



Title: Evaluation of the usability and accessibility of pictogram mobile device applications for students with autism spectrum disorder at Cam Tehuacan.

Authors: VAZQUEZ-ZAYAS, Eduardo, OLGUIN-GIL, Liliana Elena, VAZQUEZ-GUZMAN, Francisco and BOLAÑOS-MARQUEZ, Yaoli Guadalupe

Editorial label ECORFAN: 607-8695
 BECORFAN Control Number: 2022-01
 BECORFAN Classification (2022): 131222-0001

Pages: 23
 RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
 143 – 50 Itzopan Street
 La Florida, Ecatepec Municipality
 Mexico State, 55120 Zipcode
 Phone: +52 1 55 6159 2296
 Skype: ecorfan-mexico.s.c.
 E-mail: contacto@ecorfan.org
 Facebook: ECORFAN-México S. C.
 Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

| Holdings | | |
|----------|-------------|------------|
| Mexico | Colombia | Guatemala |
| Bolivia | Cameroon | Democratic |
| Spain | El Salvador | Republic |
| Ecuador | Taiwan | of Congo |
| Peru | Paraguay | Nicaragua |

Introducción



El autismo afecta
a 1 de cada 160
niños a nivel
mundial

(Anzaldo et al., 2019, p. 13)

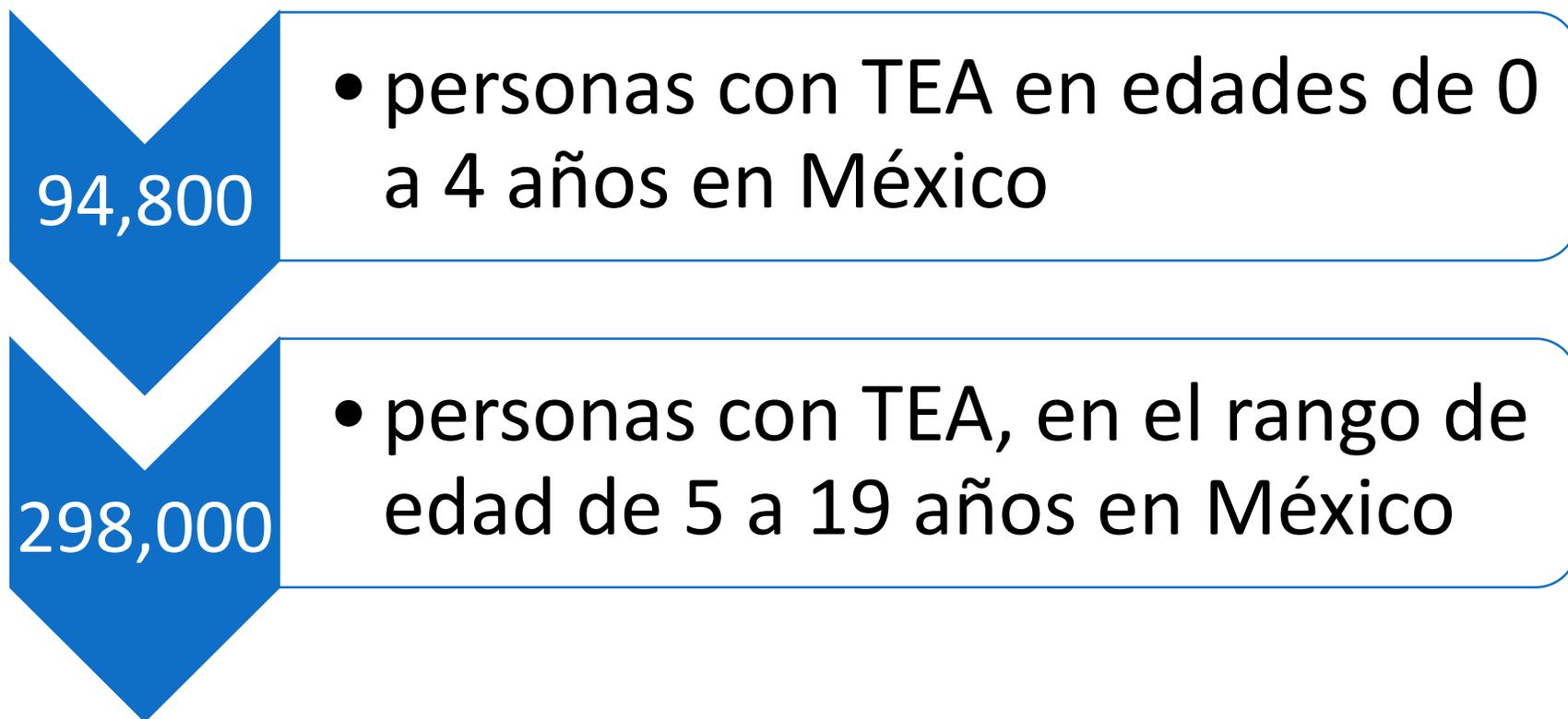
Uno de cada 100
niños tiene
autismo.

