trascienden a la percepción, cognición, emoción y calidad de vida de las personas (García Durán, 2023). De la misma manera, dirige su análisis hacia las afectaciones que la falta de accesibilidad física y cognitiva pueden tener en el terreno de la educación, pues su trabajo evalúa condiciones de una facultad de estudios superiores (Figura 47).

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE



Figura 47. Vista general del acceso principal de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMéx, objeto de estudio del trabajo de Roxana García Durán

Fuente: Elaboración propia (2025)

Entre las aportaciones de su trabajo, es posible distinguir:

- Fomentar el uso de patrones que sistematicen la identificación y comprensión del espacio para facilitar su uso
- Aplicación de las neurociencias, principios de la teoría de la Gestalt y la fenomenología de la forma para reconocer una percepción integral definida por factores subjetivos.
- Se fundamenta en la neuroarquitectura a través de la exploración sensorial como medio para reconocer el entorno, mediante estrategias de *wayfinding*, que además contribuyen a reducir la ansiedad y el estrés. (Figura 48).



Figura 48. Estímulos sensoriales como estrategias de accesibilidad cognitiva

Fuente: Elaboración propia (2025)

- Incorpora el uso y la importancia de los mapas cognitivos y la señalética como una estrategia para facilitar el reconocimiento del entorno, la seguridad y promover la autonomía de las personas.
- Enfatiza la arquitectura sensorial, considerando diversos canales de percepción en el momento de diseñar entornos, en consideración de una mejor comprensión del entorno, reduciendo barreras cognitivas. Con ello, prioriza la atención en los estímulos de tipo visual, háptico y sonoro; al mismo tiempo, invita a considerar la manera en que la iluminación, las texturas, las cualidades acústicas de los acabados y el uso de colores pueden contribuir a con el bienestar, la concentración, el estado de ánimo y una mejor comprensión de los entornos (Figura 49).

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE



Figura 49. Uso del color como código para identificar el tipo de información compartida
Fuente: Elaboración propia (2025)

- Destaca la relación entre la neuroarquitectura, la accesibilidad cognitiva y la educación, ya que para lograr que la educación sea inclusiva no basta con resolver la funcionalidad de las instalaciones, sino que es necesario eliminar barreras que van desde lo emocional, lo social y lo psicológico. Es necesario crear espacios que promuevan calma, seguridad, identidad y sentido de pertenencia como requisito para asegurar bienestar y calidad de vida en los estudiantes y profesores, a través de la accesibilidad universal en los entornos.

Como resultado de su trabajo, García Durán propone una herramienta para evaluar las condiciones de accesibilidad universal, apoyada en fundamentos de la neuroarquitectura; con ello genera un diagnóstico de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMex.

La herramienta propuesta toma en consideración la metodología DALCO, la normativa vigente sobre edificaciones, la normativa específica para edificios de educación, la metodología de la Fundación ONCE para personas con discapacidad visual, así como la metodología propuesta por Berta Brusilovsky para adultos mayores (Tabla 7).

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

Tabla 7

Sistemas de medición de la accesibilidad

Metodología	Instrumento	Observaciones
Método DALCO (Norma española de certificación de accesibilidad de los inmuebles).	Criterios para facilitar la accesibilidad al entorno en base al Sistema de Gestión de la Accesibilidad Universal.	En el método DALCO solo mira la accesibilidad física basada en la integridad de las cadenas de accesibilidad.
Validación normativa para edificios públicos CDMX.	Cédula de Accesibilidad de Inmuebles del Instituto Politécnico Nacional (IPN).	Revisa a manera de censo la presencia de elementos físicos bajo los criterios especificaciones técnicas para la accesibilidad de los inmuebles.
Validación normativa para edificios de educación en aspectos de mejora en accesibilidad universal.	Principios básicos para la accesibilidad de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM).	El enfoque resulta altamente funcionalista y si bien explora las discapacidades, no alcanza una mirada de las diversas formas de discapacidad y vulnerabilidad que presentan los seres humanos.
Metodología de diseño para todos de la Fundación ONCE (Herramienta para considerar las capacidades cognitivas).	Instrumento basado en el diseño participativo a través de la validación de la normativa y vivencial de los usuarios.	Centra su atención en las personas con discapacidad visual, si bien brinda opciones de accesibilidad para el resto de las personas, muestra una visión acotada de la misma.
Metodología de diseño para la accesibilidad cognitiva de Bertha Brusilovsky Filer.	Instrumento basado en el <i>wayfinding</i> , diseño participativo, diseño colaborativo, diseño multidisciplinar y lectura fácil a través de la validación de la normativa y vivencial de los usuarios.	Se enfoca sobre todo en las personas adultas mayores con deterioro cognitivo, así como a las personas con demencia o Alzheimer (deterioro cognitivo).

Fuente: Roxana García Durán (2023)

La aportación de este trabajo es la identificación de la falta de abordaje de los proyectos desde la neuroarquitectura, al tiempo que señala que las metodologías actuales son insuficientes, por lo que deben complementarse entre sí. La autora reconoce que existe un vacío de conocimiento en la planificación y diseño arquitectónico, destacando la importancia de sumar un enfoque neurocientífico y

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

cognitivo al diseño de entornos, para responder a la manera en que el cerebro percibe el espacio y así garantizar autonomía y accesibilidad universal a los usuarios (García Durán, 2023).

