

# NEUROCIENCIA Y ARQUITECTURA

Un sistema innovador de coordenadas  
para la autonomía espacial

NEUROSCIENCE AND ARCHITECTURE  
An innovative coordinate system for spatial  
autonomy

## BERTA BRUSILOVSKY FILER

Asociación para la Comprensión Fácil de Entornos  
y Edificios (ACFEE)  
0000-0002-3236-8331

Recibido: 26 de agosto del 2021  
Aprobado: 14 de febrero del 2022  
doi: <https://doi.org/10.26439/limaq2022.n009.5380>

Ante la ausencia de normativa sobre accesibilidad cognitiva, desde hace diez años se investiga la aplicación de un paradigma difundido entre especialistas en accesibilidad universal interesados en un enfoque fundamentado en el funcionamiento del sistema nervioso humano. El modelo para diseñar espacios accesibles y sus componentes (reunidos en un índice que se calcula con base en indicadores) corresponde a un innovador sistema de apoyos inicialmente concebido para la orientación espacial según las funciones neurológicas del sistema nervioso humano (SNH): aferentes sensoriales, de la percepción y la cognición, eferencias motoras y emociones, a través de las cuales se pueden concretar o inferir escenarios o patrones de diseño y arquitectura para llevar a cabo proyectos que tengan como centro a la persona en su compleja interacción anatómica y funcional.

accesibilidad, cognición, funcionamiento humano, sistema nervioso

In the absence of guidelines regarding cognitive accessibility, this article looks into the use of a paradigm that has become widespread among universal accessibility specialists interested in an approach based on human nervous system functionality over the last ten years. The model for designing accessible spaces and its components (brought together in an index calculated on the base of indicators) corresponds to an innovative support system initially conceived for spatial orientation. The system is based on the neurological functions of the Human Nervous System (HNS), such as sensory, perceptual, and cognitive afferents and motor efferents and emotions. Through these, architecture and design scenarios or patterns can be specified or inferred to develop projects that consider the person in his or her complex anatomical and functional interaction as the center of attention.

accessibility, cognition, human functioning, nervous system

## INTRODUCCIÓN

Este camino de creación de conocimientos, que me ha llevado más de diez años de trabajos de investigación, buenas prácticas y experiencias inclusivas, está todavía en marcha. Aún quedan muchos temas por investigar y, en especial, lograr que este esfuerzo culmine en la creación de un cuerpo normativo en materia de accesibilidad cognitiva. Un camino que comenzó con pocos conceptos: organización, focalización o centro focal y relaciones a través de circuitos horizontales y verticales (escaleras y ascensores) se transformó, en los últimos cinco años, en un complejo paradigma de diseño para que las personas con dificultades de desenvolvimiento y comprensión espacial encuentren en la arquitectura y en los patrones de diseño que propone el modelo una forma de ser más autónoma y, sobre todo, independencia y mayor calidad de vida. La arquitectura ajusta formas, relaciones y funciones para convertirse en un sistema de coordenadas espaciales con un enfoque inclusivo y universal.

Como trabajo de tesina para el Máster en Accesibilidad y Diseño para Todos (CSEU La Salle, 2011 y 2012), presenté un trabajo que sería el germen del modelo para diseñar y el origen del interés que he demostrado por los procesos cognitivos y la arquitectura, en particular, los relacionados con las discapacidades intelectuales o del desarrollo, el envejecimiento y los trastornos del espectro autista.

## ESTADO DEL ARTE

Hasta finales del siglo xx, se hablaba del *wayfinding* como única metodología que planteaba salidas en materia de diseño para resolver los problemas de la desorientación espacial. Sobre esta base, en el 2009 aparecen en España señales de interés que se focalizan en lectura fácil y pictogramas.

La accesibilidad cognitiva, cuyo desarrollo ha sido posterior al de otras modalidades de la accesibilidad universal como la del entorno construido, la de los espacios urbanos, la del transporte o comunicación, por poner los ejemplos más consolidados, carece generalizadamente de normativa reguladora, por lo que nuestra legislación no protege adecuadamente los derechos y la inclusión de las personas que necesitan determinados códigos para entender e interpretar el entorno, interactuando de modo autónomo e independiente. (Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad [CERMI], como se cita en Fundación AON España, 2018, párr. 3)

Centrándonos en la accesibilidad cognitiva en el entorno y en concreto en el entorno construido como edificios públicos y privados, estaciones de autobuses, de trenes, hospitales, colegios, carreteras, parques, centros comerciales, museos, cines, etc., y partiendo de que se trata de un proceso de comunicación en el que se transmite una información, es necesario abordar este proceso desde que se concibe el proyecto. Debe estar centrado en los individuos y en el uso que van a hacer de ese espacio. El resultado serán entornos en los que la persona intuitivamente pueda comprender la información que el entorno le transmite y sepa dirigirse hacia donde quiere ir. (Larraz Istúriz, 2014, p. 13)

Estas intenciones del Centro de Referencia Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas (CEAPAT) en su 25 aniversario se apoyan básicamente en la lectura fácil y en los pictogramas, enfoque que mantiene vivo el *wayfinding* en las asociaciones que integran Plena Inclusión y el CERMI.

