

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.

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF AN APPLICATION ANDROID MOBILE DEVICES TO ENCOURAGE COMMUNICATION VERBAL IMITATION THERAPY IN AUTISM CENTER BEHAVIOR AND LEARNING DIFFICULTIES.

Pedro Guevara¹, Berta Barrios², José L. Arrieta³

Recibido para publicación: 28 de enero de 2013 - Aceptado para publicación: 4 de abril de 2013

RESUMEN

El presente trabajo de grado tiene como finalidad, desarrollar una aplicación móvil basada en la terapia de imitación verbal, para niños con diagnóstico clínico F84.0, denominado autismo, entre 4 y 8 años de edad, aprovechando la usabilidad de los dispositivos android.

La terapia de Imitación Verbal es una de las tantas que se practican en los centros de rehabilitación, y que se fundamenta en la imitación de sonidos en niños autistas con cierto grado de atención y obediencia. Hasta que el niño no la asimile en un 100% no se deja de ejecutar.

La terapia es establecida en cinco niveles a manera de juego, el niño no podrá pasar de nivel, sino supera la actividad del nivel actual. En la mayoría de actividades, el juego consta de un sistema de reconocimiento de voz de usuario y se basa en la escucha y repetición de sonidos, como lo son: la emisión de sonidos de animales de la granja, los animales salvajes relacionados con las vocales y algunas consonantes, la casa donde hay mezclas de vocales y consonantes, entre otros.

Asimismo esta aplicación es de gran apoyo para el terapeuta, ya que puede constatar el progreso de los niños por medio de los resultados arrojados por la aplicación.

¹ Universidad de Córdoba UNICOR , Carrera 6 No. 76-103, Montería-Córdoba, COLOMBIA

² Universidad de Córdoba UNICOR , Carrera 6 No. 76-103, Montería-Córdoba , joselimberto@gmail.com, COLOMBIA

³ Universidad de Córdoba UNICOR , Carrera 6 No. 76-103, Montería-Córdoba , bebebaus@gmail.com, COLOMBIA

PALABRAS CLAVES: Inteligencia Artificial, Sistemas Expertos, SWI-Prolog, cultivos de berenjena, Fitosanidad.

ABSTRACT

The present work aims grade, developing a mobile application based on verbal imitation therapy for children with clinical diagnosis F.840, called autism, between 4 and 8 years old, taking the usability of android devices.

Verbal Imitation therapy is one of many that practice in rehabilitation centers, and is based on imitation of sounds in autistic children with some degree of attention and obedience. Until the child not 100% equates not stop performing.

Therapy is set to five levels by way of play, the child can not pass the level, but the activity exceeds the current level. In most activities, the game consists of a speech recognition system user and is based on listening and repetition of sounds, such as: the emission of sounds of farm animals, wild animals related to vocal and some consonants, the house where there are mixtures of vowels and consonants, among others.

Also this app is a great support to the therapist, because you can see the progress of children through the results obtained from the application.

KEYWORDS: mobile application, verbal imitation, F.840, autism, android devices.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) están masificando al mundo en distintos ámbitos, desde simple entretenimiento, hasta un relevante cambio en brindar educación y accesibilidad a quienes más lo necesitan; la tecnología en estos momentos está llegando a todos los campos y tratando de solucionar las dificultades de la humanidad.

Se considera inadmisibles, que siendo en esta época la tecnología el pilar de tanto desarrollo, sean excluidas las personas con algún tipo de discapacidad, enfermedad o trastorno, ya que esta le puede servir de gran utilidad tanto para su mejoría, como para potencializar sus habilidades y capacidades.

Cuando un niño nace con algún trastorno, los padres acuden a especialistas y a medida que su hijo crece y dependiendo de su comportamiento alejado de la realidad, es que se descubre lo que en verdad tiene, el diagnóstico es autismo.

Restrepo (2012) afirma lo siguiente:

Se rebeló recientemente en marzo de 2012 que 1 de cada 110 niños norteamericanos es diagnosticado con un Trastorno del Espectro Autista (TEA), según el CDC (Centers for Disease Control) de Estados Unidos; en Europa se habla de 1 de cada 150 y en Asia, de 1 de cada 38, con una prevalencia del 2.6 % de la población.

En nuestro país por desconocimiento, cientos de niños no son atendidos en Colombia y no se sabe con exactitud cuántas personas tienen este trastorno en Latino América y particularmente en nuestro país.

Según El Ministerio de Salud de 730.000 niños que nacen vivos en Colombia al año, alrededor de 7.000 podrían llegar a ser diagnosticados con un trastorno del espectro autista.