2. El trabajo desarrollado por la egresada de la especialidad en Accesibilidad Universal Angélica Cruz Valdés (2024) busca optimizar la interacción entre las personas y el entorno construido. Su mirada abarca no solo los entornos, sino también la accesibilidad universal en los servicios e información, tomando como caso de estudio los servicios de servicio social y prácticas profesionales, buscando que sean comprensibles. Entre las propuestas que implementa se destaca:

- Reducir el estrés y la carga cognitiva a través de promover información clara y comprensible en los procesos educativos, señalando los errores en su ejecución (Figura 50).



Figura 50. Error de ubicación en señalética, en formato pequeño y sobre una base móvil (la puerta), que provoca que, al abatirla, la información se pierda, generando confusión
Fuente: Elaboración propia (2025)

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

- Enfatiza que el uso de principios de lectura fácil sea empleado en carteles, textos y señalética para hacerlos accesibles a todas las personas. Como parte de estos principios se impulsa un lenguaje sencillo, de frases cortas, estructura lógica y reforzar la información con gráficos.
- Propone la simplificación de formularios y procedimientos administrativos universitarios en los que la decodificación y procesamiento de información sean más intuitivos, en consideración de alumnos neurodivergentes.
- La autora considera una mirada integral entre la accesibilidad cognitiva y física, evaluando las cadenas de accesibilidad y complementando la importancia de la señalética en los entornos físicos. El concepto de “itinerario accesible” exige condiciones de accesibilidad cognitiva para la orientación espacial.
- Destaca la importancia que tiene la señalética, su tamaño y ubicación, así como los pictogramas, para reforzar los mapas cognitivos que de manera intuitiva genera el cerebro para mejorar la ubicación y deambulación de las personas (Figura 51).



Figura 51. Señalética accesible mediante pictogramas de gran formato y alto contraste
Fuente: Elaboración propia (2025)

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

Como resultado, la autora propone considerar la accesibilidad cognitiva como parte de los compromisos de la educación inclusiva y accesible, reconociendo y respetando la diversidad de los estudiantes. Su caso de estudio es la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMex, donde sostiene que entre las estrategias que se debieran impulsar en ese entorno y en todas las universidades están la existencia de ajustes razonables, diversificación de opciones, apoyos individualizados y criterios de evaluación inclusivos.

A continuación, se muestra la herramienta que propone para evaluar los principios de la lectura fácil en los documentos escritos utilizados en las gestiones de las universidades (Tabla 8):

Tabla 8

Propuesta de evaluación de accesibilidad cognitiva en textos escritos

No.	Principio de la accesibilidad cognitiva en textos escritos	Cumple	No cumple
1	Usa sistema aumentativo y alternativo		
2	Maneja información comprensible		
3	Comunica la información que se requiere		
4	Tiene distintos colores de texto		
5	Presenta una disposición espacial de texto accesible		
6	Tipografía de letra usada: Arial, Helvética, Sans Serif		
7	Presencia de símbolos y signos		
8	Uso de texto e informativo		
9	Presencia de pictogramas		
10	Información concreta		
11	Existe intercambio comunicativo		
12	Uso del sistema Web		
13	El texto accesible motiva la lectura		
14	Limita el número de pautas, ideas y mensajes en el formato		
15	Es concisa, expresa idea por frase evitando varias ideas en una oración simple		
16	No da opciones a confusiones		
17	No da ningún conocimiento previo por asumido		

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

18	Usa marcadores de cortesía como por favor o gracias		
19	Utiliza imágenes como apoyo al texto		
20	Utiliza imágenes fáciles de entender y reconocer		
21	El texto indica acciones y procesos específicos		
22	Utiliza dos tipos de letra como máximo, para texto y para títulos.		
23	El tamaño de la letra es suficientemente grande, entre 12 y 16 puntos, siendo habitual 14 puntos		
24	Utiliza negritas para destacar palabras de forma moderada		
25	Cada línea contiene una sola oración		
26	Alinea el texto a la izquierda, no justificado a la derecha		
27	Indica el objetivo en las introducciones		

Fuente: Angélica Cruz Valdés (2024)

La aportación de este trabajo es resaltar la importancia que tiene la neuroarquitectura como fundamento de la accesibilidad cognitiva, siendo la interfaz ideal para relacionar el cerebro con el entorno de manera natural e intuitiva. El modelo de evaluación de documentos escritos que se propone representa una guía pertinente para vigilar las condiciones de accesibilidad universal cognitiva en formatos y documentos educativos.

De la misma manera, destaca que el manejo de la información genera un impacto positivo o negativo en la cognición, la emoción y la participación de las personas, lo que deberá ser considerado especialmente con el manejo de información y procesos en un espacio educativo (Cruz Valdés, 2024). Especial cuidado se debe tener con la simplicidad, claridad y adaptabilidad de la información y el formato en que se ofrezca.

