

Asignatura: Hitos del aprendizaje humano: Tecnología de medición aplicada

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA



UNIVERSIDAD DE BURGOS

Hitos del aprendizaje humano: Tecnología de medición aplicada

TEMA 5

AFECTACIONES MÁS REPRESENTATIVAS EN LOS
HITOS DEL APRENDIZAJE EN EL
DESARROLLO HUMANO

Docentes

Dña. Irene González Díez
Dra. María Consuelo Sáiz Manzanares
Departamento de Ciencias de la Salud



MÁSTER EN I. BIOMÉDICA

Índice de contenidos

I. INTRODUCCIÓN	3
II. OBJETIVOS	3
III. CONTENIDOS ESPECÍFICOS DEL TEMA	3
5.1. Concepto de afectación del desarrollo humano	3
5.2. Daño cerebral	4
5.3. Prematuridad y retraso madurativo	5
5.4. Trastornos del Espectro Autista (TEA)	6
5.5. Parálisis cerebral	7
RESUMEN	9
BIBLIOGRAFÍA	9
ANEXO 1	13

I. Introducción

En este tema se van a analizar las afectaciones más representativas susceptibles de producirse a lo largo del desarrollo evolutivo en humano. Concretamente se van a abordar las siguientes: el daño cerebral, la prematuridad o retraso madurativo, los Trastornos del Espectro Autista (TEA) y la parálisis cerebral infantil. El objetivo último de este tema es conocer las diferentes necesidades que pueden presentar los o de las pacientes a lo largo de su ciclo vital.

II. Objetivos

- 2.1. Conocer las afectaciones más representativas en los hitos del aprendizaje en el desarrollo humano.
- 2.2. Conocer las diferentes áreas afectadas según el diagnóstico para poder proponer las intervenciones más adecuadas a las necesidades de los y de las pacientes.

III. Contenidos específicos del tema

5.1. Concepto de afectación del desarrollo humano

Una afectación del desarrollo puede definirse, una vez conocido el desarrollo humano normotípico, como aquella alteración en el mismo que da lugar a una disfunción o dificultad en el funcionamiento de la persona y que conlleva la necesidad de elementos de apoyo y recursos en el contexto en el que se desenvuelve. Su origen tiene lugar en la infancia y será una condición que afecte a la persona durante toda su vida.

El diagnóstico temprano, así como el conocimiento de estas afectaciones, permite a los profesionales intervenir con los objetivos de mejorar la calidad de vida de las personas afectadas y sus familiares y/o cuidadores, así como optimizar la funcionalidad de las personas a través de una intervención individualizada. El trabajo multidisciplinar es imprescindible en este tipo de afectaciones por los diferentes contextos o contextos en los que se desarrolla el niño o la niña, así como por la variedad de áreas de desarrollo implicadas en la afectación.

A continuación, se van a definir las afectaciones más representativas que pueden influir en el desarrollo de los hitos del aprendizaje en el desarrollo humano. El esquema que se va a seguir será: análisis de las principales características, síntomas, etiología y áreas de desarrollo implicadas en cada una de estas afectaciones.

5.2. Daño cerebral

El daño cerebral infantil es la consecuencia de una lesión en las estructuras cerebrales que interrumpe o altera el desarrollo normal del cerebro, comprometiendo el desarrollo evolutivo del niño o de la niña. Puede tener un carácter temporal o permanente. Entre las principales **causas** se pueden destacar: el traumatismo craneoencefálico, infecciones, accidentes cardiovasculares, tumores cerebrales, ictus, epilepsia, hidrocefalia o anoxia cerebral.

Respecto al **pronóstico**, la edad del niño o de la niña y la afectación motórica son factores destacados. Concretamente, a mayor edad del niño o de la niña en el momento de la lesión, mejor recuperación del nivel cognitivo. Esto se relaciona directamente con los momentos de desarrollo de las estructuras cerebrales.

Por ello, la **intervención temprana** es especialmente importante en esta afectación debido a la plasticidad neuronal o neuroplasticidad. Este fenómeno se produce durante los primeros meses de vida y mediante el un gran número de neuronas cambian de estructura para recuperar las funciones que se han visto alteradas por la lesión. Por este motivo, es importante comenzar la intervención rehabilitadora desde las primeras semanas, con el objetivo de minimizar el daño y optimizar las funciones.

