

# Diseño neuroarquitectónico para el desarrollo cognitivo de niños senegaleses

Alison Vazquez-Ortiz, Karime Lizeth Gutiérrez-Chincolla, Sheila Luna-Brenist, Sayde Natalie Pineda-Pérez

Universidad La Salle Pachuca, Escuela de Arquitectura y Diseño gráfico. Hidalgo, México.  
alison.vazquez@lasallep.mx, karime.gutierrez@lasallep.mx,  
sheila.luna@lasallep.mx, sayde.pineda@lasallep.mx

**Resumen.** La neuroarquitectura corresponde a una de las ramas de estudio de la neurociencia, esta disciplina dispone del entendimiento de características y procesos cerebrales, así como las percepciones que se pueden emitir a partir de un buen diseño de espacios.

La convocatoria arquitectónica del concurso Kaira Looro plantea el desarrollo de una “Casa de los Niños” en la localidad de Baghere, ubicado en Senegal, África. Dicha convocatoria requiere de un lugar cálido y acogedor para atender las necesidades infantiles, entre ellas la desnutrición. A lo largo de esta investigación se abordan principios de diseño neuronal y arquitectónico sobre el entorno educativo y comunitario que se presenta en las comunidades de infantes en la localidad mencionada. Aunado a esto, se realizó una guía de diseño neuroarquitectónico capaz de optimizar el desarrollo cognitivo que se da en la primera infancia de esta comunidad.

**Palabras Clave:** Neuroarquitectura, desarrollo cognitivo, infancia.

## 1 Descripción de la problemática prioritaria abordada

África se enfrenta ante diversas problemáticas alimenticias, de salud y educación por lo que la investigación toma como enfoque el objetivo 3 “Salud y Bienestar” y el objetivo 4 “Educación de calidad” de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecido por la Organización de las Naciones Unidas, que busca “Garantizar una vida sana y promover el bienestar en todas las edades” y “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad”, respectivamente. (Organización de las Naciones Unidas. 2015).

Derivado del concurso Kaira Looro edición 2022, se decidió participar en la propuesta arquitectónica para el proyecto “La Casa de los Niños” en Baghere. Esta comunidad en Senegal cuenta con carencia de equipamientos, servicios e infraestructura, especialmente en el ámbito educativo y de salud alimentaria. Parte de la propuesta arquitectónica fue el desarrollo teórico en el que una de las soluciones sería la neuroarquitectura.

Por lo anterior, se proponen soluciones que garanticen el adecuado desarrollo cognitivo de los infantes senegaleses a través de la aplicación de estrategias neuroarquitectónicas en los espacios, promoviendo la oportunidad de una educación óptima.

## 2 Objetivo

Proponer una aplicación de diseño neuroarquitectónico que funcione como parámetro para la construcción de espacios educativos que impulsen el desarrollo cognitivo y de solución a la necesidad de aprendizaje y alimentación de calidad en la comunidad de infantes de Baghere, Senegal.

## 3 Propuesta de solución

La neurociencia se ha encargado de abordar cuestiones médicas con el fin de entender el comportamiento cerebral y cómo crear soluciones ante problemáticas sociales. Por ejemplo, la experimentación de la memoria a largo plazo que a través de estímulos causa comportamientos específicos. También se ha estudiado la importancia que tiene el contar con un desarrollo sano durante los primeros años de la infancia donde una alimentación saludable, oportunidades de estimulación y el aprendizaje temprano

fomentan el desarrollo prematuro de la sinapsis en el cerebro, promoviendo un desarrollo humano secuencial.