Evaluación y prospectiva de propuestas

Como se percibe, existen importantes esfuerzos por aplicar y sistematizar el empleo de la neuroarquitectura como estrategia para sustentar implementaciones de accesibilidad universal cognitiva, mismas que marcan un gran distanciamiento sobre posturas que relacionan esta disciplina con la creación de lugares armónicos.

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

Desde la metodología SARC, los principios DALCO y las propuestas de los especialistas García Durán y Cruz Valdés, es posible albergar la esperanza de que principios tan simples, pero significativos, puedan aportar en la generación de entornos seguros, inclusivos y accesibles.

La neuroarquitectura permite una mirada más amplia de la accesibilidad universal, no ligada exclusivamente a implementaciones físicas a entornos y productos, ni restringidas a beneficios para personas con discapacidad motriz y sensorial, sino extensiva a otros grupos de personas, que a la fecha están invisibilizados; tal es el caso de personas con demencia, Alzheimer, personas adultas mayores, personas con discapacidad intelectual, personas con neurodivergencia y toda la amplia gama que la diversidad cerebral supone.

De entre las metodologías desarrolladas, la que ha sido mayormente difundida es la DALCO; derivado de su impulso a través de la norma española UNE 170001-1:2007. Con ello, diversos gobiernos municipales en varios países, sobre todo europeos, han desarrollado implementaciones en consideración de la utilidad que involucra accesibilidad universal tanto física como cognitiva. Sin embargo, los principios DALCO no alcanzan la especificidad que, en términos de lo cognitivo, sí propone la metodología SARC.

A diferencia de los principios DALCO, la metodología SARC sí enfatiza en las funciones y procesos cerebrales, siendo el eje sobre el que gira dicha propuesta y no la accesibilidad universal física. Sin embargo, es importante mencionar que nuevamente se centra en la discapacidad, por lo que el beneficio hacia otros grupos de personas históricamente vulnerados es más bien producto de beneficios colaterales que de propuestas más maduras en consideración de las variabilidades cognitivas.

Su repercusión no ha sido tan generalizada como la metodología DALCO y las referencias siguen restringidas a un documento de tesis de posgrado, cuando debería ser impulsadas y sistematizadas en beneficios de muchos grupos de personas. Quedan en el tintero estudios especializados sobre la manera en que la

neuroarquitectura y la accesibilidad cognitiva pueden contribuir a mejorar las condiciones de personas neurocognitivas, como aquellas que presentan dislexia o dispraxia, dado que las condiciones cognitivas implican un gran reto a los diseñadores y profesionistas de la información y comunicación.

Por último, los esfuerzos generados desde la academia, productos de los trabajos terminales de la especialidad en Accesibilidad Universal de la Universidad Autónoma del Estado de México, constituyen importantes aproximaciones a aplicaciones inclusivas en contextos diversos, como es el terreno de la arquitectura o de la infraestructura educativa. Al igual que muchos otros escenarios, la inclusión educativa constituye una obligación para las instituciones y un derecho para los estudiantes en respuesta a su diversidad (Solano-Meneses, 2023).

En ambas propuestas existe una intención clara de construir instrumentos que faciliten su comprensión y aplicación, lo que da señales de que en un futuro cercano será posible la unificación de un instrumento de gran alcance que, como ocurrió con la metodología DALCO, sea legitimado con normas vigentes que obliguen su implementación.

V. NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL COMO ESCENARIO DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

Propuestas emergentes de accesibilidad universal

Estamos siendo testigos de la emergencia de un concepto que se deslinda del diseño universal para constituirse en una plataforma epistemológica que reclama la condición de paradigma, ante su reclamo desde el derecho. La accesibilidad universal amalgama como parte de sus estrategias dos miradas que se complementan: la física y la cognitiva. Es en este último escenario, donde la neuroarquitectura genera fundamentos teóricos enfocados en la inclusión de las personas como parte de sus derechos, que, si bien coadyuva a la accesibilidad física, se encuentra directamente ligada con la cognitiva.

Al respecto, poco se ha considerado la importancia de la neuroarquitectura desde el enfoque del derecho, ya que se liga con la accesibilidad cognitiva. Como se ha desarrollado en este libro, no se puede hablar de inclusión si, mediante la discriminación se vulneran derechos a grupos de personas derivado de sus condiciones no normalizadas. Estos derechos implican facilitar desde su participación activa en todos los ámbitos, hasta garantizar su seguridad ante algún desastre.

La accesibilidad universal retoma, de los más recientes descubrimientos de las neurociencias, elementos fundamentales para implementar acciones específicas que mejoren la calidad de vida de personas, a las que los objetos e información convencional les demanda un alto esfuerzo cognitivo. Importante es su aportación hacia los derechos humanos, pues sin el cumplimiento de sus principios, los derechos de muchas personas, principalmente la inclusión, quedan vulnerados.

Otro aspecto a considerar, que convierte la neuroarquitectura en una disciplina emergente, es su trascendencia para los grupos etarios más vulnerados: las personas adultas mayores, la niñez, pero no están exentas también personas adultas. Como se ha analizado en este trabajo, los beneficios que de estos enfoques

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

devienen, alcanzan a grupos en los que la visión tradicional de la accesibilidad no se ha enfocado.