De otro lado, la principal diferencia entre daño cerebral y parálisis cerebral es el momento en que se producen. Este hecho tendrá consecuencias en el desarrollo neurológico. Concretamente, la parálisis cerebral es una lesión cerebral habitualmente congénita o bien se produce en la infancia temprana. Por otro lado, el daño cerebral suele ser resultado de una lesión posterior en las estructuras cerebrales, aguda o crónica, debida a las diferentes causas previamente mencionadas. Asimismo, las secuelas del daño cerebral pueden afectar a componentes sensoriomotores, cognitivos, emocionales, conductuales y sociales y pueden tener una repercusión en las actividades de la vida diaria (AVD). Habitualmente las dificultades físicas están presentes desde el inicio, mientras las emocionales y cognitivas se hacen evidentes



evolutivamente, influyendo en el entorno familiar y escolar. Además, se incrementan las probabilidades de desarrollar problemas de aprendizaje y/o de conducta. El daño cerebral es una de las principales causas de discapacidad en población infanto-juvenil.

5.3. Prematuridad y retraso madurativo

Durante el periodo 0-3 años se pueden detectar una serie de retrasos en el desarrollo evolutivo que pueden deberse a una etiología conocida o desconocida. En este apartado se van a abordar dos casuísticas que pueden derivar en problemáticas permanentes en el desarrollo: la prematuridad y los retrasos en el desarrollo leves. En ambos casos la detección e intervención temprana son esenciales para la prevención de afectaciones significativas en el futuro de los niños y niñas.

- El termino **prematureo** incluye todos aquellos bebés nacidos con un peso inferior a 2.500 gramos o con menos de 37 semanas de gestación, considerándose parto a término aquel que se produce a las 40 semanas de gestación. Las **causas** de estas circunstancias son diversas y complejas, pudiendo estar relacionadas con problemáticas durante la gestación como embarazos múltiples, hospitalizaciones o enfermedades crónicas de la madre, etc.

Al mismo tiempo el bajo peso al nacer puede tener diferentes causas, siendo importante conocer su etiología debido a que esta va a tener diferencias para el desarrollo del bebé, así como para elegir la intervención y elaborar el pronóstico. Las **características** comunes a los bebés con bajo peso son:

- Problemas en el desarrollo psicomotor.
- Problemas en atención conjunta.
- Problemas en el desarrollo del lenguaje (a nivel semántico y morfosintáctico).
- Problemas en el desarrollo cognitivo.

En cualquier caso, el **grado de afectación** dependerá del peso y otras circunstancias del desarrollo prenatal y/o del nacimiento. De este modo, bebés con muy bajo peso al nacer tienen un mayor riesgo de sufrir problemas cognitivos y de comportamiento.



Se recomienda la **intervención temprana** multidisciplinar desarrollada por equipos multidisciplinarios y centrada en el trabajo con el niño o la niña y su familia para paliar estas dificultades.

- Por otra parte, el **retraso madurativo** es aquella afectación que se produce sin una etiología detectada a nivel físico, psíquico o sensorial, y que cursa con un desarrollo evolutivo más lento según los parámetros incluidos en las escalas de desarrollo baremadas (pediátricas, Brunet-Lézine, etc.) es decir, sobre desarrollo normotípico. Si bien, el desfase no excede el año de diferencia respecto del nivel de edad del sujeto y cursa con un Cociente de Desarrollo Global (CDG) no inferior a 70 sobre 100.

Este retraso puede afectar a un **área de desarrollo**, a varias o a todas: motora, cognitiva, de la comunicación y del lenguaje, social, emocional y de autonomía personal. Para valorar las áreas afectadas hay que partir de la premisa de que el desarrollo es global esta interrelacionado, sobre todo en la etapa 0-3 años. En cualquier caso, la **detección temprana** es fundamental para implementar programas de estimulación en las áreas de desarrollo afectadas. Existen una serie de instrumentos para la elaboración de programas de **intervención** muy útiles como es la Guía Portage de Educación Preescolar (edición revisada) (Bluma et al., 1978), entre otros. La detección e intervención temprana se relacionan directamente con un mejor pronóstico de los niños y niñas afectados.

