



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE GUAYAQUIL**

**CARRERA: INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Proyecto Técnico previo a la obtención del título de:  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**TEMA:**

“ANÁLISIS Y DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN  
MÓVIL PARA FACILITAR LA COMUNICACIÓN ALTERNATIVA DE  
PERSONAS CON TEA (TRASTORNO CON EL ESPECTRO AUTISTA).”

**AUTOR:**

Erick Rommel Larrea Vera

**DIRECTOR:**

Msig. Nelson Mora Saltos

**GUAYAQUIL, ENERO 2016**

## **DECLARACIÓN EXPRESADA**

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Grado, corresponde exclusivamente al autor; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Politécnica Salesiana Guayaquil.

Además declaró que los conceptos y análisis desarrollados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Guayaquil, Enero del 2016

---

**Erick Rommel Larrea Vera**  
**C.I. 0923995781**

## **DEDICATORIA**

Este proyecto se la dedico a Dios quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir Adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, sin desfallecer en el intento.

A mis padres Miguel Larrea y Pilar Vera por su apoyo incondicional por haberme inculcado valores que me han servido y los he puesto en práctica a lo largo de mi vida, me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos y ayudarme con los recursos necesarios para estudiar.

Pues de ellos fue el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, sentaron en mi las bases de responsabilidad y deseos de superación, en ellos tengo el espejo en el cual me reflejo, pues sus virtudes infinitas y sus grandes corazones me llevan a admirarlos cada día más.

Gracias Dios por concederme los mejores padres que tengo.

**Erick Rommel Larrea Vera**

## INDICE

<b>CAPITULO I</b>	<b>- 3 -</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>- 3 -</b>
1.1 Problema	- 3 -
1.1.2 Análisis del Problema	- 7 -
1.1.3 Solución	- 8 -
1.2. Objetivos	- 8 -
1.2.1 Objetivos Generales:	- 8 -
1.2.2 Objetivos Específicos:	- 8 -
<b>CAPITULO II</b>	<b>- 11 -</b>
<b>ANALISIS DEL SISTEMA</b>	<b>- 11 -</b>
2.1 Requerimientos funcionales	- 11 -
2.1.1 Requerimientos del cliente	- 11 -
2.1.2 Requerimientos del Sistema	- 11 -
2.2 Análisis de Caso de Uso	- 15 -
2.2.1 Diagrama de caso de uso	- 15 -
<b>CAPITULO III</b>	<b>- 18 -</b>
<b>DISEÑO DEL SISTEMA</b>	<b>- 18 -</b>
3.1 Diseño de la arquitectura del sistema	- 18 -
3.1.1 Diseño arquitectónico	- 18 -
3.1.2 Elementos del entorno de App Inventor	- 19 -
3.1.3 Construcción de una aplicación en App Inventor	- 22 -
3.2 Diagramas Del Sistema	- 23 -
3.2.1 Diagrama de Jerarquía	- 23 -
3.2.2 Jerarquía	- 24 -
<b>CAPITULO IV</b>	<b>- 26 -</b>
<b>IMPLEMENTACION Y PRUEBAS</b>	<b>- 26 -</b>
4.1 Desarrollo	- 26 -
4.1.2 Implementación	- 26 -
4.2 Pruebas	- 27 -
4.2.1 Métricas	- 28 -
5.2.2 Plan de Pruebas	- 30 -
4.2.3 Pruebas Unitarias	- 31 -
4.3 Resultados de las pruebas y métricas tomadas	- 35 -
<b>CAPITULO V</b>	<b>- 44 -</b>
<b>CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS</b>	<b>- 44 -</b>
5.1 Conclusiones	- 44 -
5.2 Recomendaciones	- 45 -
5.3 Trabajos Futuros	- 46 -

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Requerimientos del Cliente.....	- 11 -
Tabla 2: Ingreso a la aplicacion .....	- 11 -
Tabla 3: Ingreso a los diferentes menús .....	- 12 -
Tabla 4: Animales Domésticos .....	- 12 -
Tabla 5: Animales Salvajes.....	- 12 -
Tabla 6: Primer Cuento .....	- 13 -
Tabla 7: Segundo Cuento .....	- 13 -
Tabla 8: Serie del 1 al 10.....	- 13 -
Tabla 9: Colores .....	- 14 -
Tabla 10: Figuras Geométricas .....	- 14 -
Tabla 11: Cuestionarios.....	- 14 -
Tabla 12: Definición de los Pictogramas .....	- 16 -
Tabla 13: Ejecución de la Aplicación .....	- 16 -
Tabla 14: Evaluación.....	- 16 -
Tabla 15: Ejecución de Opciones.....	- 16 -
Tabla 16: Ejecución de la Aplicación .....	- 17 -
Tabla 17: Ejecución de la Evaluación .....	- 17 -
Tabla 18: Animales .....	- 24 -
Tabla 19: Cuentos .....	- 24 -
Tabla 20: Relaciones Lógicas .....	- 24 -
Tabla 21: Practicas Aprendidas.....	- 25 -
Tabla 22: Prueba de Aceptación .....	- 28 -
Tabla 23: Animales Domésticos .....	- 31 -
Tabla 24: Animales Salvajes.....	- 31 -
Tabla 25: Primer Cuento .....	- 32 -
Tabla 26: Segundo Cuento .....	- 32 -
Tabla 27: Serie del 1 al 10.....	- 33 -
Tabla 28: Colores .....	- 33 -
Tabla 29: Figuras Geométricas .....	- 34 -
Tabla 30: Cuestionarios.....	- 34 -

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Diagrama de Caso de Uso.....	- 15 -
Ilustración 2: Diseño de App Inventor .....	- 18 -
Ilustración 3: Editor de Diseño .....	- 20 -
Ilustración 4: Editor de Bloques.....	- 20 -
Ilustración 5: Diseño en Bloques .....	- 21 -
Ilustración 6: Emulador (Dispositivo Móvil).....	- 21 -
Ilustración 7: La Construcción de una Aplicación en App Inventor.....	- 22 -
Ilustración 8: Diagrama de Jerarquía .....	- 23 -
Ilustración 9: Prueba 1 .....	- 35 -
Ilustración 10: Prueba 2 .....	- 36 -
Ilustración 11: Prueba 3 .....	- 36 -
Ilustración 12: Prueba 4 .....	- 37 -
Ilustración 13: Prueba 5 .....	- 37 -
Ilustración 14: Prueba 6 .....	- 38 -
Ilustración 15: Prueba 7 .....	- 38 -
Ilustración 16: Prueba 8 .....	- 39 -
Ilustración 17: Prueba 9 .....	- 39 -
Ilustración 18: Prueba 10 .....	- 40 -
Ilustración 19: Prueba 11 .....	- 40 -
Ilustración 20: Prueba 12 .....	- 41 -
Ilustración 21: Prueba 13 .....	- 41 -
Ilustración 22: Prueba 14 .....	- 42 -
Ilustración 23: Prueba 15 .....	- 42 -
Ilustración 24: Prueba 16 .....	- 43 -
Ilustración 25: Prueba 17 .....	- 43 -
Ilustración 26: Funcionamiento de App Inventor .....	- 80 -

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Buscar página en Google (ai2appinventor).....	- 53 -
ANEXO 2: Crear cuenta en Google.....	- 53 -
ANEXO 3: Medida de Seguridad .....	- 54 -
ANEXO 4: Ingreso a la Plataforma de Appinventor .....	- 54 -
ANEXO 5: Paso 1 .....	- 55 -
ANEXO 6: Paso 2 .....	- 55 -
ANEXO 7: Paso 3 .....	- 56 -
ANEXO 8: Desarrollo 1 .....	- 56 -
ANEXO 9: Desarrollo 2.....	- 57 -
ANEXO 10: Desarrollo 3.....	- 58 -
ANEXO 11: Desarrollo 4.....	- 59 -
ANEXO 12: Desarrollo 5.....	- 60 -
ANEXO 13: Desarrollo 6.....	- 61 -
ANEXO 14: Desarrollo 7.....	- 62 -
ANEXO 15: Desarrollo 8.....	- 63 -
ANEXO 16: Desarrollo 9.....	- 64 -
ANEXO 17: Desarrollo 10.....	- 65 -
ANEXO 18: Desarrollo 11.....	- 66 -
ANEXO 19: Desarrollo 12.....	- 67 -
ANEXO 20: Desarrollo 13.....	- 68 -
ANEXO 21: Desarrollo 14.....	- 69 -
ANEXO 22: Desarrollo 15.....	- 70 -
ANEXO 23: Desarrollo 16.....	- 71 -
ANEXO 24: Desarrollo 17.....	- 72 -
ANEXO 25: Desarrollo 18.....	- 73 -
ANEXO 26: Desarrollo 19.....	- 74 -
ANEXO 27: Desarrollo 20.....	- 75 -
ANEXO 28: Desarrollo 21.....	- 77 -

## RESUMEN

El proyecto técnico se basa en la identificación de las desventajas que poseen las personas con discapacidad cognitiva, siendo estos los niños que sufren de autismo y se encuentran recibiendo terapias por parte de los psicopedagogos que laboran en el Centro Psicoeducativo Isaac ubicada en la ciudad de Guayaquil en donde se pudo notar la ausencia total de tecnología de información y comunicación necesarias para el desarrollo de cualquier actividad cotidiana, y por ende muy necesaria también para los niños con TEA (Trastorno Espectro Autista).

Para tratar esta discapacidad se selecciona una herramienta tecnológica denominada APP INVENTOR, presta una serie de ventajas para el diseño y desarrollo de aplicaciones que se ejecutaran en dispositivos móviles: celulares y tablet que facilitaran el aprendizaje de los niños autistas.

APP INVENTOR es una herramienta de software libre por lo cual su instalación es fácil de realizarla y la creación de los diferentes programas poseen una estructura amigable por lo que desarrollar interfaces de aprendizaje para los niños con discapacidad de autismo es una tarea muy interesante ya que permite la creación de diseños con animaciones y sonidos que llaman la atención a estos niños y ayudan a un aprendizaje de mejor calidad.

Se pudo determinar que el TEA es un grupo de trastorno del desarrollo cerebral aparece en la infancia y que en global diagnósticos relacionados con déficit en la comunicación, dificultades para integrarse socialmente, por lo tanto para implementar la solución con el APP INVENTOR se debe capacitar a un niño autista y realizarle una serie de seguimientos juntos con las psicopedagogas para determinar los avances que el niño presenta en el transcurso de su proceso de aprendizaje

## **ABSTRACT**

The technical project is based on the identification of the disadvantages possessed by people with cognitive disabilities , and these children suffering from autism and are receiving therapy by psychologists working in the Psychoeducational Isaac Centre located in the city of Guayaquil where it was noted the total absence of information and communication technology necessary for the development of any daily activity , and therefore also very necessary for children with ASD ( Autism Spectrum Disorder ) .

To address these inequalities a technological tool known APP INVENTOR, the same which provides a number of advantages for the design and development of applications that will run on mobile devices such as cell phones and tablet and to facilitate the learning of autistic children is implemented.

APP INVENTOR is a free software tool so installation is easy to do it and creating different programs have a friendly structure so developing interfaces learning for children with disabilities of autism is a very interesting task because it allows creating designs with animations and sounds that draw attention to these children and help learning better quality.

It was determined that the TEA is a group of brain development disorder occurs in childhood and global diagnoses related to deficits in communication, difficulties in social integration, thus to implement the solution with APP INVENTOR should be trained an autistic child and perform a series of follow-ups together with educational psychologists to determine the progress the child has in the course of their learning process.

## INTRODUCCION

Luego de realizar un análisis y conversación con las diferentes psicopedagogas y psicólogas en el Centro Psicoeducativo Isaac se logró determinar que los niños que estudian en dicho centro carecían de una infraestructura que les permitan utilizar aplicaciones tecnológicas que le ayuden a su desarrollo cognitivo.

Se realizaron diálogos con los administradores y psicólogos con el objetivo de entender a profundidad el problema que presenta los niños con el TEA (Trastorno Espectro Autista) y plantear una solución tecnológica. Así mismo se observó con los niños autista para poder determinar su comportamiento en ese entorno educativo y su posible adaptabilidad a una tecnología para el uso de los dispositivos móviles.

Se eligió entre varias opciones la herramienta tecnológica APP INVENTOR como solución ya que aparte de ser un software libre permite la creación de una serie de diseños basados en pictogramas como cuentos, animales, sonidos, relaciones lógicas y prácticas aprendidas ya que posee una programación muy flexible y permite la creación de otras series de nuevos eventos que ayudan a los niños autistas desarrollen su agilidad cognitiva y vencer así su dificultad para relacionarse con las otras personas.

Para obtener ese objetivo se piensa realizar una serie de reuniones con el personal de psicopedagogos para que sean ellos los que validen que las diferentes opciones de la aplicación satisfagan los requerimientos que un niño con autismo debe tener, es decir el personal de psicopedagogos deben participar de forma permanente en los avances que presenten con la aplicación, ellos serán quienes podrán evaluar la aceptación del niño con autismo sobre la aplicación y la evolución en su desempeño.

La aplicación es fácil de instalar en los dispositivos móviles android sean estos celulares, tablet y lo podrán hacer los padres de familias, administradores y los psicólogos.

El proyecto técnico contiene cinco capítulos, el primer capítulo se describe el problema que tiene el Centro Psicoeducativo Isaac, se plantea el análisis del problema, en el que se encuentran conceptos de App Inventor, el autismo, como se lo considera al autismo y las estadísticas de las personas que padecen este tipo de trastorno para luego pasar a la solución, objetivos generales y específicos para terminar con la justificación, importancia, necesidad, beneficios y beneficiarios.

El segundo capítulo se encuentra el análisis del sistema, se detalla todos los requerimientos funcionales, los requerimientos del cliente y los requerimientos del sistema.

El tercer capítulo se detalla el diseño del sistema, la arquitectura del diseño del sistema, como se conecta App Inventor al servidor de google, el diagrama de caso de uso (Terapeuta-Niño autista) y el diagrama de jerarquía.

El cuarto capítulo se encuentra detallado la implementación, pruebas, métricas, plan de pruebas, pruebas unitarias y el resultado de las pruebas realizadas en el Centro Psicoeducativo Isaac.

El quinto capítulo contiene las conclusiones, recomendaciones y trabajos futuros después de haber realizado las entrevistas.

## **CAPITULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1.Problema**

Luego de realizar una serie de entrevista y observaciones se logra determinar que el problema fundamental que se presenta en el Centro Psicoeducativo Isaac es la falta total de tecnología de información y comunicación, tomando en cuenta que las mismas son de gran utilidad para la motivación de los niños que poseen discapacidad cognitiva como es el autismo.

La directora plantea una serie de requerimientos referente a la tecnología, carecen de equipos de cómputos y software especializado para poder solventar este problema se está realizando la siguiente tesis como software de apoyo para la discapacidad con TEA. El Centro Psicoeducativo Isaac igual continúa con la gestión de conseguir donaciones de parte de varias instituciones para establecer un centro automatizado de apoyo en el área de la tecnología para los niños con TEA. Pese a las dificultades económicas no poseen apoyo por parte Gubernamental solo tiene apoyo de los padres de familia de los niños que se encuentran en el Centro Psicoeducativo Isaac.

La carencia de una suficiente cantidad de equipo tecnológico retrasa que cada niño pueda tener una tablet para su uso particular y por lo tendrían que compartir el equipo tecnológico con el software instalado.

La falta de tecnología en el Centro Psicoeducativo Isaac hace que las terapias sean de manera repetitiva y monótona por lo cual no existe un estímulo para desarrollar su nivel de aprendizaje y así poder ayudar a cada uno de los niños autistas a salir de su condición

## **¿Qué son los Trastornos del Espectro Autista?**

Los trastornos del espectro autista (TEA) son un grupo de discapacidades del desarrollo que pueden causar problemas graves, y hasta crónicos, de socialización, comunicación y conducta.

Las personas con TEA procesan la información en su cerebro de manera distinta a los demás.

Se los llama “trastornos de un espectro” porque afectan de manera distinta a cada persona, y pueden ser desde leves hasta muy graves. Aunque todas las personas con TEA presentan algunos síntomas similares, especialmente los relacionados con problemas en la interacción social.

Los TEA suelen aparecer antes de los 3 años y duran toda la vida, pese a que los síntomas pueden mejorar con el tiempo. Algunos niños con TEA dan señales de que presentarán problemas futuros a meses de nacidos. En otros, puede ser que los síntomas no se manifiesten sino hasta los 24 meses o después.

Algunos niños con TEA parecen desarrollarse normalmente hasta los 18 a 24, cuando dejan de adquirir nuevas destrezas o pierden las que ya tenían.