Ya entrados en el siglo XXI y ante un cambio sustancial en el enfoque de la discapacidad intelectual o del desarrollo a través del fomento de la educación, el empleo y la recreación, las políticas en accesibilidad universal tuvieron que replantear su enfoque fundado hasta ese momento en la señalética, para mirar hacia el diseño del hábitat y de la arquitectura. Se comienza a hablar de un vocabulario con el cual puedan comunicarse todas las personas, y que se concreta a través del diseño de formas, colores y relaciones funcionales, es decir, arquitectura, no diseño gráfico. En el 2014, el modelo para diseñar, basado en el espectro cognitivo, se hacía algunas preguntas (Brusilovsky Filer, 2015, p. 242) y las compartía en las primeras evaluaciones de edificios para uso de equipamiento con personas colaboradoras que, desde organizaciones muy variadas de personas con discapacidad, adultos mayores y técnicos en accesibilidad, se habían incorporado a esta metodología participativa. Es interesante observar la evolución de los conceptos: desde la espontaneidad de los primeros momentos hasta la actualidad, en la que se han encontrado en la neurología de la conducta y en la neuropsicología muchas de las respuestas que justifican y dirigen las propuestas para el diseño de espacios seguros, fiables y perfectamente adaptados al funcionamiento humano en clave cognitiva.

## LENGUAJE ESPACIAL, ARQUITECTURA Y HUMANISMO

El lenguaje espacial está escrito en sus formas, relaciones y dimensiones, y busca concreción para adjetivos con los que se definen los ambientes, las ciudades, los edificios: amables, familiares, acogedores, compartidos, cómodos, simpáticos, etcétera. Es funcional y estético, de volúmenes y dimensiones métricas, con colores e iluminación, natural o artificial. Su claridad reside en el juego de frases formales que se escriben con materiales, distancias, límites y una estética histórica, universal o personal. Se moldean en función de la imaginación y comprensión de los proyectistas acerca de aquello que es mejor para sus destinatarios, que exponen, directa e indirectamente, sus intereses y necesidades.

Mis investigaciones se sustentan en el conocimiento de la historia de la arquitectura, en experiencias en proyectos de urbanismo y diseño, y, sobre todo, ya en la última década, en la inmersión en la metodología inclusiva, que se basa en el conocimiento de las personas como fuente de imaginación espacial, estética y, en especial, ética: de ahí surge mi interés —o tal vez obsesión— por conocer todo lo que cae en mis manos sobre neurociencia y neurología de la conducta espacial y neuropsicología.

## EL MODELO PARA DISEÑAR

La filosofía del modelo comprende una estructura compleja, que incorpora estrategias metodológicas desarrolladas a lo largo de los últimos veinte

años (sobre todo la segunda mitad de este periodo ha sido clave para las investigaciones). Se presenta como un conjunto inseparable: “un modelo de diseño y una metodología participativa”, con el cual tanto técnicos como personas con diversidad puedan hablar el mismo idioma y comunicarse de manera inclusiva. Centra desde su planteamiento los principios básicos, universales y del diseño, cuya aplicación en entornos y edificios daría como resultado una adecuación cognitiva tanto para el amplio espectro particular de grupos como de manera universal para todas las personas.

### **Principios o postulados**

Son los requisitos básicos para cimentar el buen diseño; partir de estos asegura la accesibilidad cognitiva, porque, al reducir dificultades, aumenta la capacidad de usar habilidades y cualidades personales.

Se presentan tres modos. En primer lugar, los universales y de diseño, que deberían estar siempre presentes por su gran influencia sobre el estado y comportamiento de las personas en relación con el espacio. En segundo lugar, los que son estrictamente de diseño espacial y cumplen funciones específicas como organizadores formales y de la percepción. En tercer lugar, los tecnológicos, que deben complementar y apoyar, no sustituir a los anteriores.

En concordancia con el marco teórico, se establecen las condiciones facilitadoras de partida y contribuyen al diseño de buenas prácticas.

### **Principios universales y del diseño**

- Neutralizar el efecto laberinto o confusión interna del diseño, principal barrera para la orientación.
- Acoplar perfectamente los encuentros en las uniones y encrucijadas (semejante a la limpieza topológica o del diseño en el dibujo de planos) para evitar duplicaciones, segmentaciones, confusión y desorientación. Eliminar obstáculos del diseño y de la percepción que impiden centrar la atención (alerta, vigilancia).
- Crear referencias-inferencias (con lectura fácil o textos comprensibles de contenido gráfico) y por su localización<sup>1</sup>. Las relaciones de estos elementos son determinantes de la accesibilidad, tanto por sus contenidos como por sus distancias o modos de colocación.

### **Principios del diseño u organizadores visuales**

- Efecto umbral en dimensiones longitudinales, con marcadores a través de testigos, para evitar alteraciones visuales y emocionales.

---

<sup>1</sup> Este principio está relacionado con la secuencia de la accesibilidad, la seguridad espacial cognitiva y el GPS cerebral, muy trabajado por la autora del artículo en sus publicaciones anteriores a esta.

- Efectos visuales orientadores, a través del efecto de agrupación y segregación: significados atribuidos a los objetos que influyen sobre las construcciones mentales.
- Referencias-inferencias con la semántica de las formas.

### Principios de la tecnología

- Son complementarios y no deberían limitar el desarrollo de habilidades personales.

### El sistema de apoyos

Entre el 2016 y el 2017, se comenzó a trabajar en los indicadores de accesibilidad cognitiva, todos ponderados gracias a la participación en las investigaciones de personas con discapacidades intelectuales o del desarrollo de la Asociación Afanias. Esta participación fue determinante para la validación de los indicadores. Se incorporaron también alumnos del CSEU La Salle de Madrid y técnicos como apoyo.

- Los indicadores orientan y valoran la consecución de lo “cognitivamente accesible”.
- Se relacionan con las necesidades de orientación y, sobre todo, con la identificación de los puntos negros de la desorientación, que dificultan la autonomía de la población con discapacidades intelectuales y aquella que va envejeciendo lenta o rápidamente: el efecto laberinto y las encrucijadas.