La emergencia de la neuroarquitectura presenta un escenario en el que es posible desarrollar nuevos paradigmas de diseño arquitectónico y urbano desde la accesibilidad cognitiva, pensando en personas adultas mayores. Centrada en el diseño de entornos en los que se fomente la autonomía, la salud mental y el bienestar emocional, la neuroarquitectura enfoca los esfuerzos en mejorar la calidad de vida de las personas adultas mayores mediante la creación de espacios que respondan a las condiciones particulares que conlleva el envejecimiento, como la pérdida de memoria, la disminución de la agudeza visual y auditiva, la falta de orientación, la debilidad muscular, la disminución de la psicomotricidad, entre otros.

Con referencia a la niñez, el mundo es altamente adultocentrista, por lo que la información y la comunicación están diseñadas para ser adquiridas por grupos de personas que han alcanzado una madurez intelectual. El desarrollo intelectual es parte de la normalización corpórea, que origina la exclusión de las personas que no corresponden a los estándares establecidos.

Los estadios del desarrollo intelectual, compartidos por Piaget en sus hallazgos, toman en consideración la madurez intelectual desde una perspectiva normalizada del desarrollo intelectual. No considera la diversidad de las personas, ni la diversidad de escenarios, ni las reacciones ante diferentes estímulos. Tampoco toma en consideración formas alternativas de desarrollo, desvalorizando a quienes no corresponden a dichos parámetros (Tabla 9).

Tabla 9

Esquema normalizador del desarrollo intelectual de Piaget

Estadios de Piaget	Características intelectuales normalizadas	Persona normalizada	Diversidad de las personas
Sensoriomotora	El niño conoce lo que le rodea a través de los sentidos.	0 a 2 años	No es posible establecer estándares de crecimiento en todas las personas en razón de la diversidad que abraza a
Preoperacional	El niño comprende a través del lenguaje y de imágenes	2 a 7 años	

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

	mentales que construye de forma personal.		las personas con discapacidad intelectual, o personas neurodivergentes.
Operacional concreta	Inicia el pensamiento lógico apoyado en objetos, de manera que lo pueda comprobar.	7 a 11 años	Tampoco es posible considerar el desarrollo intelectual en constante evolución olvidando las condiciones que se presentan en la vejez, o ante la presencia de demencia o Alzheimer.
Operacional formal	Inicia el razonamiento abstracto y científico, ya existen dilemas éticos.	11 años en adelante	

Fuente: Elaboración propia (2025)

La neuroarquitectura ofrece una visión inclusiva, al considerar dicha diversidad intelectual no ligada a edades o etapas, sino a un amplio abanico de competencias cognitivas. En definitiva, también las personas adultas forman parte de la visión emergente de accesibilidad y la neuroarquitectura.

Existen microviolencias, no visibilizadas que originan exclusión o discriminación en personas adultas, no por razón de su niñez o edad avanzada, sino por su preparación académica. Dicha exclusión se presenta para personas que no manejan un léxico avanzado o especializado ni dominan un segundo idioma (Figura 52).



Figura 52. Letreros en idiomas que no se dominan son fuente de exclusión de personas adultas

Fuente: Elaboración propia (2025)

Es fundamental recordar que uno de los principios de accesibilidad cognitiva es que la información sea accesible y comprensible para todas las personas. Cuando este principio no se cumple, la vulneración afecta a personas que no han estado en contacto con una verbalización muy instruida o que no hablan o leen en cierto idioma, dado que se enfrentan con barreras de comunicación, siendo otra manera de excluir, pocas veces percibida.

Otro escenario emergente es la neuroarquitectura en consideración de la accesibilidad universal cognitiva para grupos neurocognitivos. Es necesario reconocer que existen otras maneras de relacionarse con el entorno y comprender que existe una gran diversidad de respuestas neuronales al medio. La neuroarquitectura ofrece como escenario posible la integración de la conceptualización de la diversidad sensorial como un concepto común en cualquier ámbito del desarrollo humano.

Desde este abordaje, resulta imprescindible incorporar la diversidad sensorial en paradigmas que trasciendan al diseño para mejorar la calidad de vida de las personas neurodivergentes, promoviendo la accesibilidad universal cognitiva como una manera de que se perciba como un deber ser a favor de la inclusión. Esta inclusión ha de trascender hasta los ámbitos educativos, laborales y habitacionales, donde las características no se orienten solo a personas neurotípicas.

Enfoque físico de la neuroarquitectura: La importancia de la seguridad y el bienestar físico

En lo referente a la seguridad de las personas, es fundamental la consideración de los principios de la neuroarquitectura para asegurar que todas las personas sean tomadas en cuenta. Desde su enfoque físico, la neuroarquitectura posee principios que apuntan hacia la seguridad y el bienestar físico de las personas, en atención del conocimiento que cada día evoluciona en torno al cerebro y sus funciones. Hoy conocemos de manera más exacta la forma en que se genera la interacción entre el cerebro y el espacio, lo que concede grandes ventajas para generar espacios seguros, libres de riesgos y posibles confusiones.

