



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales

“SOFTWARE DE APLICACIÓN PARA NIÑOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA EN EL PERÚ”: una revisión de la literatura científica del 2005 - 2020

Trabajo de investigación para optar al grado de:

**Bachiller en Ingeniería de Sistemas Computacionales**

**Autor:**

Anny Raquel Cabanillas Tello

**Asesor:**

Mg. Ing. Michael Alejandro Cabanillas Carbonell

Lima - Perú

2020

## DEDICATORIA

A mis padres, Nicolás y Ana

## AGRADECIMIENTO

A Dios, por permitirme realizar esta profesión. A mis padres, por su apoyo incondicional. A mi hermana, por animarme y acompañarme en todo este camino. A mi hermano y familia.

## **TABLA DE CONTENIDO**

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>23</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>30</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>32</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Artículos incluidos según las palabras claves empleadas: .....	12
Tabla 2: Artículo por su resultado en el niño con TEA .....	25
Tabla 3: Artículos por su tipo de aplicación .....	26
Tabla 4: Artículos por habilidad a desarrollar .....	27
Tabla 5: Artículos por supervisión para interactuar .....	28

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de flujo de búsqueda .....	24
Figura 2: Publicaciones por tema de estudio .....	25

## RESUMEN

El trastorno del espectro autista está presente en todo el mundo. Las personas con TEA tienen una deficiencia en el desarrollo neural, el cual afecta sus habilidades de comunicación, social y cognitiva. Existen diversos tratamientos que ayudan a estas personas, mas no las curan de este trastorno, los tratamientos educativos tienen como finalidad desarrollar las habilidades cognitivas, sociales y la comunicación del autista. Este tratamiento junto con las TIC, las cuales son una herramienta muy importante en la actualidad, logran captar la atención del autista y apoyarlo en su desenvolvimiento. Por ello, el objetivo de la siguiente investigación consiste en determinar los criterios a considerar para el desarrollo de un software de aplicación para los niños autistas. Esta investigación es una revisión sistemática de la literatura científica. Para la cual, se hizo una recopilación de 59 fuentes de información en español e inglés, relacionados con el tema en cuestión. Los artículos seleccionados se tomaron de las bases de datos Scielo.org, Redalyc.org, Dialnet y IEEE.org. Por lo tanto, en este trabajo se obtuvo como resultado que las aplicaciones móviles son más utilizadas, además, estas están orientadas a desenvolver la habilidad social del autista y es necesario incluir a un adulto para el uso de estos software de aplicación.

**PALABRAS CLAVES:** TIC, Trastorno del Espectro Autista, niños, comunicación, habilidad social, software

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El trastorno del espectro autista (TEA) es una realidad en el mundo y en nuestro país, es por ello, que la Asamblea General de las Naciones Unidas, declaró el 2 de abril como el Día Mundial de la Concienciación sobre el Autismo. Además, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (2019), uno de cada 160 niños sufre del trastorno del espectro autista. En el Perú, existen 15.645 casos de personas con TEA, de los cuales el 90.6% son niños menores de 11 años (Ministerio de Salud, 2019).

Las personas que padecen de TEA, tienen un desarrollo neural distinto, el cual afecta su capacidad de comunicación y habilidades sociales. Esto puede comenzar desde muy temprano y dura toda la vida (Hervas & Romarís, 2019). Además, este trastorno, impide que las personas puedan entablar un contacto visual con otros, es decir no pueden mirar directamente a los ojos. También, son personas muy rutinarias y distraídas, tienden a realizar movimientos con su manos y cabeza. Dichas conductas, dificultan la vida del autista y de los de su entorno (Cala, Licourt, & Cabrera, 2015). El cerebro del autista, procesa la información sensorial de una forma diferente, “todo o nada” (Limon, 2007).

Las terapias psicosociales, tales como: la terapia conductual y capacitación de los padres, pueden disminuir las dificultades que los autistas presentan, su comunicación y conducta, dando una calidad de vida y bienestar a estas personas y su entorno (Organización Mundial de la Salud, 2019). Asimismo, Cala, Licourt y Cabrera (2015) afirman que no existe un tratamiento único para todos los niños con TEA. De acuerdo a la opinión de los expertos, es mejor comenzar un tratamiento cuanto antes. No obstante, el tratamiento no va a quitar el trastorno al individuo o cambiar su conducta (Oviedo, Manuel-Apolinar, De la Chesnaye, & Guerra, 2015).



Para Oviedo, Manuel-Apolinar, De la Chesnaye y Guerra (2015), la terapia psicopedagógica cumple un rol importante en el tratamiento del autismo. La forma más aceptable en la actualidad es un tratamiento diverso e intensivo. Por ejemplo, terapia de lenguaje, programas de socialización, estimulación sensorial múltiple, terapias recreativas, entre otros. Además, los tratamientos educativos y de comportamiento tienen como objetivo desarrollar las habilidades sociales, de comunicación y cognitiva del autista.

Por lo tal, es importante ampliar nuestra visión, para poder llegar a ellos y ayudarlos a alcanzar un desarrollo en sus habilidades de comunicación y social. Una de las formas es a través de las tecnologías de la información y comunicación (TICS).

Las TIC son una pieza importante en la globalización de la comunicación, a pesar de que se opina de que las TIC, “hacen a los autistas más autistas”, ya que aíslan a las comunidades. No obstante, estas impactan positivamente contra el aislamiento, mejorando las habilidades sociales, compartiendo programas educativos y de comunicación, incluso, de diversión. Los cuales permiten trabajar en equipo y con las personas de su entorno. (Jiménez, 2011).

Jiménez (2010) hace mención que, no solo es basarse en una pizarra inteligente, sino considerar herramientas como un software e internet, las cuales permiten el desenvolvimiento de habilidades cognitivas y un aprendizaje activo. De acuerdo a la condición de los autistas, estos sistemas deben tener un contenido simple, evitando componentes que puedan distraerlos. Como, por ejemplo: ZAC Browser, Pecs Interactivo y Gaining Face. Asimismo, Lozano, Castillo, García y Motos (2013) opinan que las TICS son una buena herramienta en diversas áreas, tales como la educación, comunicación, social y

tiempo libre. Sin embargo, se están utilizando más y con más posibilidades en la educación y desarrollo de la comunicación de las personas con TEA

Es importante tener conocimiento acerca de este campo, ya que cambia continuamente y su mal uso o emplearlas sin el conocimiento adecuado puede perjudicar a estos niños. Por ello, el adecuado uso de las TICS, pueden favorecer el desarrollo de las personas con TEA (Terrazas, Sánchez, & Becerra, 2016).

Ante lo descrito anteriormente, se realiza la presente investigación con la finalidad de poder responder a la pregunta: ¿Cuáles son los criterios para desarrollar un software de aplicación para niños con TEA en el Perú? Considerando las deficiencias en su habilidad de comunicación y social.

Por ello, el objetivo de esta revisión de la literatura científica es determinar cuáles son los criterios para desarrollar un software de aplicación para niños con TEA en el Perú. Utilizando artículos públicos en idioma español e inglés, analizando su diseño de investigación, sector médico e informático, instrumentos y variables de acuerdo con el estudio.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

El estudio desarrollado se clasifica en una revisión sistemática de la literatura científica. Para la cual, se hizo una recopilación de fuentes de información en el mes de abril del 2020, sobre estudios relacionados con la investigación “Desarrollo de software de aplicación para niños con TEA”. Los artículos seleccionados se tomaron de las bases de datos Scielo.org (Scientific Electronic Libray Online), Redalyc.org (Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal), Dialnet, IEEE.org (Insitute of Electrical and Electronics Engineers) y Science Direct. Estas bases de datos, son entidades sin ánimo de lucro, las cuales difunden publicaciones, conferencias, actividades profesionales y educativos, de diversas partes del mundo. En colaboración con centros de investigación, institutos de educación superior, profesionales, entre otros. Además, se incluye dos investigaciones de repositorios de la universidad de Chile y Colombia. Para un mejor proceso de búsqueda se utilizaron las siguientes palabras claves, en base a la pregunta de investigación: “trastorno del espectro autista”, “TEA”, “autismo”, “autismo y software”, “TIC y autismo”, “autismo infantil”, “terapias para niños con TEA”.

