

## REVISIÓN

## TECNOLOGÍAS DE ASISTENCIA Y EDUCATIVAS PARA NIÑOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA: UN ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO

## HIGHLIGHTS

1. Se encontraron 81 publicaciones únicas.
2. Los documentos se encuentran distribuidos en 64 periódicos.
3. Se identificaron 380 autores.
4. El 20% de los autores fueron responsables de 98 publicaciones.

Daniele Mesquita Batista<sup>1</sup>   
Emilly Vasconcelos Goulart<sup>1</sup>   
Ana Ricelly Pereira de Oliveira<sup>1</sup>   
Pâmela Farias Santos<sup>1</sup>   
Rubenilson Caldas Valois<sup>2</sup>   
Maria Goreth Silva Ferreira<sup>1</sup> 

## RESUMEN

**Objetivo:** mapear la producción científica y crear un portafolio bibliográfico sobre el desarrollo de tecnologías educativas y de asistencia para niños con trastorno del espectro autista. **Método:** estudio bibliométrico y aplicación de la *Methodi Ordinatio* para creación de portafolio bibliográfico. Se buscaron artículos en bases de datos en el período de 2004 a 2023. Para el análisis bibliométrico, se utilizaron los *Softwares* VOSViewer y JabRef, y para el cálculo del *InOrdinatio* la hoja de cálculo RankIn. **Resultados:** se encontraron 120 referencias, de las cuales 81 compusieron el análisis bibliométrico y 56 el *Methodi Ordinatio*. La mayor cantidad de publicaciones ocurrió en 2022 (15%), y el artículo con mayor *InOrdinatio* fue publicado en 2019. O periódico *Journal of Autism and Developmental Disorders* se destacou. Los términos más utilizados fueron: *Autistic Disorder*, *Child*, *Child Development Disorders Pervasive*, *Only Child* y *Autism Spectrum Disorder*. **Conclusión:** hay necesidad de más investigaciones a nivel nacional que busquen potenciar las capacidades de los niños autistas.

**DESCRIPTORES:** Trastorno del espectro autista; Niño; Tecnologías; Inclusión social; Niños con Necesidades Educativas Especiales.

## CÓMO REFERIRSE A ESTE ARTÍCULO:

Batista DM, Oliveira ARP de, Santos PF, Valois RC, Ferreira MGS. Assistive and educational technologies for children with autism spectrum disorder: a bibliometric study. *Cogitare Enferm.* [Internet]. 2024 [cited "insert year, month and day"]; 29. Available from: <https://doi.org/10.1590/ce.v29i0.96914>.

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Santarém, PA, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Belém, PA, Brasil.

## INTRODUCCIÓN

El trastorno del espectro autista (TEA) surge al inicio del desarrollo infantil, por lo tanto, se considera un trastorno del neurodesarrollo, el cual puede acarrear déficits en varios aspectos de la vida de la persona. Las características del TEA incluyen dificultades en la comunicación e interacción social, en el establecimiento de la reciprocidad social, en la capacidad de comprensión de comportamientos no verbales y en cultivar, interpretar y mantener relaciones, además de la presencia de patrones repetitivos y restrictivos de comportamientos, intereses o actividades<sup>1</sup>.

Debido a las características derivadas del autismo, los niños con TEA presentarán necesidades educativas y/o cotidianas específicas. Entonces, es de suma importancia la producción de herramientas que los ayuden en el desarrollo de sus actividades diarias, buscando la promoción de su autonomía. Desde esta perspectiva, los investigadores han buscado desarrollar los más variados tipos de tecnologías, con el objetivo de minimizar las dificultades de los niños con TEA<sup>2-3</sup>. Las tecnologías surgen a través de procesos realizados en la experiencia diaria y en la investigación, con el fin de construir productos o procesos basados científicamente y con potencial de intervención en una determinada realidad<sup>4</sup>.

Entre las más variadas clasificaciones de tecnologías, se presentan las educativas y de asistencia. En el contexto del TEA, ambas han sido diseñadas para potenciar las capacidades de los niños, promoviendo la estimulación sensorial y la autonomía en las actividades diarias, la mejora de la comunicación e interacción social, así como el apoyo en el aprendizaje escolar<sup>5-6-7</sup>. Estas herramientas se utilizan de acuerdo con la necesidad de cada niño, teniendo en cuenta el amplio espectro del autismo. Luego, se considera de suma importancia la producción y divulgación de estudios que aborden este tema, para propiciar mejora en la calidad de vida y en el bienestar al reducir las dificultades emergentes en la vida cotidiana del niño con TEA.