Con mayor aproximación: "De cada 100 colombianos con limitaciones, el 9,8% tienen limitaciones para relacionarse con los demás, este estudio revela que Córdoba ocupa el séptimo puesto con el 11,8% de las personas con limitaciones para relacionarse con los demás" (DANE 2005, citado por Negrete 2011). En este caso consideramos a los autistas dentro de esta población, aunque no se tienen datos de fechas recientes.

Nadie está seguro qué causa el autismo. Es un trastorno biológico complejo y no hay dos personas con autismo que sean iguales (Departamento de Salud y de Servicios Humanos de USA 2010).

Científicos de importantes delegaciones mundiales investigan como los genes pueden estar involucrados en el autismo y llegar a comprender a ciencia cierta sus causas (Instituto Nacional de Salud Infantil y Desarrollo humano NICHD 2011).

La mayoría de estas poblaciones asisten a institutos donde se les trata de hacer una rehabilitación, la cual se fundamenta en distintas terapias.

En este trabajo de grado se plantea el desarrollo de una aplicación móvil en android para niños autistas, que se basa en las fases primordiales de la terapia de imitación verbal, la cual tiene como eje central repetir sonidos. Entre los objetivos descritos por Leaf y McEachin (2000) de esta terapia están:

1. Construir el fundamento para el lenguaje oral.
2. Incrementar de vocalización.
3. Configurar articulaciones.
4. Reducir la ecolalia (por ejemplo, colocando el hablar bajo el control apropiado de estímulos).
5. Reducir el mecanismo mecánico y monótono de hablar.

Esta aplicación móvil, puede contribuir en quebrar la barrera de comunicación que poseen estos niños, a través de contenidos programados para brindar accesibilidad, derrotar el aislamiento, vincularlos a interactuar con la sociedad y la mayor utilidad es que los niños pueden interactuar con las TIC. Los juegos digitales tienen un gran impacto en los niños, además constituye un aspecto fundamental en su vida, es importante conocer que habilidades son susceptibles en el desarrollo de cada momento evolutivo del niño afianzando sus aptitudes comunicativas y se adentre a escalar en la utilización de fonemas a la hora de llegar a entablar relación con alguien.

Debido lo anterior se plantea como objetivo general: Diseñar e implementar una aplicación móvil para estimular la comunicación en la terapia de imitación verbal de niños con autismo.

2. ESTADO DEL ARTE

2.1 Trastornos Generalizados del Desarrollo (TGD).

El DSM-IV-TR (2001), reconoce diversos trastornos generalizados del desarrollo que difieren en síntomas, gravedad y patrón de inicio:

- El Trastorno Autista, implica un inicio temprano de la alteración en la interacción social, déficits de comunicación y actividades e intereses restringidos.
- El Trastorno de Rett, es un síndrome de inicio temprano y neurodegenerativo, que tiene lugar principalmente en mujeres y que se asocia con retraso mental, retraso generalizado del crecimiento y múltiples síntomas neurológicos (incluyendo movimientos estereotipados de manos e hiperventilación). Este trastorno se asemeja al trastorno autista durante un período limitado de la primera infancia.
- El Trastorno de Asperger presenta similitudes con el trastorno autista de alto nivel, en los cuales no hay un retraso o afectación clínicamente significativa del habla y una relativa preservación de las habilidades del lenguaje e intelecto.
- El Trastorno Desintegrativo Infantil engloba una marcada regresión en múltiples áreas de actividad tras los primeros 2 años de vida, pero antes de los 10 años de edad, en donde el niño experimenta una pérdida clínicamente significativa de habilidades adquiridas anteriormente. Quien presenta este trastorno manifiestan los déficit sociales y

comunicativos y las características de comportamiento generalmente observados en el trastorno autista.

- El Trastorno Generalizado del Desarrollo no especificado (TGD-NOS) por lo general, se diagnostica este tipo de trastorno cuando se presentan algunos de los comportamientos vistos en el autismo, pero no cumple con todos los criterios definidos en el DSM-IV para determinar un Trastorno Autista. En Manuales anteriores, se clasifica como "Rasgos de autismo".

2.2 Terapias A.B.A

En el año 1960, el Dr. Ivar Lovaas desarrolló un modelo de educación basado en el condicionamiento operante para tratar a niños autistas llamando análisis conductual aplicado (conocido también como el "Método Lovaas").

Este método se centra en el refuerzo de conductas operantes y en la reducción de conductas indeseables. En los niños con TEA la terapia ABA ha dado buenos resultados para tratar los trastornos de comunicación, las conductas repetitivas y estereotipadas y las conductas autodestructivas (Orienta Asesores Educativos 2010).