Se tomaron los artículos en idioma español e inglés, entre los años 2005 y 2020, que estén publicados en las bases de datos mencionados anteriormente. Además, que tengan relación con el tema en cuestión, software para niños con TEA. También, se consideraron los artículos acerca de las terapias para los niños autistas.

Se excluyeron estudios que no incluían un software para los autistas, investigaciones que no eran revisiones sistemáticas, además, artículos que estaban fuera del rango de estudio, es decir en los últimos 15 años.

Luego de la extracción de los datos, considerando los criterios sobredichos. Se realizó una base datos con estos. Organizándolos por autor, título, país, año, revista, base de datos y palabras claves (Tabla 1).

*Tabla 1: Artículos incluidos según las palabras claves empleadas:*

	AUTOR	TÍTULO	PAÍS	AÑO	REVISTA	BASE DE DATOS	PALABRAS CLAVES
1	Rahman, M. R., Naha, S., Roy, P. C., Ahmed, I., Samrose, S., Rahman, M. M., & Ahmed, S. I. (2011).	A-Class: A Classroom Software with the Support for Diversity in Aptitudes of Autistic Children	Bangladesh	2011	ISCI 2011 - 2011 IEEE Symposium on Computers and Informatics	IEEE	Autism, Classroom, E-Learning
2	Linstead, E., German, R., Dixon, D., Granpeesheh, D., Novack, M., & Powell, A. (2016).	An Application of Neural Networks to Predicting Mastery of Learning Outcomes in the Treatment of Autism Spectrum Disorder	EE.UU	2016	Proceedings - 2015 IEEE 14th International Conference on Machine Learning and Applications, ICMLA 2015	IEEE	Autism spectrum disorder; Machine learning; Neural networks
3	Min, C. (2017).	Automatic Detection and Labeling of Self-Stimulatory Behavioral Patterns in Children with Autism Spectrum Disorder	EE.UU	2017	Proceedings of the Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, EMBS	IEEE	Autism Spectrum Disorder, Video recording, Detection, Classification
4	Zhang, L., Wade, J., Bian, D., Fan, J., Swanson, A., Weitlauf, A., Warren, Z., & Sarkar, N. (2017).	Cognitive Load Measurement in a Virtual Reality-based Driving System for Autism Intervention	EE.UU	2017	IEEE Transactions on Affective Computing	IEEE	Multi-modal recognition, cognitive models, physiological measures, virtual realities, Intelligent tutoring systems

5	Kostrubiec, V., & Kruck, J. (2020).	Collaborative research project: developing and testing a robot-assisted intervention for children with autism		2020	Frontiers in Robotics and AI		applied analysis of behavior; evidence-based practices; robot acceptance; social robotics; social skills
6	Ceccon, P., & Barbosa, A. (2014).	ComFiM: A Game for Multitouch Devices to Encourage Communication between People with Autism	Brazil	2014	SeGAH 2014 - IEEE 3rd International Conference on Serious Games and Applications for Health, Books of Proceedings	IEEE	Autism, Communication, Game, Multitouch, Tablet, PECS
7	Khowaja, K., Salim, S. S., & Al-Thani, D. (2019).	Components to design serious games for children with autism spectrum disorder (ASD) to learn vocabulary	Tailandia	2019	2018 IEEE 5th International Conference on Engineering Technologies and Applied Sciences, ICETAS 2018	IEEE	autism spectrum disorder (ASD), serious games, components, framework, game design, vocabulary
8	Judy, M., Krishnakumar, U., & Hari, A. (2012).	Constructing a Personalized E-learning System for Students with Autism Based on Soft Semantic Web Technologies	India	2012	Proceedings - 2012 IEEE International Conference on Technology Enhanced Education, ICTEE 2012	IEEE	Adaptive E-learning, Semantic web technologies, Autism, Personalization, genetic algorithm
9	Li, G., & Liu, Q. (2013).	Construction of Website-based Platform on Development Assessment of Children with Autism	China	2013	2013 3rd International Conference on Consumer Electronics, Communications and Networks, CECNet 2013 - Proceedings	IEEE	Network platform, children with autism, development assessment, system
10	Davis, M., Otero, N., Dautenhahn, K., Nehaniv, C. L.,	Creating a software to promote understanding	Reino Unido	2007	2007 IEEE 6th International Conference on Development	IEEE	Autism, narrative, interaction, software design

	& Powell, S. D. (2007).	about narrative in children with autism: reflecting on the design of feedback and opportunities to reason			and Learning, ICDL		
11	Lopez-Herrejon, R. E., Poddar, O., Herrera, G., & Sevilla, J. (2020)	Customization Support in Computer-Based Technologies for Autism: A Systematic Mapping Study	España	2020	International Journal of Human-Computer Interaction	Taylor & Francis	
12	Xiao, W., Li, M., Chen, M., & Barnawi, A. (2020).	Deep interaction: Wearable robot-assisted emotion communication for enhancing perception and expression ability of children with Autism Spectrum Disorders		2020	Future Generation Computer Systems	Science Direct	Emotion recognition, Deep learning, Social communication
13	Cai, Y., Chia, N. K. H., Thalmann, D., Kee, N. K. N., Zheng, J., & Thalmann, N. M. (2013).	Design and Development of a Virtual Dolphinarium for Children With Autism	Singapore	2013	IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering	IEEE	Autism, dolphins, immersive and interactive learning, nonverbal communication, virtual reality (VR)
14	Zheng, Z., Fu, Q., Zhao, H., Swanson, A. R., Weitlauf, A. S., Warren, Z. E., & Sarkar, N. (2015).	Design of an Autonomous Social Orienting Training System (ASOTS) for Young Children with Autism	EE.UU	2015	IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering	IEEE	computer-assisted system for young children with ASD, social skill training system, response to name, toddlers with ASD, TD infants

15	Ismail, A., Omar, N., & Zin, A. M. (2009).	Developing Learning Software for Children with Learning Disabilities through Block-Based Development Approach	Malasia	2009	Proceedings of the 2009 International Conference on Electrical Engineering and Informatics, ICEEI 2009	IEEE	Block-Based Software Development, learning disability, autism
16	Mejía, A., Quezada, M., & Juárez, J. (2016).	Developing Usable Software Applications for Users with Autism: User Analysis, User Interface Design Patterns and Interface Components	Mexico	2016	Proceedings - 2016 4th International Conference in Software Engineering Research and Innovation, CONISOFT 2016	IEEE	Autism Spectrum Disorder, Autism, Adaptive Interfaces, User Model, Interaction Model, Usability
17	Muñoz, R., Barcelos, T., Noël, R., & Kreisel, S. (2012).	Development of Software that Supports the Improvement of the Empathy in Children with Autism Spectrum Disorder	Chile	2012	Proceedings - International Conference of the Chilean Computer Science Society, SCCS	IEEE	Autism Spectrum Disorder, User Centered Design, Multi-touch devices, Empathy
18	Schadenberg, B. R., Reidsma, D., Heylen, D. K. J., & Evers, V. (2020).	Differences in spontaneous interactions of autistic children in an interaction with an adult and humanoid robot		2020	Frontiers in Robotics and AI		autism spectrum condition; child-robot interaction; descriptive study; individual characteristics; interaction types
19	Guevara, P., Barrios, B., & Arrieta, J. (2013).	Diseño e implementación de una aplicación móvil en dispositivos Android para estimular la comunicación en la terapia de	Colombia	2013	Ingeniería e Innovación	RIIN Revista científica de la facultad de ingeniería	Inteligencia Artificial, Sistemas Expertos, SWI-Prolog, cultivos de berenjena, Fitosanidad