Así, se ve la necesidad de obtener, a través de un estudio bibliométrico, un panorama nacional e internacional sobre la producción científica acerca del desarrollo de tecnologías educativas y de asistencia para niños con TEA.

Dado lo expuesto, el objetivo de este estudio fue mapear la producción científica y crear un portafolio bibliográfico sobre el desarrollo de tecnologías educativas y de asistencia para niños con trastorno del espectro autista.

## MÉTODO

Se trata de un estudio bibliométrico, descriptivo, con enfoque cuantitativo, apoyado por la aplicación de la *Methodi Ordinatio* para la creación de un portafolio bibliográfico. La bibliometría es una técnica que utiliza métodos estadísticos para medir los índices de producción y propagación del conocimiento científico, utilizando la aplicación de tres leyes bibliométricas principales, para medir la productividad de los investigadores sobre un determinado tema (Ley de Lotka), las revistas que más publican sobre la temática (Ley de Bradford), y la frecuencia de las palabras en el texto de los documentos (Ley de Zipf)<sup>8</sup>.

De esta forma, los estudios bibliométricos se presentan como relevantes instrumentos para la evaluación de la producción del conocimiento científico sobre el tema que se desea conocer, configurándose también como un importante indicador del avance de la ciencia de la información, que ha influido en el crecimiento de la producción del conocimiento<sup>9</sup>.

Este estudio siguió seis etapas: elaboración de la pregunta de investigación, selección de los descriptores, búsqueda en las bases de datos, exportación al *Software* Rayyan®, aplicación de las leyes bibliométricas y aplicación de la *Methodi Ordinatio*.

La primera etapa consistió en la elaboración de la pregunta de investigación, de acuerdo con la estrategia PICO (P: población; I: fenómeno de interés; Co: Contexto), originando la siguiente cuestión: ¿Cómo se presenta la producción científica sobre el desarrollo de tecnologías educativas y de asistencia para niños con trastorno del espectro autista? En que la P: niños, la I: tecnologías de asistencia y Co: trastorno del espectro autista.

Para la selección de los descriptores, etapa dos, se utilizaron aquellos ya registrados en la plataforma de Descriptores en Ciencias de la Salud (Decs), de los cuales se combinaron con los operadores booleanos AND y OR, llegando a la siguiente estrategia de búsqueda: "Criança" OR "Child" OR "Children" AND "Tecnologia Educativa" OR "Educational Technology" OR "tecnologia assistiva" OR "Self-Help Devices" AND "Transtorno do espectro autismo" OR "Autism Spectrum Disorder". Se consideraron los artículos indexados en las bases de datos seleccionadas en los idiomas portugués, inglés y español que abordaran la temática en estudio.

La búsqueda, tercera etapa, se realizó en los meses de octubre a noviembre de 2023 en diferentes bases de datos, siendo ellas: *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MedLine), Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS), Base de datos de enfermería (BDENF), las tres integradas a la Biblioteca Virtual de Salud (BVS), en PubMed, *Web of Science* y Scopus, siendo las dos últimas accedidas a través del acceso institucional de la Universidade do Estado do Pará al Portal de revistas de Capes, con el intervalo temporal de 2004 a 2023.

Los estudios encontrados fueron exportados en formato RIS para el *Software* Rayyan®, durante la etapa cuatro, donde se eliminaron los duplicados y se realizó el análisis por pares de título y resumen, con el objetivo de seleccionar los trabajos que formarían el portafolio. Realizada la exclusión de duplicados, los estudios fueron exportados en formato CSV al *software* Microsoft Excel® 2019 para realizar la aplicación de las leyes bibliométricas, que corresponde a la etapa cinco. Las nubes de palabras fueron producidas utilizando la herramienta en línea Word Art. Para la generación de los grafos de visualización de las redes bibliométricas, se realizó la exportación en formato BibTeX del *Software* Rayyan® para el *Software* VOSViewer®.

Con miras a la construcción del portafolio, última etapa, los artículos incluidos fueron exportados del *Software* Rayyan® en formato RefMan e importados en el *Software* JabRef®. Con los datos en el *Software* Rayyan® en formato RefMan e importados en el *Software* JabRef®. Con los datos en el *Software* JabRef®, se exportaron a una hoja de cálculo en blanco en el *software* Microsoft Excel® 2019, donde se realizó el formato de la información contenida en la tabla. Después de esta fase, la tabla fue copiada en la hoja RankIn y se llenaron los valores de 0 a 10 en las letras delta ( $\Delta$ - factor de impacto), lambda ( $\lambda$ - año de publicación) y omega ( $\Omega$ - número de citas), llegando al cálculo del *InOrdinatio*<sup>10</sup>.

