



## APLICACIÓN ANDROID BASADO EN TEACCH PARA NIÑOS CON AUTISMO

**Verónica Agustín Domínguez**

*Instituto Politécnico Nacional*

[vagustin@ipn.mx](mailto:vagustin@ipn.mx)

**Axel Ernesto Moreno Cervantes**

*Instituto Politécnico Nacional*

[axelernesto@gmail.com](mailto:axelernesto@gmail.com)

### Abstract

*This project aims to develop an application aimed at mobile devices, which helps children with autism spectrum disorder (ASD) with their communication and understanding difficulties based on the technique known as TEACCH (Treatment and Education of Disabled Children Related to Autistic Communication) which uses three methods that are: the communication board, the spatial organization exercises and the creation of routines that we automate to create the complete prototype.*

*Key words: Autism, Communication, Routine, Board.*

De acuerdo con la Confederación Autismo España (2021), el trastorno de espectro autista (TEA) “es una afectación de origen neurobiológico afectando la configuración del sistema nervioso y al funcionamiento cerebral, los niños con un diagnóstico de trastorno del espectro autista muestran dificultades en tres áreas: lenguaje y comunicación, interacción social y flexibilidad”.

Este trastorno, de acuerdo con Valdivia (2020) “Puede presentarse desde un aislamiento completo, en el que la persona se queda dentro de su mundo, indiferente a las personas, presentar dificultades en la interacción social por problemas para

comprender sutilezas sociales y por no poder decodificar las reglas sociales implícitas”.

Las personas con TEA muestran alteraciones en el lenguaje y comunicación verbal y no verbal de alguna manera, como por ejemplo, cuando la comunicación verbal se acompaña de pobreza o ausencia de la comunicación no verbal (gestos, posturas o expresiones faciales). El lenguaje no es utilizado de manera social y muestran algunas dificultades para iniciar o mantener una conversación, comprender sutilezas, bromas, ironías o dobles sentidos.

Generalmente, el autismo se hace evidente entre los 2 y 3 años de edad, aunque en los casos menos graves puede ser identificado



hasta los 6 o 7 años, justo cuando las actividades escolares y sociales suelen ser más complejas, dejando al descubierto las dificultades comunicativas, sociales y de flexibilidad. De acuerdo con una publicación hecha por la CONADIS (2019) “En México no existen datos actuales sobre la incidencia del autismo, sin embargo se estima que alrededor de 6 mil 200 personas nacen al año con autismo. Carol Ajax, fundadora de Spectrum Therapy Center México, aseguró que en el país 1 de cada 115-120 personas presenta algún tipo de trastorno del espectro autista”.

Este proyecto tiene como propósito presentar el desarrollo de una aplicación orientada a dispositivos móviles que usen la plataforma Android, la cual ayude a los niños con TEA a fortalecer las habilidades comunicativas y comprensivas de los niños con TEA, basado en el método de enseñanza TEACCH. es un programa estatal de Carolina del Norte al servicio de las personas con TEA y sus familias. Fundado en 1966 cuando se veía al autismo como un trastorno emocional cuya causa principal eran los padres debido a que se describían como fríos y de actitud distante. Por lo que Carolina del Norte le dedico parte de sus fondos en 1972. Las principales prioridades del programa incluyen:

- Permitir que las personas con TEA se desenvuelvan de la forma más significativa, productiva e independiente posible en sus comunidades.
- Ofrecer servicios ejemplares a individuos con TEA, a sus familias, y a aquellos que trabajan con ellos y les apoyan.