		imitación verbal en el centro autismo dificultades del comportamiento y aprendizaje.					
20	Sitdhisanguan, K., Chotikakamthorn, N., Dechaboon, A., & Out, P. (2008).	Evaluation the Efficacy of Computer - Based Training Using Tangible User Interface for Low-Function Children with Autism	Tailandia	2008	Proceedings - 2nd IEEE International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning, DIGITEL 2008	IEEE	-
21	Obafemi-Ajayi, T., Settles, L., Su, Y., Germeroth, C., Olbricht, G. R., Wunsch, D. C., Takahashi, T. N., & Miles, J. (2017).	Genetic Variant Analysis of Boys with Autism: a Pilot Study on Linking Facial Phenotype to Genotype	EE.UU	2017	Proceedings - 2017 IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine, BIBM 2017	IEEE	autism, family-based association testing, SNPs, facial phenotype, biomarker, genetics
22	Zhao, H., Swanson, A. R., Weitlauf, A. S., Warren, Z. E., & Sarkar, N. (2018).	Hand-in-Hand: A Communication-Enhancement Collaborative Virtual Reality System for Promoting Social Interaction in Children With Autism Spectrum Disorders	EE.UU	2018	IEEE Transactions on Human-Machine Systems	IEEE	Autism intervention, collaborative virtual reality (VR) system, communication and social interaction
23	Mustafizur, M., Ferdous, S., & Ishtiaque, S. (2010).	Increasing Intelligibility in the Speech of the Autistic Children by an Interactive Computer Game	Bangladesh	2010	Proceedings - 2010 IEEE International Symposium on Multimedia, ISM 2010	IEEE	autism, e-learning, assistive computing, software
24	Ruiz, A. (2013).	Integración de niños con Trastorno del Espectro Autista	España	2013		Dialnet	Trastorno Generalizado del Desarrollo, Trastorno del



		en el aula ordinaria de Educación infantil por medio de las TIC: software Zac Picto					Espectro Autista, Integración, TIC y Zac Picto
25	Tashnim, A., Nowshin, S., Akter, F., & Das, A. K. (2018).	Interactive Interface Design for Learning Numeracy and Calculation for Children with Autism	Bangladesh	2018	2017 9th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering, ICITEE 2017	IEEE	HCI, Autism, Numeracy, Calculation, User Interface
26	González, C. (2017).	Intervención en un niño con autismo mediante el juego	Mexico	2018	Revista de la Facultad de Medicina	Scielo	Autismo, Desarrollo infantil, Empatía (DeCS)
27	Terrazas, M., Sánchez, S., & Becerra, M. (2016).	Las TIC como herramienta de apoyo para personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA).	España	2016	Revista De Educación Inclusiva	Dialnet	TIC, Trastorno del Espectro Autista, Necesidades educativas especiales
28	Shic, F., Scassellati, B., Lin, D., & Chawarska, K. (2007).	Measuring Context: The Gaze Patterns of Children with Autism Evaluated from the Bottom-Up	Reino Unido	2007	2007 IEEE 6th International Conference on Development and Learning, ICDL	IEEE	autism, context, visual attention, eye-tracking
29	Jain, S., Thiagarajan, B., Shi, Z., Clabaugh, C., & Matarić, M. J. (2020).	Modeling engagement in long-term, in-home socially assistive robot interventions for children with autism spectrum disorders	EE.UU	2020	Science Robotics		
30	Andrunyk, V., Pasichnyk, V., Shestakevych, T.,	Modeling the recommender system for the synthesis of	Ucrania	2019	IEEE 2019 14th International Scientific and Technical	IEEE	recommender system, information and technology

	& Antonyuk, N. (2019).	information and technology complexes for the education of students with autism			Conference on Computer Sciences and Information Technologies, CSIT 2019 - Proceedings		platform, information and technology complex, autism spectrum disorder (ASD)
31	Guzmán, G., Putrino, N., Martínez, F., & Quiroz, N. (2017).	Nuevas tecnologías: Puentes de comunicación en el trastorno del espectro autista (TEA)	Argentina	2017	Terapia Psicológica	Redalyc	Autismo, comunicación, tecnología, comunicación alternativa y aumentada, Apptismo
32	Jiménez, J. (2011)	Perspectivas en educación mediada por TIC para el contexto autista	Colombia	2011	Revista educación inclusiva	Dialnet	Autismo, TIC, Educación, Discapacidad, Software, Navegador
33	Jimenez, J. (2010).	Posibilidades educativas de las TIC para población infantil autista: buscadores y software especializado	España	2010	@Tic. Revista D'Innovació Educativa	Dialnet	
34	Xu, D., Song, Y., Ren, S., Wang, L., & Zhao, J. (2013).	Rehabilitation Training System for Children with Autism	China	2013	Proceedings - IEEE 9th International Conference on Mobile Ad-Hoc and Sensor Networks, MSN 2013	IEEE	rehabilitation training system, autism, pattern identification
35	Ramírez-Duque, A. A., Bastos, T., Munera, M., Cifuentes, C. A., & Frizera-Neto, A. (2020).	Robot-Assisted Intervention for children with special needs: A comparative assessment for autism screening		2020	Robotics and Autonomous Systems	Science Direct	Autism Spectrum Disorder; Autism screening; Child-Robot Interaction; Social Assistive Robotics

36	Mamun, K. A. Al, Bardhan, S., Ullah, M. A., Anagnostou, E., Brian, J., Akhter, S., & Rabbani, M. G. (2016).	Smart Autism - A mobile, interactive and integrated framework for screening and confirmation of autism	EE.UU	2016	Proceedings of the Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, EMBS	IEEE	Health Informatics - Behavioral health informatics; Health Informatics - Cloud computing for healthcar; Health Informatics - Evaluation of health informat
37	Palma, C. (2011).	Software de apoyo al desarrollo del lenguaje en niños con autismo	Chile	2011		Repositorio academico de la universidad de Chile	
38	Suárez, P., Bonelo, G., & Utria, O. (2018).	Software para Estimulación Socio-Emocional en Niños con Trastorno del Espectro Autista	Colombia	2019	Psychologia	Dialnet	autismo, emociones, software, validación, estimulación
39	Cabiellas, D., Pérez, J., Paule, M., & Fernández, S. (2016).	Specialized Intervention Using Tablet Devices for Communication Deficits in Children with Autism Spectrum Disorders	España	2017	IEEE Transactions on Learning Technologies	IEEE	Mobile and Personal Devices, users with special needs, autism
40	Javed, H., Lee, W., & Park, C. H. (2020).	Toward an Automated Measure of Social Engagement for Children with Autism Spectrum Disorder – a Personalized Computational		2020	Frontiers in Robotics and AI		autism spectrum disorder; computational model; computational model; personalization; social engag; convolucional; personalization;