Debido a la naturaleza del estudio en cuestión, no hay necesidad de someterlo a la apreciación por el Comité de Ética, según la Resolución n.º 466/2012 del Consejo Nacional de Salud del Ministerio de Salud.

## RESULTADOS

Se identificaron 120 documentos, distribuidos en las bases de datos: 31 (26%), MEDLINE; siete (6%), LILACS; uno (1%), BRISA/REDTESA; uno (1%), WPRIM; 50 (41%),

Scopus; cinco (4%), Wef of Science; y 25 (21%), PUBMED; de los cuales fueron exportados al software Rayyan®. De estos, 39 estudios duplicados fueron excluidos, quedando 81 referencias para el análisis bibliométrico. Después de la lectura del título y resumen, se seleccionaron 56 (69%) trabajos para la aplicación de la *Methodi Ordinatio*, siendo 19 (34%) estudios de la BVS, 25 (45%) de SCOPUS, tres (5%) de la *Web of Science* y nueve (16%) estudios de PUBMED, totalizando 81 publicaciones.

En cuanto a la distribución cuantitativa de estas publicaciones a lo largo de los años, se observaron los siguientes valores: 2023 con siete (8,5%); 2022 con 12 (15%); 2021 con cinco (6%); 2020 con 10 (12%); 2019 con 10 (12%); 2018 con cuatro (5%), 2017 con nueve (11%); 2016 con ocho (10%); 2015 con cinco (6%); 2014 con cuatro (5%); 2013 con uno (1, 3%), 2012 con uno (1, 3%); 2011 con uno (1, 3%); 2010 con tres (4%) y 2004 con uno (1,3%). Estas publicaciones se encuentran distribuidas en 64 periódicos.

La Ley de Bradford permite la medición y determinación de la relevancia de las revistas para el campo de estudio, empleando la técnica de división de la producción publicada en cada revista, particularizando aquellas encuadradas en el Cuadrante 1. La categorización fue delineada en cuatro cuadrantes, cada uno englobando 16 periódicos<sup>11</sup>.

El Cuadrante 1 se destaca al abarcar 33 publicaciones, lo que corresponde al 40% del conjunto total de producciones. Por otro lado, los Cuadrantes 2, 3 y 4 contribuyeron con 16 publicaciones cada uno, representando una participación del 20% en las producciones para cada uno de estos cuadrantes. En la Tabla 1, se presentan las 16 revistas más prominentes (Cuadrante 1), las cuales comprenden el 40% (33) del total de publicaciones (n=81).

**Tabla 1** - Número de publicaciones de las revistas del Cuadrante 1. Santarém, Pará, Brasil, 2024

| Periódico                                                         | N.º de Publicaciones | %   |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------|-----|
| <i>Journal of Autism and Developmental Disorders</i>              | 8                    | 10  |
| <i>J Appl Behav Anal</i>                                          | 2                    | 2,5 |
| <i>Disability and rehabilitation: Assistive technology</i>        | 2                    | 2,5 |
| <i>Lecture Notes in Computer Science</i>                          | 2                    | 2,5 |
| <i>Audiology Communication Research</i>                           | 2                    | 2,5 |
| <i>International Journal of Child-Computer Interaction</i>        | 2                    | 2,5 |
| <i>Autism: the international journal of research and practice</i> | 2                    | 2,5 |
| <i>Sensors (Basel)</i>                                            | 2                    | 2,5 |
| <i>Autismo Res</i>                                                | 2                    | 2,5 |
| <i>CEUR Workshop Proceedings</i>                                  | 2                    | 2,5 |
| <i>J Med Internet Res</i>                                         | 2                    | 2,5 |
| <i>Medicina (B.Aires)</i>                                         | 1                    | 1,3 |
| <i>Journal of communication disorders</i>                         | 1                    | 1,3 |
| <i>Rev Neurol</i>                                                 | 1                    | 1,3 |
| <i>Computers in Human Behavior</i>                                | 1                    | 1,3 |
| <i>Lang Speech Hear Serv Sch</i>                                  | 1                    | 1,3 |

Fuente: Los autores (2024).

