

Aplicación móvil para ayudar al aprendizaje de niños autistas

Jenny Vega-Hernández¹, Carlos Hernández-Nava²,
Blanca Rico-Jiménez³

Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas, IPN
jennylvh_14@hotmail.com, {hernandeznc, bricoj}@ipn.mx

Abstract. The Autism Spectrum Disorder (ASD) is characterized by a deficit of intellectual development, that affects the socialization, communication, and emotional reciprocity, producing repetitive and unusual behaviors. With the technological advances, now is possible to develop software, that includes images and sounds, elements that are more attractive, allowing a dynamic learning to people with this disorder, all this, from electronic tablets. In order to collaborate and provide a technological tool based on a mobile device, this paper presents an Android App, which generates a visual and aural environment in the daily activities of people with ASD, the visual environment covers the use of augmented reality to describe visually the use of common items, as well as a section that defines the emotional state based on the choice of an image and an agenda formed by images with the daily activities, and the aural environment covers the use of sounds that are played for each common item or to listen the activities of the agenda. These sounds can be recorded by the user.

Palabras clave: Realidad Aumentada, Marcador, Autismo, Android.

1 Introducción

En México se maneja una cifra de 45,000 niños autistas entre toda la población. Datos de la Clínica Mexicana de Autismo, a cargo del doctor Carlos Marcín Salazar, quien menciona que el autismo se incrementa 17% cada año y que se ignora el número de adultos que existen en el país con este padecimiento [1].

Para apoyar a este gran número de personas existen varios métodos, sin embargo se pretende ayudar a estimular las actividades de niños que padecen de este síndrome apoyándose de la tecnología. Para ello, se ha decidido desarrollar una aplicación que apoye a esta comunidad de niños haciéndoles más atractiva y comprensible la forma de aprendizaje, y esta misma apoya de cierta forma a los padres y asesores ya que evitarán cargar con excesivo material.

Este trabajo, propone atraer la atención del paciente para el método de secuencia, consiste en que el niño observe imágenes y pueda lograr la imitación de lo que

observa, esto se realiza mostrando actividades cotidianas con imágenes dinámicas sobre un apartado de realidad aumentada (RA). La forma en que usualmente se realiza este método, es mostrando diversas imágenes con los distintos pasos que deben seguirse, a través de brindarles una aplicación móvil basada en Android, que genere un entorno visual y auditivo dentro del ambiente en que se desenvuelve.

2 Planteamiento del problema

El trastorno del espectro autista (TEA) presenta distintos síntomas, entre los que se encuentra un crecimiento irregular, escasas en habilidades para comunicarse, dificultad para poder establecer relaciones sociales, un marcado rechazo al contacto físico con otras personas y apego a realizar actividades rutinarias.

Los padres de familia o terapeutas suelen tener libros con bastantes fotografías, recortes e ilustraciones de pictogramas para poder comunicarse con los niños. Para ellos es de gran ayuda tener el nombre de los objetos y la imagen ilustrativamente.

Aquellos padres que por primera vez se les diagnostica que tienen un hijo con el síndrome de autismo, necesitan ir poco a poco recolectando este tipo de material, lo cual en ocasiones requiere de mucho tiempo y suele ser costoso.

Para los niños es poco llamativo el hecho de ver las imágenes o pictogramas ya que pueden estar borrosas y ser de muy mala calidad. Ellos tienen la dificultad de comunicarse porque no siempre cuentan con el material necesario en el momento que se requiere, lo cual ocasiona confusiones y suele generar agresiones por parte del menor. Los pequeños que sufren de este trastorno imitan las imágenes que observan, pero como se mencionó anteriormente a veces las imágenes no llaman mucho su atención.

3 Solución propuesta

En la sección anterior se ha descrito la problemática que tienen las personas que trabajan con niños con autismo y los problemas que enfrentan los menores para poder aprender y comunicarse de una mejor manera.

De acuerdo con lo mencionado se plantea la creación de una aplicación móvil en una tableta electrónica, definida por el diseño de 4 módulos los cuales estarán propuestos de acuerdo a las necesidades principales de los niños.