5.4. Trastornos del Espectro Autista (TEA)

El Trastorno del Espectro Autista (TEA) hace referencia a un trastorno del neurodesarrollo caracterizado por desajustes en la interacción y comunicación social, intereses restrictivos, conductas estereotipadas y problemas sensoriales. Además, las personas con TEA presentan mayor comorbilidad con otras condiciones de salud mental que la población general.

El DSM-5 recoge en la categoría TEA un amplio espectro de conductas y grados de severidad, siendo criterios diagnósticos la presencia de deficiencias permanentes en la interacción social y la presencia de patrones restrictivos y repetitivos de intereses, comportamientos o actividades. Además, los síntomas deben estar presentes



desde los primeros momentos del desarrollo, causar un deterioro clínicamente significativo y no explicarse mejor por Discapacidad Intelectual (DI) o un retraso global del desarrollo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) sigue esta misma conceptualización en la Clasificación Internacional de las Enfermedades (CIE-11).

El TEA es una de las discapacidades del desarrollo más frecuentes en la infancia. Su **prevalencia** ha aumentado de forma significativa en los últimos años en todo el mundo, debido principalmente a los cambios en los criterios diagnósticos, un mayor conocimiento por parte de los profesionales y las familias, las mejoras en los métodos de detección y la evidencia aportada por la investigación sobre el papel de la genética, la epigenética y los factores ambientales. En España su prevalencia se estima en un 1% de la población, siendo el 75% de los casos menores de 21 años. En cuanto al **género** tradicionalmente se estimaba una ratio de 1 mujer por cada 4 hombres afectados, pero estudios recientes reducen esta diferencia en 1:3. Aunque las personas presentan en mayor medida DI asociada, tienen una representación clínica diferente con mejor comunicación no verbal y habilidades para camuflar otras características, lo que puede ocasionar que se diagnostique menos en personas de sexo femenino.

La **etiología** del TEA es neurobiológica, aunque no existen marcadores biológicos observables, por lo que la detección inicial se realiza a través de la observación de determinados indicadores de riesgo. El TEA es una condición que afecta a la configuración del sistema nervioso y al funcionamiento cerebral, acompañando a la persona a lo largo de toda su vida. Esta afectación tiene impacto en diferentes áreas del desarrollo, por lo que requiere la **intervención** de profesionales de distintas disciplinas y en diferentes momentos del desarrollo de la persona. Además, las personas con TEA muestran gran heterogeneidad y presentan un repertorio atípico e irregular de recursos cognitivos, con un perfil de capacidades desnivelado.

El **pronóstico** varía según el nivel de desarrollo general, el nivel de lenguaje y la presencia o ausencia de DI asociada.

5.5. Parálisis cerebral

La parálisis cerebral es una afectación que cursa con alteraciones no progresivas en el cerebro del niño. La **prevalencia** en países desarrollados se mantiene en 2 casos por cada 1.000 recién nacidos vivos (2/1.000) y es la causa más frecuente de discapacidad física en la edad pediátrica.



Los **síntomas** más habituales son:

- Espasticidad: es el síntoma clínico más frecuente (75%) y se considera el principal motivo de *discomfort*, alteración de la marcha y limitación funcional en estos pacientes. La espasticidad se define como el aumento de la rigidez de los músculos debido a una lesión del Sistema Nervioso Central (SNC), a nivel cerebral o de la médula espinal.
- Alteraciones de la marcha.
- Alteraciones de la motricidad fina

También son habituales otros síntomas como la epilepsia, los déficits visuales o auditivos, las dificultades de aprendizaje, los problemas de sueño y los trastornos de la alimentación o digestivos.

La parálisis cerebral infantil puede ocurrir en diversos momentos durante el desarrollo del niño o de la niña. Por ello, la etiología se puede clasificar en: prenatal, perinatal o postnatal:

- Prenatales: los factores pueden ser maternos, fetales o placentarios. Estos factores son entre otros: las infecciones maternas, alteraciones de la coagulación, alteraciones placentarias, malformaciones SNC fetal, gestación múltiple, exposición a drogas u otras complicaciones en el embarazo.
- Perinatales: son aquellos que se producen en el momento que precede o sigue inmediatamente al nacimiento. Estos factores pueden ser prematuridad, encefalopatía hipóxico-isquémica, infección del SNC, hiperbilirrubinemia, etc.
- Postnatales: son aquellos que se producen después del nacimiento, como infecciones, traumatismos, parada cardiorrespiratoria, etc.