En distintos estudios se observó que entre un tercio y la mitad de los padres de niños con TEA advirtieron la presencia de un problema antes de que el niño cumpliera el año, y el 90% observó problemas hacia los 24 meses.

Cabe destacar que algunas personas que no tienen TEA pueden presentar también algunos de estos síntomas, por ejemplo, un atraso en el lenguaje. Pero para las personas que sí fueron diagnosticadas con un trastorno de estas características, estas discapacidades dificultan mucho su vida diaria. (Autismo, 2011)

## **Tipos de TEA**

Se los clasifica de acuerdo a tres tipos:

- Trastorno autista (es el autismo “clásico”) Este es el trastorno en que la gente piensa más frecuentemente al escuchar la palabra “autismo”. Las personas con trastorno autista por lo general tienen retrasos significativos en el desarrollo del lenguaje, problemas de socialización y comunicación y conductas e intereses inusuales. Muchas personas con trastorno autista también tienen discapacidad intelectual. (Autismo, 2011)
- Síndrome de Asperger. Las personas con síndrome de Asperger suelen presentar algunos síntomas más leves del trastorno autista. Pueden tener dificultad para socializar así como intereses y conductas inusuales. Sin embargo, típicamente no tienen problemas de lenguaje o discapacidad intelectual. (Autismo, 2011)
- Trastorno del desarrollo generalizado no especificado (PPD-NOS, por sus siglas en inglés; también llamado “autismo atípico”) A las personas que reúnen algunos criterios para el diagnóstico del trastorno autista o del síndrome de Asperger, pero no todos, puede que se les diagnostique un trastorno generalizado del desarrollo no especificado. Las personas con este trastorno por lo general tienen menos síntomas y éstos son más leves que en el trastorno autista. Los síntomas pueden causar sólo problemas de socialización y comunicación. (Autismo, 2011)

En pocos casos, el comportamiento autista es causado por:

- Rubéola (a veces llamado “sarampión alemán” en inglés) en la madre embarazada
- Esclerosis tuberosa (un trastorno genético raro que causa tumores benignos que crecen en el cerebro, así como en otros órganos vitales)
- Síndrome de X frágil (la forma más común de retraso mental hereditario)
- Encefalitis (inflamación del cerebro)

- Fenilcetonuria (PKU, por sus siglas en inglés) no tratada, cuando el cuerpo carece de una enzima necesaria para el metabolismo normal (Autismo, 2011).

## **EL AUTISMO EN EL ECUADOR**

En el Ecuador no se ha realizado un censo oficial sobre la población autista, como suelen hacer de países tanto desarrollados como en vías de desarrollo.

Ligia Noboa de la Fundación Entra a mi Mundo (dedicada únicamente al autismo) hizo con su equipo un estudio piloto en la ciudad de Cuenca. Luego de hacer proyecciones a nivel nacional establecieron que aproximadamente hay 1 niño de cada 144 que tiene un trastorno dentro del espectro autista en el Ecuador con datos del 2011 (Ecuador Inmediato), también aclararon que en el área rural los afectados pueden ser más. Este no es un dato oficial y no ha sido corroborado por ninguna entidad gubernamental, sin embargo marca un punto de partida sobre la situación en nuestro país. Si comparamos con los datos de Estados Unidos, que es de los pocos países que tienen cifras, 1 cada 144 parecería correcto en Ecuador comparado con 1 cada 88 que existe en Estados Unidos. (Vaca, 2012)

Los colegios deben aceptar a todos los niños con discapacidades, son pocos los colegios los que cumplen con esta disposición. Los niños con autismo por lo general son aceptados en guarderías, conocemos de dos casos que incluso les ayudan con tratamientos especiales en una educación inclusiva con niños que no posee ninguna discapacidad. También hay centros únicamente para niños con el trastorno donde buscan desarrollar sus capacidades para poder ser aceptados en escuelas normales en el futuro o mantenerse en ellas en caso de ser necesario. Un dato importante es que una vez que se logra la integración de un niño con autismo, por lo general tienen admisión en colegios públicos o privados de bajo perfil. Los colegios privados de un nivel socioeconómico medio alto y alto no aceptan a todos los niños dentro del espectro. (Vaca, 2012)

### **1.1.2. Análisis del Problema**

El Centro Psicoeducativo Isaac poseen un solo computador asignado al área administrativa, es decir no posee ningún equipo tecnológico sean estos computadoras, impresoras, scanner, tablet y celulares, por lo tanto no proporciona ningún tipo de ayuda en el área tecnología al problema que posee de 15 a 18 niños que estudian en ese Centro Educativo.

El personal de terapeuta que cuenta el Centro Psicoeducativo Isaac es 4 terapeuta.

Cada terapeuta tiene a cargo de 6 a 7 niños con autismo del Centro Psicoeducativo Isaac.

El Centro Psicoeducativo Isaac no poseen una infraestructura adecuada para las actividades que realizan con cada uno de los niños, a la falta de espacio físico podemos notar que existen niños con cansancio emocional, agregaciones y no pueden realizar sus actividades normalmente dirigida por el terapeuta encargado.

Es grato que el entorno donde los niños reciben sus terapias posean características que aseguren su bienestar, poder permitir la realización de los procesos de aprendizaje y enseñanza que imparte el Centro Psicoeducativo Isaac.

No existe espacio didáctico y tampoco físico para emplear tecnologías en la educación de los niños con autismo.

Sin el espacio físico necesario no es posible implementar laboratorios de cómputo con Tecnologías de la Información y Comunicación como tablet, computadoras o dispositivos móviles que ayuden a los niños autistas a mejorar su calidad de enseñanza, su estimulación sensorial y retentiva.

La cantidad de niños que existe en el Centro Psicoeducativo Isaac son entre 15 a 18 niños y sus edades comprenden desde los 3 hasta los 25 años.

### **1.1.3 Solución**

La solución al problema planteado consiste en la creación de una aplicación tecnológica de fácil uso, flexible, amigable y de características infantiles utilizando una herramienta libre de desarrollo denominada APP INVENTOR. Con esta herramienta se puede realizar un menú de fácil manejo interactivo y divertido en su uso para los niños que poseen el problema del autismo.

App Inventor estimulará el aprendizaje con el uso de imágenes denominadas pictogramas, el uso de sonidos en cada pictograma y también los pictocuentos que narran historias mediante una voz.

- Será divertida
- Ayudará fomentar el aprendizaje
- Será de sencillo uso
- Está diseñada con flexibilidad pero dirigidas a una única función
- Tendrá interfaz claramente distinguible
- Tendrá contenidos adaptables y flexibles

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1 Objetivos Generales:**

- Facilitar la comunicación con personas que padecen autismo por medio de la utilización de uso de pictogramas en los dispositivos móviles basado en el sistema operativo Android.

### **1.2.2 Objetivos Específicos:**

- Establecer los pictogramas más adecuados para facilitar la comunicación en personas autistas.

- Crear cuentos, animales, relaciones lógicas y prácticas aprendidas con la utilización de pictogramas en secuencia.
- Evaluar el impacto de forma comparativa el antes y el después de la utilización de la aplicación propuesta.
- Implementar en dispositivos móviles dentro del Centro Psicoeducativo Isaac.

### **1.3 Justificación**

Los tratamientos para las personas con autismo suele aplicarse el uso de pictogramas como una herramienta de comunicación y organización, utilizando agentes visuales que clarifiquen los diferentes escenarios que se encuentran en la casa o en algún otro lugar controlado.

En el diseño de un pictograma deberían suprimirse todos los detalles superficiales, utilizando un signo claro y esquemático que sintetice un mensaje sobrepasando la barrera del lenguaje, con el objetivo de informar y señalar.

El software diseñado servirá para la sociedad cómo para otros centros que tratan niños con autismo.

Los niños autistas, padres de familia y terapeutas interactúan con la tecnología.

App Inventor es un software libre de fácil manejo tanto para el niño autista como para el terapeuta

#### **1.3.1 Importancia**

Se genere una aplicación para los niños con autismo de 2 a 8 años, podrá desarrollar de mejor manera su aprendizaje y obtener de ellos una retentiva de los pictogramas y pictocuentos para su mejor memorización.

### **1.3.2 Necesidad**

El software desarrollado por App Inventor ayudara a mejorar la enseñanza a los niños con autismo también ayudará en estímulo verbal, textuales y sociales

### **1.3.3 Beneficios que aporta**

El apoyo de nuevas tecnologías como App Inventor es considerado muy útil para los niños con autismo.

App Inventor se considera una herramienta de apoyo para la educación especial como son los niños con TEA (Trastorno del Espectro Autista), ayuda aumentar el interés de los niños mediante pictogramas y pictocuentos.

App Inventor ayuda de manera considerable a los profesores y terapeutas para que los niños autistas desarrollen distintas habilidades y mejor su calidad de aprendizaje.

El manejo del software desarrollado por App Inventor es fácil con la ayuda de los pictogramas, son intuitivos, amigables y muy atractivos. De esta forma los niños con autismo aprenden con más facilidad.

App Inventor será un sistema para estimular la comunicación también nos ayudará con los niños autistas que no hablan o poseen retraso en el lenguaje.

### **1.3.4 Beneficiarios**

Una metodología diferente de enseñanza apoyada en la tecnología para que los niños con autismo puedan interactuar con tablet, dispositivos móviles y con ayuda de los pictogramas que les permitirá categorizar las ideas y entender el mundo.

Proporciona señales de comunicación con pictogramas visibles y sonidos para que ayuden a orientar a los niños con autismo.

## CAPITULO II

### ANALISIS DEL SISTEMA

#### 2.1 Requerimientos funcionales

##### 2.1.1 Requerimientos del cliente

Tabla 1: Requerimientos del Cliente

<b>Responsable:</b>	Erick Rommel Larrea Vera		
<b>ID:</b>	RC01	<b>Prioridad:</b>	1
<b>Descripción:</b>			
Se solicitó hacer un software para los niños autistas donde se pueda tener pictogramas, pictocuentos, colores y voz.			
<b>Fuente:</b>			
CENTRO PSICOEDUCATIVO ISAAC			
<b>Dependencias:</b>			

Elaborado por: Autor

##### 2.1.2 Requerimientos del Sistema

Tabla 2: Ingreso a la Aplicación

<b>ID:</b>	RF01	<b>Relación:</b>	RC01
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Ingreso a la aplicación		
Desarrollar una pantalla donde permita el ingreso al software para que puedan ejecutar los diferentes menús y submenús			

Elaborado por: Autor

Tabla 3: Ingreso a los diferentes menús

<b>ID:</b>	RF02	<b>Relación:</b>	RC01
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Ingreso a los diferentes menús		
Desarrollar una pantalla que pueda ejecutar cada niño presionando las diferentes opciones del menú que se encuentra en el software.			

Elaborado por: Autor

Tabla 4: Animales Domésticos

<b>ID:</b>	RF03	<b>Relación:</b>	RC01
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Animales Domésticos.		
Se deberá presionar sobre el pictograma de animales domésticos emitirá el nombre del animal doméstico y el sonido			

Elaborado por: Autor

Tabla 5: Animales Salvajes

<b>ID:</b>	RF04	<b>Relación:</b>	RC01
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Animales Salvajes.		
Se deberá presionar sobre el pictograma de animales salvajes emitirá el nombre del animal salvaje y con su respectivo sonido			

Elaborado por: Autor

Tabla 6: Primer Cuento

<b>ID:</b>	RF05	<b>Relación:</b>	RC01
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Primer Cuento.		
Se deberá presionar los 8 pictogramas y narra el cuento de los chanchitos con su respectivo sonido.			

Elaborado por: Autor

Tabla 7: Segundo Cuento

<b>ID:</b>	RF06	<b>Relación:</b>	RC01
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Segundo Cuento.		
Se deberá presionar los 8 pictogramas y narra el cuento de la caperucita roja con su respectivo sonido.			

Elaborado por: Autor

Tabla 8: Serie del 1 al 10

<b>ID:</b>	RF07	<b>Relación:</b>	RC01
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Serie del 1 al 10.		
Se presionará sobre el pictograma respectivo a la serie del 1 al 10 y emitirá el sonido a cada número.			

Elaborado por: Autor

Tabla 9: Colores

<b>ID:</b>	RF08	<b>Relación:</b>	RC01
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Colores.		
Se presionará sobre el pictograma referente a los colores y emitirá el sonido de cada uno de los colores presionados.			

Elaborado por: Autor

Tabla 10: Figuras Geométricas

<b>ID:</b>	RF09	<b>Relación:</b>	RC01
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Figuras Geométricas.		
Se presionará sobre el pictograma referente a las figuras geométricas y emitirá el sonido de cada uno de las figuras geométricas.			

Elaborado por: Autor

Tabla 11: Cuestionarios

<b>ID:</b>	RF10	<b>Relación:</b>	RC01
<b>Prioridad:</b>	1		
<b>Descripción:</b>	Cuestionarios.		
Se presionará sobre el pictograma referente a los cuestionarios y emitirá el sonido de cada uno de los cuestionarios realizados.			

Elaborado por: Autor

## 2.2 Análisis de Caso de Uso

### 2.2.1 Diagrama de caso de uso

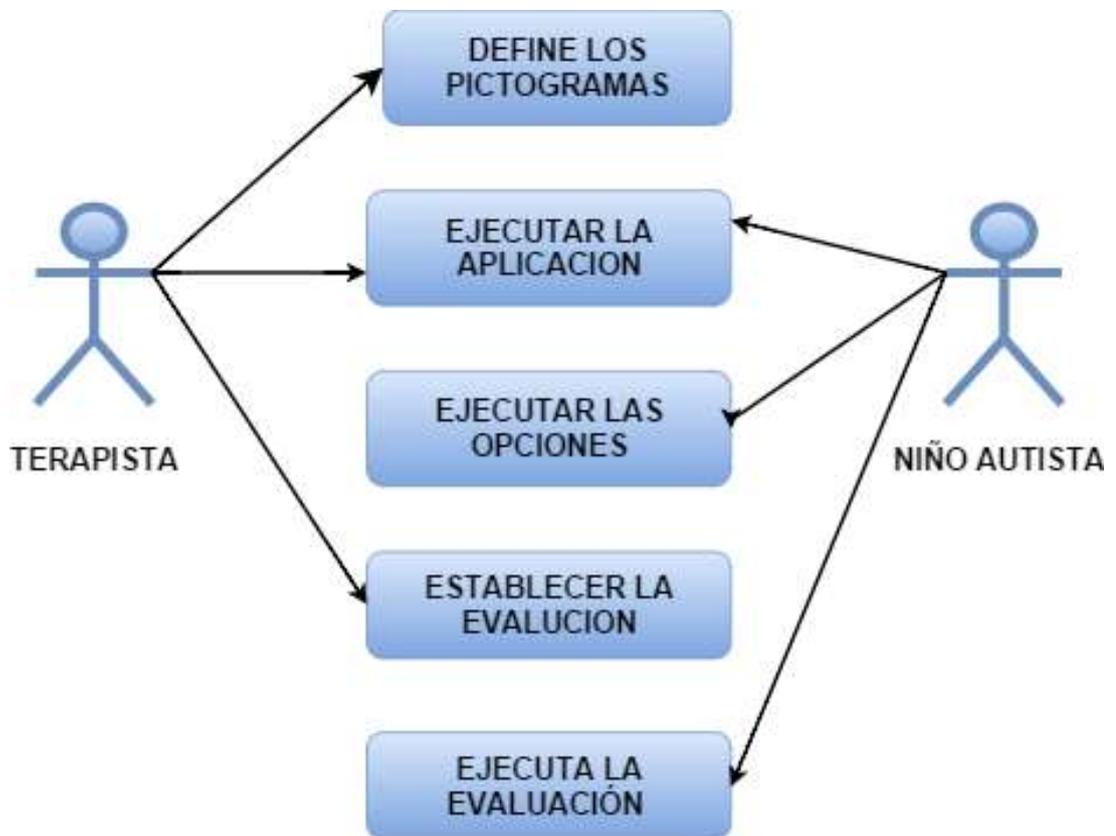


Ilustración 1: Diagrama de Caso de Uso

Fuente: Autor

Roles Existentes:

Actor 1: Es el rol del terapeuta podrá solicitar cambios a la persona administradora de la aplicación. El terapeuta podrá adicionalmente definir los pictogramas (imágenes), ejecutar la aplicación y establecer la evaluación.