La neurociencia no surgió como una solución a cuestiones médicas, sino que se enfocó en abarcar distintas perspectivas sociales. Por parte de la neurociencia aplicada a la arquitectura, según Epstein y Kanwisher (1999), existe una región del cerebro llamada PPA (área del lugar parahipocámpal) que se dedica a procesar nueva información y almacenar memorias. La región se activa cuando un individuo se encuentra en un lugar o recuerda de manera novedosa el espacio. En el artículo “El espacio físico y la mente: Reflexión sobre la neuroarquitectura” de las autoras Arq. Elizondo Solís y la Dra. Rivera Herrera (2017) mencionan a Fred H. Coge y Peter Eriksson (1998) acerca del descubrimiento en el cerebro humano, este órgano demostró ser capaz de fabricar neuronas, este proceso se facilita si el individuo convive en un entorno estimulante. La neuroarquitectura nos ayuda a comprender el funcionamiento del cerebro en relación al ambiente.

Aunque es una ciencia relativamente nueva, los experimentos realizados por Sara San Gregorio y Ana Mombiedro (2019) en el laboratorio Media Lab Prado, en el proyecto de investigación “HEAD Project: Clever Classrooms” en primarias de Inglaterra y los estudios arrojados por la Academia de la Neurociencia para la Arquitectura (ANFA) en San Diego, California, muestran un cúmulo de resultados y conocimiento que nos clarifican la importancia de la percepción humana ante los espacios arquitectónicos, tomando en cuenta que nuestro cerebro está siempre sometido a estímulos y que la mayor parte del tiempo los seres humanos viven sus rutinas diarias en espacios interiores o exteriores, de esta forma se puede afirmar que la correlación entre arquitectura y percepción es prácticamente inevitable.

Teniendo en cuenta lo anterior, la importancia de la Neuroarquitectura radica en “la percepción del espacio arquitectónico [...] como favorable o agresivo en los estados emocionales y/o en la conducta está influenciada por nuestras preferencias individuales, nuestras creencias, así como por las características de diseño del espacio en sí.” (Sutil, 2012). De lo anterior se puede rescatar que los lugares en los que actualmente habitamos pueden influenciar fuertemente en nuestra salud física y mental (Figura 01).

Asimismo, la desnutrición es un factor que perjudica el aprendizaje y desarrollo infantil. Existen diversas causas que originan este trastorno, como situaciones políticas inestables, inseguridad alimentaria, carencia de salubridad, saneamiento y sobre todo pobreza extrema. La mayoría de estos problemas son una realidad en el continente africano.

Una alimentación adecuada, especialmente en los primeros 5 años de vida, significa facilitar el desarrollo psicológico y físico necesario para que se desarrollen todas las capacidades fundamentales para participar en la vida social. Felipe Cruz (como se cita en Lugo, 2019), de la Facultad de Psicología, expuso que una mala nutrición tiene efectos sistémicos relacionados con la actividad cerebral y disminuye el funcionamiento cognitivo de un individuo.

Para poder generar un impacto arquitectónico con repercusiones positivas en la comunidad de Baghere, se pretende que las sensaciones corporales y sensitivas se desenvuelvan de manera trascendental en el desarrollo cognitivo de los niños. Cabe destacar la experiencia multisensorial que tendrá como receptor a cada uno de los usuarios en un ámbito individual gracias al empleo de texturas, colores y recorridos, así como la implementación de diversos espacios que respondan a las problemáticas de desnutrición y áreas recreativas.

Al hablar de percepciones también se contemplan los sentidos, mismos que al ser estimulados en la infancia promueven el desarrollo de la plasticidad neuronal, la cual se ve acrecentada o disminuida en función del espacio en el que crecen, dando pie a lo que se conoce como mapas corporales, asociados a movimientos y sensaciones que darán forma al desarrollo cognitivo que se pretende evocar en los infantes senegaleses.

El interés principal de esta investigación es el desarrollo cognitivo de los niños senegaleses en su primera infancia. Al buscar los componentes de dicho enfoque científico se analiza que los espacios arquitectónicos pueden pensarse como detonantes cognitivos mediante estímulos, mismos que se reflejarán en ideas, emociones y en acciones, como se muestra en la figura 02.