Con base en los conocimientos sobre plasticidad cerebral, surge el concepto de entorno enriquecido o enriquecimiento ambiental (Hesham, 2024), que confirma que esta capacidad cerebral de ajustarse ante estímulos sensoriales y cognitivos persiste independientemente de la edad. Por tanto, es posible la construcción de patrones que fomenten, no solo la eliminación de barreras que pueden provocar riesgos, sino que sistematicen alertas sensitivas que los diseñadores generen en pro de la seguridad de las personas.

Esta ha de ser una de las áreas que más importancia reciba, en razón de los importantes números de accidentes que se podrían prevenir aplicando principios de neuroarquitectura. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los accidentes por caídas causan la muerte de casi 684 000 personas cada año, siendo la segunda causa de muerte por accidente. Señala, así mismo, que muchas de estas caídas tienen lugar en los entornos habitados, de ahí la urgencia de repensar cómo se diseñan y disponen los ambientes en los que vivimos.

Esta misma organización mundial insta a que se tomen medidas para reducir estas cifras. Entre las acciones que demanda está reducir riesgos de accidentes mediante estrategias de accesibilidad universal, que tomen en cuenta las diversas condiciones cognitivas, visuales y de movilidad de las personas; así como situaciones que provocan la pérdida del equilibrio o de la visión, aspectos que implican un replanteamiento arquitectónico en aras de la seguridad de las personas.

Como se planteó en este libro, acciones como disminuir las sombras a través de una iluminación estratégica —y no estética—, uso contrastante de color en pisos y cancelas, así como cercas para indicar posibles riesgos, prevenir deslumbramientos o la falsa sensación de solidez de alguna base o apoyo, lo mismo que un marcaje claro de zonas de evacuación de los espacios, son algunas de las acciones que desde la neuroarquitectura pueden caracterizar los ambientes construidos (Figura 53 a continuación).



Figura 53. Colocación de cercas o vallas en lugares de riesgo en los ambientes construidos para reducir riesgos

Fuente: Elaboración propia (2025)

Finalmente, queda implícita la importancia que tiene la contribución arquitectónica, bajo los principios de la neuroarquitectura, en la seguridad de las personas. La existencia de barreras, que ponen en riesgo a las personas, es un asunto importante que atañe a esta disciplina, por lo que ha quedado asentado lo importante que resulta disponer de espacios centrados en proveer información sensorial como un acto de cuidado.

El bienestar de las personas que usan el espacio, así como su dignidad, no son asuntos ajenos a la arquitectura. Los espacios no solo deberán ser funcionales, sino seguros, en función de esta variable. Es indispensable replantear el papel que los ambientes juegan en la vida de las personas, pues como se ve es posible fortalecer su seguridad a través de espacios que brinden más que placer y confort.

Enfoque cognitivo desde la neuroarquitectura: Orientación y bienestar mental

Tan importante como la seguridad resulta el bienestar mental de las personas derivado de su relación con el espacio. De acuerdo con Mombiedro (2022), la arquitectura debiera tener como consigna principal aportar para mejorar la calidad de vida de las personas, no limitándose a lo funcional, sino también reduciendo la ansiedad y brindando tranquilidad y paz.

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

La importancia del diseño de ambientes legibles como una base de diseño sigue siendo una asignatura pendiente, pues se priorizan aspectos como el estilo, la forma e incluso la moda sobre lo que debiera ser fundamental: la comprensión del mismo. Anteriormente, se ha señalado que la disposición de cada elemento es fundamental para alcanzar este objetivo: puntos de referencia visuales y olfativos, contrastes, señalización y ubicación lógica de los espacios, ergonomía y funcionalidad con los fundamentos que se debieran sistematizar.

Martínez Arzate (2024) presenta una visión prospectiva de la vivienda con fundamentos en la neuroarquitectura y la accesibilidad cognitiva, señalando cualidades al interior de las habitaciones con este fundamento, aportando estrategias en pro de la orientación y bienestar mental (Figura 54 y 55).



Figura 54. Principios de neuroarquitectura y accesibilidad universal cognitiva aplicados en ambientes construidos en cocina

Fuente: Martínez Arzate (2024)