(OMS, 2022)

En México la
incidencia de
autismo es de 1
niño por cada 115

(CLIMA, 2021)

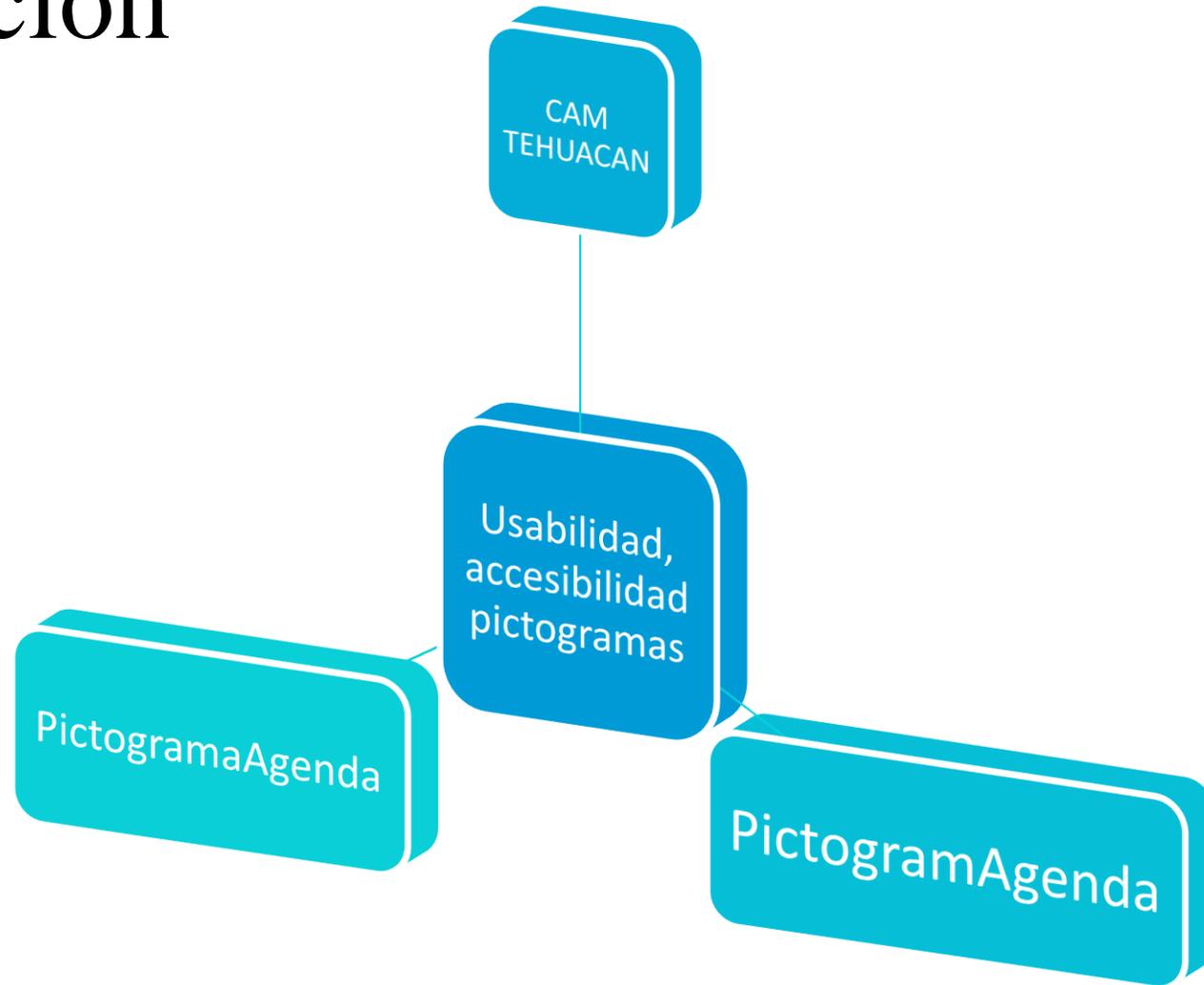
Introducción



(Fombonne et al., 2016).