Aunado a lo anterior, parte del desarrollo cognitivo viene de la mano con las inteligencias que, de acuerdo a Howard Gardner, son clasificadas en 7 tipos. Lo interesante de esta propuesta de variedad es su relación con las esferas biológicas, psicológicas y culturales de los individuos, es decir, las inteligencias dependen de estos aspectos para que sean desarrolladas (Amarís, 2002). Siendo así, surge la conexión que hay entre las propuestas de la neuroarquitectura para el desarrollo cognitivo e incluso el desarrollo de las inteligencias como parte de un proceso completo de estructura cognitiva.

## 4 Discusión de resultados e impactos obtenidos

A través de la producción de espacios basados en las percepciones se crea el uso de la neuroarquitectura como parte del desarrollo cognitivo de los niños, creando así una metodología aplicable al entorno de Baghere, impulsando y promoviendo la máxima calidad de espacios.

El proyecto es capaz de proporcionar soluciones eficientes para disminuir las deficiencias de aprendizaje ya identificadas en la población, utilizando como herramienta las áreas recreativas y de ejercicios especialmente diseñados para proporcionar una experiencia multisensorial.

Se planteó una metodología simple la cual se rige por dos ejes principales: el diseño arquitectónico estratégico y la estimulación por medio de espacios (Figura 03). El primer eje se enfoca en tres principios de diseño: naturalidad, estimulación e individualismo; los cuales, al momento de integrarse de manera física a un espacio, lograrán los incentivos deseados en los niños senegaleses. El segundo eje refiere a la integración de materiales de la región, teniendo en cuenta su contexto y la disposición de espacios en función de la receptividad cerebral a ambientes específicos (iluminados, oscuros, amplios, reducidos) lo cual resultará en el fin último del desarrollo cognitivo.

Por otro lado, derivado de la investigación se presenta una propuesta de aplicación a través de un proyecto que plantea una solución arquitectónica. En el diagrama (figura 04) se puede observar la vista en planta de la propuesta arquitectónica, esta corresponde al concepto de diseño neuroarquitectónico cuyo fin es integrar los límites difusos entre espacios interiores y exteriores, texturas por medio de conchas de mar colocadas en los muros, azulejos rotos en el piso, muros divisorios de bambú y juegos de luces proyectados por celosías; esto engloba la experiencia multisensorial.

En relación a los sentidos, para estimular la percepción se aplicó la disposición de huertos y la adición de telas suspendidas en el techo sobre el área del comedor a fin de crear asombro a la vista. Además, para el desarrollo de la motricidad gruesa en los niños se plantearon diversos juegos, buscando desarrollar la inteligencia corporal al gatear, saltar y girar en su propio eje.

## 5 Conclusiones y perspectivas futuras

A lo largo de esta investigación se pudo generar una metodología aplicada de diseño basada en las percepciones cerebrales de los infantes y la trascendencia que puede tener sobre su desarrollo cognitivo. Además, se descubrió la importancia que tienen los espacios como un medio primordial de influencia cognitiva. Lo anterior se puede apreciar en la figura 03, la propuesta arquitectónica.

Por otro lado, se logró aterrizar los conceptos de neurociencia relativos al funcionamiento del cerebro dentro de un ámbito arquitectónico, es decir, a espacios que interactúan con las percepciones de los usuarios. La percepción afecta de manera directa a las conexiones neuronales, los pensamientos y en general las acciones concretas de un individuo.

Finalmente, de los resultados obtenidos y los conceptos aplicados, se puede decir que la metodología de diseño que se plantea a lo largo del proyecto funcionará como punto de referencia para el futuro desarrollo de una arquitectura neuronal y espacial, como un conjunto para el desarrollo de proyectos en función del bienestar y comodidad de los habitantes.

## 6 Agradecimientos

Agradecemos a nuestras familias, al Arq. Jaime Alberto Cruz Ramírez por ser nuestro asesor, al Arq. Iván Escamilla Ángeles y Arq. Juan Daniel Hernández Chávez por proponernos el proyecto.