## UNA INVESTIGACIÓN NECESARIA

La accesibilidad cognitiva como paradigma y metodología inclusiva siempre se ha compartido con personas con discapacidades intelectuales o del desarrollo, que en su vida cotidiana son autónomas, o que gracias a reducir el efecto laberinto de los edificios pudieran llegar a serlo.

Se ha consolidado en la práctica y en la teoría con el objetivo de arribar al modelado de formas que, a través de un lenguaje comprensible para diseñar entornos y edificios (forma, función y estructura), faciliten su atención, orientación y direccionamiento: son espacios que hablan con las personas.

Con la muestra anterior de participantes en las evaluaciones, se llevaron a cabo proyectos de ajuste (rehabilitación o adaptación). Algunos de ellos pertenecen al proyecto de investigación Espacio Fácil, que concretó y validó los indicadores del modelo. Los gestores del proyecto fueron cuatro organizaciones con enfoque social, educativo e inclusivo: ACREE, CSEU La Salle, Afanias y Fundación Vía Célere (Valdivielso Alba, 2020).

La muestra, en cada caso, ha sido variable de acuerdo con cada circunstancia. Pero la que evaluó los primeros cuatro proyectos contó con 35 personas jóvenes con discapacidades intelectuales, quienes formaron parte del conjunto

de participantes que se incluyeron en la investigación. En todos estos ejemplos, los técnicos y evaluadores fueron previamente capacitados en los conceptos del modelo.

El modelo establece tres conceptos a través de los cuales describe y explica la relación cognitiva entre el contexto y la persona que se mueve por y a lo largo del mismo.

- Inseguridad espacial cognitiva (a partir de ahora denominada IEC): “Es una sensación, una percepción —mental— de uno mismo, que sin ser física de manera inmediata puede llegar a serlo como consecuencia del estrés y de la angustia que puede provocar” (Brusilovsky Filer, 2015, p. 284).
- Seguridad espacial cognitiva (a partir de ahora denominada SEC): “Aquella condición del diseño de entornos y edificios que a través de la ruptura del efecto laberinto y de la creación de un sistema espacial de apoyos permite que se ratifiquen los requisitos DALCO” (Brusilovsky Filer, 2015, p. 284).
- Secuencia de la accesibilidad (a partir de ahora denominada SA):

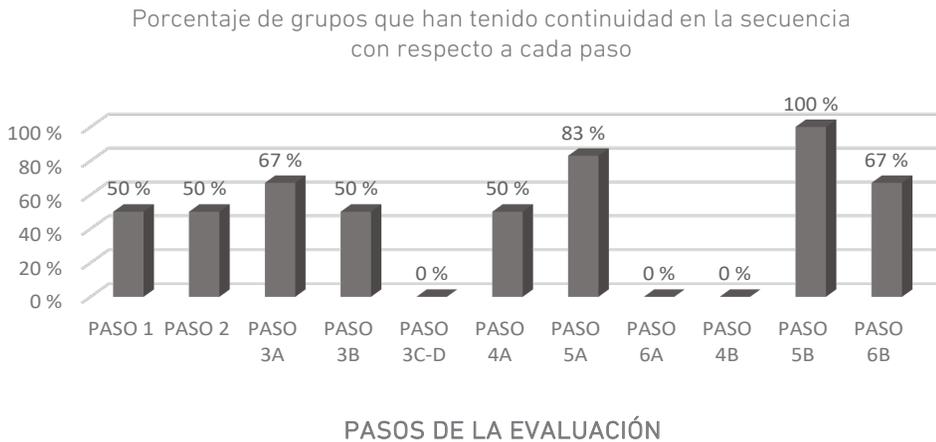
La organización en su continuidad o sucesión del sistema de apoyos y una correcta denominación, señalamiento y resolución de aquellos encuentros donde esta se rompe o se desdobra, generando espacios que parecen estar formados por espejos que reflejan imágenes sin saber a qué realidad corresponde cada una de ellas. (Brusilovsky Filer, 2015, p. 311)

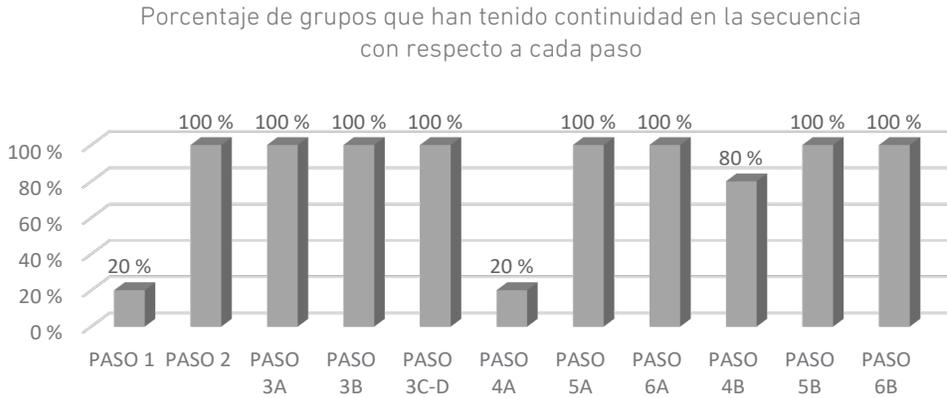
Las figuras 1 y 2 sintetizan uno de los casos investigados, el del CSEU La Salle. La figura 1 indica la situación de partida y la figura 2 muestra la satisfacción de los usuarios prácticamente con la totalidad de los ajustes. Algunos casos de fracturas repetidas volvieron a adecuarse para lograr mejores resultados finales (siempre por sugerencia de los grupos de evaluadores).