TEA: Trastorno con Espectro Autista

Introducción

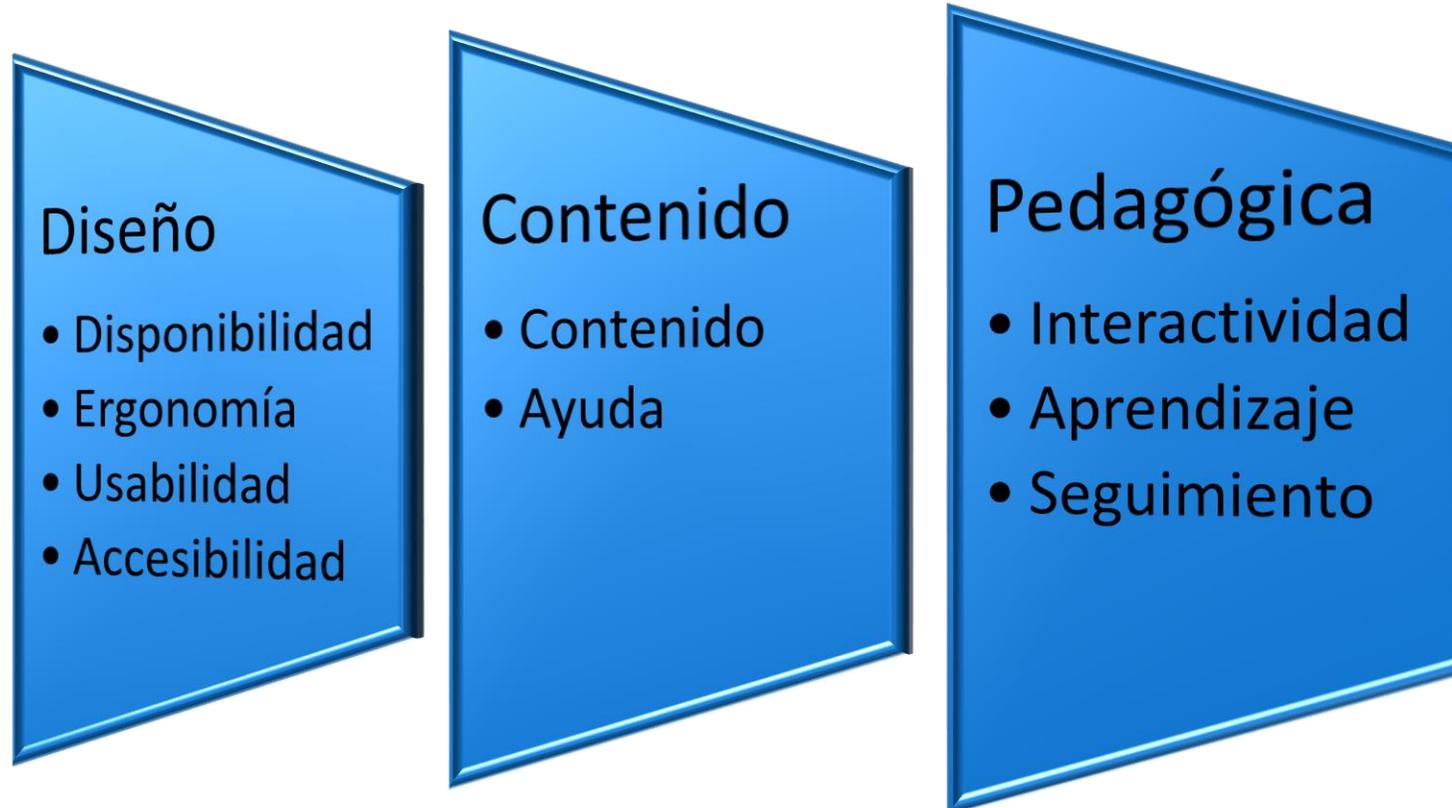


Metodología

- El enfoque metodológico aplicado fue no experimental.
- El objetivo es evaluar la usabilidad y accesibilidad de las aplicaciones móviles PictogramaAgenda, PictogramAgenda y la interacción de las personas con TEA con las aplicaciones.
- Los instrumentos de investigación de fuente primaria que se utilizaron fueron encuestas web aplicados a maestros, padres de familia o tutores, así como niños con TEA, durante el periodo de enero a junio del 2022.
- Se aplicó el coeficiente Omega (software Jamovi), para estimar la confiabilidad del instrumento de evaluación obteniendo los siguientes resultados:
 - encuesta para maestros del CAM 0.707
 - encuesta para padres de familia 0.705
- Lo cual indica que los instrumentos utilizados son confiables .

Metodología