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

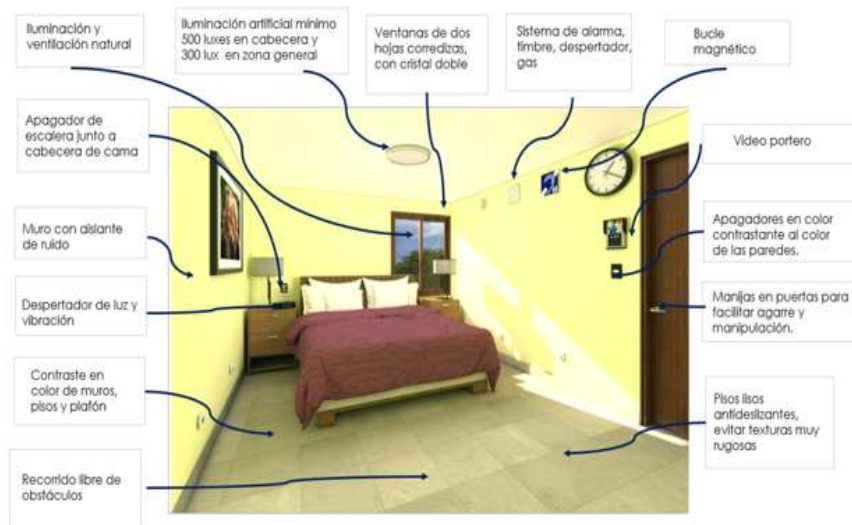


Figura 55. Principios de neuroarquitectura y accesibilidad universal cognitiva aplicados en ambientes construidos en recámara

Fuente: Martínez Arzate (2024)

Los elementos en los que dicha autora se apoya, congruentes con el enfoque cognitivo de la neuroarquitectura, son:

- Respetuoso a la diversidad funcional, sensorial o cognitiva.
- Seguro en cuanto materiales, dimensiones y espacios.
- Saludable respecto a uso y materiales.
- Funcional para el fin para el que se diseña.
- Comprensible en su navegación y estético en su forma (EuCAN, 2003).

Estos rubros debieran ser parte de toda propuesta arquitectónica, urbanística y de los entornos en general. Las ventajas han sido el eje de discusión del presente trabajo, dejando evidencia del obligatorio, necesario y urgente cambio de paradigma.

Consideraciones finales

Neuroarquitectura desde un enfoque social

Ha sido intención de este trabajo asentar los avances que a la fecha existen en torno a la neuroarquitectura de una manera crítica, buscando redirigir sus intenciones hacia aspectos antrópicos y no estéticos. Queda constancia de que, bajo la propuesta estilística y banal de la neuroarquitectura (difundida los últimos años), existen muchas posibilidades de aprovechar los estudios de las neurociencias en beneficio de las personas, más allá de la felicidad y el placer.

Con la neuroarquitectura es posible trascender el cumplimiento de las normas que se establecieron con estricto carácter funcional y económico para imponer un interés tácito en el bienestar de las personas. Con ello se garantiza que el entorno no solo funcione, sino que cumpla expectativas profundas, ligadas con la dimensión psicológica y emocional de las personas.

Un complemento importante de la neuroarquitectura es el diseño centrado en el usuario y el diseño participativo, pues parte obligada de la inclusión es comprender que existen diferentes maneras de procesar la información. La neuroarquitectura entiende que los procesos cerebrales, al igual que el resto de características de las personas, no son homologables y que cada persona se desarrolla de forma diversa.

Neuroarquitectura como un avance científico

Los avances científicos permiten interrelacionar disciplinas y campos de conocimientos aparentemente ajenos. Con ello se han identificado los avances de las ciencias neurocognitivas, otrora en un terreno completamente independiente a los entornos construidos, como un fundamento válido y obligado para pensar los espacios. Se ha encontrado, en el intersticio entre los conocimientos que hoy se tienen sobre el funcionamiento cerebral y la manera en que las personas se relacionan con los espacios, un área poco estudiada, conveniente para redirigir los principios arquitectónicos en consideración a los procesos cerebrales.

Ello presupone un cambio radical en la manera como la arquitectura se ha entendido y abordado. Originalmente centrada en lo estético y funcional, existían ciertos indicios sobre su influencia en el bienestar de las personas, pero sin avances científicos, ello era imposible de medir y evaluar. Hoy se cuenta con resonancias magnéticas y electroencefalogramas que nos acercan a la manera en la que la mente responde ante estímulos y la manera en que ciertas áreas del cerebro se activan en los diferentes entornos.

Asimismo, la neuroplasticidad permite comprender la gran oportunidad que tenemos los arquitectos de dialogar con el cerebro, siempre respetando sus procesos naturales y apostando por contribuir con el crecimiento neuronal.

Neuroarquitectura y su vínculo con la seguridad

Anteriormente, poca importancia se había concedido a las características que facilitan una conducción intuitiva y segura en los entornos, y aún menos se habían considerado las condiciones de diversidad de las personas para poder acceder a la información. La neuroarquitectura desvela fundamentos sobre los que la accesibilidad cognitiva se puede lograr de una manera eficiente, respondiendo a los requerimientos que el cerebro tiene por la propia naturaleza de sus procesos.

La neuroarquitectura también reconoce que la idea de seguridad es subjetiva, por lo que no es posible extender la idea de una respuesta universal ante diversos factores y personas. Resalta la seguridad en su relación con factores externos como políticas públicas, imaginario social y formas de comportamiento individual.

Neuroarquitectura y semiótica

La neuroarquitectura y la semiótica mantienen nexos comunes, ya que ambas exploran el significado de los entornos y la manera en que el cerebro construye y procesa dichos significados. De lo anterior deviene la importancia de los códigos arquitectónicos, en vista de que constituyen la base del lenguaje arquitectónico, con ellos el arquitecto transmite el mensaje de cómo usar un edificio, al usuario.