		Modeling Approach					social engagement
41	Puli, A., & Kushki, A. (2020).	Towards Automatic Anxiety Detection in Autism: A Real-Time Algorithm for Detecting Physiological Arousal in the Presence of Motion		2020	IEEE Transactions on Biomedical Engineering	IEEE	Multimodal Kalman filter, anxiety detection, autism, ASD
42	Hong, H., Abowd, G. D., & Arriaga, R. I. (2015).	Towards Designing Social Question-and-Answer Systems for Behavioral Support of Individuals with Autism	EE.UU	2015	Proceedings of the 2015 9th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare, PervasiveHealth 2015	IEEE	Autism, Asperger's Syndrome, behavioral and mental health, online community, question and answer system
43	Zaki, T., Nazrul, M., Sami, M., Nasreen, S., Jubair, M., Rahman, M., & Mahedi, M. (2017).	Towards Developing a Learning Tool for Children with Autism	Bangladesh	2017	2017 6th International Conference on Informatics, Electronics and Vision and 2017 7th International Symposium in Computational Medical and Health Technology, ICIEV-ISCMHT 2017	IEEE	Autism, Autism Spectrum Disorder (ASD), Assistive Technology, Information and Communication Technology, Learning Tools
44	Barger, T. S. (2020).	Turning robots into teacher's aides: Christian Wanamaker's robotics software helps students on the		2020	IEEE Spectrum	IEEE	

		autism Spectrum- Careers					
45	Syahidan, G., Kaburuan, E., & Effendy, V. (2017).	User Interface (UI) Design of Scheduling Activity Apps for Autistic Children	Indonesia	2017	Proceedings of the 2017 International Conference on Orange Technologies, ICOT 2017	IEEE	autism, children with special needs, scheduling activity, user-centered design, user interface
46	Alvarado, C., Munoz, R., Villarroel, R., Acuña, O., Barcelos, T. S., & Becerra, C. (2017).	ValpoDijo: Developing a Software that Supports the Teaching of Chilean Idioms to Children with Autism Spectrum Disorders	Chile	2017	12th Latin American Conference on Learning Objects and Technologies, LACLO 2017	IEEE	Autism Spectrum Disorders, Mobile Application, Special Needs, User Centered Design
47	Rasche, N., & Zhenyu Qian, C. (2012)	Work in Progress: Application Design on Touch Screen Mobile Computers (TSMC) to Improve Autism Instruction	EE.UU	2012	Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE	IEEE	autism therapy, computer aided instruction, instructional technology, cognitive deficits, cognitive information processing, application design, Touch Screen Mobile Computers
48	García, S., Garrote, D., & Jiménez, S. (2016).	Uso de las TIC en el Trastorno de Espectro Autista: aplicaciones	España	2016	EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC	Dialnet	Autism; ICT and apps; educative intervention
49	Contreras, V., Fernández, D., Pons, C., Contreras, V., Fernández, A., & Fabiana Pons, C. (2016).	Interfaces gestuales aplicadas como complemento cognitivo y social para niños con TEA	Argentina	2016	TE & ET: Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología	Dialnet	Autismo. Interfaces naturales. Realidad aumentada. Actividades lúdicas.

Programas específicos. Trastorno del espectro autista
--

### **CAPÍTULO III. RESULTADOS**

Se analizaron 63 artículos encontrados en las diferentes bases de datos ya antes mencionados y 17 en otras fuentes, los cuales están relacionados con el tema de investigación. Es decir, trastorno del espectro autista, software y TICs. Se descartaron los artículos repetidos o que abarcan temas muy similares. Se eliminaron 10 investigaciones, ya que eran tesis y artículos antiguos de más de 15 años. Luego de leer los artículos se seleccionaron 65 artículos, excluyendo 16, puesto que solo mencionan temas como: el autismo, como afecta a su entorno, aspectos, diagnóstico, entre otros temas sobre medicina y psicología, mas no hacían mención de un software. Obteniendo 49 artículos para la revisión sistemática (Figura 1). Seguidamente, se hizo una clasificación con los 49 artículos incluidos, la cual constaba de agruparlos en base a sus temas (software de aplicación, criterios para el desarrollo de un software, TIC, software para los terapeutas). En la figura 2, se muestra el número de publicaciones por tema. En los siguientes párrafos, se presenta los resultados para la pregunta de investigación.

