

INFORME DEL PROYECTO REF.SV-24-GIJÓN-1-01

EmoTEA: Sistema para el entrenamiento de emociones en niños con trastorno de espectro autista

Fechas inicial y final del proyecto:

01 / 07 / 2024 al 31 / 12 / 2024

Investigador/a Principal:

Víctor Corcoba Magaña

Otros investigadores:

Xabiel García Pañeda
David Melendi Palacio
Roberto García Fernández
Dan García Carrillo

Personal contratado:

Diego Arias Sal

Fechas inicial y final de contratación:

01 / 09 / 2024 al 31 / 12 / 2024

Empresas o instituciones colaboradoras:

ADN Mobile Solutions

Redes sociales de investigadores y empresas:

<https://portalinvestigacion.uniovi.es/investigadores/218294/detalle>
<https://portalinvestigacion.uniovi.es/investigadores/217563/detalle>
<http://xabiel.com/>
<https://portalinvestigacion.uniovi.es/investigadores/217585/detalle>
<https://portalinvestigacion.uniovi.es/investigadores/217186/detalle>
<https://adnmobilesolutions.com/es/>

Resumen Gráfico



Figura 1. Resumen del proyecto.

Memoria descriptiva del proyecto

1. Resumen ejecutivo

El trastorno del espectro autista (TEA) es una afección neurológica que se caracteriza por una interacción social y comunicación singular [1]. Las personas con TEA procesan la información sensorial de una forma diferente y tienen dificultades para comprender y expresar emociones. Este trastorno se manifiesta durante la infancia y perdura toda la vida [2]. Los datos más actuales indican que 1 de cada 100 personas tiene TEA [2].

La identificación de las emociones y las señales sociales a menudo suponen un reto para los individuos con TEA debido a sus problemas para prestar atención y distinguir caras [1]. Esto influye negativamente en sus interacciones sociales y les imposibilita desarrollar relaciones saludables. Además, ellos mismos muchas veces son incapaces de entender completamente sus propias emociones, causándoles ansiedad y dificultándoles desarrollar estrategias de autorregulación para mejorar su propio bienestar emocional y mental. No obstante, las habilidades relacionadas con la inteligencia emocional se pueden entrenar y aprender. En varios estudios se constata que las personas con TEA pueden reconocer emociones si reciben educación sobre inteligencia emocional en edades tempranas [3], [4]. La tecnología puede ser una buena herramienta para conseguirlo [5]. En varios estudios se ha concluido que las personas con TEA suelen mostrar una actitud positiva relativa al uso de la tecnología y que el empleo de ésta puede producirle un beneficio superior al que se consigue con la educación tradicional [6].

El proyecto EmoTEA ha tenido como objetivo principal desarrollar una herramienta innovadora basada en tecnología de asistentes de voz para entrenar a niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA) en el reconocimiento de emociones básicas. Este sistema se ha materializado en una skill para el asistente virtual Amazon Alexa, diseñada para mejorar la identificación y comprensión emocional de los niños. Los resultados de este proyecto han sido:

- Un estudio sobre el estado actual de la cuestión, incluyendo un manual de programador que permite continuar el trabajo realizado durante estos meses.
- Un prototipo de skill para la realización de actividades para entrenar en el reconocimiento de emociones. Concretamente se han diseñado e implementado cinco ejercicios: sonidos, canciones, bingo, situaciones y emojis.
- Se ha creado un test para evaluar la habilidad de los participantes en el reconocimiento de emociones básicas. Este test se pretende usar para analizar el impacto del proyecto.

2. Objetivos iniciales del proyecto y grado de consecución

Tipo	Objetivo	Grado de consecución
Principal	Diseñar e implementar una skill (equivalente a una app para móviles) para el asistente de voz Amazon Alexa que proponga actividades para mejorar la comprensión de emociones	100%

Secundario/ Específico	Realizar un estudio del estado del arte sobre el uso de los asistentes de voz por parte de niños con TEA	100%
Secundario/ Específico	Diseñar e implementar una skill para el asistente de voz Amazon Alexa para realizar actividades orientadas a la comprensión de emociones	100%
Secundario/ Específico	Realizar una prueba piloto con niños con TEA y analizar los resultados	50%

3. Tareas realizadas:

ID	Descripción	MESES					
		1	2	3	4	5	6
Fase 1	Estudios preliminares						
Tarea 1.1	Estado del arte del uso de asistentes de voz en terapias con niños con TEA						
Tarea 1.2	Definición de requisitos de partida para el desarrollo de prototipos						
Fase 2	Desarrollo de prototipos (scrum)						
Tarea 2.1	Desarrollo de prototipos (scrum)						
Fase 3	Experimentación						
Tarea 3.1	Realización de pruebas con el prototipo						
Fase 4	Tareas transversales						
Tarea 4.1	Gestión del proyecto, coordinación de actividades y documentación						
Tarea 4.2	Diseminación de resultados						
Tarea 4.3	Desarrollo y mantenimiento de una página web						