La encuesta se basó de acuerdo con el sistema de indicadores de evaluación de aplicaciones móviles destinadas a usuarios con TEA mediante 3 dimensiones. (Gallardo-Montes et al., 2021, p. 5)



Resultados

Recolección de información

En la muestra de alumnos del CAM tenemos que el 89.4 % son del género masculino y el 10.6% son del género femenino, las edades se encuentran distribuidas de la sig. forma:

| Edad | Niños |
|-----------|-------|
| Menor a 7 | 4 |
| 7 a 12 | 8 |
| 13 a 18 | 5 |
| 19 a 24 | 2 |

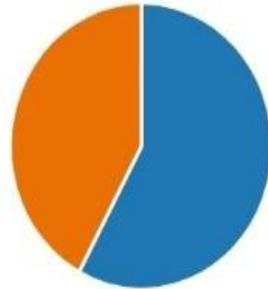
Distribución de edades de niños con TEA
(Fuente: elaboración propia)

| Tiempo | Número de alumnos |
|------------------------------|-------------------|
| Menos de un año | 2 |
| 1 a 2 años | 6 |
| Más de 2 años y hasta 3 años | 5 |
| Más de 3 años | 6 |

Años de estancia en el CAM (Fuente: elaboración propia)

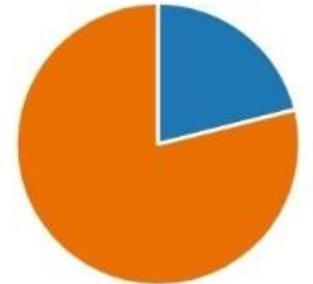
Resultados

El niño con espectro autista ¿puede hablar?



Gráfica de la comunicación por medio del habla

El niño con espectro autista ¿puede leer?