Respecto de la parálisis cerebral infantil se produce durante el desarrollo del feto o en los primeros meses de vida del bebé. Su **diagnóstico** es fundamentalmente clínico, con datos de la historia clínica, la exploración física y pruebas de neuroimagen que permiten evaluar el daño cerebral. Además, cuando la parálisis se asocia a otros problemas es necesario realizar pruebas complementarias para evaluar el daño, planificar la intervención y hacer el pronóstico. El **pronóstico** es muy variable y depende de la afectación inicial, siendo el objetivo de las intervenciones terapéuticas



mejorar los problemas causados y conseguir una mejoría en la funcionalidad y calidad de vida de estos pacientes. Por otra parte, el **tratamiento** es multidisciplinar, dadas las diferentes afectaciones.

Resumen

El daño cerebral, la prematuridad o retraso madurativo, los TEA y la parálisis cerebral infantil son las afectaciones más representativas en los hitos del aprendizaje en el desarrollo humano. Estas afectaciones tienen implicaciones en diferentes áreas y contextos del desarrollo humano, por ello es necesario que los profesionales que trabajan en los ámbitos educativos y de la salud conozcan sus características y pronóstico. Los objetivos se relacionan con la optimización del diagnóstico y de la intervención. Para ello, la tecnología tiene un importante rol en el diseño de recursos para estos pacientes. Además, como ya se ha señalado la intervención debe ser lo más temprana posible por lo que los progenitores y/o cuidadores principales tienen un rol muy importante que hay que considerar respecto del diseño de recursos de ayuda aplicados a las AVD y apoyo para facilitar la calidad de vida de estos pacientes y sus cuidadores potenciando plena inclusión. En el anexo 1 se presentan algunas imágenes de recursos que pueden ayudar a tal fin.

Bibliografía

Bibliografía básica

- American Psychiatric Association. (2014). DSM-5: Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales.
- Au-Yeung, S. K., Bradley, L., Robertson, A. E., Shaw, R., Baron-Cohen, S., & Cassidy, S. (2019). Experience of mental health diagnosis and perceived misdiagnosis in autistic, possibly autistic and non-autistic adults. *Autism*, 23(6), 1508-1518. <https://doi.org/10.1177/1362361318818167>
- Bluma, M.S., Shearer, M.S., Frohman, A.H., y Hilliard, J.M. (1978). *Portage Guide to Early Education, 2nd ed.* Cooperative Educational Service Agency: Pewaukee, WI, USA.



- Cámara Barrio, S., Estesó Orduña, B., Vara Arias, M., Rodríguez Palero, S., y del Fournier del Castillo, M. (2023). Abordaje neuropsicológico en una unidad pediátrica de daño cerebral adquirido del sistema público de salud. *Neurología*, 38(1), 8-15. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2020.04.019>
- Hoyas, E. H., Pérez, E. P., Maturana, A. Á., López-Alberca, S. G., y Alted, C. G. (2015). Predictores de funcionalidad en el daño cerebral adquirido. *Neurología*, 30(6), 339-346. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2014.01.001>
- Martínez Martín, M.Á. (2024). Módulo III.5. Trastornos del Espectro del Autismo. En M.C. Sáiz Manzanares, y M. Santamaría Vázquez (Eds.), *Formación y especialización en atención temprana: uso de recursos tecnológicos y de inteligencia artificial* (pp. 89-113). Burgos: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos. <https://doi.org/10.36443/9788418465802>
- Mercado Val, E. (2024). Módulo II. Neurodesarrollo temprano. En M.C. Sáiz Manzanares, y M. Santamaría Vázquez (Eds.), *Formación y especialización en atención temprana: uso de recursos tecnológicos y de inteligencia artificial* (pp. 43-55). Burgos: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos. <https://doi.org/10.36443/9788418465802>
- Mercado Val, E. (2024). Módulo III.1. Daño cerebral infantil. En M.C. Sáiz Manzanares, y M. Santamaría Vázquez (Eds.), *Formación y especialización en atención temprana: uso de recursos tecnológicos y de inteligencia artificial* (pp. 57-69). Burgos: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos. <https://doi.org/10.36443/9788418465802>
- Mercado Val, E. (2024). Módulo III.2. La epilepsia. (2024). En M.C. Sáiz Manzanares, y M. Santamaría Vázquez (Eds.), *Formación y especialización en atención temprana: uso de recursos tecnológicos y de inteligencia artificial* (pp. 71-82). Burgos: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos. <https://doi.org/10.36443/9788418465802>
- Mercado Val, E. (2024). Módulo III.8. Parálisis Cerebral. (2024). En M.C. Sáiz Manzanares, y M. Santamaría Vázquez (Eds.), *Formación y especialización en atención temprana: uso de recursos tecnológicos y de inteligencia artificial* (pp. 137-144). Burgos: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos. <https://doi.org/10.36443/9788418465802>
- Milner, V., Mcintosh, H., Colvert, E., & Happé, F. (2019). A Qualitative Exploration of the Female Experience of Autism Spectrum Disorder (ASD). *Journal of Autism*