- **Fase 1:** Estudios preliminares
 - **Tarea 1.1:** *Estado del arte del uso de asistentes de voz en terapias con niños con TEA.* Se realizó una revisión de trabajos anteriores en este campo de forma que se pudieron determinar, con mayor precisión, actividades que susceptibles de llevar a cabo en el proyecto, así como métodos de evaluación. De igual modo, se establecieron unas líneas de partida para el diseño posterior de los prototipos.
 - **Tarea 1.2:** Se definieron los requisitos de partida y las actividades que se implementaron en los prototipos desarrollados.
- **Fase 2:** Desarrollo de prototipos

- **Tarea 2.1: Desarrollo de prototipos.** Se desarrollaron los prototipos utilizando una aproximación iterativa basada en metodologías ágiles, mediante sprints quincenales. Esto permitió desarrollar las actividades de forma incremental.
- **Fase 3: Experimentación**
 - **Tarea 3.1: Realización de pruebas con el prototipo.** En esta tarea se ha diseñado un test para evaluar la capacidad del niño en el reconocimiento de emociones básicas que será usado antes y después de emplear la propuesta de este proyecto. El objetivo de dicho test es analizar el impacto de la solución en la mejora en el reconocimiento de emociones. Durante el mes de enero de 2025 se quieren comenzar a realizar las pruebas con los niños. Además, se ha presentado la solución a una profesora de educación infantil especializada en niños con TEA para analizar su idoneidad.
- **Fase 4: Tareas transversales**
 - **Tarea 4.1: Gestión del proyecto, coordinación de actividades y documentación.** Durante el proyecto se han realizado numerosas reuniones para coordinar las tareas del proyecto, fijar los requisitos y evaluar la implementación de las actividades de la skill. También se ha generado documentación para poder continuar y añadir nuevas funcionalidades al resultado del proyecto.
 - **Tarea 4.2: Diseminación de resultados.** En la propuesta presentada ya se adelantaba que los resultados de esta tarea se obtendrían probablemente una vez concluido el proyecto sujeto a financiación. De esta forma, no se ha ejecutado esta tarea por no haber completado las pruebas antes de la finalización de este proyecto. Con los resultados se espera realizar una publicación en una revista indexada.
 - **Tarea 4.3: Desarrollo y mantenimiento de una página web.** Se ha creado una página web para difundir información sobre el proyecto. Se puede consultar en la siguiente URL: <https://www.it.uniovi.es/index.php?id=emotea>

4. Resultados obtenidos:

- Se ha realizado una revisión del estado del arte acerca del uso de los asistentes de voz como herramienta de apoyo para la terapia de niños con TEA.
- En dicha revisión se ha constado que hay algunas experiencias del uso de los asistentes de voz en estos contextos, pero los trabajos son limitados y se centran en la mejora del lenguaje y la adopción de hábitos saludables.
- Se ha desarrollado una skill para el asistente de voz Alexa con cinco actividades:
 - **Sonidos:** Se muestra la imagen de un personaje que experimenta una emoción acompañada de un sonido asociado. El usuario tiene que indicar la emoción mediante un comando de voz o usando la pantalla táctil del dispositivo. Esta actividad busca mejorar la capacidad para identificar emociones a través de estímulos auditivos.



Figura 1. Actividad de los sonidos.

- Canciones: Se reproducen canciones seleccionadas de [7]. El usuario debe indicar, mediante comando de voz o pulsando en la pantalla táctil, la emoción que le evoca. El objetivo de esta actividad es desarrollar la capacidad del niño para relacionar estímulos musicales con estados emocionales y expresar sus propias emociones en respuesta a la música.