**Figura 1**

*Situación inicial antes de los ajustes: ejemplo del CSEU La Salle*

Fuente: Valdivielso Alba (2020, p. 112)





## PASOS DE LA EVALUACIÓN

### AVANCES: EL ÍNDICE DE ACCESIBILIDAD COGNITIVA

En el año 2018, con la incorporación de nuevos indicadores, fueron veinte los que aparecieron —ya valorados y ponderados— en una publicación que sintetiza, mediante una fórmula matemática, un índice de accesibilidad cognitiva (Brusilovsky Filer, 2018, p. 158). Se avanza las oportunas disposiciones —cualitativas y cuantitativas— para estudiar, proyectar y evaluar con certeza entornos y edificios.

#### Justificación de los indicadores

El modelo —y sus indicadores— es la descomposición morfológica del conjunto de componentes o dimensiones, elementos básicos del diseño accesible adaptados al funcionamiento humano. Se distinguen por sus cualidades y son una estrategia para comprender y diseñar escenarios reales, así como para evaluarlos después de su puesta a punto: son urbanos o rurales, residenciales, servicios, equipamientos, transportes, etcétera. No existe una configuración óptima *a priori*; esta dependerá del contexto, de la originalidad y comprensión de los diseñadores, de los elementos disponibles y de sus necesidades específicas. Cada elemento y sus cualidades relacionadas otorgan al conjunto la capacidad de organizarse, así como de organizar los sucesos que ocurren dentro y fuera de él. Se puede afirmar que este modelo es el que más se acerca o ajusta a las capacidades humanas, sensoriales, físicas y cognitivas de un conjunto muy amplio de personas (Brusilovsky Filer, 2014, p. 124).

Los indicadores que se exponen a continuación se consideraron, en principio, determinantes para obtener un resultado final bueno o muy bueno. Como atributos, la organización funcional y formal, las relaciones nodales y los circuitos se crean para mantener la secuencia sin fracturas

Figura 2

Situación posterior a los ajustes: ejemplo del CSEU La Salle

origen-destino-origen con el objetivo de romper el efecto laberinto. Pero esta no es una lista cerrada, ya que la amplitud del problema recomienda ser flexible para incluir aquellas cuestiones que hubiera que considerar para mejorar la espacialidad de grupos de población y, de esta manera, aportar propuestas para salvar escollos.

El conjunto de indicadores —sistema de apoyos— se desarrolla para determinar si los entornos y edificios reúnen las condiciones deseadas. Han demostrado su influencia como conjunto de coordenadas: posicionamiento y direccionamiento. Estos conceptos explican de manera clara e irrefutable, mediante la organización de nodos y circuitos, la estructura del conjunto: qué pasa entre ellos, sus conexiones, relaciones y anticipación, sin requerir, en principio, una precisión dimensional (dimensiones geométricas). La precisión dimensional pasará a primer plano, es decir, será importante, una vez que se haya conocido la organización de nodos y circuitos, y sea preciso establecer recorridos relacionados con las cualidades de movilidad de las personas. En ese momento, la dimensión pasará a primer plano y será una variable importante en función de las edades, los estados y las capacidades de maniobra de las personas.

#### **Caracterización topológica (síntesis de los indicadores)**

- Tiene una organización formal y funcional clara, comprensible, previsible.
- Mantiene la secuencia sin fracturas en el trazado de los circuitos accesibles de comunicación y anticipación.
- Incorpora centros focales o nodos, frente a encrucijadas, o las resuelve mediante el hábitat urbano y arquitectónico (fijo o efímero).
- La sinapsis, concepto tomado del funcionamiento neuronal, es adecuado para definir un enlace fundamental para la comunicación entre ellos. Si no está perfectamente definida, la comunicación se interrumpe: ausencia de anticipación.
- Existen referencias para mantener el recuerdo con respecto al origen y al destino de los recorridos desde y hacia donde las personas deben o pueden dirigirse.

Para deambular exitosamente entre dos puntos, un organismo, primero, debe tener conocimiento de su localización relativa al entorno (punto de partida) antes de seleccionar una ruta, ya que la respuesta planificada dependerá de su orientación inicial.

La percepción espacial requiere el conocimiento de dos tipos de información: ubicación y rumbo direccional. A partir de la primera, y para tomar un rumbo, la cualidad básica es la organización funcional y sus relaciones, desarrolladas con suficiente detalle en publicaciones sobre esta materia (Brusilovsky Filer, 2015). Desde el punto de vista matemático, la topología estudia la

continuidad en los cuerpos geométricos. Uno de los conceptos fundamentales de esta definición es el espacio topológico, estructura que permite definir la continuidad, la conectividad y la convergencia.

Aplicados al modelo, estos conceptos le dan estructura y cohesión, además de definir las cuestiones básicas que debería cumplir el sistema de apoyos: secuencia sin fracturas. Los indicadores del modelo, que se analizan en secuencia, son el conjunto de señales individuales a través de las cuales debe verificarse la estructura del sistema para la accesibilidad cognitiva. Una fórmula matemática que incluye a todas las variables permite saber el estado de seguridad espacial cognitiva, entre 1 y 0.