Actor 2: Es el rol del niño autista quien va a ejecutar la aplicación y cada una de las opciones que se encuentran en la aplicación

Tabla 12: Definición de los Pictogramas

<b>Caso de Uso:</b>	Definir los Pictogramas
<b>Actores:</b>	Terapista
<b>Descripción:</b>	Define los pictogramas con la persona administradora de la aplicación

Elaborado por: Autor

Tabla 13: Ejecución de la Aplicación

<b>Caso de Uso:</b>	Ejecutar la aplicación
<b>Actores:</b>	Terapista
<b>Descripción:</b>	Ejecuta cada una de las opciones del menú y submenú para verificar que todo lo requerido se lleve a cabo.

Elaborado por: Autor

Tabla 14: Evaluación

<b>Caso de Uso:</b>	Establecer la evaluación
<b>Actores:</b>	Terapista
<b>Descripción:</b>	Establece la evaluación de cada opción del menú pictogramas con la persona administradora de la aplicación

Elaborado por: Autor

Tabla 15: Ejecución de Opciones

<b>Caso de Uso:</b>	Ejecutar las opciones
<b>Actores:</b>	Niño Autista
<b>Descripción:</b>	Ejecutará cada una de las opciones de la aplicación para su entendimiento y desarrollo.

Elaborado por: Autor

Tabla 16: Ejecución de la Aplicación

<b>Caso de Uso:</b>	Ejecutar la aplicación
<b>Actores:</b>	Niño Autista
<b>Descripción:</b>	Ejecutará la aplicación en el dispositivo móvil e interactuará con cada opción del menú y submenú.

Elaborado por: Autor

Tabla 17: Ejecución de la Evaluación

<b>Caso de Uso:</b>	Ejecutar la evaluación
<b>Actores:</b>	Niño Autista
<b>Descripción:</b>	Ejecutará la evaluación en el dispositivo móvil e interactuará con cada opción de la evaluación.

Elaborado por: Autor

## CAPITULO III

### DISEÑO DEL SISTEMA

#### 3.1 Diseño de la arquitectura del sistema

##### 3.1.1 Diseño arquitectónico

El diseño de este software se basa en la forma como se conecta App Inventor con el Servidor MIT en la nube donde se guarda cada cambio realizado sobre la aplicación. (Romero, 2013)

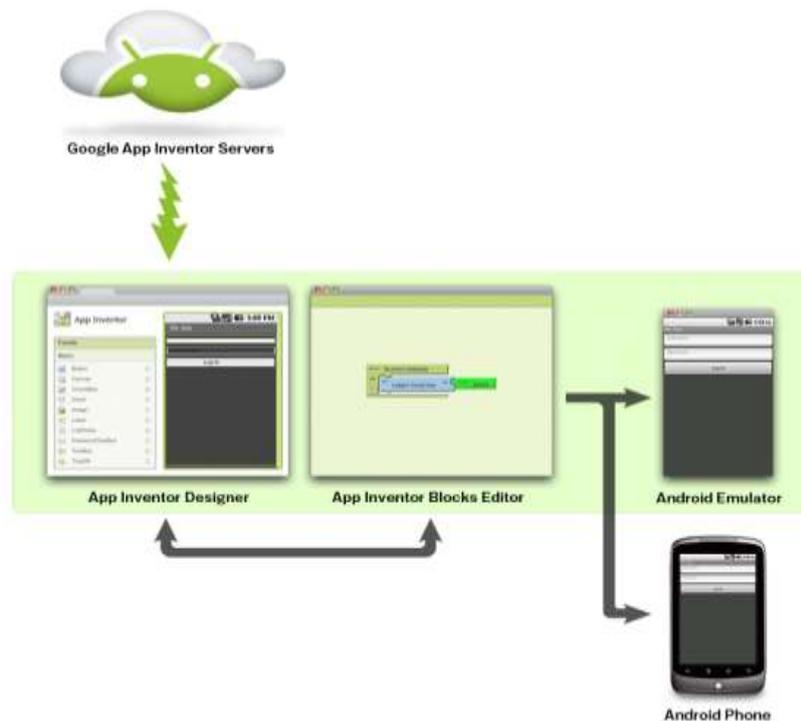


Ilustración 2: Diseño de App Inventor  
Fuente: (Romero, 2013)

App Inventor se ejecuta a través del navegador web en un servidor llamado MIT, el editor de bloques corre en Java tenemos una vinculación absoluta de la conexión a Internet para programar en App Inventor. Se fundamenta en bloques visuales y sistema fácil, no es requiere entender las sintaxis del lenguaje de programación. Con App Inventor se trabaja vía online debemos ejecutar una aplicación local para enseñar la parte del Editor de bloques. Cada proyecto desarrollado se almacena en la nube de un servidor de google. (Romero, 2013)

Lo mejor de App Inventor es un entorno efectivamente sencillo, no hay necesidad de recordar comandos para desarrollar.

- Cada uno de los componentes de App Inventor tiene una serie de alternativas para su desarrollo.
- Los componentes se forman a manera de cajón dentro de dicho cajón se encuentra las piezas de lo que pueden hacer con él.
- Las piezas que explican el comportamiento deben encajar unas con otras.
- Seleccionamos los componentes gráficos.
- Con cada pieza realizamos un bloque como si fueran piezas de un lego.
- Se ejecuta directamente con eventos Normal teniendo en cuenta es para que se ejecuten en dispositivos móviles. (Romero, 2013)

### **3.1.2 Elementos del entorno de App Inventor**

Para desarrollar una aplicación en App Inventor consta de 3 elementos.

- Un entorno de bloques, se detalla cada uno de los componentes diseñados.
- Un emulador (Dispositivo móvil), se comprueba el diseño de nuestra aplicación desarrollada.
- Un entorno de diseño gráfico, se mostrara cada pictograma. (Romero, 2013)

Cada entorno lo tendremos en una ventana diferente:

## Editor de Diseño

Muestra los componentes que tiene la aplicación (AppInventor), en el cual tendrá la paleta, en el medio tenemos el screen que representa la pantalla para poder diseñar y a mano derecha tenemos las propiedades para editar los nombres.

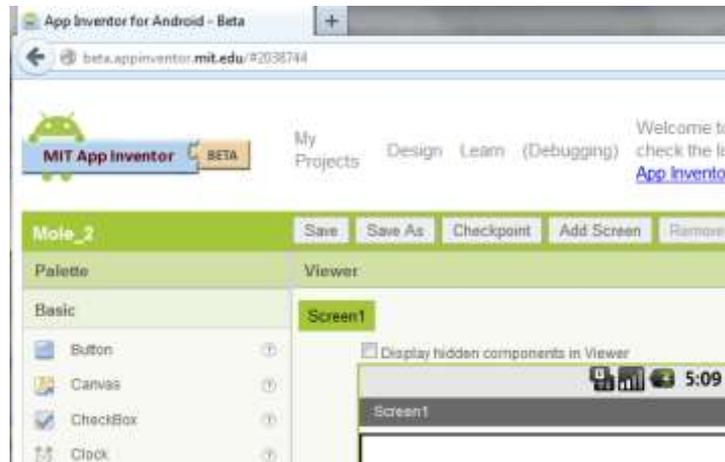


Ilustración 3: Editor de Diseño  
Fuente: (Romero, 2013)

## Editor de Bloques

Podremos configurar cada botón que hayamos elegidos para poder crear nuestra aplicación



Ilustración 4: Editor de Bloques  
Fuente: (Romero, 2013)

## Diseño en Bloques

Seleccionan los componentes para el desarrollo de la aplicación en AppInventor

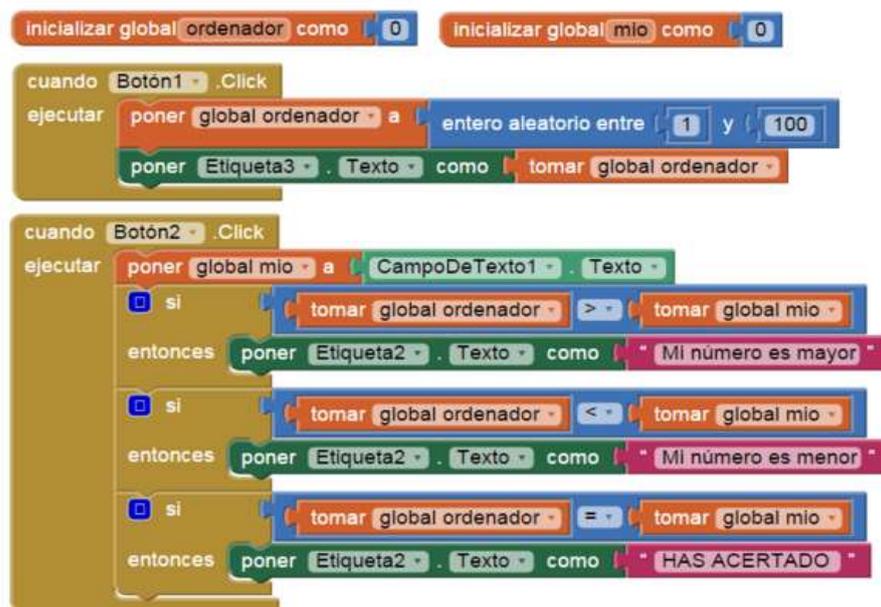


Ilustración 5: Diseño en Bloques

Fuente: (Romero, 2013)

## Emulador (Dispositivo Móvil)

Se utiliza un dispositivo móvil Android, o si no dispones de ninguno, puedes hacer uso del emulador que se distribuye como parte del software de AppInventor, y que se parece mucho a un teléfono real.



Ilustración 6: Emulador (Dispositivo Móvil)

Fuente: (Romero, 2013)

### 3.1.3 Construcción de una aplicación en App Inventor

Las aplicaciones construidas mediante App Inventor están compuestas por los elementos que se muestran en el siguiente diagrama: (Salamanca, 2013)

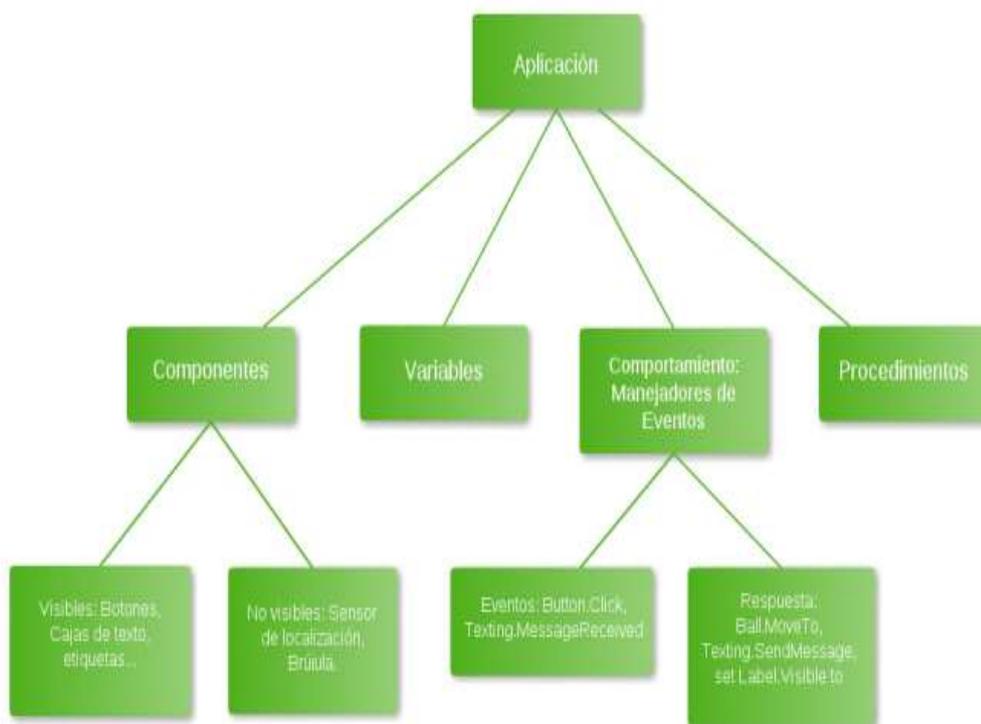


Ilustración 7: La Construcción de una Aplicación en App Inventor

Fuente: (Salamanca, 2013)

## 3.2 Diagramas Del Sistema

### 3.2.1 Diagrama de Jerarquía

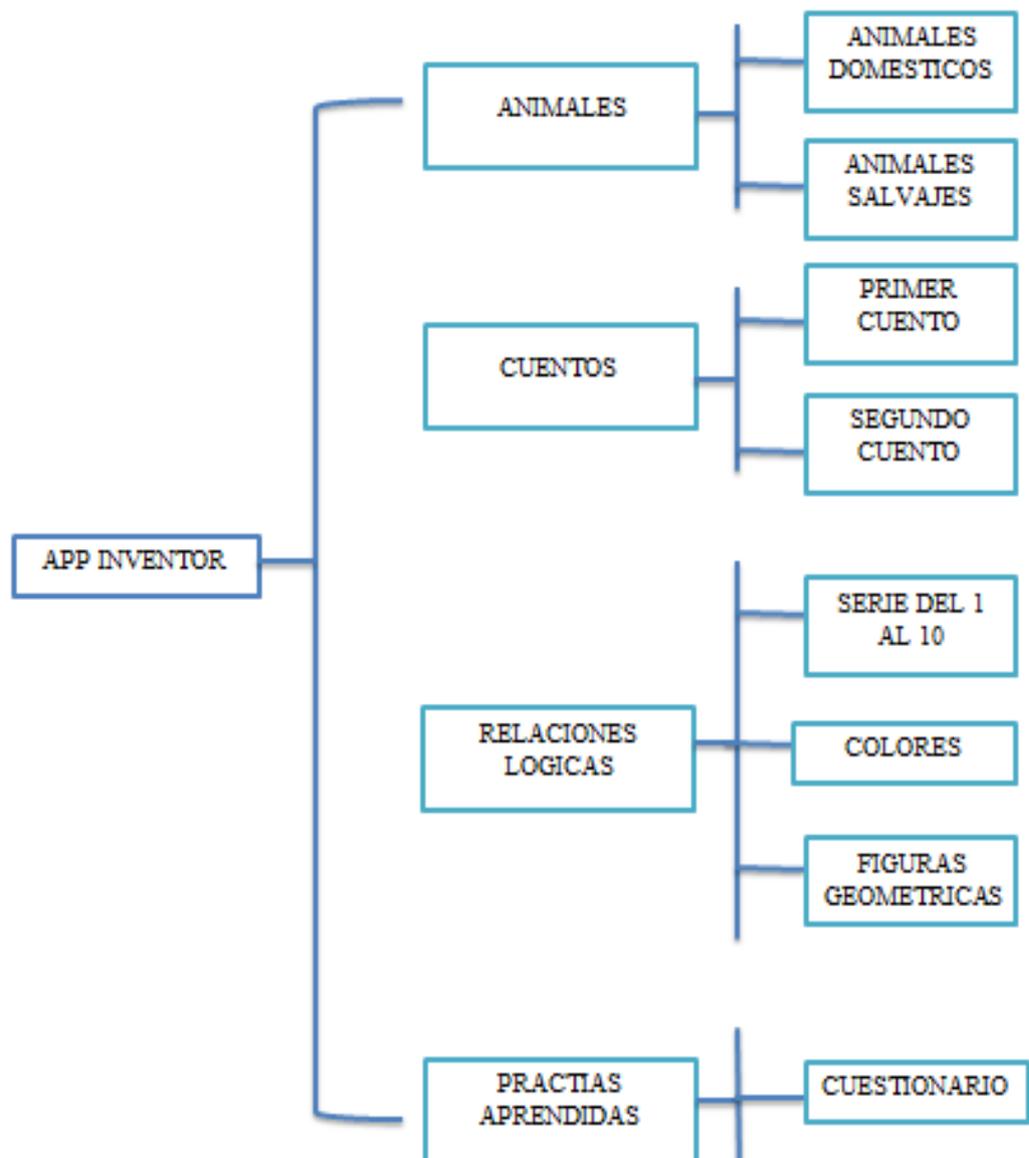


Ilustración 8: Diagrama de Jerarquía  
Elaborado por: Autor

### 3.2.2 Jerarquía

Tabla 18: Animales

<b>Nombre Proyecto:</b>	APP INVENTOR
<b>Jerarquía:</b>	Animales
<b>Descripción:</b>	En este menú encontramos animales, y tiene un submenú con animales domésticos y animales salvajes.

Elaborado por: Autor

Tabla 19: Cuentos

<b>Nombre Proyecto:</b>	APP INVENTOR
<b>Jerarquía:</b>	Cuentos
<b>Descripción:</b>	En este menú encontramos cuentos, y tiene un submenú con primer cuento y segundo cuento.