Como se menciona, el planteamiento de este trabajo también obliga a adoptar una nueva manera de interpretar los códigos arquitectónicos, tales como el color e

incluso el cambio de nivel para “generar ambientes acogedores”. Hoy entendemos el color como un código y no como un recurso estético y los desniveles como una característica que discrimina y vulnera derechos.

Hemos puesto en duda los criterios con los que se seleccionan los acabados de pisos y muros, así como la altura de los plafones, siempre dispuestos en atención a cuestiones económicas o de estilos, pero nunca como una manera de proporcionar información a los usuarios. Finalmente, se ha de afirmar que la lectura o interpretación que se hace de del espacio no es solo un proceso que se restrinja a lo intelectual o lo cultural, sino que también tiene un fundamento neurológico.

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

REFERENCIAS

- Aguilar, R. R. (2015). El sistema de posicionamiento cerebral: Premio Nobel en Fisiología y Medicina 2014. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, 53-58.
- Andrade, J. S. (2024). Transdisciplinariedad y complejidad en la investigación. *Revista Vida, Una Mirada Compleja*, 6(1), 1-17.
- Arnheim, R. (2019). *La forma visual de la Arquitectura*. Gustavo Gili.
- Baudrillard, J. (2024). *El sistema de los objetos*. Siglo XXI.
- Clavada, C. M. (2017). *Introducción histórica a la Neurociencia*. Sociedad Española de Neurociencia.
- Comisión Nacional de los Derechos Humanos. (2025). *Día Mundial del Síndrome de Down*. <https://www.cndh.org.mx/noticia/dia-mundial-del-sindrome-de-down-0>
- Comeras, Á. (2017). *Disarquitectura, la discapacidad intelectual como medio de medición cognitiva*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Cruz Valdés, A. (2024). Accesibilidad cognitiva para el servicio social y práctica profesional universitaria en la Facultad de Arquitectura y Diseño (UAEMEX). *Revista de Estudios Interdisciplinarios del Arte, Diseño y la Cultura*, 5(Especial), 91-115. <https://masam.cuautitlan.unam.mx/seminarioarteydiseno/revista/index.php/rei-adyc/article/view/322/202>
- Dell'Aversana, P. (2015). The brain behind the scenes – Neurobiological background of exploration geophysics. *First break*, 41-48.
- Eco, U. (2018). *Tratado General de Semiótica*. De Bolsillo.
- EuCAN. (2003). *European Concept for Accessibility*. Recuperado en 2024.
- Foltz, M. (1998). *Designing Navigable Information Spaces*. Massachusetts Institute of Technology.
- Foucault, M. (2022). *Vigilar y Castigar. Nacimiento de la prisión*. Siglo XXI Editores.
- Garcés-Vieira, M., & Suárez-Escudero, J. (2014). Neuroplasticidad: aspectos bioquímicos y neurofisiológicos. *CES Med*, 28(1), 119-132.
- García Durán, R. (2023). *Propuesta para lineamientos de accesibilidad en instituciones de educación superior. Caso de estudio Facultad de Arquitectura y Diseño, UAEMEX*. *Revista de Estudios Interdisciplinarios del Arte, Diseño y la Cultura*, 4, 115-145.

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

- García Moreno, D. (2012). *Diseño de Sistemas de Orientación Espacial: Wayfinding*. Laboratorio Wayfinding.
- Golledge, R. (1999). *Wayfinding Behavior, Cognitive Mapping and Other Spatial Processes*. The Johns Hopkins University Press.
- Green Building Council España. (2020). *Salud, espacios, personas*. HAUS. <https://gbce.es/documentos/Salud-Espacios-Personas.pdf>
- Hartley, T., Lever, C., Burgess, N., & O'Keefe, J. (2014). Space in the Brain: How the Hippocampal Formation Supports Spatial Cognition. *Philos. Trans. Royal Society B* 369, 1-18. <https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rstb.2012.0510>
- Hesham, K. (2024). Enriquecimiento ambiental: una revisión sistemática sobre el efecto de una complejidad espacial cambiante en la neurogénesis y la plasticidad del hipocampo en roedores, con consideraciones para su traducción a entornos urbanos y construidos para humanos. *Frontiers*, 18, 1-20. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fnins.2024.1368411>
- Index mundi. (31 de diciembre de 2019). *Distribución por edad de Mundo*. Recuperado el 29 de mayo de 2025. https://www.indexmundi.com/es/mundo/distribucion_por_edad.html
- Llano, G. (2022). *Instituto de Accesibilidad*. <https://institutodeaccesibilidad.com/blog/accesibilidad-aplicada-en-senaletica-accesible/>
- Lynch, K. (2015). *La imagen de la ciudad*. Gustavo Gili.
- Martínez Arzate, N. (2024). *Escenario de vivienda para la vejez*. *Revista de Estudios Interdisciplinarios del Arte, Diseño y la Cultura*, (5), 13-43. <https://masam.cuautitlan.unam.mx/seminarioarteydiseno/revista/index.php/rei-adyc/article/view/319>
- Maslow, A. (2009). *El hombre autorrealizado: hacia una psicología del ser*. Kairos.
- Matus, J. P. (2021). *Incidencia social de la investigación en los posgrados de una universidad pública*. *Reencuentro. Análisis de Problemas Universitarios*, 33(82), 91-112. <https://reencuentro.xoc.uam.mx/index.php/reencuentro/article/view/1122>
- Mollerup, P. (2013). *Wayshowing>Wayfinding Basic and Interactive*. BIS Publisher.
- Mombiedro, A. (2022). *Neuroarquitectura. Aprendiendo a través del espacio*. Khaf.
- Mora, F. (2014). *Neuroeducación*. Alianza.
- Morin, E. (2001). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa.