Figura 3

Indicadores de accesibilidad o seguridad espacial cognitiva

(a)

Indicadores (i)	Máximo	Bueno	Regular	No cumple	Incumple	Peso (P)	
SEC	SEC1	SEC2	SEC3	SEC4	SEC 5		
	1	0,75	0,50	0,25	0		
<b>ENTORNO O EDIFICIO</b>							
1	El edificio se reconoce: semántica clara o referencias	150 metros	100 metros	50 metros	25 metros	Menor de 25 y no se reconoce	1

(continúa)

Tabla 1

Ejemplo de formulario parcial de evaluación de la accesibilidad o seguridad espacial cognitiva y sus indicadores

(continuación)

2	Si hay valla: el acceso se reconoce	100 metros	75 metros	50 metros	25 metros	Menor de 25 y no se reconoce	1
3	Si hay espacio exterior o patio, la puerta se destaca	Se identifica a 10 metros	Se identifica frente al número de calle	Se identifica, pero no hay número de la calle	Hay obstáculos, pero se reconoce	No se identifica	1
4	Si no hay espacio exterior, la puerta se destaca	Se identifica a 10 metros	Se identifica frente al número de la calle	Se identifica, pero no hay número de calle	Hay obstáculos, pero se reconoce	No se identifica	1

Hasta aquí el modelo, como sistema espacial de apoyos, había ganado en concreción, amplitud y seguridad. Pero, debido a la diversidad de las personas, convenía dar otro paso, y este fue el de la inmersión en la neurociencia de la conducta y del comportamiento que profundiza en los porqués, no solo en los cómo.

## NEUROLOGÍA DE LA CONDUCTA ESPACIAL Y ARQUITECTURA

El movimiento coordinado de las partes del cuerpo y una alineación corporal adecuada favorecen el funcionamiento correcto de los distintos sistemas del organismo a través del sistema nervioso rector, encargado de generar procesos para que su funcionamiento sea acorde con las diferentes partes estructurales y funcionales de la máquina humana.

Los procesos cerebrales ocurren dentro de “la máquina”: el cerebro, y los procesos mentales son el resultado de la interacción de miles de millones de neuronas con el resto del sistema nervioso, el cuerpo y el ambiente, y cualquier acto mental responde a una pauta de actividad cerebral (Tirapu, 2011). El ser humano depende de este funcionamiento central y periférico para llevar a cabo todas sus actividades vinculadas a la deambulación: pasear, caminar, subir, bajar, observar, comentar, las cuales podrían contribuir a reducir el estrés que significa la “dependencia” para las personas que están deseando disfrutar de una vida autónoma y sin apoyo humano o el mínimo cuando fuera necesario.

Se trata de guiar a las personas sin palabras, facilitando la deambulación y el direccionamiento, señalando hacia dónde deben ir cuando se buscan objetivos. La identidad y unidad funcional a través de la delimitación de ambientes ofrece mayor riqueza en estímulos y lectura sensorial para disfrutar de lo que se tiene alrededor. Un diseño que comunique, que hable con las personas en un lenguaje comprensible y expresado con elementos compositivos, para que

sus respuestas emocionales sean positivas. Esto ayudará al funcionamiento de las personas en sus especificidades y estados, adaptados a sus capacidades de orientación, atención, memoria, movilidad, velocidad, tranquilidad, emociones y salud orgánica.

A partir de las dudas que suscitaron estas interpretaciones, muy útiles, ya que creaban un listado de primeras —y posteriores— preguntas y conjeturas, se comenzó a buscar respuestas en el funcionamiento del sistema nervioso humano (SNH): las regiones, sus procesos y relaciones cerebrales y mentales, basados en la movilidad, la visión y las diferentes modalidades de la desorientación espacial y temporal.

La primera búsqueda se centró en el diseño de tipologías que reunieran adjetivos como acogedor, amable, iluminado, compartido, seguro, pero no se logró inferir de cada uno de ellos *cómo* tenía que concretarse dicho vocabulario en términos de diseño, dimensiones, relaciones y seguridad. Por ello, y después de una búsqueda exhaustiva —nunca suficiente—, se optó por otro tipo de estudios a partir de los cuales se pudiera inferir no solo un vocabulario, sino unas cualidades y unas dimensiones mejor adaptadas para la creación formal.

A partir de este momento, se buceó en estudios sobre funcionamiento específico de personas con discapacidades intelectuales, adultas mayores y con trastornos del espectro autista, buscando en cada grupo algún matiz relacionado con el desenvolvimiento, atención, memoria y enfermedades de la vejez. Así, paso a paso, se fueron mejorando los resultados en materia de elementos compositivos del sistema de apoyos.

Como síntesis, se creó una matriz de perfiles funcionales. Y a cada uno de ellos le correspondía un escenario o patrón espacial para el diseño.

### **Perfiles funcionales y escenarios espaciales**

Los perfiles funcionales se basan en componentes sensoriales, de la percepción, cognitivos, motores y emocionales (teorías, bases empíricas y sistemáticas). Su objetivo es establecer reglas de diseño para la orientación, el direccionamiento y la activación neuronal a través del sistema de apoyos: relaciones de formas, funciones y dimensiones métricas en una secuencia sin fracturas, para que no se produzca el efecto laberinto.

Son suficientemente representativos y abiertos. Son predictivos, pues señalan dónde se pueden producir “limitaciones o cortes en la continuidad de los impulsos nerviosos”, cuando hubiera lesiones, deterioro leve e, incluso, demencia; es decir, bloqueos que entorpecen el desempeño de actividades de la vida diaria. Para ello, tienen en cuenta diferentes zonas implicadas en habilidades, acciones y reacciones motoras del SNH.