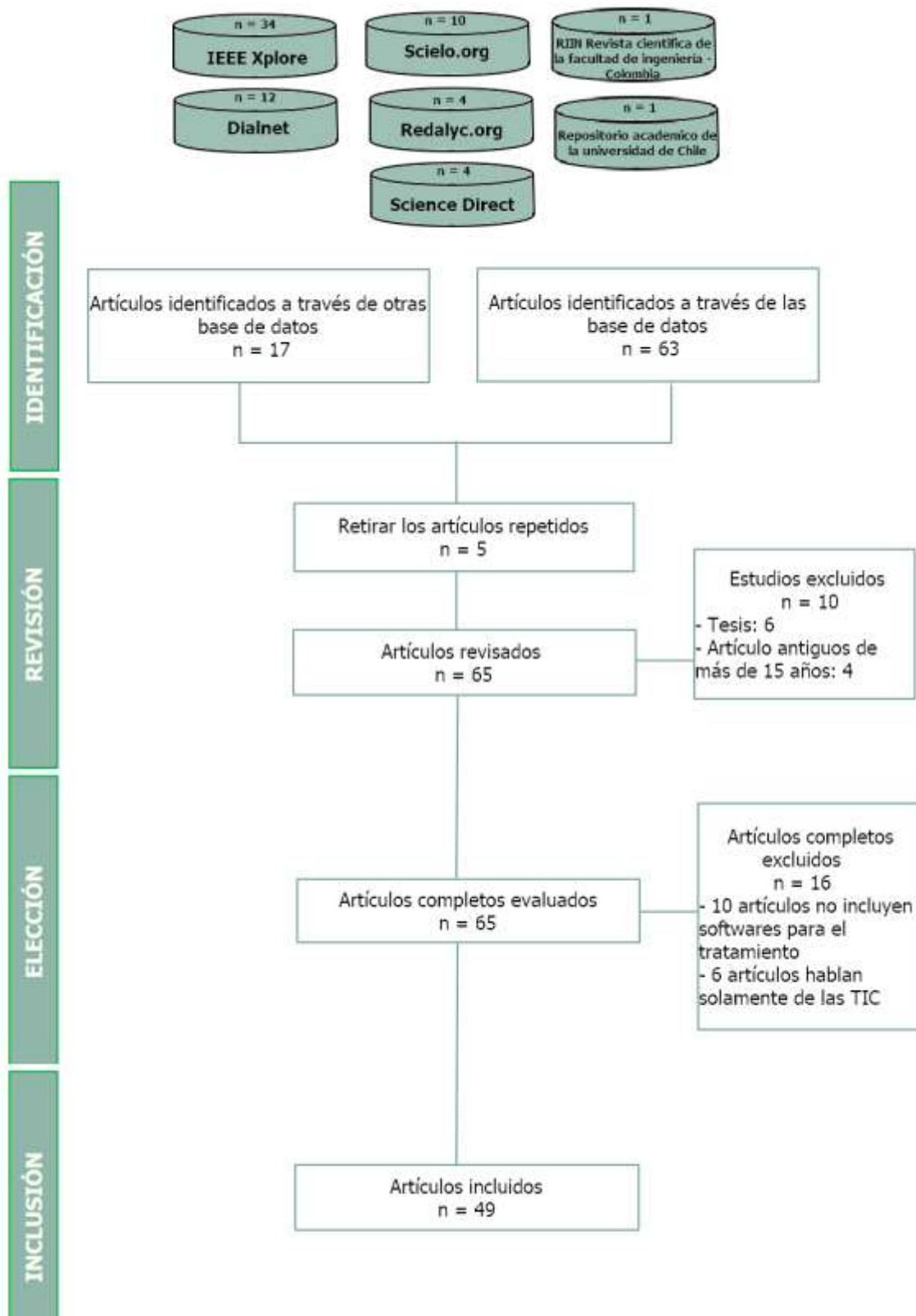


Figura 1: Diagrama de flujo de búsqueda



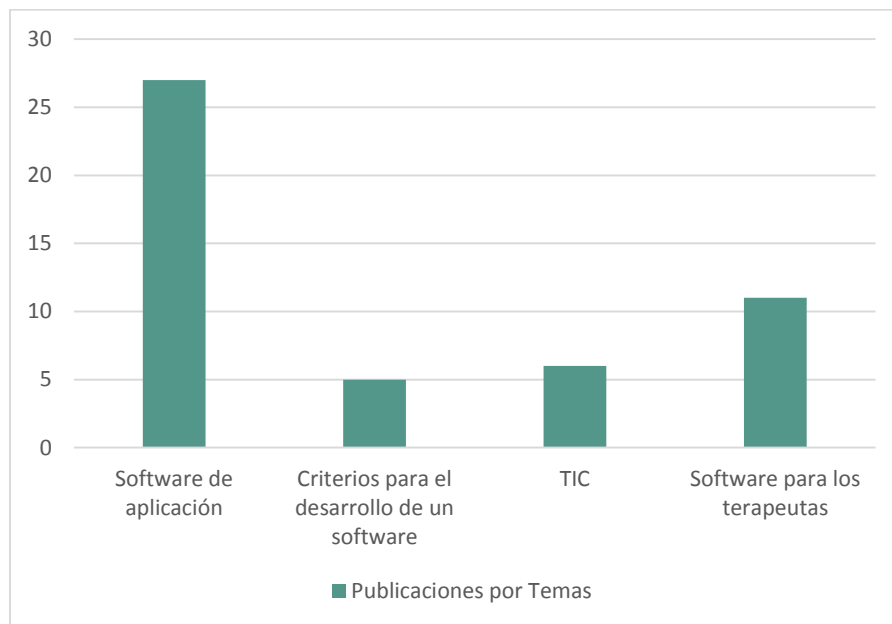


Figura 2: Publicaciones por tema de estudio

En la tabla 2, se resume el resultado de los artículos, si logro su objetivo al 100%, o no logro captar la atención del menor o solo un 50%. La mayoría de articulo concluyo con un resultado positivo, en el cual el software desarrollado logro captar su atención y cumplir con su objetivo de desarrollar alguna habilidad. Asimismo, se encontró estudios en los cuales no se alcanzó a un 100% el objetivo, pero si capto la atención de al menos a la mitad del grupo de estudio, logrando a un 50% su objetivo.

Tabla 2: Artículo por su resultado en el niño con TEA

RESULTADO	CANTIDAD	AUTORES
Atención al 100%	17	Sitdhisanguan, K., Chotikakamthorn, N., Dechaboon, A., & Out, P. (2008), Palma Fuentes, C. A. (2011), Rahman, M. R., Naha, S., Roy, P. C., Ahmed, I., Samrose, S., Rahman, M. M., & Ahmed, S. I. (2011), Muñoz, R., Barcelos, T., Noël, R., & Kreisel, S. (2012), Rasche, N., & Qian, C. Z. (2012), Guevara, P., Barrios, B., & Arrieta, J. (2013), Ribeiro, P. C., & Raposo, A. B. (2014), Contreras, V., Fernández, D., Pons, C., Contreras, V., Fernández, A., & Fabiana Pons, C. (2016), Alvarado, C., Munoz, R., Villarroel, R., Acuña, O., Barcelos, T. S., & Becerra, C. (2017), Cabiell-Hernandez, D., Perez-Perez, J. R., Paule-Ruiz, Mp., & Fernandez-Fernandez, S. (2017), Zhang, L., Wade, J., Bian, D., Fan, J., Swanson, A., Weitlauf, A., Warren, Z., & Sarkar, N. (2017), Zheng, Z., Fu, Q., Zhao, H., Swanson, A. R., Weitlauf, A. S., Warren, Z. E., & Sarkar, N. (2017),

		Tashnim, A., Nowshin, S., Akbar, G. S., Kaburuan, E. R., & Effendy, V. (2018), Khowaja, K., Salim, S. S., & Al-Thani, D. (2019), Ramírez-Duque, A. A., Bastos, T., Munera, M., Cifuentes, C. A., & Frizera-Neto, A. (2020), Schadenberg, B. R., Reidsma, D., Heylen, D. K. J., & Evers, V. (2020), Xiao, W., Li, M., Chen, M., & Barnawi, A. (2020).
Atención al 50% o menos	4	Davis, M., Otero, N., Dautenhahn, K., Nehaniv, C. L., & Powell, S. D. (2007), Rahman, M. M., Ferdous, S. M., & Ahmed, S. I. (2010), Cai, Y., Chia, N. K. H., Thalmann, D., Kee, N. K. N., Zheng, J., & Thalmann, N. M. (2013), Kostrubiec, V., & Kruck, J. (2020).

Se han clasificado los artículos de acuerdo al tipo de aplicación: móvil, web, escritorio, hardware y realidad virtual. En la tabla 3, se muestran los resultados encontrados. El tipo de aplicación más común era la móvil apoyado con 11 artículos, seguidas de los hardware, los cuales son robots, con 7 fuentes, los de escritorio con 4, luego la realidad virtual con 3 y por último la web con 2 artículo.

*Tabla 3: Artículos por su tipo de aplicación*

TIPOS DE APLICACIÓN	CANTIDAD	AUTORES
Escritorio	4	Rahman, M. M., Ferdous, S. M., & Ahmed, S. I. (2010), Rahman, M. R., Naha, S., Roy, P. C., Ahmed, I., Samrose, S., Rahman, M. M., & Ahmed, S. I. (2011), Zheng, Z., Fu, Q., Zhao, H., Swanson, A. R., Weitlauf, A. S., Warren, Z. E., & Sarkar, N. (2017), Suárez-Pico, P., Bonelo-Cuellar, G., & Utria, O. (2019).
Hardware	7	Kostrubiec, V., & Kruck, J. (2020), Xiao, W., Li, M., Chen, M., & Barnawi, A. (2020), Schadenberg, B. R., Reidsma, D., Heylen, D. K. J., & Evers, V. (2020), Jain, S., Thiagarajan, B., Shi, Z., Clabaugh, C., & Matarić, M. J. (2020), Ramírez-Duque, A. A., Bastos, T., Munera, M., Cifuentes, C. A., & Frizera-Neto, A. (2020), Javed, H., Lee, W., & Park, C. H. (2020), Barger, T. S. (2020).
Móvil	11	Davis, M., Otero, N., Dautenhahn, K., Nehaniv, C. L., & Powell, S. D. (2007), Muñoz, R., Barcelos, T., Noël, R., & Kreisel, S. (2012), Rasche, N., & Qian, C. Z. (2012), Guevara, P., Barrios, B., & Arrieta, J. (2013), Xu, D., Song, Y., Ren, S., Wang, L., & Zhao, J. (2013), Ribeiro, P. C., & Raposo, A. B. (2014), Contreras, V., Fernández, D., Pons, C., Contreras, V., Fernández, A., & Fabiana Pons, C. (2016), Mamun, K. A. Al, Bardhan, S., Ullah, M. A., Anagnostou, E., Brian, J., Akhter, S., & Rabbani, M. G. (2016), Cabielles-Hernandez, D., Perez-Perez, J. R., Paule-Ruiz, Mp., & Fernandez-Fernandez, S. (2017), Alvarado, C., Munoz, R.,

		Villarroel, R., Acuña, O., Barcelos, T. S., & Becerra, C. (2017), Tashnim, A., Nowshin, S., Akter, F., & Das, A. K. (2018).
Realidad virtual	3	Cai, Y., Chia, N. K. H., Thalmann, D., Kee, N. K. N., Zheng, J., & Thalmann, N. M. (2013), Zhang, L., Wade, J., Bian, D., Fan, J., Swanson, A., Weitlauf, A., Warren, Z., & Sarkar, N. (2017), Zhao, H., Swanson, A. R., Weitlauf, A. S., Warren, Z. E., & Sarkar, N. (2018).
Web	2	Judy, M. V., Krishnakumar, U., & Narayanan, A. G. H. (2012), Li, G., & Liu, Q. (2013).