Para aplicar el proyecto nos enfocamos en niños que cursen el nivel educativo de preescolar a primaria y que asistan a escuelas donde les brinden educación especial. Hoy en día, en el método TEACCH se utiliza un tablero de comunicación, con el propósito de mejorar las habilidades de comunicación e interacción social del niño, se digitalizarán las

fases del método, así como el tablero de comunicación ya que para los profesores es más práctico a comparación de crear el material de manera manual, así como ser de fácil acceso para los usuarios. Por otra parte, se añadirán ciertas funciones utilizando el método TEACCH, de igual forma, tendrá una sección para que se pueda generar una rutina de las actividades que realiza diariamente. Lo anterior, proporciona un mecanismo más tranquilo y colaborador, además de que brindará orden, predictibilidad y organización en las vidas de los niños. Cabe destacar que no solo tendrá un tablero y rutina, también se incluirán ejercicios de organización espacial con los cuales comenzará a organizar conceptos en espacio y tiempo mediante juegos.

Se contará con la vinculación de una escuela de educación especial, que es un Centro de Atención Múltiple (CAM) donde se brinda de acuerdo con una publicación del Gobierno de México (s.f.) “atención escolarizada integral a niños, niñas y jóvenes con discapacidad, discapacidad múltiple o trastornos graves del desarrollo, condiciones que dificultan su ingreso en escuelas regulares, la práctica educativa de sus profesionales se enmarca en el Plan y los Programas de estudio vigentes de Educación Inicial”. En la cual se podrá usar el prototipo de la aplicación, para obtener resultados que permitan describir los beneficios para los profesores, así como los padres de familia de niños afectados por TEA. Usando el tablero que se desarrollará se podrán mejorar las habilidades de comunicación e interacción social de los hijos y alumnos con este trastorno, así como la implementación de una rutina ya que es una parte muy importante de su desarrollo e interacción en su día a día.

## Metodología

Para poder desarrollar el proyecto fue necesario basarse en la metodología de

desarrollo de software llamada SCRUM (ver Fig. 1), la cual cada vez que se terminan de realizar los puntos se vuelve a realizar tantas veces como sprints sean necesarios, los puntos son:

- **Recolección de requisitos:** Aquí se realiza una junta con el cliente para saber que va a tener los sprints que realizaremos.
- **Planificación de sprint:** En este rubro se ponen las fechas que se trabajaran para saber cuánto tiempo se tiene para cada sprint y cuando se entregará el resultado del sprint.
- **Desarrollo del sprint:** Aquí se realiza los puntos acordados en la recolección de requisitos.
- **Pruebas:** Se realizan pruebas del desarrollo del sprint para ver que funcione como se ha solicitado.
- **Entrega de sprint:** Se entrega el sprint acordado.
- **Retroalimentación:** Se vuelve a hacer una junta para saber si desean agregar otros puntos que hayan surgido como idea mientras se realizaba el sprint.

los profesores serán como una parte de nuestro equipo debido a que nos ayudará con la recolección de requisitos, luego se especifican las fechas en las cuales se realizará la planificación del sprint de cada módulo a realizar, posteriormente ejecutaremos el sprint con las pruebas en las fechas especificadas y en la fecha acordada se entregaría el prototipo para tener una retroalimentación por parte de los alumnos de una escuela de educación especial; si es correcto, se continuará el próximo módulo recabando requisitos para ese nuevo módulo y realizando la metodología, en caso contrario, debemos rediseñar de nuevo ese módulo recabando nuevos requisitos y volver a hacer la metodología. A continuación, se muestran los sprints:

Tabla 1. Sprints de SCRUM. Elaboración propia.