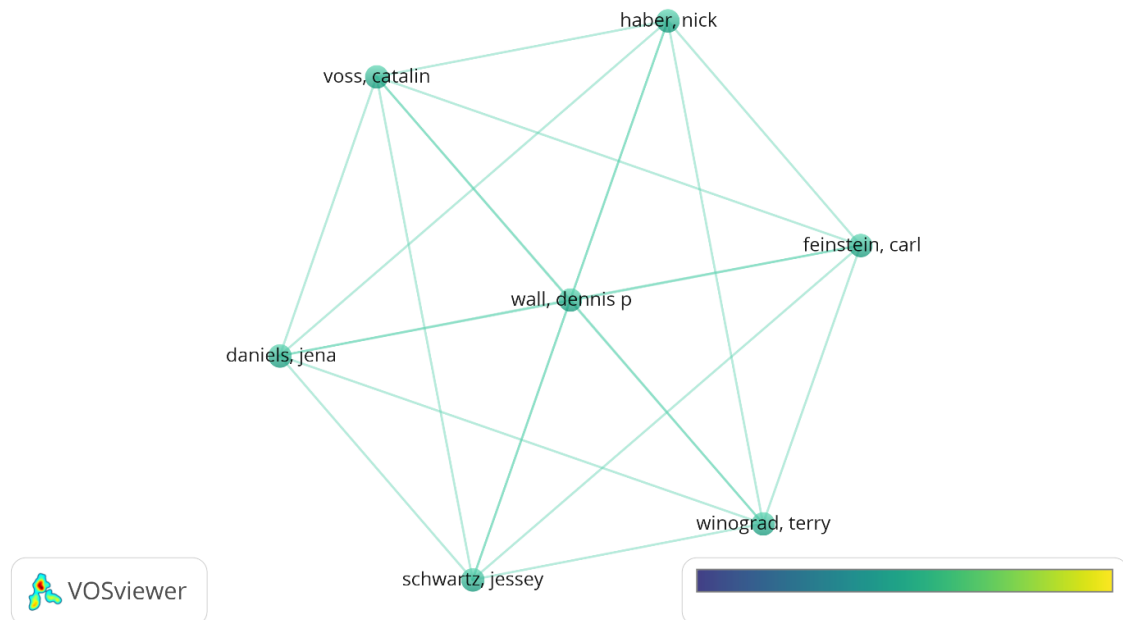
La Ley de Lotka investiga la producción científica de los autores con el propósito de identificar aquellos situados en el área central, intermedia y periférica, fundamentándose

A word cloud of names, with 'Abad, Luis' being the largest and most central. Other prominent names include 'Constantin, A.', 'Bonafide, Christopher P.', 'Alcañiz, Mariano L.', 'Daniels, Jena', and 'Dai X'. The names are in various colors and sizes, arranged in a circular pattern around the center.

Se realizó el análisis de redes de coautoría, mediante el cual es posible identificar las conexiones entre investigadores, instituciones de investigación o países con base en la cantidad de estudios realizados y publicados de forma colaborativa. Este análisis tiene como objetivo discernir las características de colaboración entre los autores de mayor relevancia<sup>14</sup>.

Tecnologías de asistencia y educativas para niños con trastorno del espectro autista: un estudio bibliométrico  
Batista DM, Oliveira ARP de, Santos PF, Valois RC, Ferreira MGS.