2.3 Imitación Verbal

Se fundamenta principalmente en que el niño repita modelos verbales con mayor exactitud, así como su aprendizaje espontáneo. Para esto se utilizan tareas de repetición de modelos verbales comenzando por onomatopeyas, para luego pasar a elementos lingüísticos de mayor complejidad (Leaf y McEachin 2000).

Respecto a los proyectos desarrollados para la población autista, son varios los sistemas existentes que mejoran la calidad de vida de esta población como el

navegador web para niños con autismo, (El Tiempo 2009), Zac Browser es un navegador ideado para personas con grados de autismo. Jhon Lesieur un programador de las vegas, E.U lo desarrolló para su nieto cuando fue diagnosticado con autismo.

ZAC Browser tiene como significativa zona de niños autistas. El navegador tiene las opciones ubicadas siempre en el mismo lugar, contiene imágenes que enseñan con rutinas a los niños autistas. Él nieto de Lesieur pasó de tener comportamientos violentos a ser más calmado cuando utilizaba el navegador.

Otros más programados como Software personalizable y dinámico "e-Mintza", diseñado a personas con autismo o con barreras de comunicación. Cuya finalidad es facilitar la comunicación de las personas con autismo. Se puede acceder a él gratuitamente a través de la descarga, sin embargo se adapta a las necesidades de cada uno de los usuarios que la utilicen, como niños con sordera, personas con capacidad intelectual grave, personas con daño cerebral, entre otros. Es su personalizable a través de fotos en vez de pictogramas o letras, permite la opción de añadir videos. Además es multiplataforma el cual puede funcionar en diferentes dispositivos móviles táctiles y no táctiles (Fundación Orange et al.2009).

Paris (2010), relata el caso de Stephen Lodge habitante de Reino Unido, padre de familia quien es el promotor del proyecto Speak4me, su hijo es un niño de 11 años con autismo severo, que no puede hablar y en este sistema ha encontrado la forma de comunicarse con los demás.

Su utilización es muy sencilla solo basta con arrastrar el dedo por las imágenes que expresan los deseos del niño y actúa el reproductor de voz. Sí el niño tiene sueño,

está cansado, quiero beber agua o desea algo simplemente lo selecciona la acción y esta se reproduce. Ha sido adaptado para ordenador de mesa o portátil. Funciona en los sistemas operativos Windows Vista, Windows XP y Windows 7.

De acuerdo con Méndez (2011), las necesidades de los niños autistas comprometen directamente a sus familias y a su entorno. Cuenta en su artículo la historia del español Juan Carlos Gonzales un informático de profesión y padre de Darío un niño de tres años, se percata que las terapias y atenciones que recibe su hijo autista no son suficientes para mejorar su calidad de vida. La aplicación para iPad, iPhone e iPod Touch, llamada "Ablah y Darío" ha sido catalogada como una especie de comunicador personal y un complemento para las terapias. Es una especie de juego para los niños que por medio de imágenes y sonidos anticipan al niño en lo que irá haciendo durante el día: una imagen de una piscina para bañarse, una de un parque para jugar, él niño podrá expresar lo que quiere hacer, si tiene hambre señalara imágenes de alimentos.

Gano el concurso en The App Date. Hasta el momento ha sido categorizada como una de las mejores aplicaciones en el 2010.

El Consorcio Fernando de los Ríos (2011), ha desarrollado un sistema de Comunicación aumentativa, llamada Sc@ut es una aplicación que tiene por objetivo ayudar a los niños con autismo y síndrome de Down a relacionarse con su entorno. Es orientado al área de educación para que padres y tutores hagan un seguimiento de los resultados alcanzados por los niños.

Otro de sus propósitos es evitar el encierro en sí mismo de estos niños que sean más activos y abiertos a través de pictogramas

expresiones y palabras que usan para comunicarse. Para todas aquellas que tengas problemas en la comunicación verbal o un trastorno generalizado del desarrollo (TGD).

En Colombia se cuenta con la Liga Colombiana de Autismo (LICA) una entidad reconocida en 2012, sin ánimo de lucro, que trabaja por que los derechos de los autistas que este país sean respetados, dando apoyo a las familias, capacitación de profesionales y soporte terapéutico.

La presente investigación se basa en el estudio del entrenamiento y transferencia de la discriminación condicional de los autistas, cuyos objetivos fue explorar si una población de personas autista podría recuperar al menos la capacidad de autoconciencia mediante el entrenamiento o adquisición y la transferencia de auto discriminación condicional mediante procesos desarrollados experimentalmente adaptados a sus características, se practicaron con varios persona del espectro autista como es asperger y autismo. Cabe destacar que los autista experimentados tenían poca experiencia en el uso de ordenadores (Sólo ocasionalmente, lo utiliza para escribir). Para la evaluación se utilizo una herramienta informática SuperLab con el fin de supervisar las actividades de cada participante al frente del computador. Los resultados de los experimento fueron satisfactorios quienes obtuvieron mejor desempeño fue el caso de los Autistas con respecto al entrenamiento, con respecto al síndrome de Asperger se esperaba que hipotéticamente mejora su desempeño lo cual no se logro mejorar su nivel (Pérez-Acosta et al. 2002).