SPRINT	SEMANA	FECHAS
1. Análisis del problema y área de oportunidad.	Semana 1	05/FEB/19 - 08/FEB/19
2. Análisis de la solución propuesta: Objetivos, Requisitos y Metodología. (Fase 1).	Semana 2	11/FEB/19 - 15/FEB/19
3. Análisis de la solución Propuesta: Tecnologías a Utilizar. (Fase 2)	Semana 3	18/FEB/19 - 22/FEB/19
4. Análisis de la Solución propuesta: Políticas y Roles de Usuario.(Fase 1)	Semana 4	25/FEB/19 - 01/MAR/19
5. Diseño de la solución: Diseño de pantallas y Diagrama General del sistema.	Semana 5	04/MAR/19 - 08/MAR/19
6. Diagramas caso de uso, secuencia, procesos	Semana 6	11/MAR/19 - 15/MAR/19
7. Diagramas paquetes, E-R, explicación del algoritmo del sistema.	Semana 7	18/MAR/19 - 22/MAR/19
8. Primeras Vistas (Fase 1)	Semana 8	25/MAR/19 - 29/MAR/19
9. Corrección Documentación	Semana 9	01/ABR/19 - 05/ABR/19
10. Correcciones Vistas	Semana 10	08/ABR/19 - 12/ABR/19
11. Diseñar Presentación TT1	Semana 11	15/ABR/19 - 19/ABR/19
12. Prueba piloto Presentación TT y últimas correcciones.	Semana 12	22/ABR/19 - 26/ABR/19
13. Funcionalidades Vistas(Fase 1)	Semana 13	29/ABR/19 - 03/MAY/19
14. Pruebas Funcionalidades Vistas (Fase 1)	Semana 14	06/MAY/19-10/MAY/19

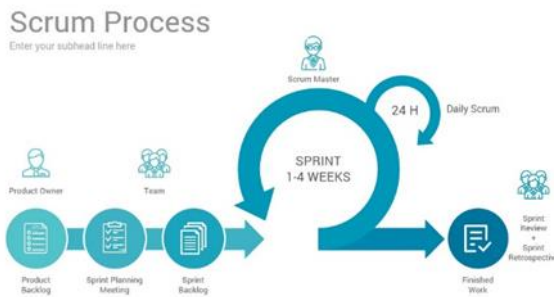


Figura 1. Proceso de SCRUM. Fuente: [https://dev.to/eudaimonia\\_ar/improve-your-performance-with-scrum-methodology-1dg](https://dev.to/eudaimonia_ar/improve-your-performance-with-scrum-methodology-1dg)

Así que se hicieron uso de las 3 secciones que usa el método TEACCH, que se definen como:

**Rutinas y agendas.** Las rutinas brindan al alumno una estrategia para comprender y predecir el orden de los eventos a su alrededor. El no desarrollo de rutinas por parte de los profesionales (terapeutas y familia) puede conllevar el desarrollo de rutinas menos adaptativas e incluso negativas para el desarrollo del niño.

Las agendas son una herramienta necesaria y útil por las características que presentan los alumnos con Trastorno del Espectro Autista, éstos necesitan claridad y predictibilidad. El programa TEACCH incorpora agendas diarias individualizadas, como una forma de atender a estas necesidades. Si se organizan de forma

La metodología hace que el cliente esté en constante comunicación con nosotros y por ende con el proyecto, teniendo en cuenta esto,



que se le dote de significado y comprendiendo las habilidades individuales de cada sujeto, proporcionarán orden, predictibilidad y organización a sus vidas, aumentando así la autonomía y reduciendo la dependencia hacia los demás. Les ofrecen una rutina estructurada, fundamentada y agradable que les ayuda a que estos cambios sean más llevaderos disminuyendo así la ansiedad que le provocan estas situaciones.

#### **Pictogramas y tablero de comunicación.**

El tablero de comunicación es un método bastante usado por personas con dificultades de comunicación para poder expresar sus deseos y sentimientos. Es un Sistema Alternativo y/o Aumentativo de la Comunicación con ayuda, es decir, se emplea un medio físico externo al cuerpo para poder llevarlo a cabo.

Los tableros de comunicación son productos de apoyo básicos que consisten en superficies de materiales diversos en las que se disponen los símbolos gráficos para la comunicación (fotografías, pictogramas, letras, palabras y/o frases) que la persona indicará para comunicarse.

Las cuales se pueden visualizar en la realización de nuestra aplicación móvil (ver Fig. 2).