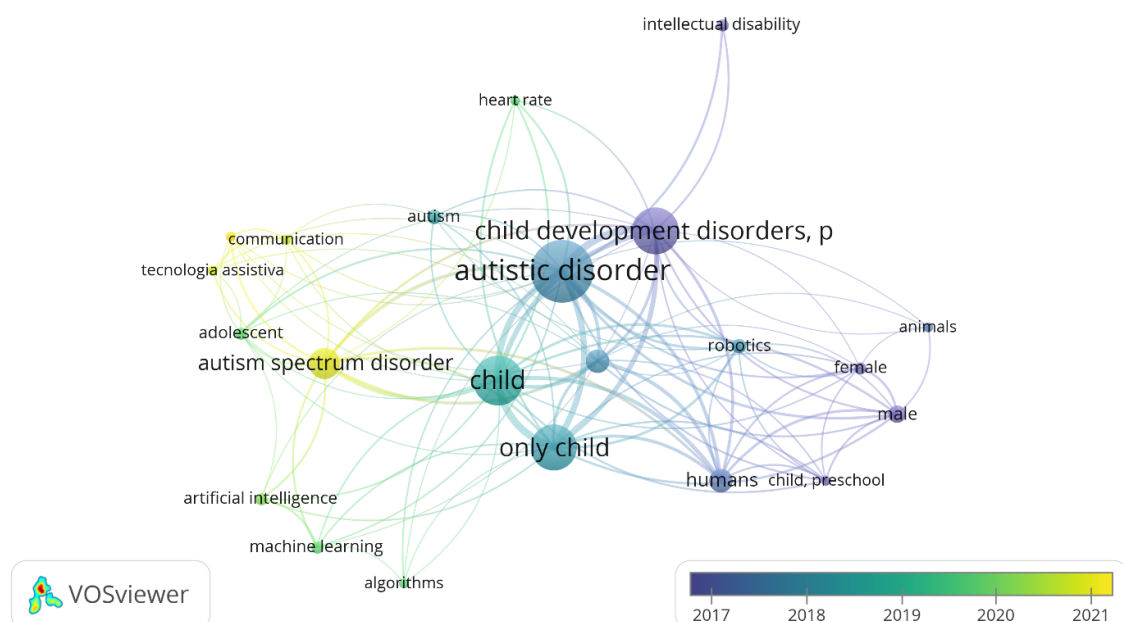




**Figura 2** - Red de conexión de coautoría. Santarém, Pará, Brasil, 2024

Fuente: Los autores (2024).

Se contabilizaron 229 palabras clave, empleadas para la indexación de los materiales, totalizando 528 citas. Al aplicar la Ley de Zipf y examinar la tabulación de las palabras, dispuesta de manera decreciente de acuerdo con la frecuencia de ocurrencia, no fue posible establecer la Zona Trivial, Zona Interesante y la Zona de Ruido, debido a la reducida frecuencia de las palabras. Sin embargo, se realizó en el *software* Vosviewer® el análisis de co-ocurrencia de las palabras en los documentos, siendo que del total de 229 palabras proporcionadas, 22 alcanzaron el límite de tres ocurrencias y fueron asignadas en cinco clústeres, con 108 conexiones entre ellas (Figura 3).



**Figura 3** - Análisis de co-ocurrencia de las palabras clave. Santarém, Pará, Brasil, 2024

Fuente: Los autores (2024).

Todas las palabras presentadas en la figura anterior están en el idioma inglés, de las cuales se destacaron los siguientes términos y sus respectivas ocurrencias: *Autistic Disorder* (53), *Child* (35), *Child Development Disorders Pervasive* (34), *Only Child* (31), *Autism Spectrum Disorder* (23).

Se analizaron 81 publicaciones mediante la lectura de sus títulos y resúmenes, seguida de la exportación de estas publicaciones al software JabRef para fines de organización. Luego, los datos fueron transferidos a Microsoft Excel para realizar el cálculo del índice *InOrdinatio*. Con el propósito de evidenciar la relevancia de las revistas, se elaboró un portafolio mediante la aplicación de la *Methodi Ordinatio*, para evaluar las producciones científicas con consideración a los factores bibliométricos intrínsecos al área de investigación contemporánea. Estos factores comprenden el índice de citas, como reflejo de la contribución del trabajo en el área específica; el factor de impacto, indicativo de la importancia de las revistas; y, por último, la referencia al año de la investigación, denotando la contemporaneidad de los datos<sup>10</sup>.

La selección de artículos para integrar el portafolio bibliográfico resultó en cinco artículos elegidos, de los cuales solo uno proviene de la Biblioteca Virtual en Salud (BVS), mientras que los otros cuatro son de la base de datos Scopus. Los cinco trabajos se configuran en forma de artículos científicos, predominantemente publicados en inglés.

El perfil de estas publicaciones se organizó de la siguiente manera: título del estudio, autor(es), revista de publicación, factor de impacto (FI) de la revista, número de citas (CI) y año de publicación. El cálculo del índice *InOrdinatio* se realizó mediante la siguiente fórmula:  $(FI/1000) + (\alpha * (10 - (Anopesq - Anopub))) + (CI)$ , donde los valores resultantes fueron organizados y clasificados en orden decreciente. Es importante destacar que el valor atribuido a la constante  $\alpha$  se estableció como cinco, según el Cuadro 1.