Tal como lo plantean Carrillo y Pachón (2011), el ritmo de vida en estos tiempos corre rápidamente y es hora de aprovechar

la tecnología y escenarios virtuales como el e-learning que sirva de apoyo para las terapias de los niños autistas. Conciben la implementación de una plataforma e-learning orientada a mundos 3D y tecnologías web.

En su proyecto consideran a los computadores y la realidad virtual como una de las herramientas más facilitadoras para personas con dificultades de aprendizaje e interés por parte del usuario. El uso de las TIC para las terapias de la población con TEA se ve como una estructura tecno pedagógica y revolucionaria, es decir, el e-learning centrado al problema del autismo.

Entre las funcionalidades de este proyecto se encuentran permitir la adecuada comunicación e interacción de los niños con sus padres y terapeutas, permitir el seguimiento y control de actividades, permitir que el terapeuta realice un catalogo de actividades como una terapia personalizable dependiendo de la necesidad del niño, interacción entre los familiares y amigos del niño de manera que sean notificadas las etapas de progreso así como las características del TEA.

Así mismo buscar un equilibrio entre las terapias y el ambiente espontaneo del niño. No se necesitan equipos costosos.

El proyecto es una plataforma web que permite incluir terapias en forma de videojuegos, de igual manera es de fácil utilización para los niños, aun para los que no estén tan relacionados con estos escenarios como los padres.

A nivel regional, se encuentra el proyecto de Petro y Herrera (2010):

La creación de un software educativo para niños con problemas de autismo, Aprender, tendrá como función la de actuar como mediador en los procesos de enseñanza aprendizaje de un niño x escogido como

muestra para la implementación y de esta manera mejorar los procesos de enseñanza y aprendizajes de este individuo. La aplicación del software, estaría dotado de distintas estrategias didácticas para que así el niño se interese más por las actividades que en él tendría que desarrollar.

Esta herramienta se basa en una serie de actividades de enseñanza para el niño entre ellas se destacan la conformación de los colores de la bandera de Colombia y la secuencia de los números del 1 al 10, desde un modelo educativo con distintos ejercicios que resaltan lo mismo.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 POBLACIÓN

La población a la que está orientada esta investigación es niños diagnosticados con autismo, 40 en total, perteneciente al Centro Autismo Dificultades del comportamiento y Aprendizaje de la Ciudad de Montería.

3.2 MUESTRA

De acuerdo con la población, se tomo un subconjunto de 5 niños debido a la complejidad de trabajar con este trastorno, además se tuvo en cuenta a los niños que ya tienen cierto grado de atención a lo que se les dice y los considerados dentro de su tratamiento terapéutico como funcionales.

3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Este trabajo se encuentra enmarcado dentro de un estudio descriptivo y de investigación tecnológica aplicada.

A nivel descriptivo se estudian las características propias de la población autista. El trabajo de investigación tecnológica aplicada corresponde al diseño, construcción y prueba de una aplicación móvil que permita a niños autistas interactuar con ella.

3.4 PROCESO DE INVESTIGACION

Se presentan las fases o etapas dentro de las cuales se encuentra fundamentada esta investigación.

3.4.1 FASE I: Recolección de Información

3.4.2 FASE II: Planeación y Adaptación del sistema

3.4.3 FASE III: Resultados

Al comenzar esta investigación se tuvo que indagar a fondo sobre las características de la población a la cual va dirigida. A continuación se presentan los principales resultados del primer objetivo alcanzado.



Grafica 1 – Clasificación de la muestra según la edad

- Se observa en la grafica anterior que 4 de los participantes es decir el (80%) tiene edades entre 4 y 6 años y solo uno de los participantes es decir el (20%) tiene entre 7 y 9 años.
- La población a la que está dirigida esta investigación, indica que de la muestra el 100% de los encuestados son de sexo masculino.
- El nivel educativo en el que se encuentran 5 de los participantes, es decir el 100% es transición.



Grafica 2 – Tiempo de asistencia a las terapias

- Al indagar el tiempo que llevan en sus terapias ninguno de ellos lleva entre 1 a 4 meses (0%), 2 de ellos (40%) llevan entre 5 a 8 meses, 2 de ellos llevan entre 1 y 2 años (40%) y solo 1 de ellos (20%) lleva más de 3 años.

