

ADAPTACIÓN ACÚSTICA EN EL DISEÑO DE LAS TRANSICIONES ENTRE ESPACIOS PARA PERSONAS CON TRASTORNOS DEL ESPECTRO AUTISTA

PACS: 43.50.Qp

Martín Fanjul, Valentín
Arquitecto, Dársena 1, 30739, San Javier, Murcia. 659746942
Email: vmf@coamu.es

Daumal i Domènech, Francesc
Catedrático Emérito, Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona. UPC-
BarcelonaTech. Av. Diagonal, 649, 08028, Barcelona. 689783748
Email: francesc.daumal@upc.edu

Palabras Clave: autismo, TEA, acústica, arquitectura, hiperacusia, entornos sensoriales

ABSTRACT

The sensory perception of people with autism spectrum disorders requires specific acoustic properties in the spaces that are designed, in many cases they suffer from hyperacusis, also called algiacusis, which is characterised by an auditory hypersensitivity that leads to intolerance to most of the everyday sounds that surround them.

The transitions for users with ASD between different environments involve architectural solutions whose acoustic qualities allow for adequate adaptation among the environments in which they move, being the result of the research carried out for the development of a doctoral thesis.

RESUMEN

La percepción sensorial de la personas con trastornos del espectro autista requiere de propiedades acústicas específicas en los espacios que se diseñan, en muchos casos padecen hiperacusia, también llamada algiacusia, que se caracteriza por una hipersensibilidad auditiva que conlleva intolerancia a la mayoría de los sonidos cotidianos que les rodean.

Las transiciones para los usuarios con TEA entre diferentes ámbitos implican soluciones arquitectónicas cuyas cualidades acústicas permitan la adecuada adaptación entre los entornos que discurren, siendo el resultado de las investigaciones realizadas para el desarrollo de una tesis doctoral.

1. INTRODUCCIÓN

La hiperacusia o algiacusia es una disminución de la tolerancia a los sonidos habituales y naturales del ambiente, en la que se produce la pérdida del rango dinámico del oído, entendido este último como la habilidad del sistema auditivo de manejar elevaciones rápidas del volumen del sonido.

Sobre un 8% de la población padece hiperacusia [1], que en el caso de las personas con trastornos del espectro autista (TEA) la incidencia es en mayor proporción.

Se ha comprobado que las personas con TEA tienen un déficit general en la atención selectiva, lo que les dificulta la concentración en una actividad central, independientemente de la carga de estímulos que estén recibiendo. Esto supone una pérdida de exactitud y velocidad en los sentidos [2].

Tanto en niños como en adultos, un mínimo del 90% de las personas con TEA tiene alguna anomalía sensorial que generalmente afecta a más de un sentido, siendo los más habituales el tacto y el oído [3]. Los comportamientos son diversos y pueden ir desde la hipersensibilidad hasta la hiposensibilidad con los sonidos que habitualmente se interactúan.

En la actualidad ya se están realizando diseños de espacios amigables para personas del espectro autista a partir de la experiencia desarrollada a lo largo de los años en la realización de centros específicos, basándose en espacios adaptados a la sensibilidad sensorial específica de este colectivo.



Figura 1 – Imagen exterior del proyecto para un centro específico [18]

Se pretenden generar ámbitos agradables para el usuario bajo la supervisión discreta de los cuidadores, los cuales son parte indispensable del correcto funcionamiento de estos lugares.

En este sentido es primordial tener en cuenta las propiedades acústicas de estos recintos específicos. Los autores del presente documento ya han realizado diversas investigaciones al respecto [4] [5] [6] [7] [8], en los que, mediante la bibliografía y la experiencia directa, estudiando algunos de los espacios específicos existentes, se han detectado aspectos concretos para el diseño de lugares para personas con autismo, haciendo especial hincapié en las características acústicas de los mismos.

En la arquitectura son tan importantes los espacios principales como los secundarios y en concreto los dedicados a las transiciones entre recintos. Como ya se ha indicado anteriormente, se han realizado avances muy significativos en la investigación para el desarrollo de espacios específicos, en concreto para las aulas dedicadas al aprendizaje o las actividades lúdicas.

Estos sitios en general disponen de unas propiedades adecuadas para su utilización debido a la profundización de muchos de los estudios desarrollados. Por ello, mediante este texto, se pretende mostrar las soluciones, orientadas al ámbito de la acústica, para las superficies dedicadas a las circulaciones entre los espacios principales, espacios que constituyen verdaderas zonas de transición para los usuarios.