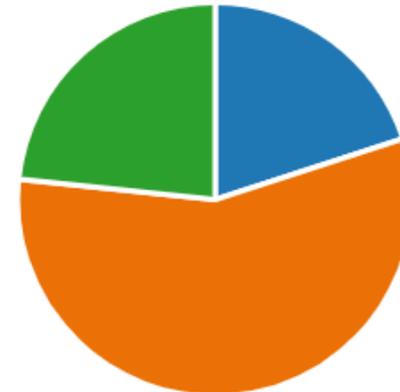
Gráfica de comunicación por medio de la lectura

Resultados

12. El niño con espectro autista ¿puede comunicarse por algún medio? (0 punto)

[Más detalles](#)

| | |
|---|----|
|  Pictogramas | 6 |
|  Señales | 17 |
|  Palabras | 7 |



Comunicación mediante otros elementos además del lenguaje oral

Resultados

Encuesta a Instructores del CAM

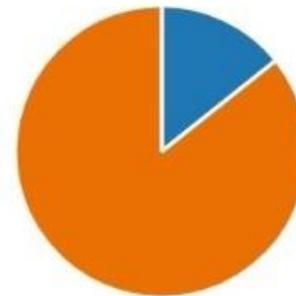


Todos los profesores tienen acceso a un celular propio, sólo el 50% de los profesores conoce alguna aplicación enfocada a personas con espectro autista, el 90% de los profesores considera que el uso de las aplicaciones móviles en alumnos con TEA es benéfico para el alumno y útil para las actividades propias del profesor

Resultados

De los encuestados el 71.4% considera que el uso de una aplicación móvil es de gran ayuda para la integración y comunicación del alumno con su entorno, 9 personas encuestadas comentan que el alumno utiliza el dispositivo móvil y 5 no lo utiliza.

¿Cuenta con un celular propio para su hijo?



Encuesta para padres de Familia, Terapeuta o cuidador.

Resultados

El 100% de los encuestados están dispuestos a utilizar y evaluar una aplicación móvil basada en pictogramas para ser utilizada con el alumno con TEA.



PICTOGRAMA GENDA



Al terminar de aplicar las encuestas algunos padres de familia expresaron que están dispuestos a capacitarse e incluir alguna herramienta tecnológica que los ayude con el desarrollo del aprendizaje y habilidades de sus hijos, que sea accesible, ya que no cuentan con los recursos económicos para adquirir una aplicación que implique un gasto

Resultados

Las aplicaciones PictogramAgenda y PictogramaAgenda se utilizaron durante dos meses integrándola en las actividades realizadas en el CAM. Después de utilizarlas se aplicó una encuesta a los padres de familia, terapeutas, y maestro sombra obteniendo los siguientes resultados:

Aprendizaje del uso de la aplicación

El 86% consideran muy fácil utilizar la aplicación, y considerando el tamaño de las pantallas de un celular es fácil el acceso, así como también el seleccionar una opción en la aplicación, también consideraron que los pictogramas de la aplicación fueron muy fáciles de entender

¿Los pictogramas de la aplicación fueron fáciles o difíciles de entender?



Resultados

Usabilidad de la aplicación

Durante 2 meses el 50% de los instructores probó y utilizó la aplicación con sus alumnos, concluyendo que los estudiantes necesitan supervisión constante de un adulto para aprovechar las características de la aplicación móvil. Aun así, al cuestionarlos respecto a cómo valorarían la usabilidad de la aplicación, 6 de ellos consideraron la aplicación muy útil para los niños con TEA.

Resultados

| Característica | Porcentaje |
|---|------------|
| Eficiencia del uso de la aplicación | 72% |
| Gráficos claros y entendibles | 86% |
| Facilidad para elaborar la agenda de un día | 71% |

Eficiencia de la aplicación

Resultados

Memorabilidad

¿Qué tiempo duro la atención de sus alumnos al interactuar con la aplicación?

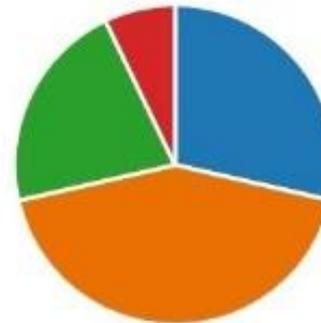


Gráfica del tiempo de atención del alumno a la aplicación

Resultados

Para el desarrollo de los pictogramas propios como son las fotos representativas de objetos, lugares, cosas o personas conocidas, 28% lo consideran difícil, 43% regular y solamente 29% fácil. El 85% considera fácil después de utilizar la aplicación, recordar cada una de las opciones

Con respecto a los pictogramas ¿recuerda cómo desarrollar sus propios pictogramas de forma fácil o difícil?