Elaborado por: Autor

Tabla 20: Relaciones Lógicas

<b>Nombre Proyecto:</b>	APP INVENTOR
<b>Jerarquía:</b>	Relaciones Lógicas.
<b>Descripción:</b>	En este menú encontramos relaciones lógicas, y tiene un submenú con serie del 1 al 10, colores y figuras geométricas.

Elaborado por: Autor

Tabla 21: Practicas Aprendidas

<b>Nombre Proyecto:</b>	APP INVENTOR
<b>Jerarquía:</b>	Prácticas Aprendidas.
<b>Descripción:</b>	En este menú encontramos prácticas aprendidas, tiene un submenú con cuestionarios.

Elaborado por: Autor

## **CAPITULO IV**

### **IMPLEMENTACION Y PRUEBAS**

#### **4.1 Desarrollo**

Para la creación de esta aplicación se realizara una serie de actividades en orden cronológico mencionado a continuación:

- Se crea una cuenta gmail para poder acceder a la página del appinventor.
- Se ingresa a la página web ai2appinventor.
- El sitio web del appinventor, requiere la confirmación de la cuenta de gmail.
- Se baja la aplicación Mitappinventor2 al celular para generar un código QR para ir probando la aplicación a medida que se va creando.
- Se procede a crear un nuevo proyecto.
- En el primer screen se procede a poner la imagen de bienvenidos para dar paso al menú principal de la aplicación la cual tiene como puntos: animales, cuentos, relaciones lógicas y prácticas aprendidas.
- Se estableció en la opción de animales: animales salvajes, animales domésticos.
- Se implanto en la opción de cuentos: cuento uno, cuento dos, cuento tres.
- Se realizó en la opción de relaciones lógicas: serie de números, colores, figuras geométricas.
- Se estableció en la opción de prácticas aprendidas: imágenes de cada una de las opciones mencionadas para evaluar el aprendizaje del niño con TEA
- Se descargaron imágenes y sonidos que serán implementados en la respectiva opción de la aplicación.

#### **4.1.2 Implementación**

Una vez desarrollada la aplicación se procedió a ejecutar en un dispositivo móvil (celular y tablet) bajo el ambiente android e inmediatamente se capacitó sobre su

uso a la psicopedagoga quien realizó las respectivas prácticas sobre la aplicación. Posteriormente se realizó una reunión con todos los niños autistas quienes van utilizar la aplicación ejecutando cada una de las opciones mostrando un total interés en su ejecución.

## **4.2 Pruebas**

Se les entrego a los niños un dispositivo móvil donde se encontraba en ejecución la aplicación y empezó a realizar cada una de las opciones del menú para su aprendizaje.

A los niños del Centro Psicoeducativo Isaac les llamo la atención la aplicación desarrollada.

Al momento de ejecutar la aplicación por el niño Isaac Miño llamo su atención la interfaz gráfica.

La niña Gabriela Campos al inicio de ejecutar las opciones de los animales se sintió atraída por los pictogramas, al ejecutar la opción de la serie del 1 al 10 dicha niña no presto mayor atención.

El niño Joshua Solís empezó a ejecutar la opción de los animales salvajes y fue de su agrado pero debido a su lenguaje reducido no presto la correcta atención.

Apenas visualizo la aplicación en ejecución el niño Jared Murillo se sintió atraído, ya que comenzó a responder de manera satisfactoria a cada una de las opciones del menú.

Melanie Camacho no respondió a la ejecución de la aplicación debido a su problema de conducta.

El niño Thiago Roca al ejecutar la aplicación mostró un interés en las diferentes opciones del menú.

Tabla 22: Prueba de Aceptación

NOMBRE	SI	NO	MAS O MENOS
Isaac Miño	×		
Gabriela Campos			×
Joshua Solís			×
Jared Murillo	×		
Melanie Camacho		×	
Thiago Roca	×		

Elaborado por: Autor

#### 4.2.1 Métricas

**Métricas-Adecuidad** (Que tan completa esta la implementación funcional)

$$\text{Adecuidad} = 1 - \frac{\text{Número de funciones faltantes}}{\text{Número de funciones descritas}}$$

$$\text{Adecuidad} = 1 - \frac{25}{30} = 0.833$$

$0 \leq \text{Adecuidad} \leq 1$ ; entre más cercano a 1, más completa

- Especificación de requisitos
- Diseño
- Código fuente
- Informe de revisión
- Responsables: requeridores; desarrolladores.

#### **Fiabilidad**

- Madurez (Suficiencia de las pruebas)
  - Cuantos de los casos de prueba necesaria están cubiertos por el plan de pruebas.
- Contar las pruebas planeadas y comparar con el número de pruebas requeridas para obtener una cobertura adecuada.

- Formula:  $X = (\text{número de casos de prueba en el plan}) / (\text{número de casos de pruebas requeridos})$

$$\text{Fiabilidad} = \frac{\text{Número de casos de prueba en el plan}}{\text{Número de casos de pruebas requeridas}}$$

$$\text{Fiabilidad} = \frac{11}{5} = 2.2$$

$0 \leq x$ ; entre x sea mayor; mejor la suficiencia.

- Responsables: Desarrolladores; Mantenedores.

## **Usabilidad**

- Entendibilidad (Funciones evidentes)
  - Qué proporción de las funciones del sistema son evidentes al usuario.
- Contar las funciones evidentes al usuario y comparar con el número total de funciones.
- Formula:  $X = (\text{número de funciones evidentes al usuario}) / (\text{total de funciones})$

$$\text{Usabilidad} = \frac{\text{Número de funciones evidentes al usuario}}{\text{Total de funciones}}$$

$$\text{Usabilidad} = \frac{24}{26} = 0.92307$$

$0 \leq X \leq 1$ ; Entre más cercano a 1, mejor

- Fuente de medición:
  - Especificación de requisitos
  - Diseño
  - Informe de revisión

## **Eficiencia**

- Comportamiento en el Tiempo (Tiempo de respuesta)

- Cuál es el tiempo estimado para completar una tarea
- Formula X= tiempo (3,25 segundos)
- Entre más corto, mejor
- Tiempo conectividad del servidor web donde reside la aplicación
- Responsables: desarrolladores, requeridores.

### **Transportabilidad (Conformidad de transportabilidad)**

- Que tan conforme es la transportabilidad del producto con regulaciones, estándares y convenciones aplicables.
- Formula: X = (Número de artículos implementados a conformidad) / (Total de artículos que requieren conformidad)

$$\text{Transportabilidad} = \frac{\text{Número de artículos implementados a conformidad}}{\text{Total de artículos que requieren en conformidad}}$$

$$\text{Transportabilidad} = \frac{26}{26} = 1$$

0 <= x <= 1; entre más cercano a 1, más completa

- Especificación de conformidad y estándares, convenciones y regulaciones relacionados.
- Responsable: requeridores, desarrolladores

### **4.2.2 Plan de Pruebas**

Para alcanzar los resultados de esta investigación se efectuó varias pruebas del sistema para revisar los requerimientos del sistema si están adecuados y poder cambiar los errores que se puedan encontrar en la aplicación. Con dicha información se investiga analizar la viabilidad de dicho proyecto.

### 4.2.3 Pruebas Unitarias

Tabla 23: Animales Domésticos

<b>Caso de uso:</b>	Animales Domésticos	<b>N°: 1</b>		
<b>Escenario:</b>	Se procederá a dar Clic a la opción de Animales			
<b>Responsable:</b>	Erick Rommel Larrea Vera	<b>Fecha:</b> 10/12/2015		
<b>Precondiciones:</b>	N/A			
<b>Datos de Entrada:</b>	Clic a las opciones del menú que presente			
<b>Descripción de pasos:</b>	1 Ingresar a la aplicación. 2 Presionar la opción de animales. 3 Seleccionar los animales domésticos. 4 Sonidos a cada pictograma de los animales domésticos. 5 Presionar la opción atrás para regresar al submenú			
<b>Resultado Esperado:</b>	Se espera recibir una aceptación emocional por parte del niño autista	<b>Cumplimiento:</b>	<b>SI</b>	x
			<b>NO</b>	
<b>Resultado Obtenido</b>	<b>Errores:</b> Ninguno	<b>Fallas Provocadas:</b> Se presentaron 3 interrupciones en la conectividad del servidor web de la aplicación.		
<b>Recomendación u observación:</b>				

Elaborado por: Autor

Tabla 24: Animales Salvajes

<b>Caso de uso:</b>	Animales Salvajes	<b>N°: 2</b>		
<b>Escenario:</b>	Se procederá a dar Clic a la opción de Animales			
<b>Responsable:</b>	Erick Rommel Larrea Vera	<b>Fecha:</b> 10/12/2015		
<b>Precondiciones:</b>	N/A			
<b>Datos de Entrada:</b>	Clic a las opciones del menú que presente			
<b>Descripción de pasos:</b>	1 Ingresar a la aplicación. 2 Presionar la opción de animales. 3 Seleccionar los animales salvajes. 4 Sonidos a cada pictograma de los animales salvaje. 5 Presionar la opción atrás para retomar al submenú Animales			
<b>Resultado Esperado:</b>	Se espera recibir una aceptación emocional por parte del niño autista	<b>Cumplimiento:</b>	<b>SI</b>	x
			<b>NO</b>	
<b>Resultado Obtenido</b>	<b>Errores:</b> Ninguno	<b>Fallas Provocadas:</b> Se presentaron 3 interrupciones en la conectividad del servidor web		
<b>Recomendación u observación:</b>				

Elaborado por: Autor

Tabla 25: Primer Cuento

<b>Caso de uso:</b>	Primer Cuento	<b>N°:</b> 3		
<b>Escenario:</b>	Se procederá a dar Clic a la opción de Cuentos			
<b>Responsable:</b>	Erick Rommel Larrea Vera	<b>Fecha:</b> 10/12/2015		
<b>Precondiciones:</b>	N/A			
<b>Datos de Entrada:</b>	Clic a las opciones del menú que presente			
<b>Descripción de pasos:</b>	1 Ingresar a la aplicación. 2 Presionar la opción de Cuento. 3 Seleccionar el Primer Cuento. 4 Narra el cuento de los Chanchitos utilizando pictogramas con sonidos. 5 Presionar la opción atrás para regresar al submenú			
<b>Resultado Esperado:</b>	Se espera recibir una aceptación emocional por parte del niño autista	<b>Cumplimiento:</b>	<b>SI</b>	x
			<b>NO</b>	
<b>Resultado Obtenido</b>	<b>Errores:</b> Ninguno	<b>Fallas Provocadas:</b> Se presentaron 3 interrupciones en la conectividad del servidor web de la aplicación.		
<b>Recomendación u observación:</b>				

Elaborado por: Autor

Tabla 26: Segundo Cuento

<b>Caso de uso:</b>	Segundo Cuento	<b>N°:</b> 4		
<b>Escenario:</b>	Se procederá a dar Clic a la opción de Cuentos			
<b>Responsable:</b>	Erick Rommel Larrea Vera	<b>Fecha:</b> 10/12/2015		
<b>Precondiciones:</b>	N/A			
<b>Datos de Entrada:</b>	Clic a las opciones del menú que presente			
<b>Descripción de pasos:</b>	1 Ingresar a la aplicación 2 Presionar la opción de Cuentos. 3 Seleccionar el segundo Cuento. 4 Narra el cuento de Caperucita Roja utilizando pictogramas. 5 Presionar la opción atrás para regresar al submenú Cuentos			
<b>Resultado Esperado:</b>	Se espera recibir una aceptación emocional por parte del niño autista	<b>Cumplimiento:</b>	<b>SI</b>	x
			<b>NO</b>	
<b>Resultado Obtenido</b>	<b>Errores:</b> Ninguno	<b>Fallas Provocadas:</b> Se presentaron 3 interrupciones en la conectividad del servidor web de la aplicación.		
<b>Recomendación u observación:</b>				

Elaborado por: Autor

Tabla 27: Serie del 1 al 10

<b>Caso de uso:</b>	Serie del 1 al 10	<b>N°: 5</b>		
<b>Escenario:</b>	Se procederá a dar Clic a la opción Relaciones Lógicas.			
<b>Responsable:</b>	Erick Rommel Larrea Vera	<b>Fecha:</b> 10/12/2015		
<b>Precondiciones:</b>	N/A			
<b>Datos de Entrada:</b>	Clic a las opciones del menú que presente			
<b>Descripción de pasos:</b>	1 Ingresar a la aplicación.. 2 Presionar la opción de Relaciones Lógicas. 3 Seleccionar Serie del 1 al 10. 4 Serie del 1 al 10 utilizando pictogramas con sonidos. 5 Presionar la opción atrás para retornar al submenú de Relaciones			
<b>Resultado Esperado:</b>	Se espera recibir una aceptación emocional por parte del niño autista	<b>Cumplimiento:</b>	<b>SI</b>	x
			<b>NO</b>	
<b>Resultado Obtenido</b>	<b>Errores:</b> Ninguno	<b>Fallas Provocadas:</b> Se presentaron 3 interrupciones en la conectividad del servidor web de la aplicación		
<b>Recomendación u observación:</b>				

Elaborado por: Autor

Tabla 28: Colores

<b>Caso de uso:</b>	Colores	<b>N°: 6</b>		
<b>Escenario:</b>	Se procederá a dar Clic a la opción Relaciones Lógicas.			
<b>Responsable:</b>	Erick Rommel Larrea Vera	<b>Fecha:</b> 10/12/2015		
<b>Precondiciones:</b>	N/A			
<b>Datos de Entrada:</b>	Clic a las opciones del menú que presente			
<b>Descripción de pasos:</b>	1 Ingresar a la aplicación.. 2 Presionar la opción de Relaciones Lógicas. 3 Seleccionar Colores. 4 Utilizando pictogramas con sonidos para reconocer los colores. 5 Presionar la opción atrás para retornar al submenú de Relaciones Lógicas			
<b>Resultado Esperado:</b>	Se espera recibir una aceptación emocional por parte del niño autista	<b>Cumplimiento</b>	<b>SI</b>	x
			<b>NO</b>	
<b>Resultado Obtenido</b>	<b>Errores:</b> Ninguno	<b>Fallas Provocadas:</b> Se presentaron 3 interrupciones en la conectividad del servidor web de la aplicación.		
<b>Recomendación u observación:</b>				

Elaborado por: Autor

Tabla 29: Figuras Geométricas

<b>Caso de uso:</b>	Figuras Geométricas.	<b>N°: 7</b>		
<b>Escenario:</b>	Se procederá a dar Clic a la opción Relaciones Lógicas.			
<b>Responsable:</b>	Erick Rommel Larrea Vera	<b>Fecha:</b> 10/12/2015		
<b>Precondiciones:</b>	N/A			
<b>Datos de Entrada:</b>	Clic a las opciones del menú que presente			
<b>Descripción de pasos:</b>	1 Ingresar a la aplicación. 2 Presionar la opción de Relaciones Lógicas. 3 Seleccionar Figuras Geométricas. 4 Utilizando pictogramas con sonidos para reconocer las Figuras Geométricas Básicas. 5 Presionar la opción atrás para retornar al submenú Relaciones Lógicas			
<b>Resultado Esperado:</b>	Se espera recibir una aceptación emocional por parte del niño autista	<b>Cumplimiento</b>	<b>SI</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
			<b>NO</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Resultado Obtenido</b>	<b>Errores:</b> Ninguno	<b>Fallas Provocadas:</b> Se presentaron 3 interrupciones en la conectividad del servidor web de la aplicación.		
<b>Recomendación u observación:</b>				

Elaborado por: Autor

Tabla 30: Cuestionarios

<b>Caso de uso:</b>	Cuestionarios	<b>N°: 8</b>		
<b>Escenario:</b>	Se procederá a dar Clic a la opción Prácticas Aprendidas.			
<b>Responsable:</b>	Erick Rommel Larrea Vera	<b>Fecha:</b> 10/12/2015		
<b>Precondiciones:</b>	N/A			
<b>Datos de Entrada:</b>	Clic a las opciones del menú que presente			
<b>Descripción de pasos:</b>	1 Ingresar a la aplicación. 2 Presionar la opción de Practicas Aprendidas. 3 Seleccionar Cuestionario. 4 Realiza preguntas con todas actividades aprendidas utilizando pictogramas. 5 Presionar la opción atrás para retornar al submenú de Prácticas Aprendidas.			
<b>Resultado Esperado:</b>	Se espera recibir una aceptación emocional por parte del niño autista	<b>Cumplimiento</b>	<b>SI</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
			<b>NO</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Resultado Obtenido</b>	<b>Errores:</b> Ninguno	<b>Fallas Provocadas:</b> Se presentaron 3 interrupciones en la conectividad del servidor web de la aplicación		
<b>Recomendación u observación:</b>				

Elaborado por: Autor

### 4.3 Resultados de las pruebas y métricas tomadas

Se comenzó a realizar las pruebas requeridas de la aplicación para demostrar que se están ejecutando todos los cambios requeridos y de esta manera se cumplan con cada una de las peticiones realizadas por los terapeutas del Centro Psicoeducativo Isaac al administrador de la aplicación.