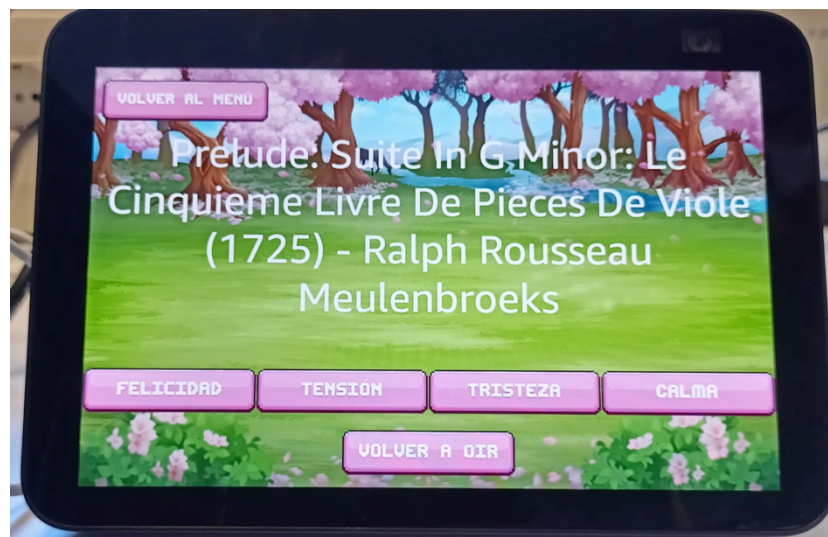


Figura 2. Actividad de las canciones.

- Situaciones: El sistema muestra imágenes que ilustran situaciones específicas, el usuario debe identificar la emoción que siente el personaje en cada contexto. Esta actividad busca fomentar el reconocimiento emocional en contextos sociales y promover la empatía.

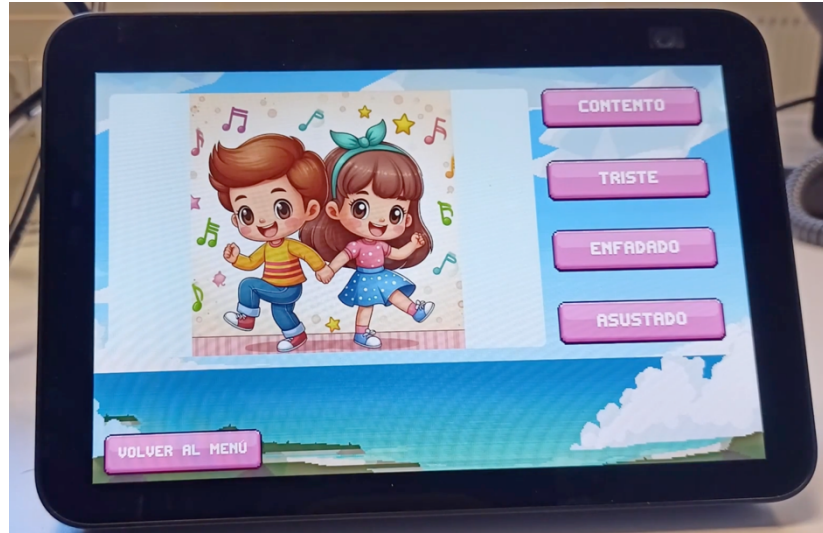


Figura 3. Actividad de las situaciones.

- Emojis: El sistema propone al usuario una emoción básica y este debe construir el emoji correspondiente seleccionando los rasgos faciales adecuados (ojos, cejas y boca). Esta actividad tiene por objetivo enseñar al niño a identificar y representar las características faciales asociadas a cada emoción, desarrollando habilidades de expresión y reconocimiento emocional.



Figura 4. Actividad de los emojis.

- Bingo: Se presenta un cartón con personajes que expresan emociones básicas. La solución selecciona una tarjeta con una emoción específica, y el niño debe verificar si en su cartón hay alguna carta que coincida. Si elige correctamente, se tachan todas las casillas de la misma emoción en el cartón. El objetivo es reforzar el reconocimiento y la categorización de emociones.

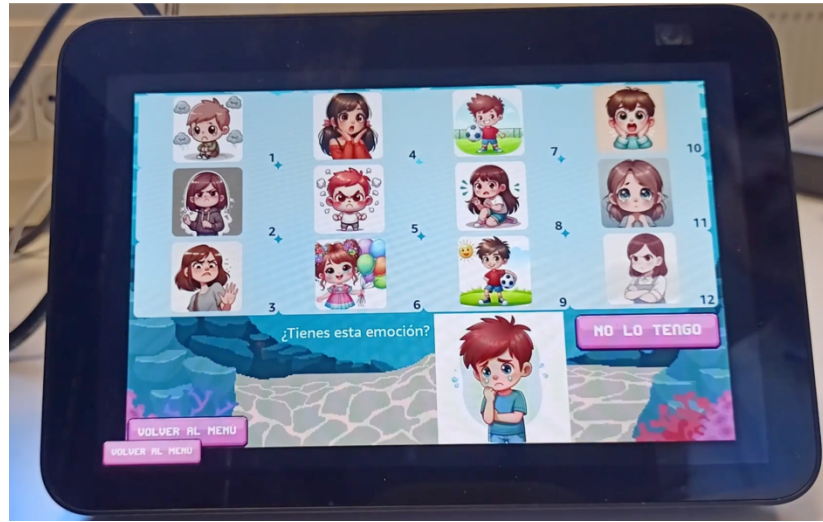


Figura 5. Bingo.