Estos espacios secundarios deben complementar la función de los principales, logrando entornos sensoriales adecuados para las actividades que se desarrollan en la vida cotidiana de las personas con TEA.



Figura 2 – Imagen exterior del proyecto para un centro específico [18]

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Las circulaciones vinculan los espacios de un edificio y conectan los exteriores e interiores a través de distribuidores, pasillos, escaleras, espacios secundarios y otros elementos. Son parte integral de la organización de las construcciones, por lo tanto su escala, forma y acabados tienen que ser adecuadas para las personas con TEA.

A este respecto es importante comprobar la bibliografía relacionada, en particular con la acústica. Las exigencias deberían superar ampliamente los estándares mínimos existentes, tanto para los sonidos provenientes del exterior como para los interiores, en especial para los tiempos de reverberación.

Algunas personas autistas tienen dificultades para distinguir entre los ruidos de fondo y de primer plano, incluso el sonido más pequeño les puede anular todos lo demás, por esta razón, a menudo se sugiere una compartimentación intensiva de los espacios, en este sentido es también necesario advertir sobre el peligro de la generalización de las soluciones arquitectónicas [9].

Para una adecuada acústica entre los diferentes ámbitos, es necesaria una secuenciación espacial, mediante la compartimentación y la zonificación sensorial, considerando que la acústica es uno de los factores más influyentes en las personas con TEA [10]. Hay que tener en cuenta que el autista tiene dificultades con el ruido en los espacios, especialmente si son causados por las conversaciones de otras personas, ya que tienen obstáculos para procesar instrucciones verbales en ambientes complejos [11].

Los pasillos cercanos a los espacios principales, como elementos de transición, son generadores de sonidos no controlados, los cuales no solo pueden ser fuertes, sino que también pueden variar repentinamente de intensidad, en este sentido, la ubicación de las zonas con mayor uso tiene que ser considerada desde el principio del diseño arquitectónico [12].

Hay que proporcionar una jerarquía de ámbitos conectados directamente a un área de circulación amplia que permita la posibilidad de decidir a dónde ir con tranquilidad, diseñando elementos de adecuadas proporciones, evitando los techos a poca altura que transmitan una sensación de opresión [13].

Los corredores deben planificarse para que dejen de ser espacios menores asignados para las circulaciones. Se pueden utilizar para actividades o descansar; esta metodología apropia el espacio para otras necesidades de los usuarios [14].



Figura 3 – Imagen interior espacio formativo para un centro específico [18]

Los TEA prefieren las superficies curvas, ya que pueden girar alrededor de una esquina de forma táctil y realizar un cambio de sentido más fluido en comparación con un ángulo recto [14]. En otras bibliografías se recomiendan esquinas achaflanadas [15].

Las dimensiones de los espacios de transición y en concreto en las superficies de circulación como los pasillos, han de ser de una anchura generosa, considerando un mínimo recomendable de 2,5 metros, evitando de esta manera el contacto físico no deseado entre los usuarios [15].

Estas superficies se han de constituir en zonas habitables y no únicamente de tránsito, con mobiliario para que sean una prolongación de los espacios principales, con relación entre el exterior y el interior para anticipar el ambiente al que accede el usuario, pero evitando el efecto laberinto en estos recorridos y ubicando las puertas de acceso a los diferentes recintos lo más alejadas que sea posible entre ellas para impedir las interferencias acústicas [15].

En lo referente a materiales será necesaria la utilización de suelos, techos y paredes que absorban el sonido mediante alfombras, madera y muebles de tela, además de la adición de paneles con propiedades fonoabsorbentes. También la adopción de técnicas de reducción de ruidos en las paredes y techos de las edificaciones, particularmente si están ubicadas en áreas adyacentes a fuentes generadoras, como pueden ser focos exteriores o cuartos específicos para instalaciones [13].

Sobre las consideraciones sensoriales para los elementos de transición, la variación de las alturas de los espacios y la actuación en los acabados de las barreras de protección de las escaleras y las áreas que se asoman a las dobles alturas son necesarias, además de evitar las circulaciones mediante recorridos con grandes longitudes [16].



Figura 4 – Imagen exterior espacio de transición para un centro específico [18]

Los estudios realizados mediante simulaciones acústicas con programas informáticos indican que para espacios pequeños, independientemente de su uso, requieren de techos absorbentes continuos. En el caso de espacios grandes se deben realizar intervenciones puntuales de absorción acústica, pero no en la totalidad de las superficies existentes [17].