Se desarrolló pruebas en la opción de Animales Domésticos:

Se realizó la prueba con 3 niños autistas del Centro Psicoeducativo Isaac.

Los niños presionaron la opción del menú de Animales se despliega un submenú el cual contiene Animales Domésticos. y visualizó los 8 pictogramas. Los pictogramas contienen su sonido respectivo y su nombre de cada uno de los animales domésticos. De esta forma los niños autistas que se encuentran en el Centro Psicoeducativo Isaac aprenderán los nombres junto con la pronunciación de los animales domésticos.



Ilustración 9: Prueba 1  
Elaborado por: Autor

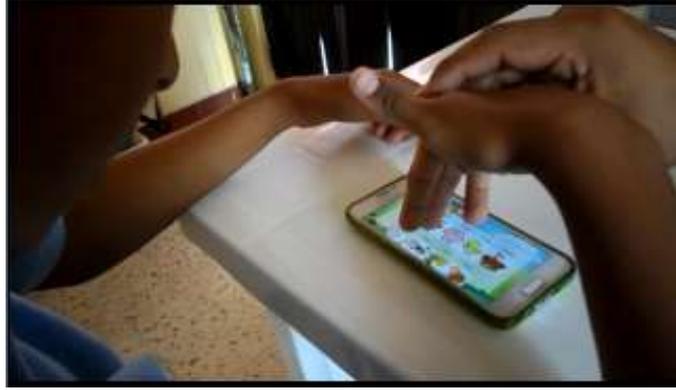


Ilustración 10: Prueba 2  
Elaborado por: Autor

Se desarrolló pruebas en la opción de Animales Salvajes:

Se realizó la prueba con 2 niños autistas del Centro Psicoeducativo Isaac.

Los niños presionaron la opción del menú de Animales se despliega un submenú el cual contiene Animales Salvajes y visualizó los 8 pictogramas. Los pictogramas contienen su sonido respectivo y su nombre de cada uno de los animales domésticos. De esta forma los niños autistas que se encuentran en el Centro Psicoeducativo Isaac aprenderán los nombres junto con la pronunciación de los animales salvajes.



Ilustración 11: Prueba 3  
Elaborado por: Autor

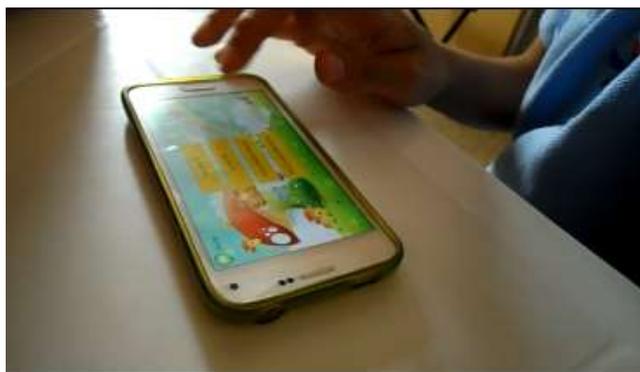


Ilustración 12: Prueba 4  
Elaborado por: Autor

Se desarrolló pruebas en la opción de Primer Cuento:

Se realizó la prueba con 4 niños del Centro Psicoeducativo Isaac.

Los niños presionaron la opción del menú de Cuentos se despliega un submenú el cual contiene Primer Cuento. El primer cuento posee 12 pictogramas con su respectivo sonido y se encuentran en sucesión narran el cuento de Los 3 Cerditos. De esta forma los niños autistas que se encuentran en el Centro Psicoeducativo Isaac podrán desarrollar su retención de manera visual con la ayuda de los Pictocuentos.



Ilustración 13: Prueba 5  
Elaborado por: Autor

Se desarrolló pruebas en la opción de Segundo Cuento:

Se realizó la prueba con 4 niños del Centro Psicoeducativo Isaac.

Los niños presionaron la opción del menú de Cuentos se despliega un submenú el cual contiene Primer Cuento. El segundo cuento posee 12 pictogramas con su respectivo sonido y se encuentran en sucesión narran el cuento de La Caperucita Roja. De esta forma los niños autistas que se encuentran en el Centro Psicoeducativo Isaac podrán desarrollar su retención de manera visual con la ayuda de los Pictocuentos.



Ilustración 14: Prueba 6  
Elaborado por: Autor



Ilustración 15: Prueba 7  
Elaborado por: Autor

Se desarrolló pruebas en la opción la Serie del 1 al 10:

Se realizó la prueba con 3 niños autistas del Centro Psicoeducativo Isaac.

Los niños presionaron la opción del menú de Relaciones Lógicas se despliega un submenú el cual contiene Serie del 1 al 10. La Serie del 1 al 10 contiene 10 pictogramas con su sonido y la pronunciación de los números respectivos de la serie.

De esta forma los niños autistas que se encuentran en el Centro Psicoeducativo Isaac podrán procesar mejor la información y nos trae una serie de estrategias y técnicas para ayudar a mejorar la calidad del método de enseñanza.

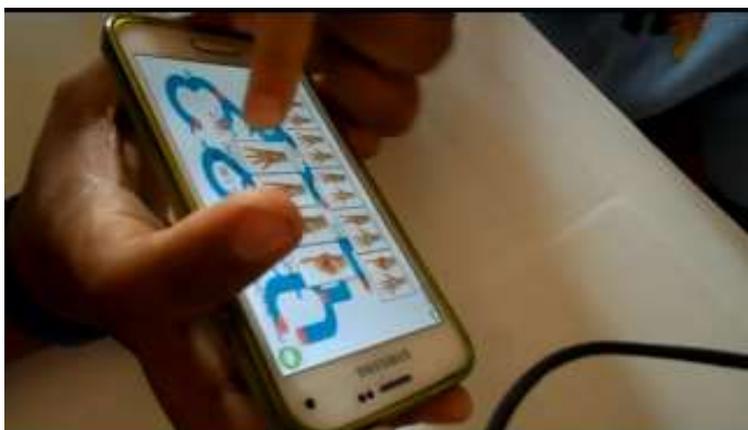


Ilustración 16: Prueba 8  
Elaborado por: Autor



Ilustración 17: Prueba 9  
Elaborado por: Autor

Se desarrolló pruebas en la opción de Colores:

Se realizó la prueba con 3 niños autistas del Centro Psicoeducativo Isaac. Los niños presionaron la opción del menú de Relaciones Lógicas se despliega un submenú el cual contiene Los Colores. Los Colores contienen 10 pictogramas respectivos a los colores primarios para aprender, mediante imágenes previamente seleccionadas, los colores de un modo muy fácil. De esta forma los niños autistas que se encuentran en el Centro Psicoeducativo Isaac aprenderán varias habilidades pre-académicas con la ayuda de los colores en App Inventor.



Ilustración 18: Prueba 10  
Elaborado por: Autor

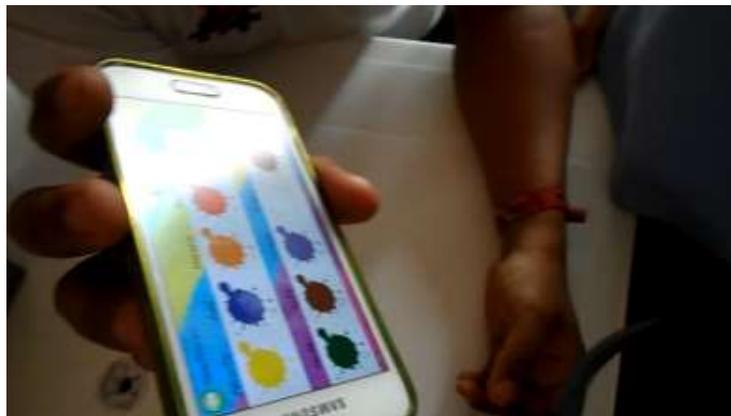


Ilustración 19: Prueba 11  
Elaborado por: Autor

Se desarrolló pruebas en la opción de Figuras Geométricas:

Se realizó la prueba con 3 niños autistas del Centro Psicoeducativo Isaac.

Los niños presionaron la opción del menú de Relaciones Lógicas se despliega un submenú el cual contiene Las Figuras Geométricas. Las Figuras Geométricas contienen 5 pictogramas con su respectivo sonido consigan diferenciarlas, ayudará a los niños autistas aprenderlas de forma sencilla y muy divertida

De esta forma los niños autistas que se encuentran en el Centro Psicoeducativo Isaac los niños autistas recordarán cada una de las figuras geométricas aprendidas.



Ilustración 20: Prueba 12  
Elaborado por: Autor



Ilustración 21: Prueba 13  
Elaborado por: Autor

Se desarrolló pruebas en la opción de Cuestionarios:

Se realizó la prueba con 4 niños autistas del Centro Psicoeducativo Isaac

Los niños presionaron la opción del menú de Cuestionarios se despliega un submenú el cual contiene Las Figuras Geométricas. Los Cuestionarios contienen 6 preguntas y cada pregunta tiene 6 pictogramas con su sonido, sirven para evaluar el aprendizaje adquirido por medio de la aplicación.



Ilustración 22: Prueba 14

Elaborado por: Autor

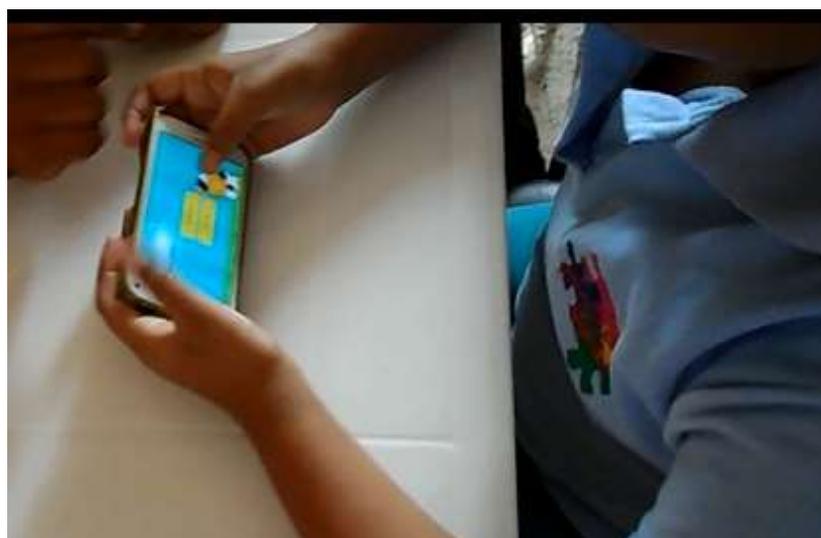


Ilustración 23: Prueba 15

Elaborado por: Autor

### 4.3.1 Resultados

La aplicación ha sido exitosa los resultados son los siguientes:

- Utilizan la aplicación de Lunes a Viernes (10:00 AM-12:00 PM)
- Los niños que utilizan la aplicación son los que se encuentran en el Centro Psicoeducativo Isaac.
- Encuentran los niños más activo con el uso de la aplicación
- Los terapeuta utilizan la aplicación y ejecutan las diferentes opciones del sistema.

Se surge que el Centro adquiera más dispositivos móviles para que los niños puedan utilizar con mayor facilidad en el Centro Psicoeducativo Isaac.



Ilustración 24: Prueba 16  
Elaborado por: Autor



Ilustración 25: Prueba 17  
Elaborado por: Autor

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS**

#### **5.1 Conclusiones**

Con esta aplicación el Centro Psicoeducativo Isaac podrán ayudar, entretener y lograr el objetivo de transmitir conocimiento. Y podrán aprovechar el recurso para crear nuevas dinámicas de trabajo en clase y hacer uso de herramientas tecnológicas para educar.

Se realizaron las diferentes peticiones mediante entrevistas con los terapeutas encargados de los niños autistas del Centro Psicoeducativo Isaac.

Esta aplicación desarrollada en App Inventor para los niños con TEA (Trastorno del Espectro Autista) será una herramienta para educar, dará creatividad al contenido y conocimiento para hacer que las terapias impartidas por los diferentes terapeutas cobre otro sentido haciendo uso de esas herramientas tecnológicas.

La aplicación fue aceptada por los Terapeutas, Padres de Familia y Directivos. Que los niños tuvieron una aceptación importante sobre el software ya que lo utilizan al momento sin ninguna inconveniente.

## **5.2 Recomendaciones**

Se recomienda que la aplicación instalada debe brindarle el respectivo soporte técnico y ampliar más opciones de acuerdo a las nuevas necesidades o cambiando los pictogramas según el requerimiento del terapeuta.

Por esta razón los terapeutas deben actualizarse y conocer herramientas tecnológicas como App Inventor.

Se debe realizar una evaluación previa a los niños autistas del Centro Psicoeducativo Isaac que no se encuentren utilizando la aplicación para determinar sino padecen de algún tipo de trastorno mínimo de desarrollo con los colores que se encuentran en la aplicación, y de esta forma podemos observar el proceso de desarrollo sensorial de cada niño autista.

Se debe considerar la participación de nuevos terapeutas que manejen la herramienta utilizadas App Inventor, para que puedan actualizar la aplicación con nuevas opciones en el menú para que los niños autistas puedan desarrollar mejor su retentiva y su capacidad de desarrollo.

Esta aplicación se la puede instalar en otros centros o fundaciones que trabajen con niños autista TEA, para ayudarlos en sus diferentes actividades de desarrollo junto con sus terapias.

El Centro Psicoeducativo Isaac adquiera tecnología a nivel de hardware para que tengan de planta un computador, tablet y dispositivo móvil para el uso exclusivo de los niños autistas, ya sea por medio de donaciones o adquisiciones propias.

### **5.3 Trabajos Futuros**

Los trabajos futuros permiten y ayudan a la continuidad del proyecto con nuevas mejoras en las diferentes opciones del menú de la aplicación y a la utilización de nuevos programas para desarrollar nuevas aplicaciones con interfaces amigables para ayudar a los niños autistas a incrementar su nivel de concentración y mejor la manera como se relacionan en su entorno sea familiar o social.

Se creará nuevos cuestionarios más extensos y con estos cuestionarios podemos evaluar el nivel de desarrollo de cada niño autista.

Existen actualizaciones de App Inventor compatibles con Windows, Apple y podrán implementarlo en los laboratorios de cómputo de los diferentes Centros o Fundaciones de niños con autismo TEA (Trastorno De Espectro Autista).

Otra sugerencia del trabajo futuro es la puesta a prueba de otras aplicaciones distintas a App Inventor que contengan mayor capacidad de almacenamiento evitando que la nueva aplicación se sature y puedan ser realizadas por futuros tesis de la Universidad Politécnica Salesiana sede Guayaquil.

## Bibliografía

- Autismo, S. A. (17 de Junio de 2011). *www.salud.univision.com*. Recuperado el 11 de Noviembre de 2015, de HolaDoctor: <http://salud.univision.com/es/autismo-y-trastornos-del-espectro-autista/qu%C3%A9-son-los-trastornos-del-espectro-autista>
- Barragán, R. (11 de Enero de 2013). *www.elnorte.ec*. Recuperado el 21 de Diciembre de 2015, de El Autismo en Ecuador: <http://elnorte.ec/opinion/editorialistas/30775-el-autismo-en-ecuador.html>
- Herrera, G. (16 de Agosto de 2012). *www.pictogramas.org/*. Recuperado el 17 de Octubre de 2015, de GuiaPictogramRoom: <http://www.pictogramas.org/proom/files/56372541123G563/GuiaPictogramRoom.pdf>
- Marciel, M. (11 de Octubre de 2014). *www.guiainfantil.com*. Recuperado el 5 de Septiembre de 2015, de Ideas para enseñar las figuras geométricas a los niños: <http://www.guiainfantil.com/articulos/educacion/aprendizaje/ideas-para-ensenar-las-figuras-geometricas-a-los-ninos/>
- Morales, D. (2015). App Inventor . *Emaze Amazing Presentation*, 6.
- Morales, D. (22 de Septiembre de 2015). *www.emaze.com*. Recuperado el 12 de Noviembre de 2015, de App Inventor: <https://www.emaze.com/@AILRRLRT/App-Inventor>
- Riego, A. R. (14 de Septiembre de 2013). *Sites Google*. Recuperado el 11 de Diciembre de 2015, de App Inventor: <https://sites.google.com/site/appinventormegusta/primeros-pasos>
- Romero, M. (18 de Mayo de 2013). *wikieducator*. Recuperado el 15 de Octubre de 2015, de App Inventor: <http://es.wikieducator.org/Usuario:ManuelRomero/preferencias/moviles/AppInventor/instalacion>
- Salamanca, U. d. (11 de Marzo de 2013). *www.diarium.usal.es*. Recuperado el 18 de Diciembre de 2015, de Manual de Introduccion de App Inventor: <http://diarium.usal.es/igallego/files/2015/06/Basicos-APPInventor-Manual-de-Introduccion.pdf>
- Vaca, D. P. (18 de Diciembre de 2012). *www.repositorio.usfq.edu.e*. Recuperado el 15 de Octubre de 2015, de El Autismo a Nivel Global: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/1892/1/106627.pdf>

# ANEXOS

## Universidad Politécnica Salesiana

### Ingeniería de Sistemas

Tema: Evaluación a los terapeutas de niños que trabajan con niños con TEA en el Centro ISAAC

Nombre del entrevistado:

---

Cargo:

---

Por favor conteste con claridad las siguientes preguntas:

1.- ¿Qué materiales utiliza en las clases o terapias que realiza con los niños del TEA?