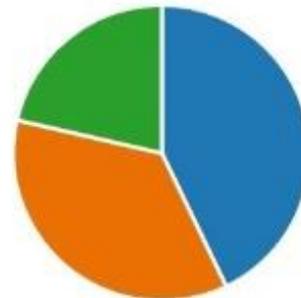


Resultados

Interacción con la aplicación

El 29% de los encuestados considera fácil la instalación y 71% no muy fácil, 14% necesitó desinstalar alguna aplicación por falta de espacio de almacenamiento del dispositivo móvil. El 72% considera que la aplicación es útil en la vida diaria y 28% lo considera no muy útil. El 43% considera fácil la interacción con los botones de la aplicación

Al utilizar la aplicación ¿Se le hizo fácil o difícil la interacción y uso de los diferentes botones que tiene la aplicación?



Resultados

Satisfacción

Al usar la aplicación para crear pictogramas, más del 70% de los encuestados expresaron sentirse cómodos al desarrollar la agenda del día y utilizar los demás componentes de la aplicación.

Una vez que la agenda del día fue creada los alumnos mostraron un mayor porcentaje de confianza para interactuar por si solos.



Resultados

Accesibilidad

Una vez evaluadas las condiciones de accesibilidad por posibles limitaciones físicas, visuales, auditivas o de otra índole de los usuarios se determinó que ninguna de las 2 aplicaciones cuenta con estas características



Conclusiones

- PictoAgenda y PictogramAgenda no cuenta con corrección de errores y retroalimentación.
- En el control de progreso de la agenda diaria, no proporcionan un puntaje alcanzado o un mensaje que indique que se ha concluido la actividad.
- La navegación a través de la aplicación es sencilla.
- No existe ayuda en línea en manuales o tutoriales que ayuden a entender el funcionamiento de la aplicación.
- Se debe buscar el diseño de una interfaz que sea atractiva para atraer la atención del niño, el lenguaje y pictogramas contextualizado al país.

Con este análisis contamos con los elementos necesarios para iniciar el diseño y el desarrollo de una nueva aplicación considerando mejorar los criterios listados anteriormente con el objetivo de lograr una aplicación más robusta con una usabilidad y un nivel de accesibilidad más eficientes.

Referencias

Anzaldo Montoya, M., & Cruz Ruiz, L. P. (2019). Capacidades científicas en el Trastorno del Espectro Autista en México: reflexiones desde el vínculo entre ciencia, tecnología e innovación y políticas sociales. *Ciencia y Sociedad*, 44(1), 13–26. <https://www.redalyc.org/exportarcita.oa?id=87060695002>. <https://doi.org/10.22206/cys.2019.v44i1.pp13-26>

Capel Sánchez, M. (2021). Análisis y evaluación de aplicaciones para desarrollar la comunicación en el alumnado con trastorno del espectro autista. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 75, 168–187. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7878500>. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.75.1681>

CLIMA. (2021, January 21). Clínica Mexicana de Autismo. ¿Qué Es El Autismo? <https://www.clima.org.mx/el-autismo>

Cuesta Gómez, J. L. (2012). Tecnologías de la información y la comunicación: aplicaciones en el ámbito de los trastornos del espectro del autismo [Information and Communications Technology: Applications in the Field of Autism Spectrum Disorders]. In *Revista Española sobre Discapacidad Intelectual* (Vol. 43, Issue 2). https://sid-inico.usal.es/wp-content/uploads/2018/11/Tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunicacion_-aplicaciones-en-el-ambito-de-los-trastornos-del-espectro-del-autismo.pdf