Mejorar y controlar los valores de los parámetros acústicos es posible mediante la inserción de elementos absorbentes de sonido, pero en el caso de los usuarios autistas, probablemente la mejor opción es la sencillez, simplificando el diseño, lo que implica la reducción de los complementos de decoración, además de evitar la colocación de elementos suspendidos con propiedades acústicas [17].



Figura 3 – Imagen interior espacio de circulación para un centro específico [18]



Figura 3 – Imagen espacio de transición para un centro específico [18]

3. DISCUSIÓN

Las personas neurotípicas son aquellas cuyo cerebro funciona como espera la sociedad, tienen una interpretación diferente de los sonidos que la gran mayoría de las personas con TEA.

La reciente bibliografía ya esboza soluciones para la ejecución de las zonas de transición entre espacios para las personas con trastornos del espectro autista, generando entornos sensoriales más apropiados, ya que la información existente con anterioridad se centraba prioritariamente en el estudio de los espacios principales dedicados a la realización de actividades formativas y lúdicas, olvidando los elementos de tránsito.

De las indagaciones realizadas para este texto se desprende que estos espacios secundarios requieren de la misma atención en sus propiedades acústicas que los que son principales, pero con algunas características particulares.

También la bibliografía muestra la necesidad de un “control”, manteniendo los espacios sin cambios significativos, siendo esto más probable de lograr en el hogar habitual que en los espacios formativos o laborales [9].

Se observan diferencias de criterio en algunos aspectos del diseño, tanto en la conveniencia de introducir elementos suspendidos con propiedades acústicas o sobre las características físicas de los diferentes espacios de circulación, desde el grado de compartimentación, alturas o la adición de elementos.



Figuras 7 y 8 – Imágenes exteriores del proyecto para un centro específico [18]

4. CONCLUSIONES

En el desarrollo de los espacios específicos para personas pertenecientes al trastorno del espectro autista nunca hay que olvidar que no existen dos usuarios iguales, motivo por el que aplicar soluciones generales no siempre tiene porqué funcionar para la totalidad de la población involucrada.

La evolución arquitectónica de las edificaciones específicas se asemeja en cierta medida a la construcción de las catedrales góticas, basadas en procedimientos de “prueba y error”, tal y como muestran los ejemplos de ese periodo.

Para concretar posibles soluciones formales que se apliquen en futuras construcciones, ya sea específicamente para temas acústicos o de otra índole, limitando en cierta medida la experimentación, probablemente el mecanismo más óptimo será la de realización de estudios de las edificaciones existentes conjuntamente con cuestionarios a los terapeutas, familias y en general a todas las personas involucradas o relacionadas con los individuos con autismo.

Este trabajo estadístico junto a la observación del funcionamiento cotidiano de los espacios vinculados a usuarios con trastornos del espectro autista permitirá un mayor conocimiento de las necesidades de este colectivo de personas.

De esta manera, aunque no se puedan aportar soluciones acústicas para la totalidad de los posibles futuros usuarios, sí que en cambio se generarán mecanismos dentro de los proyectos arquitectónicos que mejoren las condiciones de uso para una gran mayoría de las personas con TEA, aunque como se ha podido comprobar en la bibliografía, en ciertos aspectos no existe unanimidad en todos los criterios del diseño.

Debido a los altos niveles de exigencia que se requieren para estos espacios, muchas de estas actuaciones podrán ser también válidas para mejorar la funcionalidad de los espacios dedicados a las personas neurotípicas.

Estas zonas de transición deben facilitar la comprensión de los espacios principales, anunciando a los posibles usuarios sus características, siendo elementos dentro del diseño no exclusivamente para la circulación, intentando tener una función de adaptación para las personas con TEA, cuidando sus propiedades acústicas, visuales, táctiles e incluso olfativas, debido a las peculiaridades específicas de sus usuarios.

Para lograr una adecuada interpretación cognitiva de los ámbitos donde desarrollan sus actividades las personas pertenecientes al espectro autista, ya sea en el hogar o en los recintos para actividades lúdicas, formativas o laborales, las zonas de transición deben tener unas propiedades adecuadas, que no podrán ser homogéneas en todos sus parámetros formales, como se refleja en los textos analizados.

