Consideraciones médicas y psicológicas, aplicadas a la acústica, en los espacios para personas con trastornos del espectro autista

Valentín. Martín[1], Francesc. Daumal[2]

[1] *Escola Tècnica Superior d´Arquitectura de Barcelona (UPC), Diagonal Sud, Av. Diagonal, 649, Barcelona, vmf@coamu.es*

[2] *Escola Tècnica Superior d´Arquitectura de Barcelona (UPC), Diagonal Sud, Av. Diagonal, 649, Barcelona, francesc.daumal@upc.edu*

Las personas con trastornos del espectro autista generalmente suelen tener anomalías en los procesos de percepción sensorial, siendo los más afectados habitualmente el tacto y el oído (Leekam, Nieto, Libby, Wing y Gould, 2007).

La arquitectura acústica es el arte de diseñar el sonido como parte del espacio arquitectónico (Daumal 2002), generar entornos para este grupo humano, con una recepción, interpretación y manifestación diferente de la mayoría, implica que si existe una persona que no puede entender su entorno hay que adaptarlo hasta que pueda entenderlo lo máximo posible (Tamarit, De Dios, Domínguez y Escribano, 1990).

La complejidad y el desconocimiento del trastorno, debido a su gravedad, irreversibilidad, permanencia y su capacidad de regresión en los avances que pueda lograr el individuo (Cuxart, Folch y Rom, 1995), requiere de los conocimientos existentes, tanto de la medicina como de la psicología, para que la arquitectura pueda responder adecuadamente a las necesidades de este colectivo

Desde la medicina y la psicología se han realizado diversos estudios en el ámbito del autismo, especialmente vinculados a los aspectos acústicos y sensoriales, algunos de los cuales serán comentados brevemente, para poder entender mejor el proceso de percepción por parte de las personas pertenecientes al espectro autista, también denominado como TEA.

Rosenhall, Nordin, Sandström, Ahlsén y Gillberg (1999) en su estudio con 199 personas, que se desarrolló durante un periodo de doce años, concluyeron que la pérdida auditiva severa tiene una prevalencia del 3,5%, siendo diez veces superior a los estudios epidemiológicos realizados en la población en general. La hiperacusia, que es la sensación dolorosa ante los sonidos cotidianos, es un síndrome sumamente generalizado, así como la otitis media, probablemente debido a la existencia de anomalías anatómicas.

Gomot, Giard, Adrien, Barthelemy y Bruneau (2002) plantean la posibilidad de que los niños autistas puedan detectar los cambios acústicos de manera más rápida que los que no lo son, debido a una mayor reactividad cerebral, la cual puede estar vinculada con la alteración de la síntesis de la serotonina en la corteza frontal y en el tálamo izquierdo. Además describen la actividad atípica de la región frontal izquierda así como las disfunciones en el lóbulo frontal. Sugieren que el comportamiento a los estímulos auditivos está relacionado con la necesidad de establecer un equilibrio cerebral.

Khalfa et al. (2004) manifiestan la existencia de deficiencias en los procesos auditivos, mostrando patrones de asimetría auditiva en la cóclea, por lo que se generan alteraciones atípicas en la reactividad auditiva de las personas pertenecientes al espectro autista, además de una considerable disminución de la sensibilidad acústica con el aumento de la edad, por lo que no son homogéneas las características auditivas a lo largo de la vida.

Tharpe et al. (2006) afirman, sin embargo, que las pruebas auditivas convencionales no son apropiadas para las personas con autismo. La presencia de hiposensibilidad en algunas personas pertenecientes al espectro autista no es debido a causas físicas, ya que en los casos estudiados, tienen una función auditiva normal, pudiendo estar estos problemas vinculados a un déficit de atención o de interpretación, pero no de recepción.

Gomot et al. (2006) en su estudio mostraron una activación anormal, de algunas regiones del cerebro, involucradas en la atención involuntaria de los acontecimientos auditivos del entorno de las personas autistas. La dificultad para la interpretación de los sonidos entrantes, puede ser la causa de la tendencia a ignorar nuevos estímulos auditivos cuando estos se producen fuera del estímulo principal de atención, motivo por el que produce una deficiente adaptación a los cambios sensoriales.

Nieto (2008) sugiere que las anomalías en la percepción auditiva deberían estar incluidas en los criterios para el diagnóstico del autismo, siendo la posible causa de las deficiencias o dificultades presentes en el lenguaje de las personas pertenecientes al espectro autista.

Marco, Hinkley, Hill y Nagarajan (2011) sostienen la hipótesis de que las diferencias en el proceso sensorial de las personas pertenecientes al espectro autista pueden ser la causa de los retrasos en el lenguaje, pero advierten de las dificultades y contradicciones con las que se encuentra la neurociencia debido a la heterogeneidad del trastorno.