and Developmental Disorders, 49(6), 2389–2402. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-03906-4>

OMS, O. (2019). CIE-11 Clasificación Internacional de Enfermedades 11. a revisión. Ginebra: OMS.

Sáiz Manzanares, M. C. (2024). Módulo III.3 y III.4. Prematuros y Retraso Madurativo. En M.C. Sáiz Manzanares, y M. Santamaría Vázquez (Eds.), *Formación y especialización en atención temprana: uso de recursos tecnológicos y de inteligencia artificial* (pp. 83-88). Burgos: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos. <https://doi.org/10.36443/9788418465802>

Sáiz Manzanares, M. C. y Marticorena Sánchez, R. (2024). Manual para la elaboración de laboratorios virtuales autorregulados. <http://hdl.handle.net/10259/9453>

Sáiz-Manzanares, M.C., Marticorena, R., y Arnaiz, Á. (2020). Evaluation of Functional Abilities in 0–6-Year-Olds: An Analysis with the eEarlyCare Computer Application. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17(9), 3315, 1-17 <https://doi.org/10.3390/ijerph17093315>

Sáiz-Manzanares, M.C., Marticorena, R., y Arnaiz-Gonzalez, Á. (2022). Improvements for therapeutic intervention from the use of web applications and machine learning techniques in different affectations in children aged 0-6 years. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 19, 6558. <https://doi.org/10.3390/ijerph19116558>

Sáiz-Manzanares, M.C., Marticorena, R., Arnaiz, Á., Díez-Pastor, J.F., y García-Osorio, C.I. (2020). Measuring the functional abilities of children aged 3-6 years old with observational methods and computer tools. *Journal of Visualized Experiments*, e60247, 1-17. <https://doi.org/10.3791/60247>

Sáiz Manzanares, M. C., Santamaría Vázquez, M. (Eds). (2024). *Formación y especialización en atención temprana: uso de recursos tecnológicos y de inteligencia artificial*. Burgos: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos. <https://doi.org/10.36443/9788418465802>

Sáiz Manzanares, M. C., Santamaría Vázquez, M. (Eds). (2024). *Training and specialisation in early intervention: use of technological resources and artificial intelligence*. Burgos: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos. <https://doi.org/10.36443/9788418465819>

Recursos

Web



CIE-11 Clasificación Internacional de Enfermedades, 11.a revisión	Enlace
INICO (USAL). Instituto Universitario de Integración en la Comunidad de la Universidad de Salamanca. Instrumentos de evaluación	Enlace
Conocimiento sobre enfermedades raras y medicamentos huérfanos	Enlace
ASPACE Salamanca	Enlace



ANEXO 1

Estas imágenes se han obtenido, previo permiso, en los centros de ASpace SALAMANCA: [ASpace ACTIVA](#) y el [Centro de educación especial, atención y de rehabilitación «el camino»](#). A los que agradecemos su inestimable colaboración.



Aula de estimulación multisensorial.



Aula de estimulación multisensorial.



Aula de estimulación multisensorial.