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

- Naciones Unidas. (2015). *Objetivos del Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Naciones Unidas. (2020). *Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad*. CNDH. <https://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tccconvs.pdf>
- Naciones Unidas. (2022). *The 2030 Agenda for Sustainable Development*. Naciones Unidas. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Neurodivergentes & Co. (2025). *Población mundial de personas neurodivergentes*. <https://neurodivergentes.com/poblacion-mundial-de-personas-neurodivergentes/>
- Organización Mundial de la Salud. (1 de Octubre de 2024). *Envejecimiento y salud*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health#:~:text=El%20ritmo%20de%20envejecimiento%20de,del%2012%25%20al%2022%25.>
- Organización Mundial de Salud. (2025). *Demencia*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dementia>
- Peirce, C. (2024). *Claves semióticas*. Cactus.
- Piaget, J. (2016). *La formación del símbolo en el niño: Imitación, juego y sueño*. Fondo de Cultura Económica.
- Pozzo, M., & Soloviev, K. (2011). *Culturas y Lenguas: La Impronta Cultural en la Interpretación*. *Tiempo de educar*, 171-205.
- Schwering, A., Krukar, J., Li, R., Joy, V., & Fuest, S. (2017). *Wayfinding Through Orientation*. *Spatial Cognition & Computation*, 273-303.
- Society for Neuroscience. (2012). *Brain facts*. <https://www.brainfacts.org/-/media/Brainfacts2/BrainFacts-Book/Brain-Facts-PDF-with-links.pdf>
- Solano Meneses, E. (2021). *Arquitectura inclusiva: un abordaje neurocognitivo*. *Revista ESTOA*, 10(19), 103-113.
- Solano, E. M. (2012). *Crítica arquitectónica sistémica: un enfoque cognitivo, semiótico y simbólico del fenómeno de la supermodernidad en México*. UAEMéx.
- Solano, E. M. (2021). *Fundamentos neurocognitivos como un sustrato para el diseño intuitivo*. *Humanidades*, 11(1), 1-16. <https://doi.org/https://doi.org/10.15517/h.v11i1.44156>
- Solano-Meneses, E. (2023). *La Multimodalidad Educativa: Un escenario posible de accesibilidad universal en México*. Editorial de la Red de Investigadores de la Transcomplejidad.

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN EMERGENTE

https://www.researchgate.net/publication/375826411_Libro_La_Multimodalidad_Educativa_Un_Escenario_posible_de_Accesibilidad_Universal_en_Mexico_Editorial_de_la_Red_de_Investigadores_de_la_Transcomplejidad_ISBN_978-980-7890-28-1_Venezuela_1a_Edicion_Nov

- Solano, E. M., García, B. P., & Martínez, G. D. (2015). Propuestas editoriales para niños con discapacidad visual. En *Avances de las Mujeres en las Ciencias las Humanidades y todas las Disciplinas* (pp. 225-234). UAM.
- Solano, E. M., Pérez, A. P., Hernández, J. O., Sierra, E. S., Valdéz, S. C., Jiménez, E. G., & Bravo, L. V. (2025). *La Accesibilidad Universal y sus Dimensiones: Una Deconstrucción De Sus Paradigmas*. UAEMEX.
- Thagard, P. (2023). *Ciencia cognitiva*. (E. N. Nodelman, Ed.) Recuperado el 13 de marzo de 2025, de The Stanford Encyclopedia of Philosophy: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2023/entries/cognitive-science/>.
- Urteaga, E. (2010). La teoría de sistemas de Niklas Luhmann. *Contrastes. Revista Internacional de Filosofía*, XV, 301-317.
- Vigotsky, L. (2014). *Pensamiento y lenguaje*. Pueblo y Educación.
- Weisman, J. (1981). Evaluating architectural legibility: way-finding in the built environment. *Environment and Behavior*, 13(2), 189-204.
- Yan, S., & Ming, F. (2015). *Reinterpretación de algunos conceptos clave en la teoría de Barthes*. *Revista de Estudios de Medios y Comunicación*, 59-66.

NEUROARQUITECTURA Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: Escenarios de Investigación Emergente



Eska Elena Solano Meneses

El libro de neuroarquitectura y accesibilidad universal tiene como intención desvelar la dimensión “No física” de la accesibilidad universal, fundamentando sus argumentos en los avances más recientes de las ciencias neurocognitivas, que da lugar a la neuroarquitectura.