2. Austy Habla



Figura 1. Vista principal de la aplicación Austy Habla.

Austy Habla es una aplicación móvil, que se basa principalmente en las principales fases de la terapia de la imitación verbal para niños autistas, plasmada a manera de juego.

Debido a las características de la población y a las sugerencias de la experta en este tema, se adoptaron ambientes divertidos para el niño, en los que no solo aprenda a pronunciar los fonemas, sino a que aprenda implícitamente lo que se plasma en el contenido de cada ambiente.

Entre sus principales funcionalidades está la utilización de un reconocedor de voz que mide los aciertos, errores y aproximaciones que

tienen los niños cuando intentan repetir los fonemas.

Esta aplicación móvil híbrida fue desarrollada en php5, HTML5, CSS3 y JavaScript, como requerimientos de desarrollo de software se utilizó PHPSTROM y Eclipse, asimismo haciendo uso del servicio Google Voice Recognizer de android para la parte del reconocimiento de fonemas.

Sin alejarnos de la imitación verbal y su esencia se adecuaron y tomaron actividades, revisados y valorados por Hilda Liliána Vásquez, psicóloga, especialista clínica cognitiva, del Centro Autismo Dificultades del Comportamiento y Aprendizaje de la ciudad de Montería.

Se tuvo en cuenta el procedimiento recomendado por Leaf y McEachin (2000), en la imitación verbal, el cual fue fundamental en la escogencia del contenido de las actividades para facilitar el lenguaje y se menciona a continuación:

- Seleccione sonidos y palabras que son más frecuentemente utilizados y emitidos por el estudiante.
- Seleccione sonidos que son desarrollados con técnicas apropiadas. (por ejemplo: “m” en vez de “z”).
- Seleccione sonidos que sean motivantes y más funcionales (por ejemplo: sonidos que hacen los animales: “muu”, “ba”, “ss”).
- Muéstrela una imagen o un objeto durante el desarrollo de una tarea (a menos que esto brinde distracción).
- Las palabras pueden ser utilizadas haciendo énfasis en un sonido específico.
- Trabaje en un ambiente agradable.
- Las ayudas visuales pueden ser asociadas con la vocalización.

Descripción de las actividades con base a la terapia:

4.1 Fase 1, Incremento de vocalizaciones, se adapta al nivel I, **Sonidos de Animales en la Granja.** Se tuvo en cuenta las indicaciones referentes de la terapia y por sugerencia de la experta se llevó al entorno de una granja donde se muestran 3 animales, se escucha un sonido, que corresponde a uno de los animales que se muestran y el niño debe escoger el animal que emita el sonido que se está escuchando. Lo que se logra con esta actividad es una identificación visual y auditiva, los sistemas sensoriales que más influyen en el desarrollo cognitivo-motor (Thompson 2012).

4.2 Fase 2, imitación oral motora, se adapta a la primera actividad del **Nivel II, Sonidos variados.**

El escenario de fondo es la de una ciudad en la que están varios medios de transporte, objetos y animales. El niño selecciona uno a uno y va escuchando los sonidos de cada uno de estos, se le pide que los repita, el sonido emitido por el niño es evaluado por reconocedor de voz. Hay sonidos aproximados al patrón de una palabra que se pronuncia, el cual si es dicho por el niño se toma el resultado como válido. En esta primera actividad hay una repetición de sonidos, según Leaf y McEachin (2000), hay una configuración de articulaciones, uno de los objetivos fundamentales de la terapia. En la segunda actividad de este nivel volvemos a la fase 1, incremento de vocalizaciones, con el mismo entorno se muestran tres objetos, se escucha un sonido, que corresponde a uno de los objetos que se muestran.

4.3 Fase 3, imitación de sonidos, se adapta a las dos actividades del **Nivel III, vocales y consonantes en la selva.**

El escenario de fondo es la de una selva y en ella varios animales salvajes, cuya letra inicial empieza por una vocal. Al lado derecho se encuentra un slider con las vocales, él niño deberá arrastrar la vocal al animal que tenga esa inicial, por ejemplo la a, al águila y luego se le pide que repite la vocal, para luego ser evaluado por el reconocedor de voz. Se termina cuando el niño arrastra todas las vocales al animal correcto y repite los sonidos ya sean los indicados o aproximados. La segunda actividad de este nivel, está compuesta exactamente por el mismo entorno y procedimiento, solo que ya no se hace con las vocales sino con las consonantes sugeridas.

Lo que se quiere lograr en este nivel es una repetición de sonidos y asociación de ideas. Los juegos de palabras o de asociación de ideas son uno de los mejores caminos para el aprendizaje y para desarrollar el razonamiento lógico en el niño (De la Herrán 1995).