	SI	NO
<b>DISP. ESTIMULACIÓN SENSORIAL</b>		
<b>CARTILLAS</b>		
<b>DISP. MOVILES</b>		
<b>ROMPECABEZAS</b>		
<b>PLASTINA</b>		
<b>COMPUTADORES</b>		

**OTROS(ESPECIFIQUE)**\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.- ¿Es imprescindible el uso de nuevas tecnologías en la educación de los niños con TEA? ¿Por qué?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.- ¿Qué tipo de aparatos tecnológicos utiliza el centro ISAAC en la educación de los niños con el TEA?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4.- ¿El uso de tecnologías mejorará el rendimiento académico e intelectual de los niños con el TEA?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

---

---

5.- ¿Cree usted que es bueno innovar la manera de enseñanza sensorial a la manera de enseñanza Tecnológica?

---

---

---

---

---

---

---

Preguntas para desarrollar la aplicación:

1.- ¿Cuáles son las necesidades que debería de implementarse en la aplicación para ayudar en el desarrollo de los niños con el TEA?

---

---

---

---

---

---

---

2.- ¿Qué fondo de color genera más interés en los niños con el TEA?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3.- ¿Qué debería contener el menú de una aplicación móvil dirigida a niños con TEA?

---

---

---

---

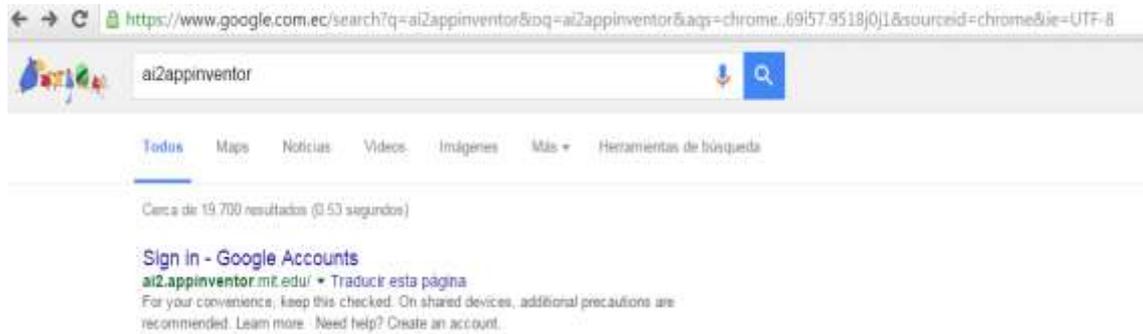
---

---

---

---

## ANEXO 1: Buscar página en Google (ai2appinventor)



## ANEXO 2: Crear cuenta en Google



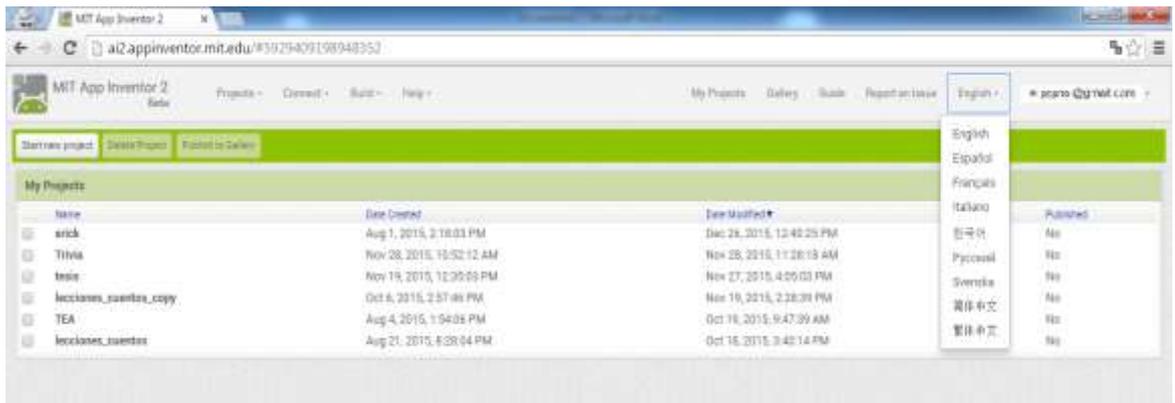
Crear una cuenta en google, en caso de tener una cuenta en google simplemente procedemos a digitar la cuenta.

### ANEXO 3: Medida de Seguridad



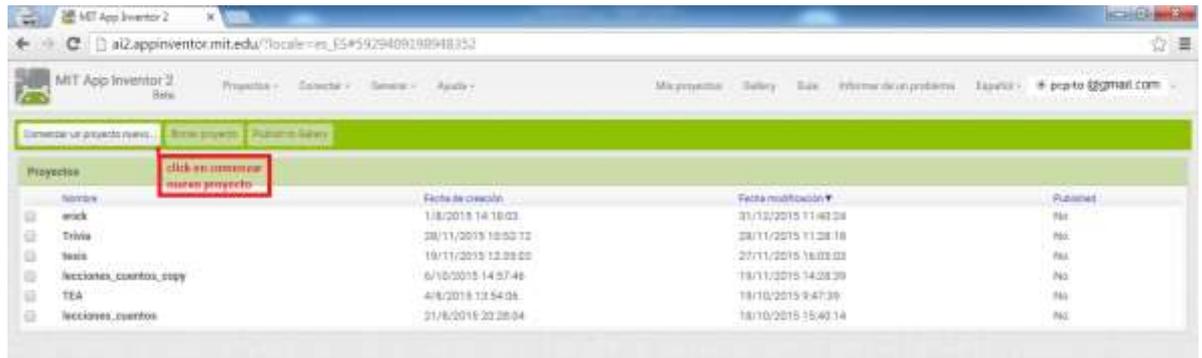
Como medida de seguridad para poder ingresar a las propiedades de la aplicación nos pide permitir el acceso verificando nuestro correo.

### ANEXO 4: Ingreso a la Plataforma de Appinventor



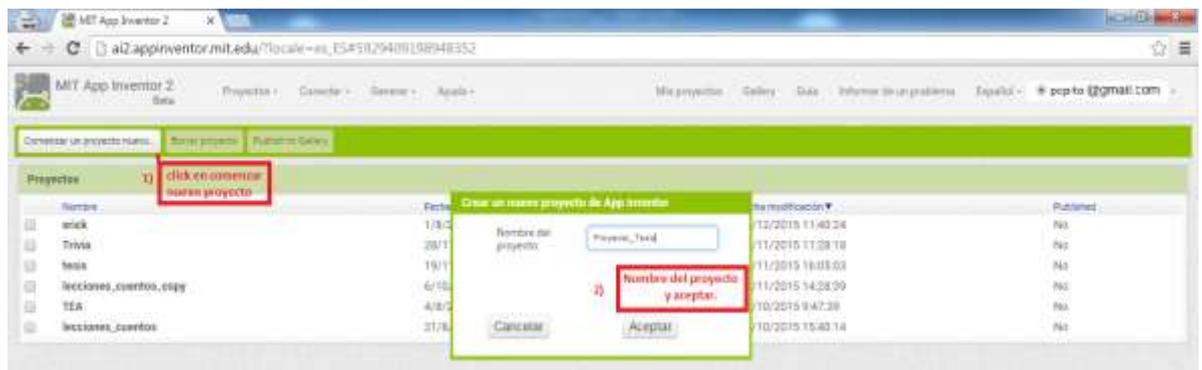
Al ingresar podremos darnos cuenta en la parte de arriba del lado derecho que se encuentra nuestro correo ingresado y en la parte izquierda se encuentra la selección de idiomas y se procede a elegir nuestro idioma correspondiente.

## ANEXO 5: Paso 1



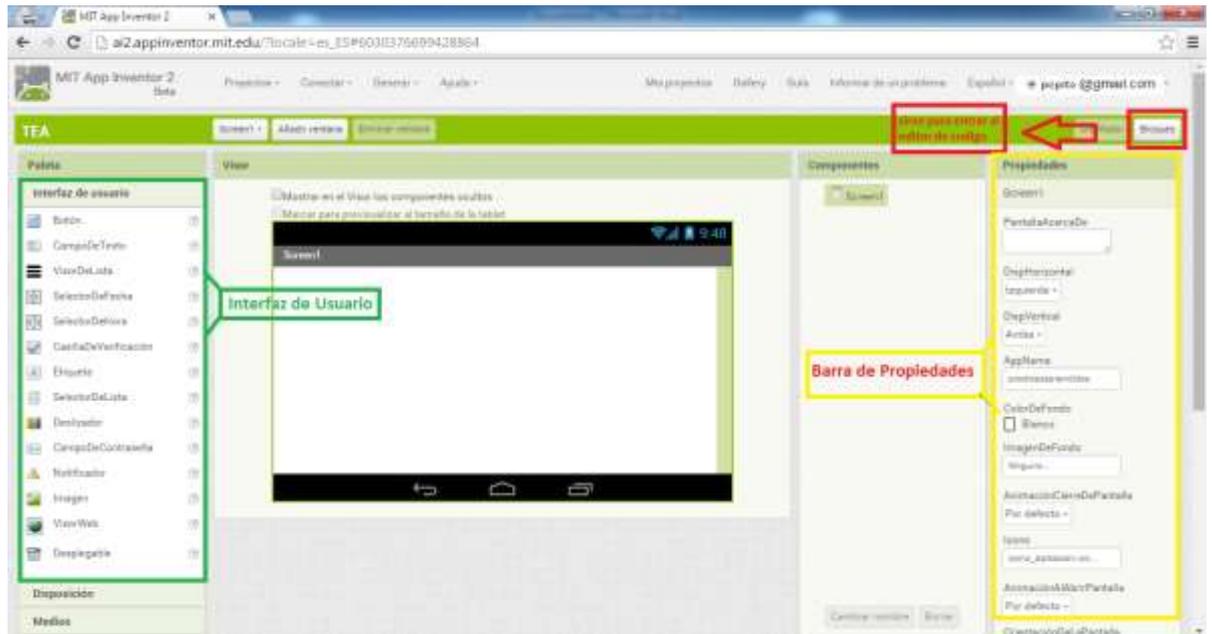
En la parte principal izquierda damos clic para comenzar un proyecto nuevo.

## ANEXO 6: Paso 2



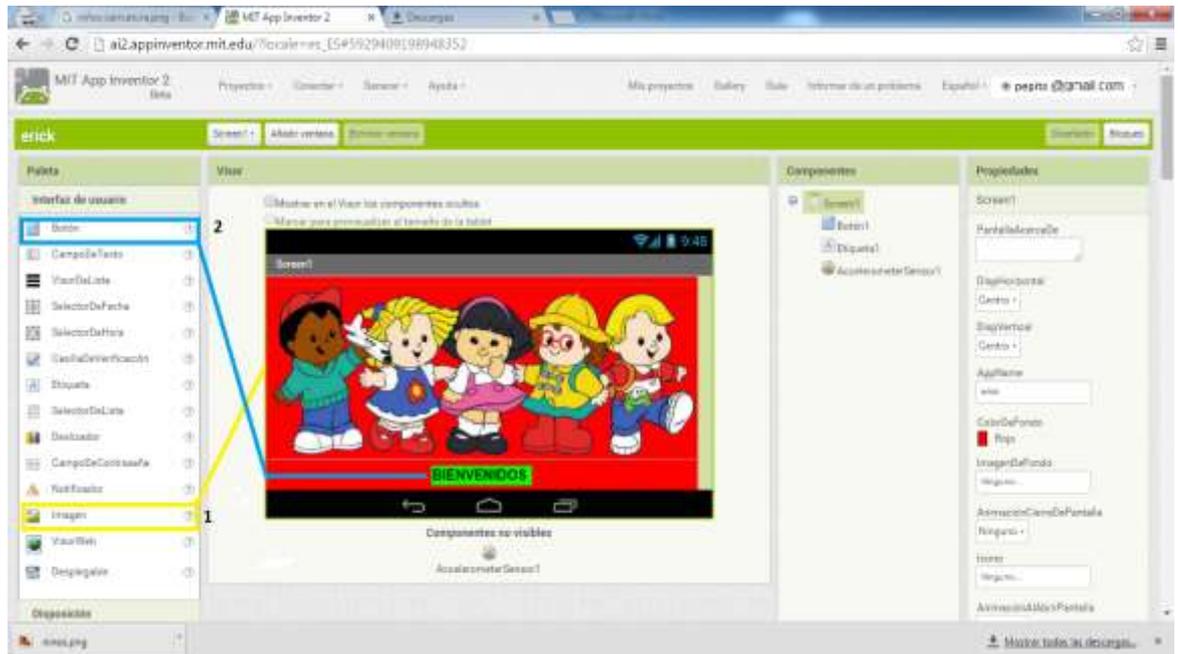
Dar clic en comenzar nuevo proyecto, se nos abrirá una ventana donde procederemos a darle nombre a nuestro nuevo proyecto y daremos clic en aceptar.

## ANEXO 7: Paso 3



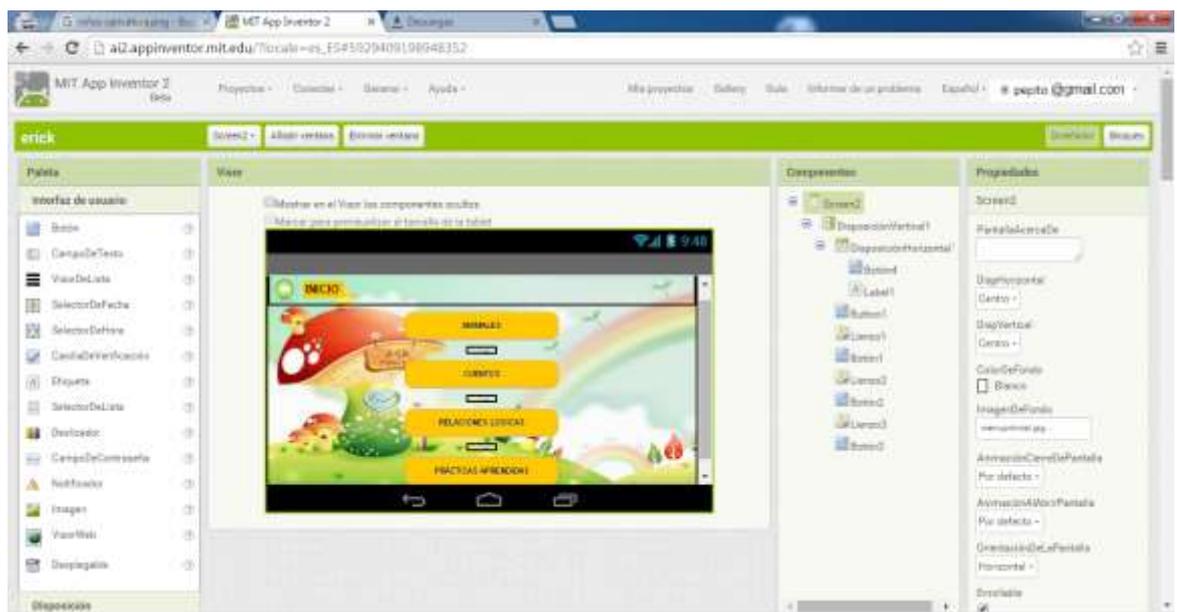
Aquí se observa las barras de la interfaz, en la parte izquierda tenemos la paleta de interfaz de usuario, en la parte derecha encontramos la barra de propiedades, y en la parte de arriba bloques que sirve para el editor de código.