La conclusión, que es de aplicación a los espacios de transición, pero en definitiva a todas las herramientas proyectuales que tienen los arquitectos para el desarrollo de espacios específicos para personas con TEA, es que existen tantos tipos de autismo como personas que lo tienen, que aun siendo una expresión repetida, no se ha de olvidar cuando se diseñen estos ámbitos, lo que no difiere de la percepción sensorial que también tienen las personas neurotípicas.

REFERENCIAS

- [1] Gerhard Andersson, Nina Lindvall, Timo Hursti, Per Carlbring & Gerhard Andersson Hypersensitivity to sound (hyperacusis): a prevalence study conducted via the internet and post: *International Journal of Audiology*, 41:8, 2002, 545-554.
- [2] Remington, A., Swettenham, J., Campbell, R., & Coleman, M., Selective attention and perceptual load in autism spectrum disorder. *Psychological Science*, 20, 2009, 1388–1393.
- [3] Leekam, S.R., Nieto, C., Libby, S.J. *et al.* Describing the Sensory Abnormalities of Children and Adults with Autism. *J Autism Dev Disord* 37, 2007, 894–910.
- [4] Martín, V. y Daumal, F. Arquitectura y Autismo: Aspectos de la investigación en el medio acústico. *I Jornadas de Investigación y Doctorado: Calidad y Acreditación. Ciencias Politécnicas* nº 78 - 26/6/2015. Universidad Católica San Antonio de Murcia.
- [5] Martín, V. y Daumal, F. Terapias acústicas en los trastornos del espectro autista: Aspectos del programa funcional para el desarrollo de centros específicos. *Tecniacustica 2014 - 45º. Congreso Español de Acústica*
- [6] Martín, V. y Daumal, F. Consideraciones médicas y psicológicas, aplicadas a la acústica, en los espacios para personas con trastornos del espectro autista. *I Jornadas Doctorales de la Universidad de Murcia. Escuela Internacional de Doctorado (EIDUM)*. 28 y 29 de Abril 2015.
- [7] Martín, V. y Daumal, F. Aspectos acústicos en el diseño de espacios exteriores específicos para personas con autismo. *Tecniacustica 2015 - 46º. Congreso Español de Acústica*.
- [8] Martín, V. y Daumal, F. Consideraciones para el confort acústico en las personas con trastornos del espectro autista. *Tecniacustica 2015 - 46º. Congreso Español de Acústica*.
- [9] Kinnaer, M., Baumers, S., & Heylighen, A. Autism-friendly architecture from the outside in and the inside out: An explorative study based on autobiographies of autistic people, *Journal of Housing and the Built Environment*. 2015.
- [10] M. Mostafa, "Architecture for autism. Built environment performance in accordance to the autism aspects stm design index," *Design Principles and Practicles*, 2015 vol.8 pp. 55-69.
- [11] Ashburner, J., Ziviani, J., & Rodger, S. (2008). Sensory processing and classroom emotional, behavioral, and educational outcomes in children with autism spectrum disorder. *American Journal of Occupational Therapy*, 62, 564–573.
- [12] McAllister, K. The ASD Friendly Classroom – Design Complexity, Challenge and Characteristics., in Durling, D., Bousbaci, R., Chen, L, Gauthier, P., Poldma, T., Roworth-Stokes, S. and Stolterman, E (eds.), *DRS International Conference 2010*, 7-9 July, Montreal, Canada.
- [13] Zwilling, M.; Levy, B.R. How Well Environmental Design Is and Can Be Suited to People with Autism Spectrum Disorder (ASD): A Natural Language Processing Analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2022, 19, 5037
- [14] Beaver, C. Autism-friendly environments. *The autism file*, 2010, 34, 82-85.
- [15] Mora Raya, Andrea. Autismo y arquitectura: estrategias para diseñar espacios educativos. Proyecto Fin de Carrera / Trabajo Fin de Grado, E.T.S. Arquitectura (UPM). 2019.
- [16] Laín Mateu, L. (2020). Arquitectura para el autismo. Caso de estudio: la vivienda. *Universitat Politècnica de València*.
- [17] Bettarello, F.; Caniato, M.; Scavuzzo, G.; Gasparella, A. Indoor Acoustic Requirements for Autism-Friendly Spaces. *Appl. Sci.* 2021, 11, 3942.
- [18] Figuras 1 a 8. Martín Fanjul, V. y Martínez Peregrina, M.A. (2.005). Proyecto para un Centro Residencial y Ocupacional para la atención de personas con Trastornos del Desarrollo.