4.4 Fase 4, Mezclas, se adapta a las dos actividades del **Nivel IV, Combinaciones en la casa.**

El escenario es una casa y en ella varias mezclas de la consonante “m” y vocales encerradas en globos y debajo de estos una combinación que se le muestra en un cuadro, el niño deberá escoger el globo que contenga la combinación igual al cuadro, este deberá explotar repitiendo su sonido y pidiéndole al niño que lo diga. El niño deberá decirlo ya que su emisión será evaluada por el reconocedor de voz. La segunda actividad de este nivel, está compuesta exactamente por el mismo entorno y procedimiento solo que se hace las combinación con la consonante “p”.

En este nivel al igual que en el anterior existe una estimulación del habla con la repetición de sonidos y asociación de ideas.

4.5 Finalmente la adaptación de la actividad del **Nivel V:** con que letra empieza.

La interfaz está conformada por un espacio aéreo y en ella se mostrara una imagen de un animal y dos letras, una que será la letra inicial de este y otra incorrecta. Al niño se le preguntara con que letra empieza el animal correspondiente a esa imagen y el deberá identificar la correcta. No hay reconocimiento de voz, pero es una manera de evaluar lo que el niño aprendió en los niveles anteriores con las vocales, letras y mezclas por recomendación de la experta en el tema. Asimismo tal como lo afirma Marco (2009), la integración gramatical, es la habilidad para usar la gramática a través de letras o frases apoyadas en dibujos.



figura 2. Vista principal del modulo independiente de la aplicación móvil.

Adicionalmente fuera de la aplicación estará un modulo más de esta, correspondientes a todo lo relacionado con la administración de la aplicación. El terapeuta podrá gestionar los usuarios del sistema: registro, edición, eliminación. Asimismo la asignación manual de los niveles, si el terapeuta quiere reforzar a un niño en un nivel específico o quiere habilitarle todos los niveles.

Finalmente un reporte de los resultados gráficos, donde se muestra los aciertos y errores en porcentajes que cada niño ha tenido, al realizar cada una de los niveles del juego. De esta manera el terapeuta podrá ver el desarrollo y los avances logrados con la ayuda de la aplicación.

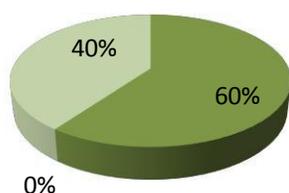
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante los tres días que se realizaron las pruebas se les hizo un seguimiento a los niños. Cada niño está a cargo de una ayudante de la psicóloga, quien se encarga cuidarlo, enseñarle normas de comportamiento y practicarle terapias. Por lo que en el momento de la prueba se encontraba presente. En primera instancia le enseñábamos de que se trataba la herramientas a estas personas a cargo ya que los niños son más llevaderos con ellas y son obedientes a los les dicen.

Los datos expuestos a continuación, fueron preguntados a cada una de las jóvenes a cargo de los niños después de la interacción. Se especifica que directamente a los niños no se le hace ningún tipo de preguntas por su condición de autistas, anteriormente se había planteado esta posibilidad con la psicóloga y su explicación fue que estos niños solo dan respuestas con carita feliz o carita triste. Asimismo el contenido del seguimiento fue planteado y sugerido por la psicóloga.

- Cinco de los participantes, es decir el 100% tuvieron empatía con la aplicación durante la prueba.

■ Bueno ■ Regular ■ Normal



Grafica 3 – Grado atencional del niño con respecto a las actividades de los niveles.

- Como se aprecia en la grafica 3, 3 de los participantes, es decir el (60%) tuvieron un grado de atención bueno, 2 de los participantes es decir el (40%) tuvieron grado de atención normal.

En la siguiente tabla se describe el concepto del terapeuta, sobre el niño con respecto a la

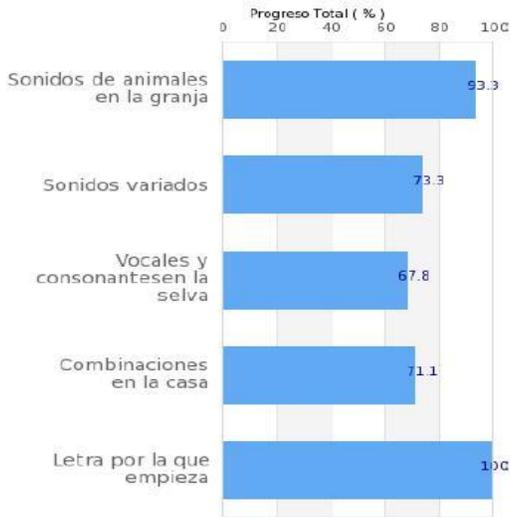
interacción con la aplicación durante el último día de la prueba.