**Cuadro 1** - Artículos seleccionados para componer el portafolio de investigación. Santarém, Pará, Brasil, 2024

| Nº | Título                                                                                                                                                                       | Autores                                    | Periódico                                            | Año  | FI   | Ci  | <i>In Ordinatio</i> |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|------|------|-----|---------------------|
| 1  | <i>Effect of Wearable Digital Intervention for Improving Socialization in Children With Autism Spectrum Disorder: A Randomized Clinical Trial</i>                            | VOSS, C. et al.                            | JAMA Pediatr                                         | 2019 | 23,2 | 145 | 258,3684            |
| 2  | <i>A review of technology-based interventions to teach academic skills to students with autism spectrum disorder</i>                                                         | Knight, V., McKissick, B., Saunders, A.    | <i>Journal of Autism and Developmental Disorders</i> | 2013 | 6,6  | 327 | 175,0574            |
| 3  | <i>Applying technology to visually support language and communication in individuals with autism spectrum disorders</i>                                                      | SHANE, H. et al.                           | <i>Journal of Autism and Developmental Disorders</i> | 2012 | 6,6  | 303 | 152,0132            |
| 4  | <i>Evaluating the effectiveness of video instruction on social and communication skills training for children with autism spectrum disorders: A review of the literature</i> | Shukla-Mehta, S., Miller, T., Callahan, K. | <i>Focus on Autism and Other Developmental</i>       | 2010 | 3,9  | 392 | 150,9474            |
| 5  | <i>Designing computer-based rewards with and for children with Autism Spectrum Disorder and/or Intellectual Disability</i>                                                   | Constantin, A. et al.                      | <i>Computers in Human Behavior</i>                   | 2017 | 14,9 | 96  | 139,1241            |

Fuente: Los autores (2024).

## DISCUSIÓN

En este estudio, se constató el progreso en las publicaciones relacionadas con el tema, evidenciando un aumento significativo a partir del año 2014, coincidente con la realización del estudio más amplio hasta entonces sobre las causas del autismo. Tal investigación reveló que los factores ambientales desempeñan un papel tan crucial como los factores genéticos en el desarrollo del trastorno.

En el año 2020, hubo un declive, posiblemente asociado a los impactos de la pandemia de COVID-19 en los procesos de investigación. Sin embargo, se destaca el año 2022, caracterizado por la mayor cantidad de publicaciones ( $n=12$ ), coincidiendo con la implementación de la versión más reciente de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-11), que pasó a considerar todos los diagnósticos dentro de los Trastornos Globales del Desarrollo (TGD) en el Trastorno del Espectro Autista<sup>15</sup>.

En cuanto a la explotación de revistas científicas y/o fuentes de publicaciones, analizadas mediante la aplicación de la Ley de Bradford, entre las revistas incluidas en el cuadrante 1, se destaca la revista "*Journal of Autism and Developmental Disorders*", reforzando los hallazgos de un estudio publicado en 2020, el cual indicó que dicha revista recibió una cantidad considerable de envíos<sup>16</sup>.

En cuanto a la Ley de Lotka, se destaca el hecho de que el 20% de los autores fueron responsables de 98 publicaciones, manteniendo el mayor porcentaje de publicaciones con el 24,4% del total, en comparación con los demás cuadrantes.

En lo que respecta a las relaciones entre autores, no hubo destaque de un investigador, pues, al utilizar el *software* Vosviewer®, se constató una dispersión en la producción, no revelando la existencia de un nicho específico de autores dedicados al enfoque de la temática en cuestión. Esto demuestra la necesidad de tener más investigadores dedicados a estudiar y producir tecnologías que puedan ayudar con las demandas de los niños con TEA.

A través del análisis de co-ocurrencia de palabras clave, realizado en el *software* Vosviewer, se nota que la palabra más utilizada es *Autistic Disorder* entre los años 2017 y 2018. Sin embargo, a partir del año 2021, el término *Autism Spectrum Disorder* comienza a surgir, siendo esta la nomenclatura más actual del trastorno contenida en la CID-11, en concordancia con el DSM-5<sup>1</sup>.

Con relación al portafolio bibliográfico, los cinco estudios con mayor *InOrdinatio* fueron publicados en los años 2019, 2013, 2012, 2010 y 2017, con índices 258,3684; 175,0574; 152,0132; 150,9474 y 139,1241, respectivamente, fundamentada en la correlación directa con la acumulación de citas a lo largo del período de publicación en periódicos que presentan un factor de impacto más elevado actualmente<sup>10</sup>. También fue posible notar que entre los cinco periódicos con mayor *InOrdinatio* se encuentra el "*Journal of Autism and Developmental Disorders*", revista que se destacó con mayor número de publicaciones sobre el tema en estudio.

En cuanto a las limitaciones encontradas en este estudio, se destaca el hecho de que se trata de un análisis cuantitativo. De esta forma, en ausencia de una gran cantidad de datos, el análisis no puede ser realizado de manera exhaustiva. Este fue el caso en la aplicación de la tercera ley bibliométrica, conocida como Ley de Zipf. Debido al número reducido de palabras clave, no fue posible aplicar la ley a través de los cálculos tradicionales establecidos por la bibliometría. Así, solo fue posible una representación de las palabras clave a través del *software* VOSviewer®.