Los primeros tres módulos, se establecen con imágenes (pictogramas) y sonidos con los que los usuarios podrán interactuar de forma sencilla, el cuarto módulo pretende afrontar el problema de la imitación, desarrollando un apartado de RA que sea muy sencillo y útil donde muestre una serie de imágenes que el menor debe imitar, lo anterior se realiza por medio de la detección de marcadores colocados en distintos artículos de uso diario.

4 Marco teórico

Para introducir el marco de referencia en que se sitúa el proyecto, es necesario remarcar la importancia que tiene una aplicación móvil, que es un conjunto de programas que se ejecutan en un dispositivo móvil, en el caso de este proyecto en una tableta electrónica [2] con el sistema operativo Android [3]. La aplicación que se presenta en este proyecto incluye un módulo de realidad aumentada (RA), lo cual posibilita la generación de información que combina la realidad física con la realidad virtual mediante un proceso informático.

La RA es una tecnología que permite la interacción del usuario con el mundo virtual y real que lo rodea, consiste en la combinación de imágenes reales junto a imágenes, texto o gráficos generados por una computadora. Para lograr esta tecnología, se podría dividir el desarrollo de RA en 2 partes perfectamente diferenciadas. Por un lado la generación de marcador, por otro el contenido de lo que se mostrará cuando se apunte directamente al marcador.

La biblioteca usada para introducir realidad aumentada es QCAR de QUALCOMM, trabaja para Android, y utiliza técnicas de visión artificial para alinear de forma exacta los gráficos con los objetos subyacentes. Unity3D es la plataforma para crear los contenidos 3D interactivos y Vuforia [4] es el sistema de desarrollo de RA.

5 Desarrollo de la aplicación

El sistema está formado de cuatro módulos: 1) oraciones, 2) agenda, 3) estado de ánimo y 4) realidad aumentada. El funcionamiento de los módulos oraciones, agenda y estado de ánimo trabajan apoyados en imágenes o pictogramas [5] y sonidos, es por eso que se agrupan en un solo recuadro, el cuarto módulo presenta imágenes en realidad aumentada. La arquitectura completa se muestra en la Fig. 1.

5.1 Módulo 1: Oraciones

Los materiales visuales ya sean dibujos, pictogramas, fotografías o símbolos son elementos de gran ayuda para los niños y las niñas con autismo tanto para el aprendizaje y desarrollo de la comunicación, como para aumentar su comprensión y regular su comportamiento es necesario que la interfaz de este módulo contenga una serie de imágenes y sonidos que ayuda al usuario a identificar objetos, números, acciones, etc., y con ello poder formar oraciones. El módulo permite al usuario agregar, eliminar o modificar las imágenes y sonidos, con la finalidad de personalizarlo de acuerdo a las necesidades de cada uno de los usuarios. Las categorías que se consideran como útiles son principalmente 10 las cuales se enlistan en la tabla 1.