Domínguez Barquero, D. (2019). El Trastorno del Espectro Autista (TEA) y el uso de las Tecnologías de la información y comunicación (TIC). *International Journal of New Education*. <https://www.revistas.uma.es/index.php/NEIJ/article/view/7447>. <https://doi.org/10.24310/IJNE2.2.2019.7447>

Referencias

- Echeguia Cudolá, J. (2016). Sistemas alternativos y aumentativos de comunicación para el tratamiento de niños con trastorno del espectro autista. *Diálogos Pedagógicos*, 14(28), 104–126. <https://revistas.bibdigital.uccor.edu.ar/index.php/dialogos/article/view/306/pdf>. [https://doi.org/10.22529/dp.2016.14\(28\)07](https://doi.org/10.22529/dp.2016.14(28)07)
- Elsabbagh, M., Divan, G., Koh, Y.-J., Kim, Y. S., Kauchali, S., Marcín, C., Montiel-Nava, C., Patel, V., Paula, C. S., Wang, C., Yasamy, M. T., & Fombonne, E. (2012). Global Prevalence of Autism and Other Pervasive Developmental Disorders. *Autism Research*, 5(3), 160–179. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/aur.239>. <https://doi.org/10.1002/aur.239>
- Fombonne, E., Marcin, C., Manero, A. C., Bruno, R., Diaz, C., Villalobos, M., Ramsay, K., & Nealy, B. (2016). Prevalence of Autism Spectrum Disorders in Guanajuato, Mexico: The Leon survey. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46(5), 1669–1685. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10803-016-2696-6>. <https://doi.org/10.1007/s10803-016-2696-6>
- Gallardo Montes, C. del P., Rodríguez Fuentes, A., & Caurcel Cara, M. J. (2021). Apps for people with autism: Assessment, classification and ranking of the best. *Technology in Society*, 64, 101474. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0160791X2031277X?via%3Dihub>. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101474>
- Gallardo-Montes, C. D. P., Caurcel-Cara, M. J., & Rodríguez-Fuentes, A. (2021). Diseño de un sistema de indicadores para la evaluación y selección de aplicaciones para personas con Trastorno del Espectro Autista. *Revista Electrónica Educare*, 25(3), 1–24. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/12602>. <https://doi.org/10.15359/ree.25-3.18>
- García Guillén, S., Garrote Rojas, D., & Jiménez Fernández, S. (2016). Uso de las TIC en el Trastorno de Espectro Autista: aplicaciones. *EDMETIC*, 5(2), 134. <http://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/edmetic/article/view/5780>. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v5i2.5780>

Referencias

- Heredia Oliva, E., & Navas, L. (2019). El uso del ipad con el programa AUGIE: ¿Mejora la comunicación de las personas con autismo? *Revista de Discapacidad, Clínica y Neurociencias*, 6(1), 44. <https://revistes.ua.es/dcn/article/view/2019-n1-el-uso-del-ipad-con-el-programa-augie-mejora-la-comunicacion-de-las-personas-con-autismo>. <https://doi.org/10.14198/DCN.2019.6.1.04>
- INEGI. (2020). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. XII Censo de Población y Vivienda. <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/#tabMCcollapse-Indicadores>
- Manouilenko, I., & Bejerot, S. (2015). Sukhareva—Prior to Asperger and Kanner. *Nordic Journal of Psychiatry*, 69(6), 1761–1764. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/08039488.2015.1005022>. <https://doi.org/10.3109/08039488.2015.1005022>
- OMS. (2022, March 30). Organización Mundial de la Salud. Trastornos Del Espectro Autista. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>
- Orellana, L. (2016). Actividades en las aulas de Comunicación y Lenguaje con niños/as con Trastorno del Espectro del Autismo. Una investigación narrativa. *ARTSEDUCA*, 82–99. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5443234>
- Weng, P.-L. (2015). Developing an App Evaluation Rubric for Practitioners in Special Education. *Journal of Special Education Technology*, 30(1), 43–58. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/016264341503000104>. <https://doi.org/10.1177/016264341503000104>



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BECORFAN is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/booklets)