Otra limitación se refiere al número reducido de artículos considerados en este estudio, que está directamente relacionado con el uso específico de los descriptores



y operadores booleanos. Estos elementos determinan el algoritmo de búsqueda y, en consecuencia, afectan los resultados de los estudios encontrados.

## CONCLUSIÓN

A través de esta investigación se puede constatar que existen pocas producciones sobre el desarrollo de tecnologías para niños con TEA, con inicio tardío en 2004, al considerar que los descubrimientos sobre el trastorno comienzan en 1943. Se nota un lapso temporal entre el año 2004, momento en que hubo la primera publicación sobre la temática, y el año 2010, cuando se registró nuevamente el inicio de las publicaciones, pero que se impulsó gradualmente en 2014.

Además, hay una ínfima representatividad brasileña en la cantidad de trabajos encontrados, evidenciando la necesidad de incentivar a los investigadores a producir tecnologías que potencien las capacidades de los niños con TEA, aumentando su autonomía y disminuyendo las barreras enfrentadas diariamente. Este estudio busca sacar a la luz esta necesidad, y así fomentar la producción de más estudios que protagonicen al niño con TEA y su desarrollo.

En este sentido, este estudio bibliométrico aporta contribuciones significativas al campo de la enfermería. En primer lugar, al identificar las principales tendencias y temas emergentes en la investigación sobre estas tecnologías, el estudio permite que los profesionales de enfermería se mantengan actualizados.

Otra contribución importante es la identificación de lagunas en el conocimiento. El estudio puede destacar áreas poco exploradas en la literatura, indicando la necesidad de más investigaciones y dirigiendo los esfuerzos de los investigadores del área hacia estas cuestiones emergentes. Además, el análisis de la cantidad y calidad de las publicaciones permite evaluar qué revistas y artículos son más influyentes y confiables, ayudando a los profesionales en la selección de fuentes de información de alta calidad para fundamentar sus prácticas.

## REFERENCIAS

1. Cardioli AV, Kieling C, Silva CTB, Passos IC, Barcellos MT. American Psychiatric Association. (2014). DSM-5: diagnostic and statistical manual of mental disorders. 5 ed. Porto Alegre: Artmed; 2014.
2. Sanromà-Giménez M, Lázaro-Cantabrana JL, Gisbert-Cervera M. Mobile technology: a tool for improving digital inclusion for people with ASD (Autism Spectrum Disorder). Psicol. Conoc. Soc. [Internet]. 2017 [cited 2024 mar. 20];7(2):173-92. Available from: <https://doi.org/10.26864/PCS.v7.n2.10>
3. Guzmán G, Putrino N, Martínez F, Quiroz N. New technologies: communication bridges in Autism Spectrum Disorder (ASD). Psychological therapy. [Internet]. 2017 [cited 2024 mar. 20];35(3):247-58. Available from: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-48082017000300247>
4. Nietzsche EA, Backes VM, Colomé CL, Ceratti RD, Ferraz F. Educational, assistive, and managerial technologies: a reflection from the perspective of nursing educators. Latin Am J Nurs. [internet]. 2005 [cited 2024 mar. 20];(13):344-52. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0104-11692005000300009>