Figura 2. Pantalla Principal “elaboración propia”

Y los módulos que constituyen la herramienta son los siguientes:

#### **Ventana del Tablero de Comunicación.**

El tablero de comunicación es un método usado para poder expresar deseos y sentimientos, por ello se muestra 5 primeros pictogramas con los que el niño puede demostrar gusto o disgusto, rechazo o deseo, así como sentimientos. El tablero de comunicación cuenta con un sonido al momento de dar clic en cada una de las opciones, por cuestiones de sintaxis o coherencia al escuchar los audios, algunas opciones no cuentan con esta animación (ver Fig.3).



Figura 2. Pantalla Tablero de Comunicación “elaboración propia”

**Ventana de Pictogramas.** En esta ventana se mostrarán las categorías en las que se dividen los principales pictogramas para que puedan ser enseñados individualmente, al igual que en el tablero de comunicación se genera un sonido al dar clic en cada opción (ver Fig. 4).



Figura 3. Pantalla de Pictogramas “elaboración propia”



Figura 5. Pantalla de Actividades “elaboración propia”

**Ventana de Rutina.** En esta ventana se podrán ingresar planes, actividades o itinerarios que el niño deba cumplir a lo largo del día (ver Fig. 5).

En la sección de Actividades escuela se visualizan 4 categorías (ver Fig. 7).

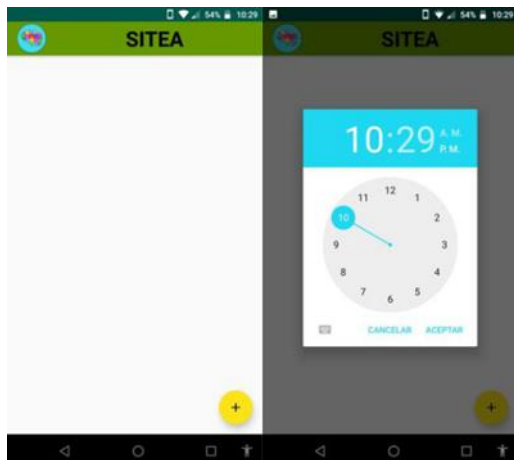


Figura 4. Pantalla de Rutina “elaboración propia”



Figura 6. Pantalla Actividades Escuela “elaboración propia”

En esta ventana se muestran dos clasificaciones, Actividades Escuela y Actividades niño (ver Fig.6).

En la sección de Actividades del niño se muestran 3 categorías, Letras, Colores y Rompecabezas (ver Fig.8).



Figura 7. Pantalla Actividades del niño “elaboración propia”

## Resultados

El impacto social que se logró con este proyecto fue posible en 14 niños diagnosticados con TEA en el CAM #38 divididos entre diferentes niveles educativos de educación primaria, donde también se cuenta con 16 personas entre ellas docentes, personal de apoyo, especialistas y directivos. Se realizó la digitalización del método TEACCH, así resolviendo la primera problemática que se encontró al estar disponible solo en materiales físicos, por otro lado, la aplicación móvil también se tiene disponible las 24 horas para reforzar conocimientos.

Con el uso de los pictogramas y el tablero de comunicación se fortalecieron las habilidades comunicativas del niño con TEA, así como también, se llevó a cabo la programación de rutinas que según los especialistas del CAM #38 son muy importantes para su desarrollo y por último se tienen disponibles actividades relacionadas con su entorno para mejorar la capacidad de situarse en el espacio determinando la posición que uno ocupa en relación a referencias

externas, ordenar correctamente los diferentes elementos de un conjunto, reconocer las relaciones que existen entre yo, otra persona y los objetos. Todo esto respaldado por los especialistas, docentes y directivos del CAM #38 “Janus Korsack” donde se realizaron visitas, así como la reunión con profesores y padres de familia para conseguir retroalimentación.