- Se ha definido un procedimiento para llevar a cabo una prueba piloto. Este procedimiento se centra en la recopilación de datos relevantes de los participantes a través de un formulario diseñado específicamente para este propósito. Adicionalmente, se ha desarrollado un test compuesto por 20 imágenes que representan a personas mostrando alguna de las 6 emociones básicas (alegría, tristeza, sorpresa, miedo, ira y asco). Los participantes completarán este test en dos momentos: antes de utilizar el sistema propuesto (pre-test) y después de su uso (post-test). El objetivo de esta evaluación es analizar si existe una mejora en el reconocimiento de emociones a partir de las imágenes tras el uso de la solución.
- Se han incorporado mecanismos de gamificación a la solución para promover su uso.
- Se ha consultado a una profesora de educación infantil con experiencia en el trabajo con niños con TEA para evaluar la solución. Su valoración ha sido muy positiva, destacando su utilidad tanto para niños con TEA como para el resto del alumnado de infantil.

5. Trabajos o necesidades futuras

A continuación, se plantean algunos trabajos futuros, tras la finalización de proyecto:

- Incluir actividades adicionales para trabajar emociones más complejas y desarrollar dinámicas interactivas para que los usuarios pueden aprender técnicas de regulación emocional.
- Incorporar elementos de Internet de las Cosas (IoT) como luces inteligentes o dispositivos hápticos para llevar a cabo una experiencia multisensorial que mejore el aprendizaje emocional.
- Extender el uso de la propuesta a niños normativos de educación infantil (segundo ciclo) y educación primaria (primer ciclo).

6. Divulgación de los resultados

Una vez finalizadas las pruebas de experimentación y analizados sus resultados, se espera enviar un artículo a una revista indexada. Potencialmente, podría enviarse a alguna de estas revistas:

- IEEE Transactions on Human-Machine Systems (Q1 en el JCR de 2023)
- International Journal of Human-Computer Interaction (Q1 en el JCR de 2023)
- International Journal of Human-Computer Studies (Q1 en el JCR de 2023)
- IEEE Access (Q2 en el JCR de 2023)

Memoria económica:

1. Gastos:

Añade los gastos finales que has tenido a lo largo del proyecto.

Concepto	Gasto
Personal (IUTA)	3.400 €
Otros (Desplazamientos, Inscripciones a Congresos, etc)	0 €
TOTAL GASTOS	3.400 €

2. Ingresos:

Añade los ingresos finales que has tenido a lo largo del proyecto. Indica las empresas y las referencias de los proyectos/contratos.

Entidad/Empresa financiadora Ref. Proyecto/Contrato	Concepto	Ingreso
IUTA	Ayuda IUTA: Contratación de personal	3.400 €
TOTAL INGRESOS		3.400 €

Bibliografía:

- [1] *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5™, 5th ed.* en *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5™, 5th ed.* Arlington, VA, US: American Psychiatric Publishing, Inc., 2013, pp. xlv, 947. doi: 10.1176/appi.books.9780890425596.
- [2] J. Zeidan *et al.*, «Global prevalence of autism: A systematic review update», *Autism Res. Off. J. Int. Soc. Autism Res.*, vol. 15, n.º 5, pp. 778-790, may 2022, doi: 10.1002/aur.2696.
- [3] N. Daou, R. T. Hady, y C. L. Poulson, «Teaching children with autism spectrum disorder to recognize and express emotion: A review of the literature», *Int. Electron. J. Elem. Educ.*, vol. 9, n.º 2, pp. 419-432, 2016.
- [4] G. Dawson y K. Zanolli, «Early intervention and brain plasticity in autism», *Novartis Found. Symp.*, vol. 251, pp. 266-274; discussion 274-280, 281-297, 2003.
- [5] S. Yeni, K. Cagiltay, y N. Karasu, «Usability investigation of an educational mobile application for individuals with intellectual disabilities», *Univers. Access Inf. Soc.*, vol. 19, n.º 3, pp. 619-632, ago. 2020, doi: 10.1007/s10209-019-00655-0.

- [6] C. Tsangouri, W. Li, Z. Zhu, F. Abtahi, y T. Ro, «An interactive facial-expression training platform for individuals with autism spectrum disorder», en *2016 IEEE MIT Undergraduate Research Technology Conference (URTC)*, nov. 2016, pp. 1-3. doi: 10.1109/URTC.2016.8284067.
- [7] S. R. Livingstone y F. A. Russo, «The Ryerson Audio-Visual Database of Emotional Speech and Song (RAVDESS)». Zenodo, 5 de abril de 2018. doi: 10.5281/zenodo.1188976.