Haesen, Boets y Wagemans (2011) muestran que las personas con autismo tienen un procesamiento más focalizado en sonidos puros, motivo por el cual no responden adecuadamente al lenguaje.

Ludlow et al. (2014) explican que la discriminación auditiva en los niños con autismo se realiza mediante un proceso diferente a aquellos que no lo tienen, centrándose en el tono del habla, pero no en el significado de las palabras, careciendo de los automatismos de atención a los sonidos próximos existentes.

Desde la arquitectura, los estudios y documentos vinculados a las características acústicas de los espacios para las personas pertenecientes al espectro autista son más limitados y escasos, seguidamente serán expuestos algunos de ellos ordenados cronológicamente.

Beaver (2006) hace referencia a la necesidad de evitar materiales excesivamente pulidos, ya que su comportamiento acústico puede ser problemático al favorecer las reflexiones y refracciones de las ondas sonoras.

Vogel (2008) comenta una serie de aspectos del diseño para adaptar los espacios utilizados por las personas con autismo, como la no utilización de las iluminaciones artificiales mediantes fluorescentes y la de ventiladores o equipos de aire acondicionado, para evitar la presencia de ruidos molestos, que dificulten la concentración de las personas con TEA.

Mostafa (2008) mediante su estudio práctico demuestra que el control acústico de los espacios para personas autistas mejora los procesos de aprendizaje y favorecen el desarrollo de sus habilidades. Afirma que la acústica es el factor más influyente para la adecuación de los espacios arquitectónicos. También considera la necesidad de conferir características específicas a los espacios en función de su uso, que pueden ir desde la insonorización hasta la estimulación acústica.

Tufvesson y Tufvesson (2009) recomiendan la entrada a los espacios por un único acceso, así se evitan las distracciones sonoras, también hay que considerar que son puntos de mayor dificultad para su aislamiento acústico.

Daumal y Martín (2014) analizan las diferentes terapias con componentes acústicos aplicados a las personas pertenecientes al espectro autista y su posible inclusión en los programas funcionales de los centros específicos, la eficacia de estos tratamientos no está demostrada totalmente científicamente, pero en caso de su aplicación, detallan una serie de recomendaciones técnicas basadas en la bibliografía existente, para la adecuada utilización de estos espacios.

Mostafa (2014) considera que las mejoras en las características acústicas de los edificios también deben de estar en función de la gravedad del espectro en el usuario autista, además de favorecer los desplazamientos interiores graduales de los mismos hacia espacios acústicos convencionales, limitando los ámbitos insonorizados, destinándolos exclusivamente para situaciones extremas en el comportamiento de la personas con TEA, para que de esta manera puedan retornar a una situación de estabilidad, además de evitar posibles daños físicos.

Aunque es cierto que existen bastantes estudios, aun no se conoce suficientemente los procesos físicos y sus consecuencias en las personas con TEA, por lo que es necesario profundizar en el conocimiento de los mismos.

De la citación parcial de la bibliografía existente referente al presente texto, se puede considerar, que al igual que cada persona perteneciente al espectro autista es diferente, también tienen diferentes comportamientos para la recepción e interpretación de los sonidos, un ejemplo de ello es la presencia de algunos individuos con la posibilidad de compensar sus anomalías auditivas.

Los estudios neurofisiológicos demuestran la existencia de diferencias en las personas autistas, las cuales tienen consecuencias en la interpretación auditiva así como en la expresión sonora, en el caso de que esta se produzca.

Desde la arquitectura se han centrado los esfuerzos en paliar los efectos de la hiperacusia en las personas pertenecientes al espectro autista, y en algunos casos, en la necesidad de crear espacios específicos que favorezcan la adaptación de sus usuarios a la realidad cotidiana.

Del conocimiento existente podemos concluir, como se indica en la bibliografía existente, que la acústica es el factor más determinante a la hora de adaptar los espacios a las necesidades de las personas pertenecientes al espectro autista, lo que no significa que no se deban de tratar otros aspectos sensoriales.

Consideramos, como conceptos preliminares, que las herramientas para poder ejercer una arquitectura que genere espacios adecuados acústicamente para las personas con TEA son la geometría y los materiales empleados para la realización de estas construcciones.

La geometría de los espacios, es decir su forma, pero también la relación y la organización entre los mismos, así como las propiedades físicas de los materiales que se emplean en los procesos constructivos, ya que dependiendo de sus características se pueden potenciar o atenuar las propiedades de los sonidos, empleándolos como herramientas terapéuticas.

Tampoco se pueden olvidar las características del medio en el que se propagan las ondas sonoras, es decir, la presión, temperatura, densidad y humedad del aire existente en el interior de los recintos, por lo cual es también necesario el análisis de estos factores ambientales.