## ANEXO 8: Desarrollo 1



Seleccionaremos el Botón hacia el screen1, luego en la parte derecha en la barra de propiedades cambiaremos el nombre a Bienvenidos, de igual manera arrastramos la imagen que se encuentra en la interfaz de usuario hacia el screen1 y en la barra de propiedades en la parte donde dice imagen de fondo asignamos la imagen y escogemos el color de fondo.

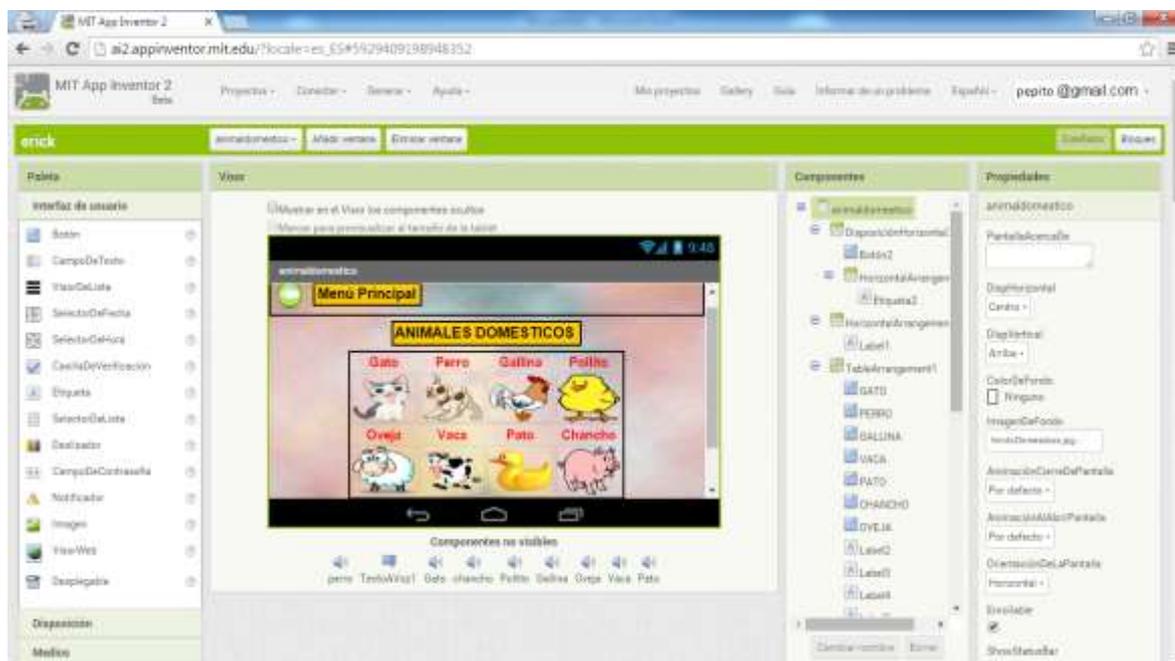
## ANEXO 9: Desarrollo 2



En la parte izquierda de la barra de Paleta damos clic a Disposición luego seleccionamos Disposición Horizontal y arrastramos hacia la pantalla, procedemos a seleccionar botón y arrastrarlo hacia la pantalla realizamos el mismo paso con etiqueta y lo colocamos a lado del botón luego arrastramos más botones hacia la pantalla para poder crear nuestro menú en la parte derecha de la barra propiedades en Disposición Horizontal ponemos Centro para que quede cuadrado todo en la parte de más abajo agregamos la imagen de fondo y al seleccionar cada botón podremos cambiarle el nombre .



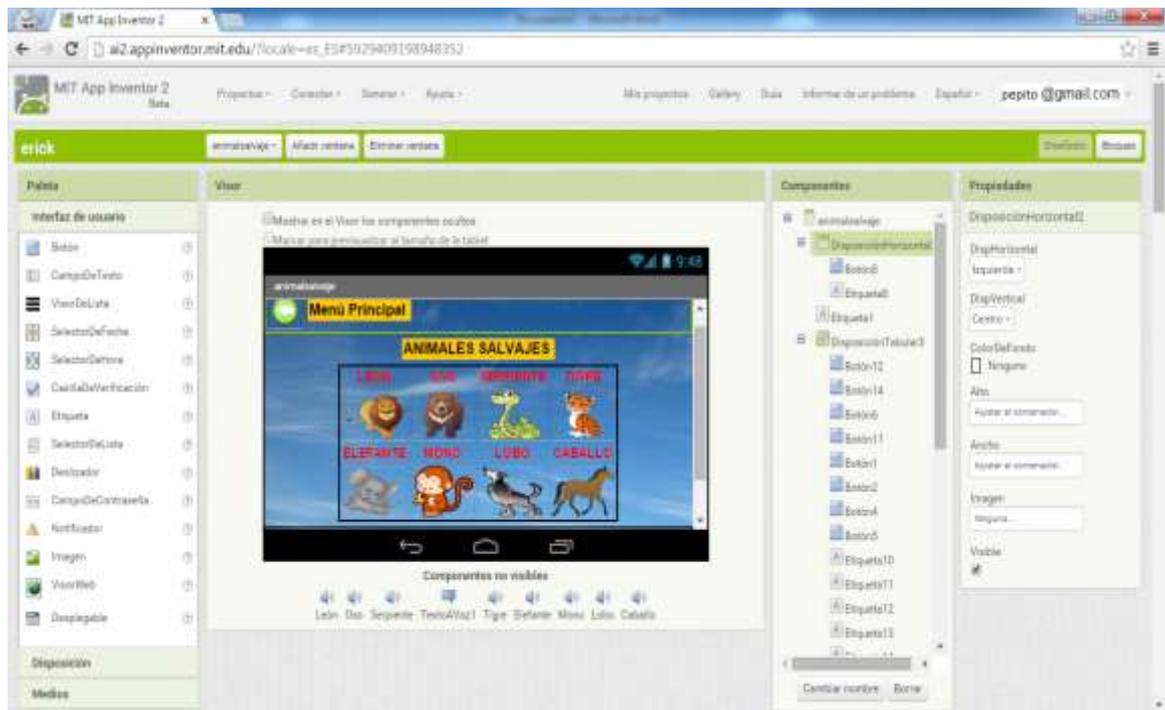
## ANEXO 11: Desarrollo 4



- 1) Añadir una nueva ventana en la parte superior y le damos nombre “Animales Domésticos”.
- 2) Disposición – Disposición Horizontal arrastrar hacia la pantalla agregar “Botón” y una “Etiqueta” y le damos el nombre de “Menú Principal”.
- 3) Dar clic en “Etiqueta” y arrastrar hacia la pantalla y luego asignar el nombre de “ANIMALES DOMESTICOS”.
- 4) Disposición – “Disposición Tabular” arrastrar hacia la pantalla en la parte derecha nos saldrá la palabra columnas y registro esto quiere decir el espacio que se va a ocupar dentro de esta plantilla para este caso será 4 en columnas y 4 en registro.
- 5) Seleccionar 1 “Etiqueta” arrastrar dentro de la “Disposición Tabular” en la parte superior y damos el nombre que en este ejemplo sería “Gato” luego arrastrar 1 “Botón” y asignar una imagen de dicho animal en la parte de propiedades luego proceder a realizar el mismo procedimiento con las demás casillas.
- 6) Seleccionar “Medios” ubicado en la Paleta Izquierda luego “Sonidos” arrastrar hacia la Pantalla de screen en este caso son 8 animales por lo que se

lo hará 8 veces sonidos y en la parte de propiedades al momento de seleccionarlo nos aparecerá un intervalo de tiempo de reproducción y el origen, es aquí donde agregaremos el sonido de cada Animal Doméstico.

## ANEXO 12: Desarrollo 5

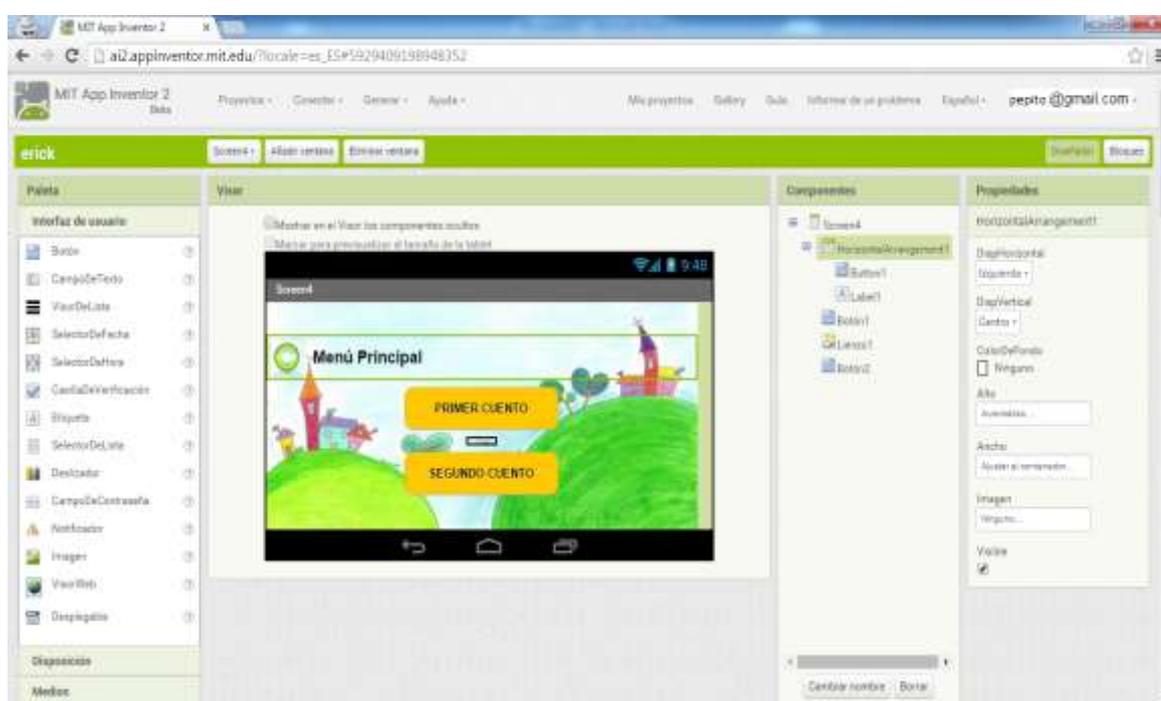


- 1) Añadir una nueva ventana en la parte superior y se le asigna un nombre “Animales Salvajes”.
- 2) Disposición – Disposición Horizontal arrastrar hacia la pantalla agregar “Botón” y una etiqueta y le damos el nombre de Menú Principal
- 3) Dar clic en Etiqueta y arrastrar hacia la pantalla y luego asignar el nombre de “ANIMALES DOMESTICOS”.
- 4) Disposición – Disposición Tabular arrastrar hacia la pantalla en la parte derecha nos saldrá la palabra columns y registro esto quiere decir el espacio que se va a ocupar dentro de esta plantilla para este caso será 4 en columnas y 4 en registro
- 5) Seleccionar 1 “Etiqueta” arrastrar dentro de la “Disposición Tabular” en la parte superior y procedemos a darle el nombre que en este ejemplo sería “León” luego proceder a arrastrar 1 “Botón” asignar una imagen de dicho

animal en la parte de propiedades luego proceder a realizar el mismo procedimiento con las demás casillas.

- 6) Seleccionar “Medios” ubicado en la Paleta Izquierda luego “Sonidos” arrastrar hacia la Pantalla de screen en este caso son 8 animales por lo que arrastrara 8 veces sonidos y en la parte de propiedades al momento de seleccionarlo nos aparecerá un intervalo de tiempo de reproducción y el origen, es aquí donde agregaremos el sonido de cada Animal Salvaje.

### ANEXO 13: Desarrollo 6



- 1) Dar clic en la parte superior añadir ventana procedemos a darle un nombre
- 2) Disposición luego seleccionamos “Disposición Horizontal” arrastrar hacia la pantalla, proceder a seleccionar “Botón” y arrastrarlo hacia la pantalla, realizar el mismo paso con “Etiqueta” y arrastrar a lado del “Botón” dando su respectivo nombre “Menú Principal”
- 3) Arrastrar 2 “Botones” hacia la pantalla para poder crear nuestro “Submenú” de cuentos, en la parte derecha de la barra propiedades en la parte de más abajo agregar la imagen de fondo y al seleccionar cada botón cambiar el nombre.

## ANEXO 14: Desarrollo 7



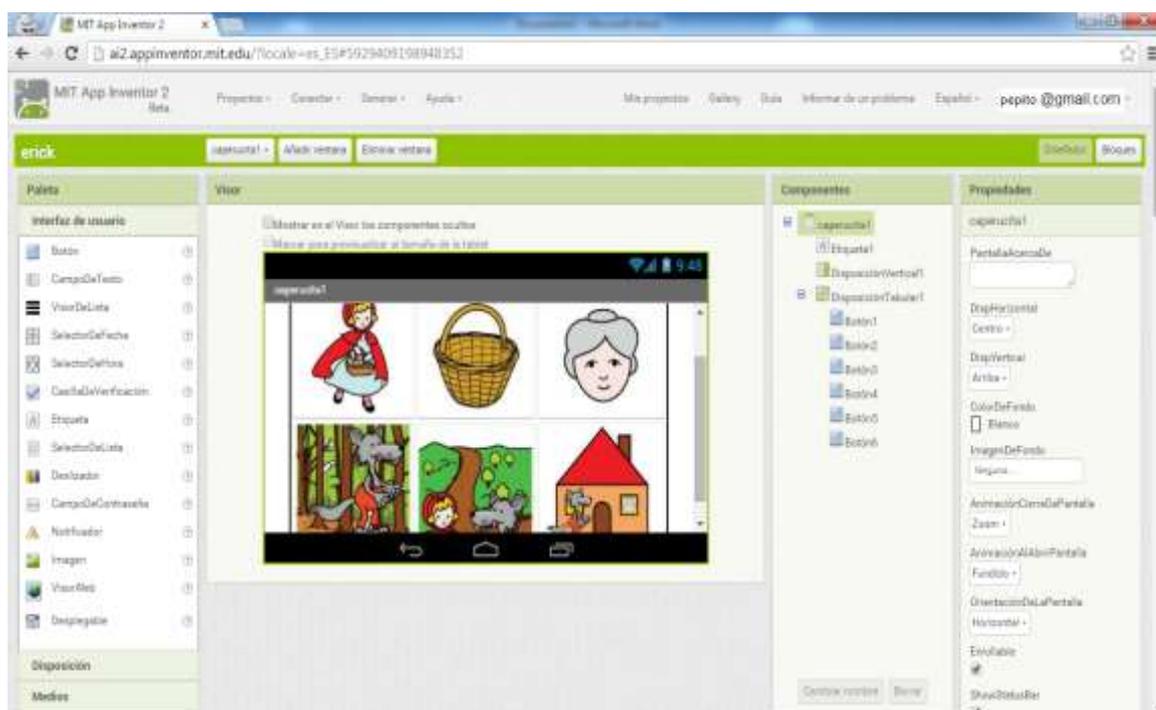
- 1) Añadir una ventana nueva asignar un nombre “Cuento1”
- 2) Disposición – Disposición Tabular arrastrar hacia la pantalla en la parte derecha nos saldrá la palabra columnas y registro esto quiere decir el espacio que se va a ocupar dentro de esta plantilla para este caso será 3 en columnas y 2 en registro.
- 3) Arrastrar el icono de “Imagen” hacia “Disposición Tabular” ocupando cada casilla en la parte derecha en propiedades agregamos la imagen.
- 4) Seleccionar “Medios” ubicado en la Paleta Izquierda luego Sonidos y arrastrar hacia la Pantalla de screen en este caso son 6 figuras por lo que se arrastrara 6 veces sonidos y en la parte de propiedades, al momento de seleccionarlo nos aparecerá un intervalo de tiempo de reproducción y el origen, es aquí donde se agrega el sonido de cada Imagen.