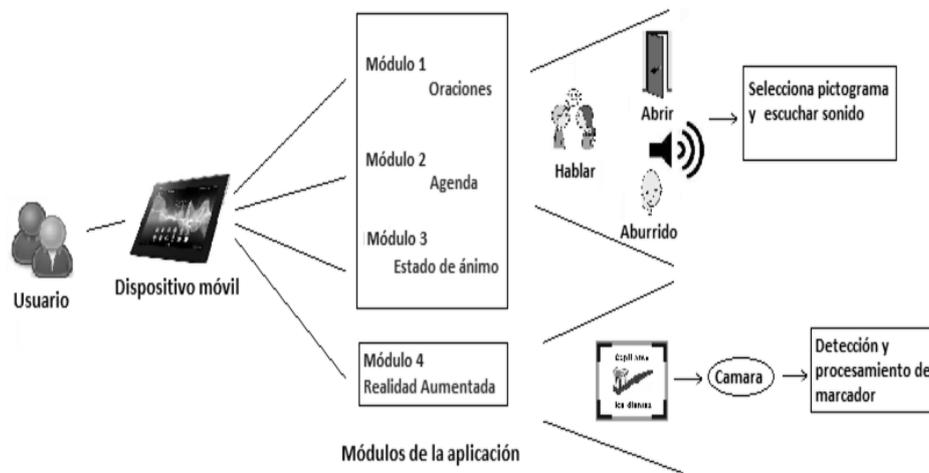


Fig. 1. Arquitectura de la aplicación

Para realizar la creación de las oraciones es necesario elegir el tipo de usuario, si el tipo de actor es un niño se tendrá la opción de elegir una categoría y seleccionar imágenes para crear una oración y poder reproducirla. Si el tipo de actor es administrador, podrá editar los datos como el nombre agregar la imagen y sonido. En la fig. 2. Se observa del lado izquierdo las categorías listadas en la tabla 1. Del lado derecho los dibujos que pertenecen a cada categoría, las imágenes se arrastran a la parte superior y con el botón se puede reproducir la oración completa asociada a las imágenes seleccionadas, se observa el ejemplo donde la frase será “mamá papá”.

Tabla 1. Categorías del módulo Oraciones

Categorías	
Intereses	Alimentos
Artículos	Adjetivos
Frases	Aprendizaje
Entornos	Salud
Personas	Acciones

5.2 Módulo 2: Agenda

El módulo de agenda personaliza a través de fotografías las actividades que los niños deben realizar en un día. Permite elegir el día que desea editar, y seleccionar las imágenes correspondientes a las actividades planeadas en el día de la semana al que corresponda. Para crear la agenda de forma personalizada es necesario que el actor con el rol del administrador elija el día y las acciones que el niño deberá de realizar. En la fig. 3. Se muestra un ejemplo, el día lunes con cuatro actividades.



Fig. 2. Módulo de oraciones

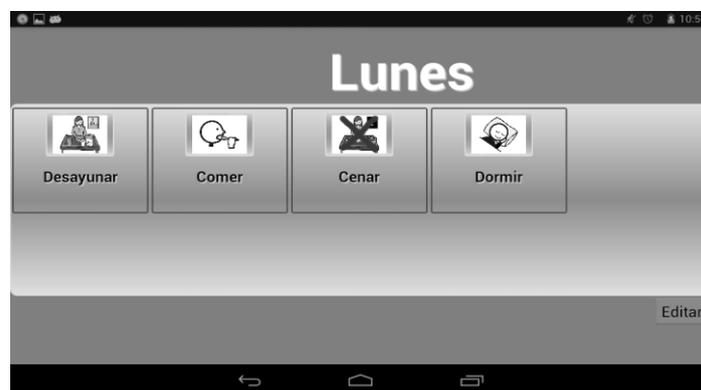


Fig. 3. Módulo de agenda

5.3 Módulo 3: Estado de ánimo

Contiene imágenes que representan los diferentes estados de ánimo, se muestran los más comunes: enojado, aburrido, triste, enfermo, cansado y feliz.

El niño elige la imagen que corresponde con su estado de ánimo, posteriormente se despliega una lista de imágenes editadas por el administrador, que muestran diferentes actividades. El niño selecciona lo que quiere realizar y lo que no desea hacer ese día, con el fin de evitar disgustos o groserías por parte del niño. Las actividades mostradas pueden ser personalizadas de acuerdo a cada niño.

Este módulo permite al administrador del sistema editar los datos tanto nombre como imagen y sonido. El niño elige el estado en que se encuentra en ese momento, una vez que se haya llevado a cabo esa elección se le muestra una nueva interfaz con las actividades que a al usuario en particular le gusta realizar, ver la fig. 4.



Fig. 4. Estados de ánimo

5.4 Módulo 4: Realidad aumentada

Este módulo permite mostrar imágenes en realidad aumentada, en donde los usuarios podrán fijar la cámara del móvil al marcador que se encuentra sobre el objeto [6], una vez que se reconozca el marcador muestra con una serie de imágenes el uso del artículo captado o actividad a realizar. Las imágenes que incluye son de uso cotidiano (ejemplo: cepillo de dientes, vaso, cuchara, ropa, etc.).