5. Montenegro AC, Leite GA, Franco ND, Santos DD, Pereira JE, Xavier IA. Contributions of alternative communication in the development of communication in children with Autism Spectrum Disorder. *Audiol. Commun. Res.* [Internet]. 2021 [cited 2024 mar. 20];(26):1-9. Available from: <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2020-2442>
6. Ledbetter-Cho K, O'Reilly M, Watkins L, Lang R, Lim N, Davenport K, et al. The effects of a teacher-implemented video-enhanced activity schedule intervention on the mathematical skills and collateral behaviors of students with autism. *J Autism Dev Disord.* [Internet]. 2020 [cited 2024 mar. 20];(13):1-6. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04495-3>
7. Parsons S. Learning to work together: Designing a multi-user virtual reality game for social collaboration and perspective-taking for children with autism. *Inter. J Child Comp. Interac.* [Internet]. 2015 [cited 2024 mar. 20];1(6):28-38. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2015.12.002>
8. Araújo, CAA. Bibliometrics: historical evolution and current issues. In *Question.* [Internet]. 2006 [cited 2024 mar. 20];12(1):11-32. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6134719>
9. Alvarez GR, Caregnato SE. The science of information and its contribution to the evaluation of scientific knowledge. *Biblos.* [Internet]. 2017 [cited 2024 mar. 20]; 31(1):09-26. Available from: <https://doi.org/10.14295/biblos.v31i1.5987>
10. Pagani RN, Kovalski JL, Resende LMM. Advancements in the composition of Methodi Ordinatio for systematic literature review. *Information Science.* [Internet]. 2017 [cited 2024 mar. 20] ;46(2):161-187. Available from: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1886/3708>
11. Bradford SC. Sources of information on specific subjects. *Engineering.* [Internet]. 1934 [cited 2024 mar. 20]; (137):85-86. Available from: <https://doi.org/10.1177/016555158501000407>
12. Lotka AJ. The frequency distribution of scientific productivity. *J Wash. Acad. Sci.* [Internet]. 1926 [cited 2024 mar. 20];16(12):317-23. Available from: <https://www.jstor.org/stable/24529203>
13. Cândido RB, Garcia FG, Campos ALS, Filho ET. Lotka's law: a look at author productivity in Brazilian finance literature. *Encounters Bibli.* [Internet]. 2018 [cited 2024 mar. 20];23(53):115. Available from: <https://doi.org/10.5007/1518-2924.2018v23n53p1>
14. Frossard ML, Carneiro FFB, Moreno JAJ, Santos W. Evaluation in teacher education: analysis of collaboration networks. (1942-2018). *Humanities and Innovation.* [Internet]. 2022 [cited 2024 mar. 20];9(3):160-74. Available from: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/6720>
15. World Health Organization (WHO). *Internacional Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD)* [Internet]. 2024 [cited 2024 mar. 2024]. Available from: [https://www.who.int/standards/classifications/classification-of-diseases#:~:text=International%20Statistical%20Classification%20of%20Diseases%20and%20Related%20Health%20Problems%20\(ICD\)&text=ICD%20serves%20a%20broad%20range,and%20coded%20with%20the%20ICD](https://www.who.int/standards/classifications/classification-of-diseases#:~:text=International%20Statistical%20Classification%20of%20Diseases%20and%20Related%20Health%20Problems%20(ICD)&text=ICD%20serves%20a%20broad%20range,and%20coded%20with%20the%20ICD)
16. Schalkwyk GIV, Dewinter J. Qualitative research in the journal of autism and developmental disorders. *J Autism Dev Disord.* [Internet]. 2020 [cited 2020 mar. 20];(50):2880-2882. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04466-8>

# ASSISTIVE AND EDUCATIONAL TECHNOLOGIES FOR CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER: A BIBLIOMETRIC STUDY

## ABSTRACT

**Objective:** To map the scientific production and create a bibliographic portfolio on developing educational and assistive technologies for children with autism spectrum disorder. **Method:** Bibliometric study and application of the *Methodi Ordinatio* for creating a bibliographic portfolio. Articles were searched in databases from 2004 to 2023. The VOSViewer Software and JabRef were used for the bibliometric analysis, and the RankIn spreadsheet was used for the calculation of the *InOrdinatio*. **Results:** 120 references were found, of which 81 were included in the bibliometric analysis and 56 in the *Methodi Ordinatio*. The largest number of publications occurred in 2022 (15%), and the article with the highest *InOrdinatio* was published in 2019. The journal *Journal of Autism and Developmental Disorders* stood out. The most used terms were *Autistic Disorder*, *Child*, *Child Development Disorders Pervasive*, *Only Child*, and *Autism Spectrum Disorder*. **Conclusion:** More national research is needed to enhance the capabilities of autistic children.

**DESCRIPTORS:** Autism spectrum disorder; Child; Technology; Social inclusion; Disabled Children.

Recibido en: 27/03/2024

Aprobado en: 17/08/2024

Editor asociado: Dra. Luciana Kalinke

### Autor correspondiente:

Daniele Mesquita Batista

Universidade do Estado do Pará

Av. Plácido de Castro, 1399, Santarém, Pará.

E-mail: [daniele.batista@uepa.br](mailto:daniele.batista@uepa.br)

### Contribución de los autores:

Contribuciones sustanciales a la concepción o diseño del estudio; o la adquisición, análisis o interpretación de los datos del estudio -

**Batista DM, Goulart EV.** Elaboración y revisión crítica del contenido intelectual del estudio - **Batista DM, Goulart EV, Santos PF.**

Responsable de todos los aspectos del estudio, asegurando las cuestiones de precisión o integridad de cualquier parte del estudio -

**Batista DM** Todos los autores aprobaron la versión final del texto.

ISSN 2176-9133



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).