Tabla 3.

Niño 1	El niño tímido del primer día se había ausentado, estaba más sociable, concentrado y esforzándose por hacer lo que le pedían.
Niño 2	Muy buen comportamiento, su atención era centrada en la aplicación. Hizo un buen ejercicio.
Niño 3	Muy concentrado, ya sabía la mecánica de la aplicación, sabía escuchar y esperar su turno. Leía muy atento las instrucciones y se llegó aprender los mensajes del juego.
Niño 4	Muy contento de interactuar con la aplicación, sonreía al escuchar los sonidos y se esforzó por hacer las actividades.
Niño 5	Aprendió el manejo del juego, interesado y divirtiéndose.

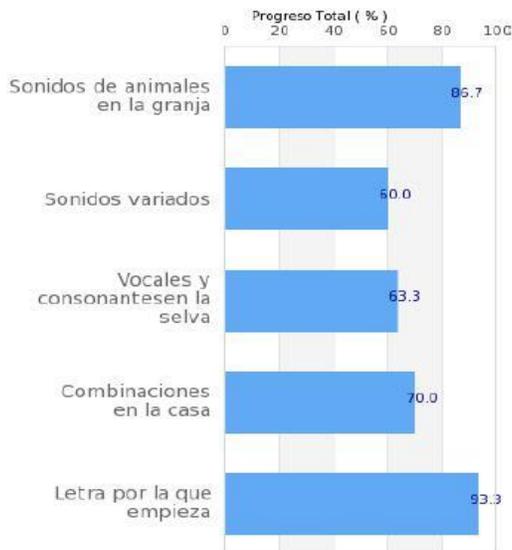
Se exponen, dos de los mejores resultados generales obtenidos por los niños, que fueron arrojados por la aplicaron después de tres días de realizar las pruebas en el centro Autismo Dificultades del comportamiento y aprendizaje de la ciudad de Montería.

Resultados de todas las sesiones



Grafica 4 – Resultados generales de uno de los participantes.

Resultados de todas las sesiones



Grafica 5 – Resultados generales de uno de los participantes.



figura 3. Experiencia con la aplicación Austy Habla.

La aplicación móvil para niños autistas, que se basa en la terapia de la imitación verbal, es un gran aporte para el Centro Autismo Dificultades del Comportamiento y Aprendizaje de la ciudad de Montería, ya que esta población a dado pasos agigantados a la hora de mantener una comunicación utilizando los fonemas o sonidos enseñados.

La estimulación que se logra con la aplicación da rienda suelta a fonemas que pueden ser transformados en un habla convencional y bien usado en relación de lo que se dice con el contexto que se dé.

Las actividades establecidas en cada uno de los niveles ayudan al niño a relacionar de manera implícita situaciones de la vida cotidiana que se le enseña a un niño común en su ciclo de escolarización.

La aplicación a través de un juego busca que el niño se estimule y repita de manera divertida los fonemas propuestos.

En el modulo de reportes, el terapeuta podrá ver con mayor claridad los avances del niño, del mismo modo a nivel de estadísticas, brindándole la capacidad de tomar decisiones sobre el tratamiento del niño.

4.1. Evaluación Del Sistema

La evaluación del sistema se llevó a cabo con la ayuda de expertos colaboradores, el sistema fue probado por Ingenieros agrónomos y estudiantes de agronomía de VIII a X semestre los cuales contaban con las bases fundamentales para dar criterios sobre los resultados obtenidos, así estos tuvieron en cuenta en la prueba, facilidad en el uso del sistema, numero de aciertos, tiempo de respuesta del sistema. Después de que los expertos dieran el visto bueno del sistema se procedió a realizar el manual del usuario.

CONCLUSIONES

Al desarrollar el sistema experto para el diagnóstico de plagas y enfermedades en los

cultivos de berenjena se utilizaron varias tecnologías, Prolog, JAVA™, Xml, API de java como Jfreechart, Apache Tomcat, Postgres, NetBeans que permitió el desarrollo del sistema para el lenguaje Swi-Prolog y por medio de estos se lograron satisfacer las exigencias del desarrollo de la investigación.

El Sistema se provee como una gran herramienta educativa dentro del proceso de enseñanza a personas interesadas en los cultivos de berenjena.

El sistema implementado ofrece una velocidad de respuesta muy alta, según lo obtenido en la etapa de pruebas. Esto corrobora la teoría base del presente proyecto, de que el sistema experto tomara decisiones mucho más rápidas y eficientes de lo que lo haría un experto humano.