En la Fig. 5. se ilustra la forma en que se colocan las fotografías de los pasos que el menor debe seguir por ejemplo para lavarse los dientes, la idea es que se le muestre al niño de una forma dinámica los pasos a seguir, con esto se evita tener imágenes pegadas por todos los sitios del lugar.

Este módulo envía al usuario a la cámara de realidad aumentada, el usuario debe ponerla frente a uno de los marcadores para poder visualizar las secuencias.

6 Resultados

Módulo de oraciones: es posible editar el nombre de la imagen, seleccionarla de la galería del dispositivo o tomar una fotografía, seleccionar un sonido desde el dispositivo o grabar la voz del usuario, ver la fig. 6.

Módulo de agenda: el administrador tiene la posibilidad de seleccionar las imágenes correspondientes a cada día de la semana, elegir el sonido de las actividades que se realizaran durante el día. Además permite a través de un clic

corto para reproducir el sonido, si se desea cancelar la acción será necesario dar un clic largo para colocar un tache sobre la imagen y con eso indicar que esa acción se cancela. Si el tipo de actor es administrador, podrá editar los datos tanto nombre como imagen y sonido.

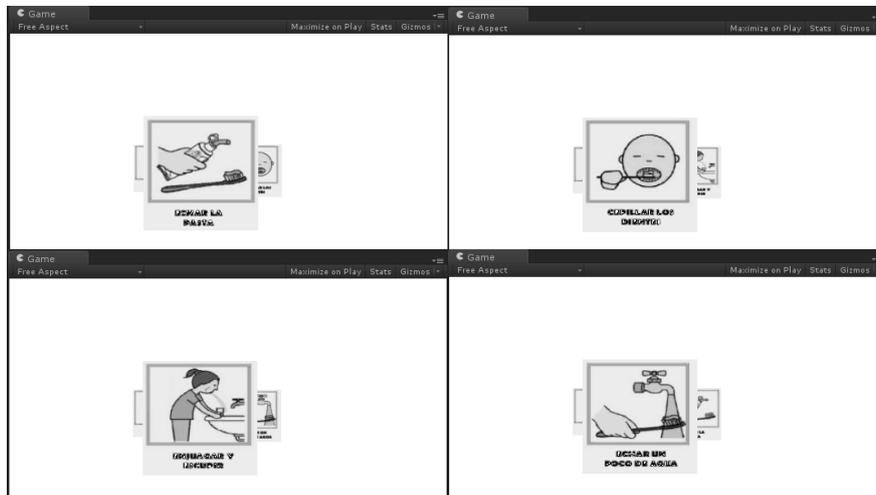


Fig. 5. Detección de marcador secuencia de imágenes

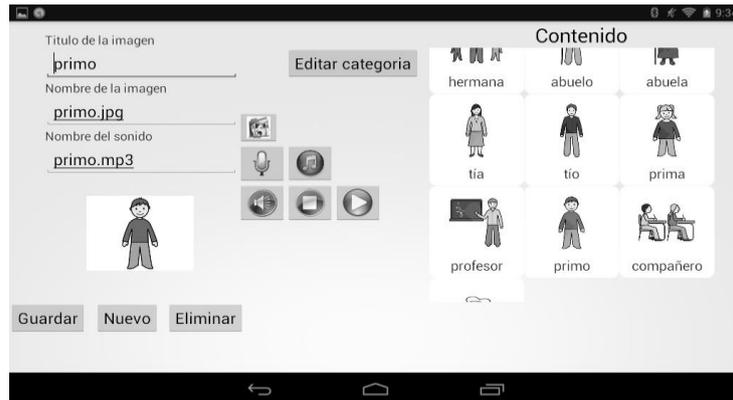


Fig. 6. Resultados para el módulo de oraciones

Módulo estado de ánimo: permite al niño elegir el estado de ánimo en que se encuentra y seleccionar la imagen que corresponda a la acción que le gustaría realizar en ese momento. Si el tipo de actor es administrador, podrá editar los datos tanto nombre como imagen y sonido.