Para la arquitectura hay obstáculos para obtener información válida para su aplicación práctica, ya sea por la dificultad en la comunicación con las personas con TEA o en otros casos por la complejidad de acceso a los centros específicos, debido a los derechos legales de privacidad de sus usuarios.

Para realizar nuevos estudios científicos, existe la posibilidad de potenciar la comunicación entre los responsables de los centros específicos existentes, debido a su clara vinculación con el trastorno, pudiendo facilitar valiosa información.

El procedimiento sería mediante la realización de encuestas o entrevistas con estas personas relacionadas directamente con individuos con TEA, constituyendo una base de conocimiento estadístico, que genere una serie de pautas válidas para la realización de espacios para las personas pertenecientes al espectro autista, las cuales serían sumamente útiles desde una perspectiva arquitectónica.

Existen conocimientos pertenecientes a la acústica por descubrir, desarrollar y ampliar relacionados con el autismo, pero los progresos dependerán en gran medida de los nuevos avances que aparezcan en la medicina y en la psicología, para que puedan ser aplicados en la realización de estos espacios específicos.

Bibliografía

- Beaver, C. (2006) Designing environments for children and adults with autistic spectrum disorder. Paper presented to International Conference on Autism, CapeTown.
- Cuxart, F., Folch, J. y Rom, J. (1.995). *Aportaciones a la comprensión y el tratamiento de los autistas adultos severamente afectados*. Barcelona: Fundació Privada Congost.
- Daumal, F. (2.002). *Arquitectura, acústica, poética y diseño.* Barcelona: Ediciones UPC.
- Daumal, F. y Martín, V. (2.014). Terapias acústicas en los trastornos del espectro autista: Aspectos del programa functional para el desarrollo de centros específicos. *Congreso Tecniacústica 2014 Murcia* (pp. 452-459). Madrid: Sociedad Española de Acústica (SEA).
- Gomot, M., Bernard, F. A., Davis, M. H., Belmonte, M. K., Ashwin, C., Bullmore, E. T., et al. (2006). Change detection in children with autism: an auditory event-related fMRI study. *Neuroimage, 29*(2), 475-484.
- Gomot, M., Giard, M. H., Adrien, J. L., Barthelemy, C., & Bruneau, N. (2002). Hypersensitivity to acoustic change in children with autism: electrophysiological evidence of left frontal cortex dysfunction. *Psychophysiology*, 39(5), 577-584.
- Haesen, B., Boets, B. y Wagemans, J. (2011) A review of behavioural and electrophysiological studies on auditory processing and speech percepcion in autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders,* 5 (2011) 701-714.
- Khalfa, S., Bruneau, N., Roge, B., Georgieff, N., Veuillet, E., Adrien, J. L., et al. (2004). Increased perception of loudness in autism. *Hearing Research, 198*(1-2), 87-92.
- Leekam, S. R., Nieto, C., Libby, S. J., Wing, L. y Gould, J. (2.007). Describing the Sensory Abnormalities of Children and Adults with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *37*(5), 894-910.
- Ludlow, A., Mohr, B., Whitmore, A., Garagnani, M., Pulvermüller, F. y Gutierrez, R. (2014) Auditory processing and sensory behaviours in children with autism spectrum disorders as revealed by mismatch negativity. *Elsevier, Brain and Cognition ,* 86, 55-63.
- Marco, E., Hinkley, L., Hill, S., y Nagarajan, S. (2011). Sensory Procesing in Autism: A review of Neurophysiologic Findings. *Pediatric Reserch*, 69(5), 48-54.
- Mostafa, M. (2008). An Architecture for Autism: Concepts of Design Intervention for the Autistic User. *International Journal of Architectural Research*, 2(1), 189-211.
- Mostafa, M. (2014). An Architecture for Autism: Autism Aspects in School Design. *International Journal of Architectural Research*, 8(1), 143-158.
- Nieto del Rincón, P.L. (2008) Autism: Alterations in Auditory Percepcion. *Reviews in the Neurosciences*, 19, 61-78.
- Rosenhall, U., Nordin, V., Sandstrom, M., Ahlsen, G., & Gillberg, C. (1999). Autism and hearing loss. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 29(5), 349-357.
- Tamarit, J., De Dios, J., Domínguez, S. y Escribano, L. (1.990). *Memoria final del proyecto subvencionado por la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid y la Dirección General de Renovación Pedagógica del Ministerio de Educación y Ciencia.*
- Tharpe, A. M., Bess, F. H., Sladen, D. P., Schissel, H., Couch, S., & Schery, T. (2006). Auditory characteristics of children with autism. *Ear and Hearing, 27*(4), 430-441.
- Tufvesson, C. y Tufvesson, J. (2009). The building process as a tool towards an all inclusive school. *Journal of Housing and the Built Environment*, 24, 47–66.
- Vogel, C.L. (2008). Classroom design for living and learning with autism. *Autism Asperger's Digest.* May-June.