REFERENCIAS

- [1]. Restrepo, o., 2012. Fundación Integrar, comunicado de prensa. Internet, http://www.fundacionintegrar.org/images/home/prensa/Comunicado%20de%20prensa_2.pdf [1 de Julio 2012].
- [2]. Negrete, K., 2011. Estudio de la función mediadora de un sistema Hipermedia adaptativa en los procesos de interacción de estudiantes con necesidades educativas especiales. Caso: habilidades sociales en niños con rasgos autistas. Tesis Licenciatura en Informática y Medios Audiovisuales, Universidad de Córdoba, Montería.
- [3]. Departamento de Salud y de Servicios Humanos de USA, QueAprendemosHoy.com QAH (en línea), 2010. <http://queaprendemoshoy.com/que-es-el-autismo-iii-definicion-y-causas/> Acceso: 1 de Julio (2012).
- [4]. Instituto Nacional de Salud Infantil y Desarrollo humano NICHD (en línea), 2011. http://www.nichd.nih.gov/publications/pubs/documents/autismo_genes_2005.pdf Acceso: 1 de Julio (2012).
- [5].
- [6]. Leaf, R., McEachin, J., 2000. Esperanzas para el Autismo, Fundación E.S.C.O., California, p175-176.
- [7].
- [8]. DSM -IV-TR: MANUAL DE DIAGNOSTICO Y ESTADISTICO DE LOS TRASTORNOS MENTALES, 2001. Internet, <http://www.unisal.org.ar/doctorados/psicologia/materiales/files/Materiales%20cohorte%202011/04%20-%20Psicopatologia/Diapositivas/DSM-IV-TR.pdf> [1 de Julio 2012].
- [9]. Orienta Asesores Educativos, Terapia ABA para niños autistas (en línea), 2010. <http://blogatenciontemprana.blogspot.com/2010/07/terapia-aba-para-ninos-autistas.html> Acceso: 13 de Agosto (2012).
- [10]. El Tiempo, 2009. Publicación enter.com.co, Sección Ciencia y tecnología. Fundación Orange y la Fundación Dr. Carlos Elósegui de Policlínica Gipuzkoa, E-MINTZA (en línea), 2009. <http://fundacionorange.es/emintza.html> Acceso: 13 de Agosto (2012).
- [11]. Paris, E., 2010. Salud Infantil, Speak4me Software de Comunicación para niños con autismo. Internet, <http://www.bebesymas.com/salud-infantil/speaks4me-software-de-comunicacion-para-ninos-con-autismo> [13 de Agosto 2012].
- [12]. Méndez, M., 2011. El País, Un programa para autistas, mejor 'apli' española. Internet, <http://tecnologia.elpais.com/tecnologia/>

2011/03/09/actualidad/1299664862_850215.html 12 de Agosto 2012].

- [13]. Consorcio Fernando de los Ríos, 2012. Universidad de granada.
Pérez-Acosta, A., Navarro, J. y Benjumea, S. 2002. Entrenamiento y Transferencia de la Autodiscriminación Condicional en Autistas. Revista Universitas Psychologica (1657-9267). Volumen 1, numero 001 Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia pp. 40-51.
- [14]. Carrillo, E., y Pachón, C., 2011. Creación, diseño e implantación de plataforma e-learning utilizando mundos 3D para los niños con trastorno del espectro autista (TEA). Revista Educación y Desarrollo Social (ISSN 2011 - 5318). Volumen 5, nº 1.
- [15]. Petro, D., y Herrera, L., 2010. AprenRiendo, Software para niños autistas. Tesis Licenciatura en Informática y Medios Audiovisuales, Universidad de Córdoba, Montería. Thompson, R., 2012. El desarrollo sensorial. Internet, <http://www.santafe.gov.ar/index.php/educacion/content/download/149390/732101/file/EI%20desarrollo%20sensorial%20.pdf> [22 de marzo 2013].
- [16]. <http://www.santafe.gov.ar/index.php/educacion/content/download/149390/732101/file/EI%20desarrollo%20sensorial%20.pdf> [22 de marzo 2013].
- [17]. De la Herrán, P., 1995. Juegos de palabras y de asociación de ideas 6 a 9 años. Internet, <http://www.catequesisenfamilia.org/primera-comunion/dinamicas/428-juegos-de-palabras-y-de-asociacion-de-ideas-6-a-8-anos.html> [22 de marzo 2013].
- [18]. Marco, S., 2009. “Programa de aprendizaje temprano del lenguaje: investigación cuasi-experimental para la prevención de dificultades de aprendizaje”. Tesis doctoral psicología y sociología, Universidad de Zaragoza, Zaragoza.