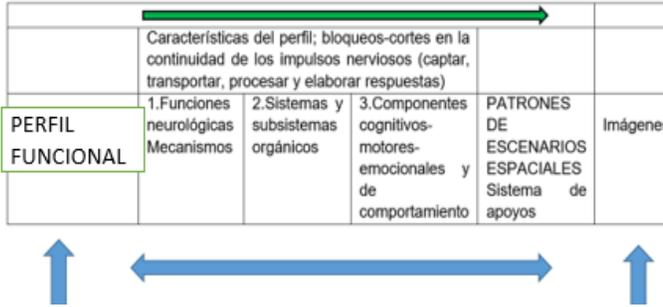
Figura 4

Esquema de los perfiles funcionales para su conversión en patrones de escenarios espaciales

## ARQUITECTURA Y SALUD

### ATENDIENDO A LAS FUNCIONES NEUROLÓGICAS

Neurología de la conducta y neuropsicología



Se identifican perfiles neurológicos: conectarse con diversidad en el funcionamiento del SNH

- Cómo es su funcionamiento sin bloqueos
- Con bloqueos en los impulsos nerviosos que pudieran afectar la capacidad funcional  
¿Para qué?

Provocar acciones motoras y emociones positivas

Figura 5

Esquema de paso desde los perfiles funcionales y su conversión en patrones de escenarios espaciales



#### Conducta y escenarios espaciales: arquitectura y diseño

Para que los lectores capten la importancia de la neurociencia y el diseño de escenarios espaciales, se citan algunos ejemplos que, centrados en el bloqueo de determinadas regiones cerebrales, deberían ser tenidos en cuenta para el diseño de formas, colores, funciones y relaciones espaciales.

El cerebro es el encargado de integrar toda la información recibida o aferente por los órganos sensoriales y organizar una respuesta o eferente motora. Controla las funciones neurológicas motoras, emocionales y cognitivas superiores: razonamiento, atención, expresión emocional, memoria (Squire, 1992).

Los enunciados siguientes desarrollan algunos bloques temáticos que, por las dimensiones del artículo, solo son ejemplificadores, pero por la importancia

de los conceptos que vierten se toman como modelo del interés del encuadre, relacionando la arquitectura con el funcionamiento humano y la neurociencia.

### **Redes atencionales**

El sistema atencional posterior o red de orientación (SO), de la que depende el control del procesamiento espacial, proporciona la capacidad de atención deliberada o ejecutiva; parece estar relacionada con todo lo referente al control del procesamiento espacial (Posner & Raichle, 1994): centra la atención en la posición del campo visual donde está situado el estímulo objetivo y es un mecanismo de selección de información; realiza operaciones de desenganche de la atención del objeto en el que estaba centrada, de movimiento por el campo visual hasta la nueva posición y de enganche en el estímulo designado como objetivo actual (focalizada y selectiva de estímulos visuales).

Una vez que la atención ha cambiado a la nueva localización y el contenido visual de esta zona ha sido transmitido, el sistema atencional anterior o de control ejecutivo (SA) entra en juego: orientado a una meta, actuaría como *instrumento* dirigido por el posterior. La principal función de este mecanismo parece ser la detección de objetos y el reconocimiento de su identidad o control cognitivo (selectiva, sostenida y dividida).

Ahora bien, la función atencional es de las primeras afectadas en los procesos de neurodegeneración y, en muchos casos, de daño cerebral adquirido, y es fundamental para los demás procesos cognitivos (memoria y funciones ejecutivas). Las personas adultas mayores pueden sufrir la pérdida atencional, en condiciones de alerta o vigilancia, cuando no se presentan elementos anticipatorios de tipo visual, aunque existan elementos facilitadores auditivos. Se tiene un patrón de aciertos diferente en el SA en función de las distintas condiciones de orientación espacial, datos que pueden indicar alteraciones en la capacidad para seleccionar información sensorial y procesarla adecuadamente (relacionadas con alteraciones en los procesos de la red atencional posterior). La red de vigilancia o alerta se encargaría de mantener un estado preparatorio o de *arousal* general, necesario para la detección rápida del estímulo esperado.

Primero conocer —y luego reconocer— cómo se van enlazando las fases de la atención o redes atencionales permite desarrollar diseños que faciliten el cambio desde una fase a la otra y plantear escenarios espaciales más idóneos para la diversidad de casos que pudieran darse (enganche y desenganche). Véanse los ejemplos en las figuras finales.

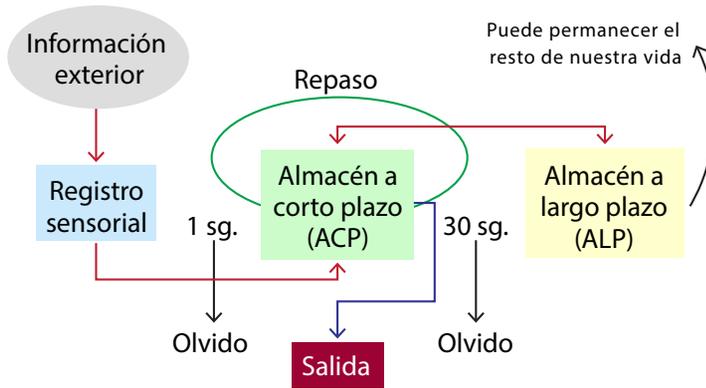
### **Memoria de corto plazo**

Se sabe que el hipocampo, fundamental en la memoria de corto plazo, es uno de los centros afectados por el alzhéimer. Las “memorias externas” ayudan a encontrar aquello que se puede olvidar en el camino, aunque el recorrido entre el origen y su destino sea muy corto.