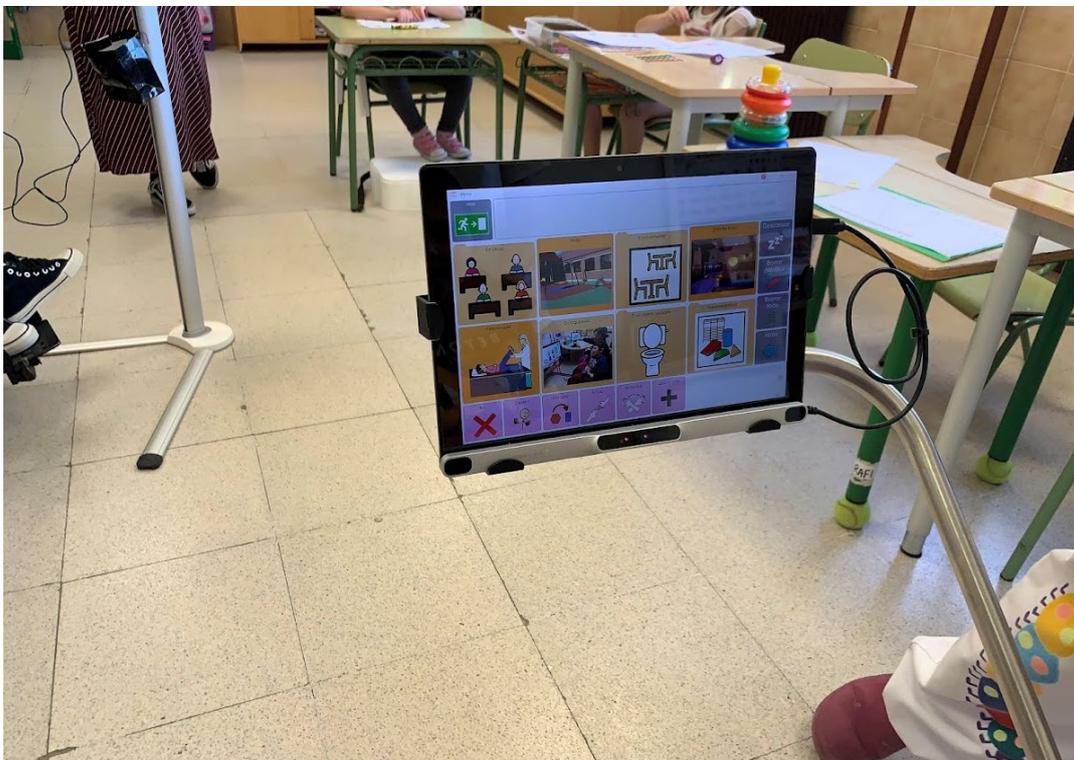


Aula de estimulación de fisioterapia





Tableros de comunicación



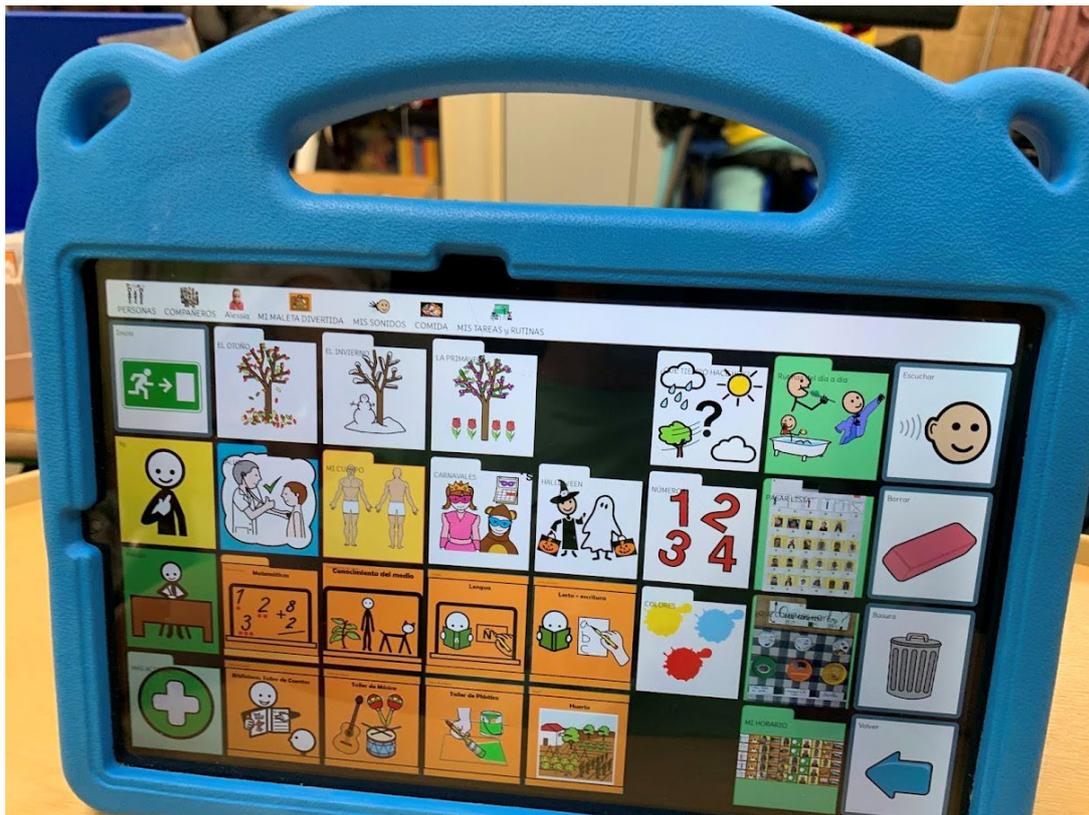
Tableros de comunicación