## 7 Referencias

1. Amarís, M. (2002). Las múltiples inteligencias. Universidad del Norte, Columbia. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/213/21301003.pdf>
2. Gómez, E. (18 de abril de 2017). La desnutrición en África: imágenes, causas y consecuencias. Astelus. <https://astelus.com/la-desnutricion-en-africa/>
3. Gutiérrez, L. (2018). Neuroarquitectura, creatividad y aprendizaje en el diseño arquitectónico. Revista Científica Paideia XXI 6(7), 171–189. <https://doi.org/10.31381/paideia.v6i7.1607>
4. Instituto Nacional del Cáncer. (s/f). Desnutrición. Recuperado de Instituto Nacional del Cáncer Sitio web: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/desnutricion>

5. Instituto Nacional de Salud (NIH). (17 de Octubre de 2019). Sobre de la neurociencia <https://espanol.nichd.nih.gov/salud/temas/neuro/informacion#:~:text=La%20neurociencia%20es%20el%20estudio,neuronas%2C%20en%20todo%20el%20cuerpo.>
6. Linares, A. (2007). Desarrollo Cognitivo: Las teorías de Piaget y de Vigotsky. Extracto de Master en Paidopsiquiatría. Universidad Autónoma de Barcelona. [http://www.paidopsiquiatría.cat/files/teorias\\_desarrollo\\_cognitivo\\_0.pdf](http://www.paidopsiquiatría.cat/files/teorias_desarrollo_cognitivo_0.pdf)
7. Lugo, G. (2019). La mala nutrición afecta la actividad cognitiva. Gaceta UNAM. <https://www.gaceta.unam.mx/mala-nutricion-afecta-la-actividad-cognitiva/#:~:text=Al%20participar%20en%20la%20mesa,sist%C3%A9micos%20relacionados%20con%20la%20actividadcognitiva/#:~:text=Como%20efecto%20de%20una%20serie,trastorno%20por%20d%C3%A9ficit%20de%20atenci%C3%B3n.>
8. Mombiedro, A. (2019). Entornos y desarrollo durante la niñez. Neuroarquitectura y percepción en la infancia. Tarbiya, Revista De Investigación E Innovación Educativa, (47), 55–68. <https://doi.org/10.15366/tarbiya2019.47.004>
9. Organización de la Naciones Unidad. (2015). Salud y Bienestar - Desarrollo Sostenible. Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
10. Naranjo, J. (2019). 10 pistas para entender Senegal. 05/04/22, de El país SitioOweb: [https://elpais.com/elpais/2019/01/28/planeta\\_futuro/1548672377\\_335879.html](https://elpais.com/elpais/2019/01/28/planeta_futuro/1548672377_335879.html)
11. Phélan, M. (2011). Revisión de índices e indicadores de desarrollo. Aportes para la medición del buen vivir (Sumak Kawsay). Obets. Revista de Ciencias Sociales, 6(1), 69-95. doi: 10.14198/
12. Piaget, J., & TEÓRICOS, A. (1976). Desarrollo cognitivo. España: Fomtaine. Klisberg, B. Depende: Pobreza. Foreing Policy. The Global Magazine of New and Ideas. Recuperado de: <http://www.cafedelaciudades.com.ar/imagenes91/Pobreza%20por%20Bernando%20Klisberg.pdf>
13. R Epstein, D. N Kanwisher. (1999). El área del lugar parahipocampal: ¿reconocimiento, navegación o codificación?. Revista Neuron, Departamento de Ciencias Cerebrales y Cognitivas, 23(1), P115-125. [https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(00\)80758-8](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(00)80758-8)
14. Senegambia. (2022). Senegal: Educación. Recuperado de Senegambia, Sitio web:<https://senegambia.es/seneducacion.php#:~:text=Actualmente%2C%20la%20educaci%C3%B3n%20en%20Senegal,un%2040%25%20no%20lo%20est%C3%A1.>
15. Sutil, L. (2012) Neuroarquitectura y Comportamiento del Consumidor: Una Propuesta de Modelo de Diseño. Universidad Rey Juan Carlos, Barcelona: <https://burjcdigital.urjc.es/bitstream/handle/10115/11319/NEUROARQUITECTURA%20Y%20COMPORTAMIENTO%20DEL%20CONSUMIDO1.pdf?sequence=1>
16. Elizondo, A. (2017). El espacio físico y la mente: Reflexión sobre la neuroarquitectura. <http://cuadernos.uanl.mx/pdf/num7/4.%20El%20Espacio%20Físico%20y%20la%20Mente.%20Reflexion%20sobre%20la%20neuroarquitectura.pdf>