Además, se distribuyó los artículos de acuerdo a la habilidad, a la cual apuntan desarrollar: cognitiva, comunicación y social. En la tabla 4, se presentan los resultados encontrados, 11 estudios se enfocaron en desarrollar la habilidad cognitiva del niño, por medio de enseñanzas del idioma, vocabulario, entre otros. En segundo lugar, estaba la habilidad de comunicación con 8 artículos. Por último, estaban 7 artículo con el objetivo de desarrollar las habilidades sociales.

*Tabla 4: Artículos por habilidad a desarrollar*

HABILIDAD	CANTIDAD	AUTORES
Cognitivo	10	Davis, M., Otero, N., Dautenhahn, K., Nehaniv, C. L., & Powell, S. D. (2007), Shic, F., Scassellati, B., Lin, D., & Chawarska, K. (2007), Sitdhisanguan, K., Chotikakamthorn, N., Dechaboon, A., & Out, P. (2008), Rahman, M. R., Naha, S., Roy, P. C., Ahmed, I., Samrose, S., Rahman, M. M., & Ahmed, S. I. (2011), Rasche, N., & Qian, C. Z. (2012), Judy, M. V., Krishnakumar, U., & Narayanan, A. G. H. (2012), Cai, Y., Chia, N. K. H., Thalmann, D., Kee, N. K. N., Zheng, J., & Thalmann, N. M. (2013), Xu, D., Song, Y., Ren, S., Wang, L., & Zhao, J. (2013), Zhang, L., Wade, J., Bian, D., Fan, J., Swanson, A., Weitlauf, A., Warren, Z., & Sarkar, N. (2017), Tashnim, A., Nowshin, S., Akter, F., & Das, A. K. (2018).
Comunicación	8	Rahman, M. M., Ferdous, S. M., & Ahmed, S. I. (2010), Palma Fuentes, C. A. (2011), Guevara, P., Barrios, B., & Arrieta, J. (2013), Ribeiro, P. C., & Raposo, A. B. (2014), Alvarado, C., Munoz, R., Villarroel, R., Acuña, O., Barcelos, T. S., & Becerra, C. (2017), Cabiellles-Hernandez, D., Perez-Perez, J. R., Paule-Ruiz, Mp., & Fernandez-Fernandez, S. (2017), Zhao, H., Swanson, A. R., Weitlauf, A. S., Warren, Z. E., & Sarkar, N. (2018), Khowaja, K., Salim, S. S., & Al-Thani, D. (2019),
Social	12	Muñoz, R., Barcelos, T., Noël, R., & Kreisel, S. (2012), Ruiz-Delgado, A. (2013), Hong, H., Abowd, G. D., & Arriaga, R. I. (2015), Contreras,

V., Fernández, D., Pons, C., Contreras, V., Fernández, A., & Fabiana Pons, C. (2016), Mamun, K. A. Al, Bardhan, S., Ullah, M. A., Anagnostou, E., Brian, J., Akhter, S., & Rabbani, M. G. (2016), Zheng, Z., Fu, Q., Zhao, H., Swanson, A. R., Weitlauf, A. S., Warren, Z. E., & Sarkar, N. (2017), Suárez-Pico, P., Bonelo-Cuellar, G., & Utria, O. (2019), Kostrubiec, V., & Kruck, J. (2020), Javed, H., Lee, W., & Park, C. H. (2020), Ramírez-Duque, A. A., Bastos, T., Munera, M., Cifuentes, C. A., & Frizera-Neto, A. (2020), Schadenberg, B. R., Reidsma, D., Heylen, D. K. J., & Evers, V. (2020), Xiao, W., Li, M., Chen, M., & Barnawi, A. (2020).

Asimismo, se clasifico los artículos, en los cuales el niño con TEA debía tener una supervisión. En otras palabras, si para interactuar con el software el autista necesita la compañía de un adulto o puede manipularla solo. Sin embargo, algunos artículos no hacían mención de esto. En la tabla 5, se resumen los resultados hallados. Los más frecuentes con 18 artículos fueron los softwares que si necesitaban de un adulto, tutor, maestro o terapeuta, para su manipulación. En caso contrario, es decir, software que el niño podía manipular solo o no especifica, fueron 13 artículos.

*Tabla 5: Artículos por supervisión para interactuar*

SUPERVISIÓN PARA INTERACTUAR	CANTIDAD	AUTORES
Solo o no especifica	13	Davis, M., Otero, N., Dautenhahn, K., Nehaniv, C. L., & Powell, S. D. (2007), Judy, M. V., Krishnakumar, U., & Narayanan, A. G. H. (2012), Mejia-Figueroa, A., De Los Angeles Quezada Cisnero, M., & Juarez-Ramirez, J. R. (2016), Alvarado, C., Munoz, R., Villarroel, R., Acuña, O., Barcelos, T. S., & Becerra, C. (2017), Cabiellés-Hernandez, D., Perez-Perez, J. R., Paule-Ruiz, M., & Fernandez-Fernandez, S. (2017), Tashnim, A., Nowshin, S., Akter, F., & Das, A. K. (2018), Zhao, H., Swanson, A. R., Weitlauf, A. S., Warren, Z. E., & Sarkar, N. (2018), Andrunyk, V., Pasichnyk, V., Shestakevych, T., & Antonyuk, N. (2019), Khowaja, K., Salim, S. S., & Al-Thani, D. (2019), Javed, H., Lee, W., & Park, C. H. (2020), Lopez-Herrejon, R. E., Poddar, O., Herrera, G., & Sevilla, J. (2020), Schadenberg, B. R., Reidsma, D., Heylen, D. K. J., & Evers, V. (2020), Xiao, W., Li, M., Chen, M., & Barnawi, A. (2020).