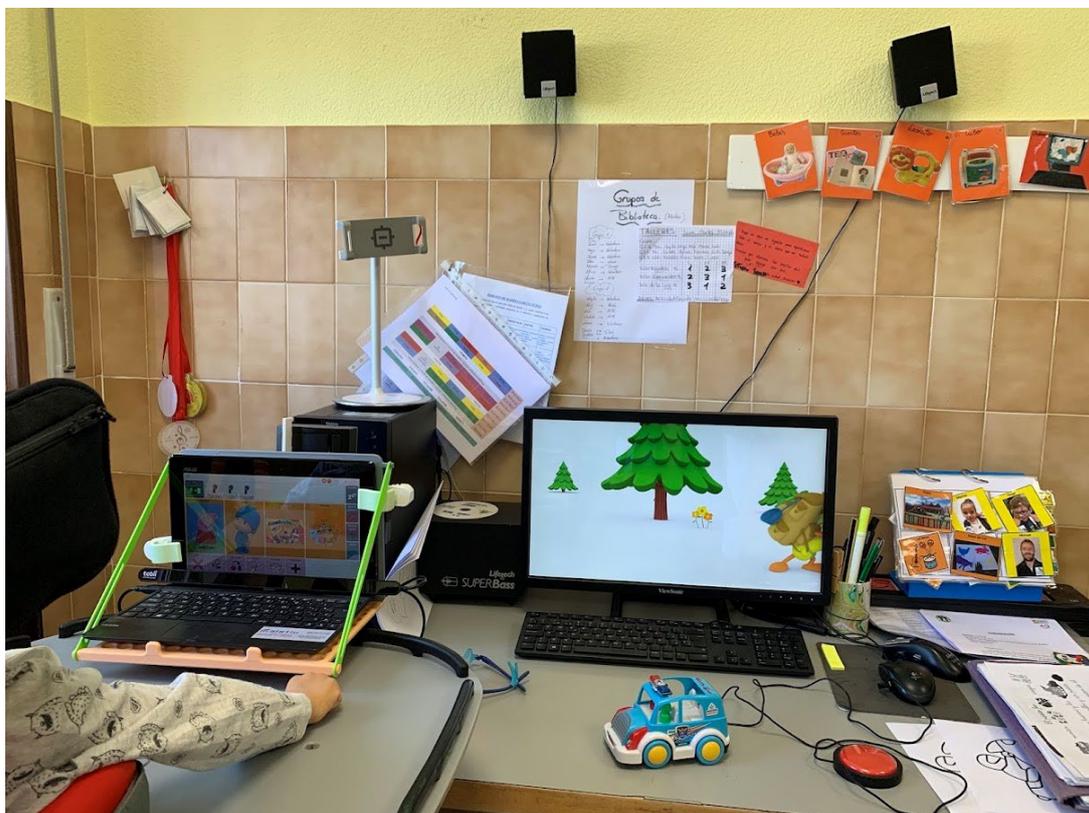


Tableros de comunicación





Tableros de comunicación



Softwares para la comunicación



Aplicación de la tecnología *eye tracking*