## 8 Figuras y Tablas

Figura 1. Diagrama de la Neuroarquitectura y su relación con el desarrollo arquitectónico y su influencia en el diseño de espacios.

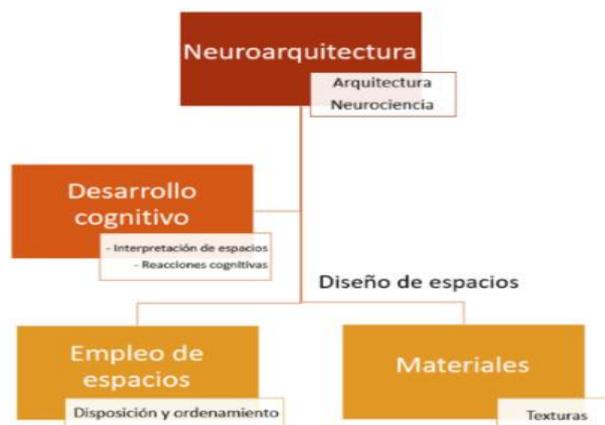


Figura 2. Etapas del desarrollo cognitivo y propuestas desde la aplicación arquitectónica

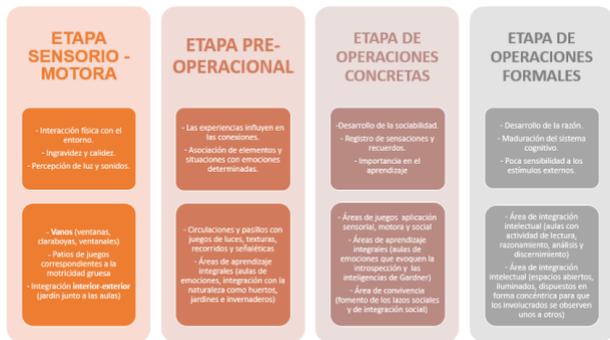
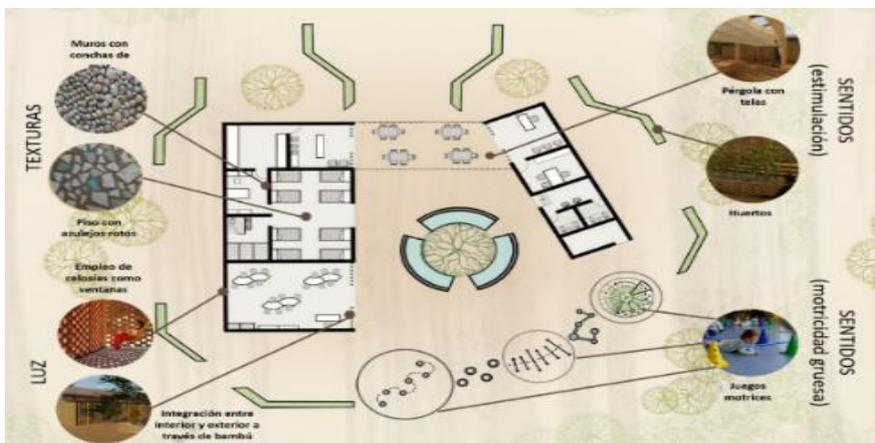


Figura 3. Propuesta arquitectónica señalando los elementos añadidos con respecto a la neuroarquitectura



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Integración de conceptos para el desarrollo de la metodología de diseño