**Figura 6**

*Tiempo de duración de la memoria de corto plazo (de trabajo, operativa)*

Fuente: Cristina Conde (2017)



Es importante saber que la memoria de corto plazo, de trabajo, operativa (con algunas variaciones entre ellas) tiene siempre una duración muy corta. Considerar esta condición es especialmente importante en personas con deterioro cognitivo y, sobre todo, para personas con discapacidades intelectuales que sean autónomas (sin apoyo humano). En este caso, se requiere siempre un tipo de guía en su camino para que puedan mantenerse orientadas y direccionadas en largos recorridos, como intercambiadores, estaciones de metro y tren. La colocación de colores, guías y señales (que pudieran olvidarse en los recorridos), pautadas cada tanto tiempo cuando el recorrido fuera longitudinal (el que dura la información de la memoria, aproximadamente de 35 a 40 segundos), facilitará el encuentro de sus actividades sociales, educativas, recreativas o de su lugar de trabajo.

**Figura 7**

*Colores y guías de direccionamiento para identificar y diferenciar zonas en CEPA Pozuelo*



El giro cingulado posterior está relacionado con un circuito de memoria topocinética; concretamente, su función principal se encuentra en la **orientación visoespacial**: grabaría la posición y el movimiento del cuerpo en el espacio, y gracias a ella, sería posible caminar automáticamente hasta la casa

donde se vive. Los bloqueos en la zona se mejoran por “ruta directa”, es decir, creando “memorias externas” que muestran los movimientos que esa zona ha olvidado.

**Demencia semántica**

La demencia semántica es un trastorno del lenguaje en el cual los pacientes presentan deterioro progresivo en la comprensión de palabras, especialmente nombres, y el reconocimiento de objetos, mientras que otras facultades cognitivas se mantienen notablemente conservadas.

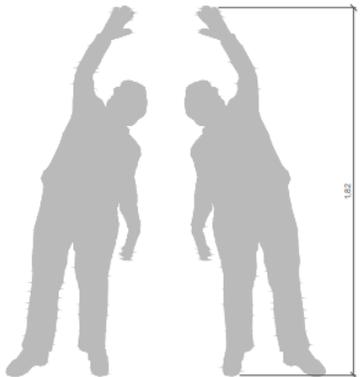
Se pierde la habilidad para reconocer el significado de palabras específicas o para denominar espontáneamente objetos familiares y cotidianos. El diseño de los espacios mediante relaciones directas y fáciles de identificar, como las formas simples sin encrucijadas espaciales, facilitará el desenvolvimiento espacial y disminuirá la confusión frente a la desorientación y el estrés.



**Figura 8**

*Colores y formas en encrucijadas. Memorias externas para encuentro de lugares y movimientos para imitación por ruta directa*

**17** VINILO CONTINUIDAD RAMPA



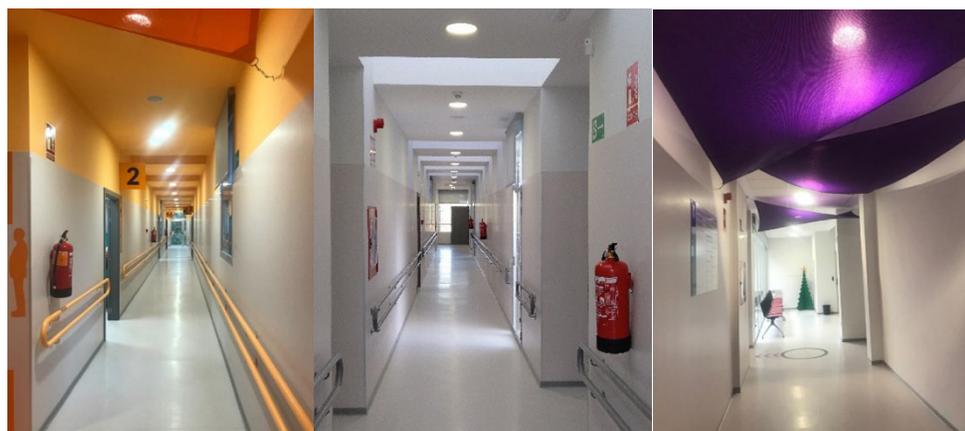


Figura 9

Imágenes de la situación previa y posterior a las intervenciones

### Socialización

Hay una parte muy importante de las actividades que tiene que ver con “retar al cerebro”, lo cual favorece al SNC.

- El neocórtex: pensamiento estratégico, imaginación, lenguaje; se pone en acción en el trabajo intelectual.
- Sistema reticular (red de neuronas en el tronco): encargado, entre otras funciones, de prestar regulación del estado de excitación o estado de alerta; cerebro emocional y visceral, tiene importancia en actividades al aire libre.

### RESULTADOS

#### Investigaciones

En el 2017, comenzó el ambicioso proyecto de investigación para validar los indicadores de accesibilidad cognitiva con un equipo multidisciplinario que reunió a profesionales de la arquitectura, estudiantes de Magisterio, Trabajo Social y personas con discapacidades intelectuales o del desarrollo (Asociación Afanias). Este proyecto culminó en el 2019 con su presentación y publicación en la revista *Indivisa* del CSEU La Salle.

Un segundo proyecto, que volvió a reunir a los mismos integrantes, fue coordinado desde la Comunidad de Madrid y dio como resultado la publicación del texto *Diagnóstico de accesibilidad cognitiva en espacios y entornos de trabajo* (Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2019).

Sobre bases teóricas y experimentales, han sido presentadas dos propuestas innovadoras: la primera sobre espacios vivenciales y terapéuticos para adultos mayores, y la segunda sobre arquitectura y trastornos del espectro autista.