## Conclusiones

Muy pocos conocen todo lo relacionado con el Autismo; por un lado tenemos el aumento constante de la población así como la falta de información y difusión sobre todo lo concerniente al tema, además de la falta de aplicaciones tecnológicas dirigidas a este sector ya que el método TEACCH hace uso de materiales físicos que no se encuentran digitalizados y que no están disponibles las 24 horas para su retroalimentación.

Con este proyecto se logró cumplir nuestros objetivos ya que desarrollamos una aplicación que se basara completamente en el método TEACCH haciendo uso de sus cuatro secciones que son los pictogramas, el tablero de comunicación, las rutinas y las actividades relacionadas a su entorno.

Consideramos que el proyecto es viable dado que se tiene la capacidad técnica, el tiempo se adecua perfectamente para el desarrollo de la propuesta y de acuerdo con la historia de usuario realizada en el CAM, se tendría un impacto positivo ya que los profesores tendrían diferentes actividades del método que utilizan en los niños con TEA para la comunicación en un dispositivo e implicaría gran parte del proyecto; a la fecha se cuenta ya con el modelo de negocio en Canvas y los estudios de factibilidad financiera, además de haber solicitado el apoyo de Banco Santander para participar y adquirir el capital semilla de fondeo y al término del año iniciar este



emprendimiento con criterios de inclusión y responsabilidad social.

## Referencias

ARASAAC. (2010). Tableros de comunicación con pictogramas. Febrero 2019, de Create Commons. Recuperado el 15 de abril de 2021 de: <https://aulaabierta.arasaac.org/materiales-cao-tableros-de-comunicacion>.

CONADIS (2019). Día mundial de concienciación sobre el Autismo. Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad Blog. Recuperado el 14 de abril de 2021 de <https://www.gob.mx/conadis/articulos/dia-mundial-de-concienciacion-sobre-el-autismo-2019#:~:text=En%20M%C3%A9xico%20no%20existen%20datos,de%20trastorno%20del%20espectro%20autista>.

Confederación Autismo España. (2021). Sobre el TEA. Confederación Autismo. Recuperado el 15 de abril de 2021 de <http://www.autismo.org.es/sobre-los-TEA>

Gobierno de México (s.f.). Educación Especial. Recuperado el 15 de abril de 2021 de [https://www2.aefcm.gob.mx/que\\_hacemos/especial.html](https://www2.aefcm.gob.mx/que_hacemos/especial.html)

Mesibov, G.B. y M. Howley (2003) Accessing the Curriculum for Pupils with Autistic Spectrum Disorders: Using the TEACCH Programme to Help Inclusion. Inc NetLibrary. Taylor Francis Group. Recuperado: April 04<sup>th</sup>, 2021 from <http://books.google.es/books?id=vMuYGAAACAAJ>.

Panorama Educativo de México. (Modificado 2018). La educación especial en México. 2019. Recuperado el 15 abril de 2021 de: [http://www.inee.edu.mx/bie\\_wr/mapa\\_indica/2014/PanoramaEducativoDeMexico/EstructuraYDimension/2014\\_ED\\_%201.pdf](http://www.inee.edu.mx/bie_wr/mapa_indica/2014/PanoramaEducativoDeMexico/EstructuraYDimension/2014_ED_%201.pdf)

Pérez Domínguez, Alberto Michel. (2018). ¿Qué es SCRUM?. En SCRUM REVEALED(4-6). Copyright International Scrum Institute: Fractal TI.

Schopler E. (2001). El programa TEACCH y sus principios. Ponencia realizada por el Dr. Schopler en las Jornadas Internacionales de Autismo y PDD, en Barcelona en noviembre de 2001.

Valdivia E. (Dic 2020). Trastorno del espectro autista. ¿Qué es y en qué consiste? Psiconetwork. Recuperado el 14 de abril de 2021 de: <https://www.psiconetwork.com/trastorno-del-espectro-autista-que-es-y-en-que-consiste/>