Módulo realidad aumentada: la cámara se debe enfocar a un marcador para poder observar las imágenes. La aplicación permite observarlas de forma secuencial y por medio de un cubo el cual rota para observar cada imagen, ver la fig. 7.



Fig. 7. Resultados del módulo de realidad aumentada de forma secuencial

De igual modo cada marcador tiene una segunda forma de visualizar el contenido por medio de un cubo el cual muestra las imágenes en cada una de sus caras que van cambiando, ver Fig. 8.

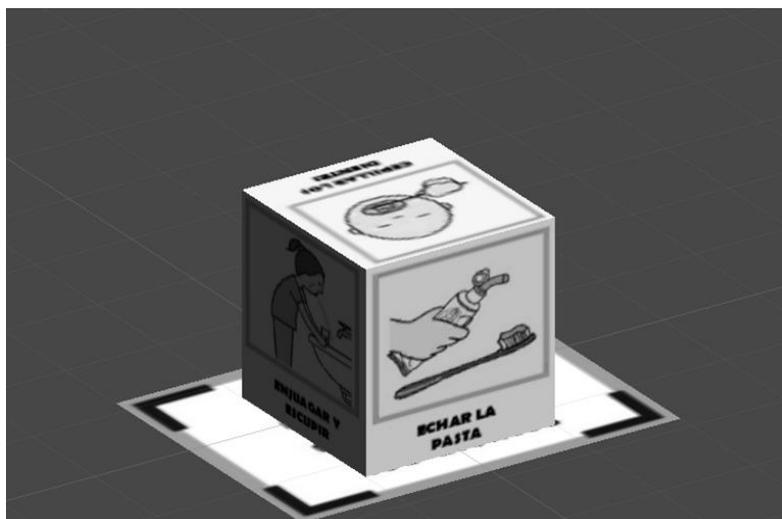


Fig. 8 Resultado de realidad aumentado a través de la rotación de un cubo

7 Conclusiones

Se ha presentado una aplicación móvil que integra diferentes módulos en una tableta electrónica, ésta fue probada por diversos niños y jóvenes con autismo en la institución DOMUS [7] para validar si realmente atrae la atención al aprender con el método de secuencias y fomentar un dinamismo en el proceso de aprendizaje. Obteniendo comentarios positivos de la aplicación móvil y satisfacción total tanto de las personas que les enseñan a los niños, como la de los mismos niños que imitan lo que observan y escuchan en la tableta electrónica. Por lo que se concluye que las nuevas tecnologías de desarrollo de aplicaciones móviles pueden ayudar e impactar para mejorar los procesos de aprendizaje de personas con autismo.

Como trabajo a futuro se puede integrar una variedad más amplia de secuencias de realidad aumentada, trasladar la aplicación a otros sistemas operativos y que se puedan editar más las interfaces para lograr una mejor adaptación a cada usuario.

Agradecimientos

Agradeciendo al Instituto Politécnico Nacional, a la Institución DOMUS por las facilidades y el apoyo brindado para validar este proyecto; así como a los asesores de este trabajo por sus consejos, su apoyo y el ánimo que siempre me brindaron.

Referencias

1. Ajenjo, M (2012), Para comprender el autismo, [17-09-2013], <http://eleconomista.com.mx/columnas/columna-especial>.
2. TabletArea, [citado 12-09-2013], <http://www.tabletarea.com/caracteristicas.html>
3. Qué es Android: Características y Aplicaciones, [14-10-2013], <http://www.configurarequipo.com/doc1107.html>.
4. Qualcomm, Realidad Aumentada [14-03-2014], <http://latam.qualcomm.com/products/augmented-reality>.
5. ARASAAC, [14-01-2014], URL: <http://www.catedu.es/arasaac/>
6. Aumentaty, [13-03-2014], <http://www.aumentaty.com/es/content/markerless-ar>
7. Asociación del Instituto de Autismo Centro Educativo DOMUS, A.C. <http://www.institutodomus.org>