## Proyectos

Los proyectos más destacados e importantes llevados a cabo se hicieron con la colaboración de las personas con discapacidades intelectuales de las asociaciones Afanias y SOI Cartagena. Se enfocaron desde la seguridad espacial cognitiva de los usuarios que asisten diariamente a los Centros de Día del Ayuntamiento de Madrid o residen en centros permanentes para personas con deterioro cognitivo. En los proyectos participaron CSEU La Salle (Madrid); CEPA Pozuelo y CEPA Canillejas (ambos en Madrid); Asociación Afanias Canillejas y Hoteles Accesibles en Cartagena (Murcia), y centros de la Asociación Afanias y la Facultad de Educación de la UCM. Los Centros de Día del Ayuntamiento de Madrid fueron Esfinge, Gertrudis de la Fuente, Ascao, Aurora Villa, Isaac Rabin, La Magdalena, Francisco de Goya, Pamplona, La Remonta, Leñeros, Carmen Laforet, Fray Luis de León, María Teresa León, Miguel Delibes y Pablo Neruda. Demostraron una vez más la validez de los indicadores basados en aspectos de neurología y neuropsicología de personas adultas mayores.

Como asesora de proyectos de arquitectura y trastornos del espectro autista, puedo citar los llevados a cabo en México, en Chihuahua, para el centro escolar infantil, y los asesoramientos en centros educativos secundarios en la Comunidad de Madrid.

## CONCLUSIONES

El enfoque consolida el diseño de la arquitectura desde un punto de vista innovador, inclusivo e interactivo:

- Centralizado en las personas, porque los espacios condicionan conductas, satisfacción emocional y calidad de vida, factores que tienen un impacto muy grande sobre la vida, la salud y la enfermedad.
- Que considere a la salud como la relación entre un organismo y el entorno o ambiente que lo rodea.
- Que cree un sistema de apoyos que se conviertan en coordenadas espaciales para deambular con seguridad y facilidad.

Como se puede ya discernir del artículo, para resolver situaciones de inseguridad espacial cognitiva, desorientación y dificultades de reconocimiento espacial, *no es suficiente* la colocación de elementos gráficos para resolver dislocaciones, algunas profundas y otras menos, del SNH. El cerebro, con este enfoque, puede jugar malas pasadas y crear más situaciones de confusión que soluciones, si no se ahonda en los conceptos de neurociencia para la movilidad. El SNC, con sus bloqueos en sus impulsos nerviosos, necesita encuadres más complejos que la mera colocación de una flecha indicativa o un nombre puesto en un panel que a veces no se puede leer, comprender ni, menos, recordar.

## EJEMPLOS GRÁFICOS DE AJUSTES ESPACIALES

Las figuras 10 a 12 corresponden a proyectos llevados a cabo por la autora.

### Efecto umbral: guías



Figura 10

Guías de acceso-salida para direccionamiento y orientación en el CSEU La Salle

### Fases de la atención: enganche y desenganche (secuencias)



Figura 11

Centro residencial Afanías Canillejas para adultos con discapacidades intelectuales

## Formas, colores, secuencias



Figura 12

Proyectos de seguridad espacial cognitiva en Centros de Día del Ayuntamiento de Madrid

## REFERENCIAS

- Brusilovsky Filer, B. (2014). *Modelo para diseñar espacios accesibles. Espectro cognitivo*. La Ciudad Accesible.
- Brusilovsky Filer, B. (2015). *Accesibilidad cognitiva. Modelo para diseñar espacios accesibles* (2.ª ed.). La Ciudad Accesible.
- Brusilovsky Filer, B. (2016a). *Avances en accesibilidad cognitiva. Aprendizaje, orientación e imaginación espacial*. La Ciudad Accesible.
- Brusilovsky Filer, B. (2016b). *Evaluación de la accesibilidad cognitiva. Claves científicas que facilitan el rol del evaluador con diversidad funcional*. La Ciudad Accesible.

- Brusilovsky Filer, B. (2016c). *Innovaciones en accesibilidad cognitiva. Espacios que hablan a las personas*. La Ciudad Accesible.
- Brusilovsky Filer, B. (2018). *Índice de accesibilidad cognitiva. Consideraciones para el diseño*. INCIPIT Editores.
- Brusilovsky Filer, B. (2020a). *Edificios vivenciales y terapéuticos para adultos mayores. Arquitectura, neurología de la conducta y neuropsicología*. INCIPIT Editores.
- Brusilovsky Filer, B. (2020b). *Seguridad espacial cognitiva. Arquitectura: cerebro y mente*. INCIPIT Editores.
- Brusilovsky Filer, B. (2021). *Accesibilidad cognitiva, arquitectura y espectro del autismo. Claves para el diseño*. INCIPIT Editores.
- Fundación AON España. (2018, 15 de junio). *Accesibilidad cognitiva*. <https://fundacionaon.es/accesibilidad-cognitiva/>
- Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo (Coord.). (2019). *Diagnóstico de accesibilidad cognitiva en espacios y entornos de trabajo*. Comunidad de Madrid.
- Larraz Istúriz, C. (2014). *Accesibilidad cognitiva*. CEAPAT, IMSERSO.
- Peña-Casanova, J. (2007). *Neurología de la conducta y neuropsicología*. Editorial Médica Panamericana.
- Posner, N. I., & Raichle, M. E. (1994). *Images of mind*. Scientific American Library.
- Squire, L. R. (1992). Memory and the hippocampus: a synthesis from findings with rats, monkeys, and humans. *Psychological Review*, 99(2), 195-231. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.99.2.195>
- Tirapu, J. (2011). Neuropsicología - neurociencia y las ciencias "Psi". *Cuadernos de Neuropsicología*, 5(1), 11-24.
- Valdivielso Alba, R. (Coord.). (2020). *Monografía XIII. Estudio de indicadores de accesibilidad cognitiva*. CSEU La Salle; Indivisa, Boletín de Estudios e Investigación.