Tutor, profesor o 18  
terapeuta

Sitdhisanguan, K., Chotikakamthorn, N., Dechaboon, A., & Out, P. (2008), Rahman, M. M., Ferdous, S. M., & Ahmed, S. I. (2010), Palma Fuentes, C. A. (2011), Rahman, M. R., Naha, S., Roy, P. C., Ahmed, I., Samrose, S., Rahman, M. M., & Ahmed, S. I. (2011), Muñoz, R., Barcelos, T., Noël, R., & Kreisel, S. (2012), Rasche, N., & Qian, C. Z. (2012), Cai, Y., Chia, N. K. H., Thalmann, D., Kee, N. K. N., Zheng, J., & Thalmann, N. M. (2013), Guevara, P., Barrios, B., & Arrieta, J. (2013), Xu, D., Song, Y., Ren, S., Wang, L., & Zhao, J. (2013), Ribeiro, P. C., & Raposo, A. B. (2014), Contreras, V., Fernández, D., Pons, C., Contreras, V., Fernández, A., & Fabiana Pons, C. (2016), Zhang, L., Wade, J., Bian, D., Fan, J., Swanson, A., Weitlauf, A., Warren, Z., & Sarkar, N. (2017), Zheng, Z., Fu, Q., Zhao, H., Swanson, A. R., Weitlauf, A. S., Warren, Z. E., & Sarkar, N. (2017), Akbar, G. S., Kaburuan, E. R., & Effendy, V. (2018), Suárez-Pico, P., Bonelo-Cuellar, G., & Utria, O. (2019), Jain, S., Thiagarajan, B., Shi, Z., Clabaugh, C., & Matarić, M. J. (2020), Kostrubiec, V., & Kruck, J. (2020), Ramírez-Duque, A. A., Bastos, T., Munera, M., Cifuentes, C. A., & Frizera-Neto, A. (2020).

---

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este capítulo, se presenta un análisis de los resultados mostrados en la sección anterior. En este trabajo se muestran 2 aspectos para clasificar los artículos: publicación por tema y resultados del software. Además, se identifican 3 criterios dentro de estos artículos para responder a la pregunta de investigación, los cuales son: tipo de aplicación, habilidad que se va a desarrollar con el software y supervisión para interactuar con él.

Primer criterio estudiado: el tipo de aplicación del software. Se encuentra que 41% de las aplicaciones móviles para los niños con TEA, puesto que se hicieron aplicaciones táctiles, con lo cual los niños podían interactuar fácilmente en sus dispositivos. Además, logran captar la atención de los niños, dependiendo de su diseño y estructura.

Segundo criterio: habilidad a desarrollar con el software de aplicación. El 40% de los artículos seleccionados apuntan a desarrollar la habilidad social en los niños autistas. Por medio de juegos, en los cuales tienen que interactuar con personas de su entorno e incluso con robots.

Tercer criterio: supervisión de un adulto para la manipulación del software de aplicación. En los estudios analizados se encuentra que el 58% del software de aplicación necesitan de un supervisor adulto, ya sea tutor, profesor o terapeuta, el cual ayude al autista a poder manipular la aplicación.

El 55% de los artículos estudiados son sobre softwares de aplicación para niños con TEA, de estos, el 83% alcanzaron su objetivo, demostrando que un software sí puede influenciar en el desarrollo de los niños autistas, captando su atención y logrando su desenvolvimiento en diferentes habilidades. Sin embargo, estos softwares de aplicación,

como ya se ha mencionado, no pueden curar o cambiar la condición de autista de una persona.

### **Conclusiones**

Los niños con TEA presentan un desarrollo neural distinto, lo cual ocasiona deficiencia en sus habilidades cognitivas, sociales, comunicativas y demás. Por ello, es importante ampliar nuestra visión y utilizar las herramientas tecnológicas para apoyarlos y darles una mejor calidad de vida.

En esta revisión sistemática de literatura, se analizaron diversos artículos sobre el tema en cuestión. Varias de las fuentes mostraron que un software de aplicación puede ser útil para el desarrollo de las habilidades de un autista.

Este estudio encontró que la aplicación móvil es la más útil para los niños con TEA, los softwares de aplicación apuntan al desenvolvimiento social. Además, es necesario incluir al tutor o terapeuta para el uso de este.

Por esta razón, se debe motivar y utilizar la ingeniería en beneficio de los niños con trastorno del espectro autista en el Perú.

## REFERENCIAS

- Abdullah, K., Bardhan, S., Anwar, M., Anagnostou, E., Brian, J., Akhter, S., & Golam, M. (2016). Smart Autism - A mobile, interactive and integrated framework for screening and confirmation of autism. EE.UU.
- Afiza, I., Nazlia, O., & Abdullah, M. (2009). Developing Learning Software for Children with Learning Disabilities through Block-Based Development Approach. Malasia.
- Alvarado, C., Munoz, R., Villarroel, R., Acuña, O., Barcelos, T., & Becerra, C. (2017). ValpoDijo: Developing a Software that Supports the Teaching of Chilean Idioms to Children with Autism Spectrum Disorders. ChileChileChile.
- Andrunyk, V., Pasichnyk, V., Shestakevych, T., & Antonyuk, N. (2019). Modeling the recommender system for the synthesis of information and technology complexes for the education of students with autism. Ucrania.
- Angesles, M., & Cruz, L. (2008). Acercamiento a la realidad de las familias de personas con autismo. España.
- Barger, T. S. (2020). Turning robots into teacher's aides: Christian Wanamaker's robotics software helps students on the autism Spectrum-Careers
- Cabiellés, D., Pérez, J., Paule, M., & Fernández, S. (2016). Specialized Intervention Using Tablet Devices for Communication Deficits in Children with Autism Spectrum Disorders. España.
- Cai, Y., Chia, N., Thalmann, D., Kee, N., Zheng, J., & Thalmann, N. (2013). Design and Development of a Virtual Dolphinarium for Children With Autism. Singapore.



- Cala, O., Licourt, D., & Cabrera, N. (2015). Autismo: un acercamiento hacia el diagnóstico y la genética. Pinar del Río, Cuba.
- Cápay, M. (2019). Teaching Writing and Reading to Children with Autism. Eslovaquia.
- Ceccon, P., & Barbosa, A. (2014). ComFiM: A Game for Multitouch Devices to Encourage Communication between People with Autism. Brazil.
- Chandra, M., Zainuddin, M., & Dewi, E. (2018). The Effect of Sound Manipulation to Know Response Rate in Autism Children Using FFT. Indonesia.
- Contreras, V., Fernández, D., Pons, C., Contreras, V., Fernández, A., & Fabiana Pons, C. (2016). Interfaces gestuales aplicadas como complemento cognitivo y social para niños con TEA. Argentina
- Coto, M. (2007). Autismo infantil: el estado de la cuestión. Costa Rica.
- Davis, M., Otero, N., Dautenhahn, K., Nehaniv, C., & Powell, S. (2007). Creating a software to promote understanding about narrative in children with autism: reflecting on the design of feedback and opportunities to reason. Reino Unido.
- González, C. (2017). Intervención en un niño con autismo mediante el juego. Mexico.
- García, S., Garrote, D., & Jiménez, S. (2016). Uso de las TIC en el Trastorno de Espectro Autista: aplicaciones. España.
- Guevara, P., Barrios, B., & Arrieta, J. (2013). Diseño e implementación de una aplicación móvil en dispositivos android para estimular la comunicación en la terapia de imitación verbal en el centro autismo dificultades del comportamiento y aprendizaje. Córdoba, Colombia.

- Guzmán, G., Putrino, N., Martínez, F., & Quiroz, N. (2017). Nuevas tecnologías: Puentes de comunicación en el trastorno del espectro autista (TEA). Argentina.
- Hervas, A., & Romarís, P. (2019). Adaptación funcional y trastornos del espectro autista. Buenos Aires, Argentina.
- Hong, H., Abowd, D., & Arriaga, R. (2015). Towards Designing Social Question-and-Answer Systems for Behavioral Support of Individuals with Autism. EE.UU.
- Ismail, A., Omar, N., & Zin, A. M. (2009). Developing Learning Software for Children with Learning Disabilities through Block-Based Development Approach. Malasia
- Jain, S., Thiagarajan, B., Shi, Z., Clabaugh, C., & Matarić, M. J. (2020). Modeling engagement in long-term, in-home socially assistive robot interventions for children with autism spectrum disorders. EE.UU.
- Javed, H., Lee, W., & Park, C. H. (2020). Toward an Automated Measure of Social Engagement for Children with Autism Spectrum Disorder – a Personalized Computational Modeling Approach
- Jimenez, J. (2010). Posibilidades educativas de las tic para población infantil autista: buscadores y software especializado. Valencia, España.
- Jiménez, J. (2011). Perspectivas en educación mediada por TIC para el contexto autista. Colombia.
- Judy, M., Krishnakumar, U., & Hari, A. (2012). Constructing a Personalized E-learning System for Students with Autism Based on Soft Semantic Web Technologies. India.
- Khowaja, K., Salwah, S., & Al-Thani, D. (2018). Components to design serious games for children with autism spectrum disorder (ASD) to learn vocabulary. Tailandia.
-

- Kostrubiec, V., & Kruck, J. (2020). Collaborative research project: developing and testing a robot-assisted intervention for children with autism
- LI, G., & Liu, Q. (2013). Construction of Website-based Platform on Development Assessment of Children with Autism. China.
- Limon, A. (2007). Síndrome del espectro autista. Importancia del diagnóstico temprano. California, EE.UU.
- Linstead, E., German, R., Dixon, D., Granpeesheh, D., & Powell, A. (2015). An Application of Neural Networks to Predicting Mastery of Learning Outcomes in the Treatment of Autism Spectrum Disorder. EE.UU.
- Lopez-Herrejon, R. E., Poddar, O., Herrera, G., & Sevilla, J. (2020). Customization Support in Computer-Based Technologies for Autism: A Systematic Mapping Study. España
- Liu, M., An, Y., Hu, X., Lange, D., Newschaffe, C., & Shea, L. (2013). An Evaluation of Identification of Suspected Autism Spectrum Disorder (ASD) Cases in Early Intervention (EI) Records. EE.UU.
- Lozano, J., Castillo, I., García, C., & Motos, E. (2013). El desarrollo de habilidades emocionales y sociales en alumnado con trastorno del espectro autista: Una investigación colaborativa en Educación Infantil y Primaria. Barcelona, España.
- Mamun, K. A. Al, Bardhan, S., Ullah, M. A., Anagnostou, E., Brian, J., Akhter, S., & Rabbani, M. G. (2016). Smart Autism - A mobile, interactive and integrated framework for screening and confirmation of autism. EE.UU.

- Mejía, A., Quezada, M., & Juárez, J. (2016). *Developing Usable Software Applications for Users with Autism: User Analysis, User Interface Design Patterns and Interface Components*. Mexico.
- Min, C. (2017). *Automatic Detection and Labeling of Self-Stimulatory Behavioral Patterns in Children with Autism Spectrum Disorder*. EE.UU.
- Ministerio de Salud. (2019). El 81% de personas tratadas por autismo en Perú son varones. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/27103-el-81-de-personas-tratadas-por-autismo-en-peru-son-varones>
- Muñoz, R., Barcelos, T., Noël, R., & Kreisel, S. (2012). *Development of Software that Supports the Improvement of the Empathy in Children with Autism Spectrum Disorder*. Chile.
- Mustafizur, M., Ferdous, S., & Ishtiaque, S. (2010). *Increasing Intelligibility in the Speech of the Autistic Children by an Interactive Computer Game*. Bangladesh.
- Obafemi, T., Settles, L., Su, Y., Germeroth, C., Olbricht, G., Wunsch II, D., . . . Miles, J. (2017). *Genetic Variant Analysis of Boys with Autism: a Pilot Study on Linking Facial Phenotype to Genotype*. EE.UU.
- Organizacion Mundial de la Salud. (2019). *Trastornos del espectro autista*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>
- Oviedo, N., Manuel-Apolinar, L., De la Chesnaye, E., & Guerra, C. (2015). *Aspectos genéticos y neuroendocrinos en el trastorno del espectro autista*. Mexico.
- Palma, C. (2011). *Software de apoyo al desarrollo del lenguaje en niños con autismo*. Santiago, Chile.

- Puli, A., & Kushki, A. (2020). Towards Automatic Anxiety Detection in Autism: A Real-Time Algorithm for Detecting Physiological Arousal in the Presence of Motion
- Rahman, M. R., Naha, S., Roy, P., Ahmed, I., Samrose, S., Ahmed, S., & Rahman, M. M. (2011). A-Class: A Classroom Software with the Support for Diversity in Aptitudes of Autistic Children. Bangladesh.
- Ramírez-Duque, A. A., Bastos, T., Munera, M., Cifuentes, C. A., & Frizera-Neto, A. (2020). Robot-Assisted Intervention for children with special needs: A comparative assessment for autism screening
- Rasche, N., & Zhenyu Qian, C. (2012). Work in Progress: Application Design on Touch Screen Mobile Computers (TSMC) to Improve Autism Instruction. EE.UU.
- Ruiz, A. (2013). Integración de niños con Trastorno del Espectro Autista en el aula ordinaria de Educacion infantil por medio de las TIC: software Zac Picto. España.
- Shic, F., Scassellati, B., Lin, D., & Chawarska, K. (2007). Measuring Context: The Gaze Patterns of Children with Autism Evaluated from the Bottom-Up. Reino Unido.
- Schadenberg, B. R., Reidsma, D., Heylen, D. K. J., & Evers, V. (2020). Differences in spontaneous interactions of autistic children in an interaction with an adult and humanoid robot
- Sitdhisanguan, K., Chotikakamthorn, N., Dechaboon, A., & Out, p. (2008). Evaluation the Efficacy of Computer - Based Training Using Tangible User Interface for Low-Function Children with Autism. Tailandia.
- Suárez, P., Bonelo, G., & Utria, O. (2018). Software para Estimulación Socio-Emocional en Niños con Trastorno del Espectro Autista. Colombia.

- Syahidan, G., Kaburuan, E., & Effendy, V. (2017). User Interface (UI) Design of Scheduling Activity Apps for Autistic Children. Indonesia.
- Tashnim, A., Nowshin, S., Akter, F., & Kumar, A. (2017). Interactive Interface Design for Learning Numeracy and Calculation for Children with Autism. Bangladesh.
- Terrazas, M., Sánchez, S., & Becerra, M. (2016). Las TIC como herramienta de apoyo para personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA). Badajoz, España.
- Xiao, W., Li, M., Chen, M., & Barnawi, A. (2020). Deep interaction: Wearable robot-assisted emotion communication for enhancing perception and expression ability of children with Autism Spectrum Disorders
- Xu, D., Song, Y., Ren, S., Wang, L., & Zhao, J. (2013). Rehabilitation Training System for Children with Autism. China.
- Zaki, T., Nazrul, M., Sami, M., Nasreen, S., Jubair, M., Rahman, M., & Mahedi, M. (2017). Towards Developing a Learning Tool for Children with Autism. Bangladesh.
- Zhang, L., Wade, J., Bian, D., Fan, J., Swanson, A., Weitlauf, A., . . . Sarkar, N. (2016). Cognitive Load Measurement in a Virtual Reality-based Driving System for Autism Intervention. EE.UU.
- Zhao, H., Swanson, A., Weitlauf, A., Warren, Z., & Sarkar, N. (2018). Hand-in-Hand: A Communication-Enhancement Collaborative Virtual Reality System for Promoting Social Interaction in Children with Autism Spectrum Disorders. EE.UU.
- Zheng, Z., Fu, Q., Zhao, H., Swanson, A., Weitlauf, A., Warren, Z., & Sarkar, N. (2015). Design of an Autonomous Social Orienting Training System (ASOTS) for Young Children with Autism. EE.UU.