## ANEXO 15: Desarrollo 8



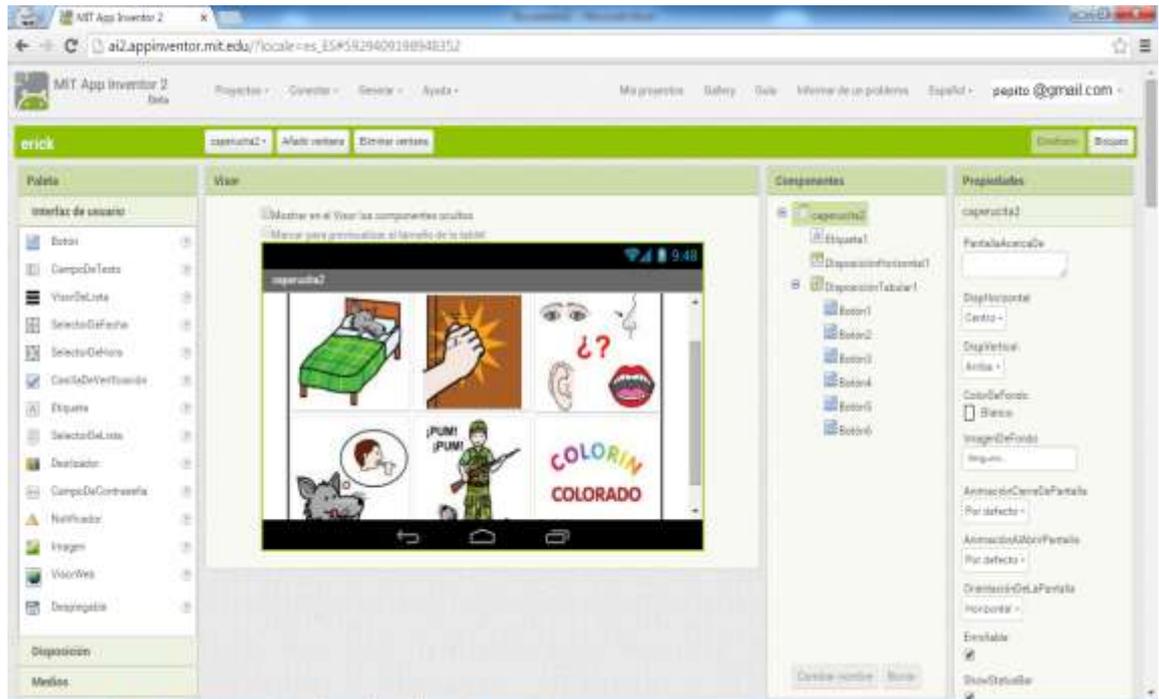
- 1) Añadir una ventana nueva, asignar un nombre “Cuento Cerdito”
- 2) Disposición – Disposición Tabular arrastrar hacia la pantalla en la parte derecha nos saldrá la palabra columnas y registro esto quiere decir el espacio que se va a ocupar dentro de esta plantilla para este caso será 3 en columnas y 2 en registro.
- 3) Arrastrar el icono de “Imagen” hacia “Disposición Tabular” ocupando cada casilla en la parte derecha en propiedades se agrega la imagen.
- 4) Seleccionar “Medios” ubicado en la Paleta Izquierda luego Sonidos y arrastrar hacia la Pantalla de screen en este caso son 6 figuras por lo que se arrastrara 6 veces sonidos y en la parte de propiedades, al momento de seleccionarlo nos aparecerá un intervalo de tiempo de reproducción y el origen es aquí donde se agregara el sonido de cada Imagen.

## ANEXO 16: Desarrollo 9



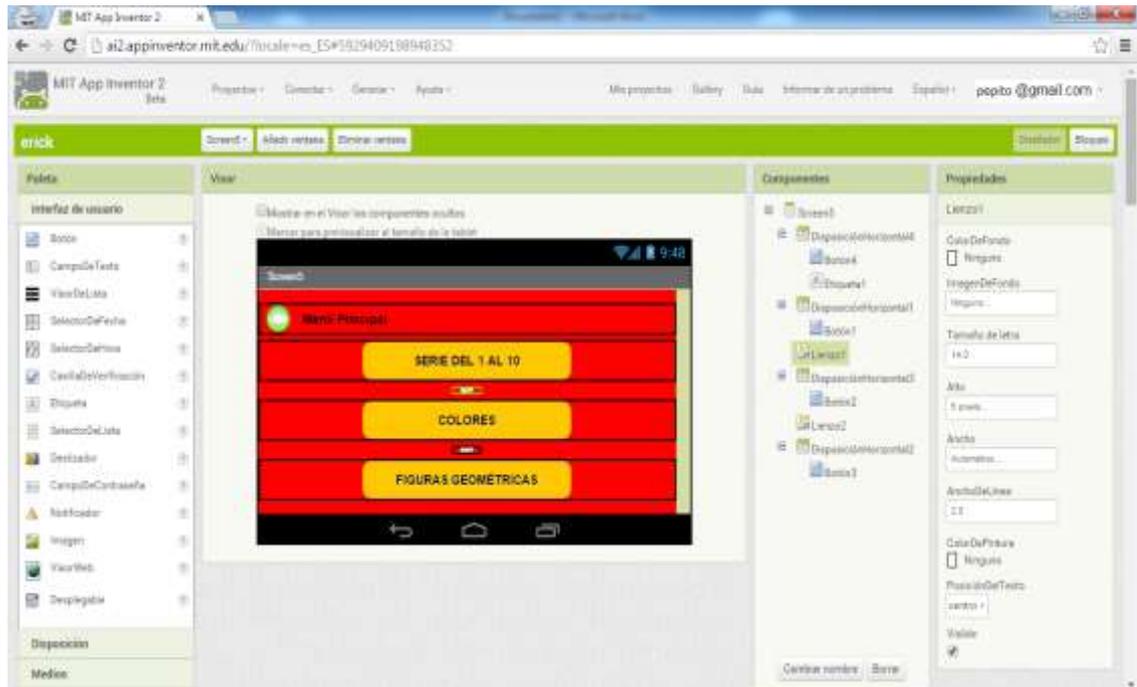
- 1) Añadir una ventana nueva, asignar un nombre “Caperucita 1”
- 2) Disposición – Disposición Tabular arrastrar hacia la pantalla en la parte derecha nos saldrá la palabra columnas y registro esto quiere decir el espacio que se va a ocupar dentro de esta plantilla para este caso será 3 en columnas y 2 en registro.
- 3) Arrastrar el icono de “Imagen” hacia “Disposición Tabular” ocupando cada casilla en la parte derecha en propiedades se agrega la imagen.
- 4) Seleccionar Medios ubicado en la Paleta Izquierda luego Sonidos y arrastrar hacia la Pantalla de screen en este caso son 6 figuras por lo que se arrastrara 6 veces sonidos y en la parte de propiedades, al momento de seleccionarlo nos aparecerá un intervalo de tiempo de reproducción y el origen es aquí donde se agregara el sonido de cada Imagen.

## ANEXO 17: Desarrollo 10



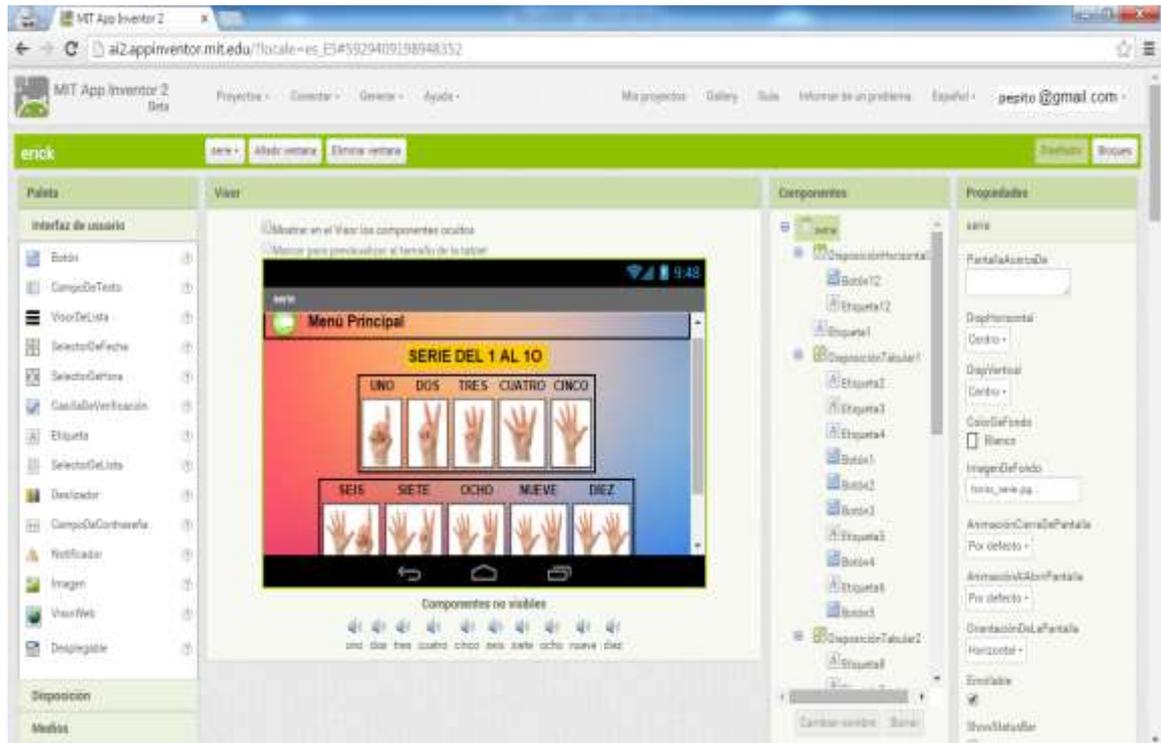
- 1) Añadir una ventana nueva, asignar un nombre “Caperucita 2”
- 2) Disposición – Disposición Tabular, arrastrar hacia la pantalla en la parte derecha nos saldrá la palabra columnas y registro esto quiere decir el espacio que se va a ocupar dentro de esta plantilla para este caso será 3 en columnas y 2 en registro.
- 3) Arrastrar el icono de Imagen hacia Disposición Tabular ocupando cada casilla en la parte derecha en propiedades se agrega la imagen.
- 4) Seleccionar “Medios” ubicado en la Paleta Izquierda luego Sonidos y arrastrar hacia la Pantalla de screen en este caso son 6 figuras por lo que se arrastrara 6 veces sonidos y en la parte de propiedades, al momento de seleccionarlo nos aparecerá un intervalo de tiempo de reproducción y el origen es aquí donde se agregara el sonido de cada Imagen.

## ANEXO 18: Desarrollo 11



- 1) Añadir una ventana nueva, asignar un nombre “Screen5”
- 2) Disposición – Disposición Horizontal, arrastrar hacia la pantalla, proceder a seleccionar “Botón” y arrastrarlo hacia la pantalla, realizar el mismo paso con “Etiqueta” y arrastrar a lado del botón dando su respectivo nombre “Menú Principal”
- 3) Arrastrar 3 “Disposición Horizontal” hacia la pantalla 3 “Botones” encima de cada “Disposición Horizontal”, para poder crear nuestro “Submenú de Relaciones Lógicas”, en la parte derecha de la barra propiedades en la parte de arriba escoger el color de fondo y al seleccionar cada botón se cambiara el nombre.

## ANEXO 19: Desarrollo 12



- 1) Añadir una nueva ventana, asignar un nombre “Serie”.
- 2) Disposición – Disposición Horizontal, agregar “Botón” y una “Etiqueta” asignar el nombre de “Menú Principal”
- 3) Dar clic en “Etiqueta” y arrastrar hacia la pantalla y luego asignar el nombre de “SERIE DEL 1 AL 10”
- 4) Disposición – “Disposición Tabular”, arrastrar hacia la pantalla en la parte derecha nos saldrá la palabra columnas y registro esto quiere decir el espacio que se va a ocupar dentro de esta plantilla para este caso será 5 en columnas y 2 en registro.
- 5) Seleccionar 1 “Etiqueta” y arrastrar dentro de la “Disposición Tabular” en la parte superior y proceder a darle el nombre que en este ejemplo sería “Uno” luego arrastrar 1 “Botón” asignarle una imagen de dicha Serie en la parte de propiedades luego proceder a realizar el mismo procedimiento con las demás casillas.

- 6) Seleccionar “Medios” ubicado en la Paleta Izquierda luego Sonidos y arrastrar hacia la Pantalla de Serie en este caso son 10 números por lo que arrastrara 10 veces sonidos y en la parte de propiedades al momento de seleccionarlo nos aparecerá un intervalo de tiempo de reproducción y el origen, es aquí donde se agregara el sonido de cada número.

## ANEXO 20: Desarrollo 13

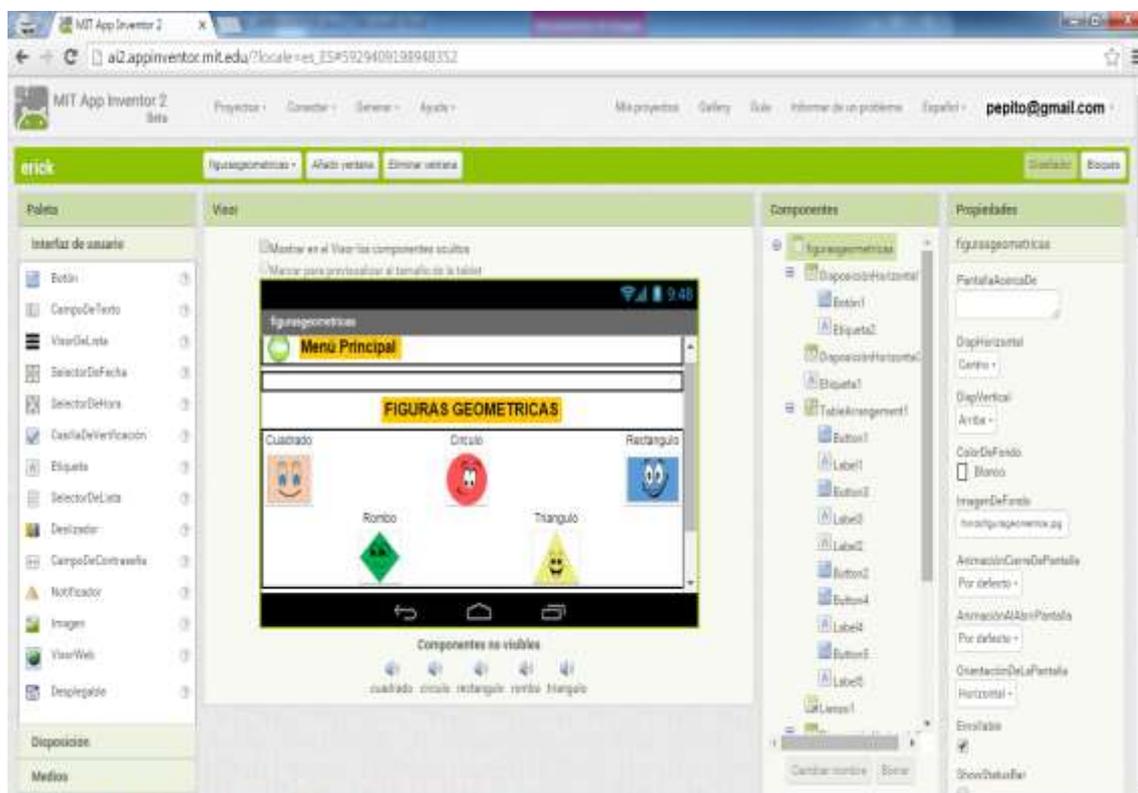


- 1) Añadir una nueva ventana, asignar un nombre “Colores”.
- 2) Disposición – Disposición Horizontal, agregar “Botón” y una “Etiqueta” y le damos el nombre de “Menú Principal”.
- 3) Disposición – Disposición Tabular arrastrar hacia la pantalla en la parte derecha nos saldrá la palabra columnas y registro esto quiere decir el espacio que se va a ocupar dentro de esta plantilla para este caso será 5 en columnas y 2 en registro.
- 4) Seleccionar 1 “Etiqueta” arrastrar dentro de la “Disposición Tabular” en la parte superior y procedemos a darle el nombre que en este ejemplo sería

“Amarillo” luego procedemos a arrastrar 1 “Botón” asignar una imagen de dicho color en la parte de propiedades luego procedemos a realizar el mismo procedimiento con las demás casillas.

- 5) Seleccionar “Medios” ubicado en la Paleta Izquierda luego Sonidos y arrastrar hacia la Pantalla en este caso son 10 Colores, arrastrar 10 veces sonidos y en la parte de propiedades al momento de seleccionar nos aparecerá un intervalo de tiempo de reproducción y el origen es aquí donde se agregara el sonido de cada Color.

## ANEXO 21: Desarrollo 14



- 1) Añadir una nueva ventana en la parte superior y le damos nombre “Figuras Geométricas”.
- 2) Disposición – Disposición Horizontal arrastramos agregamos botón y una etiqueta y le damos el nombre de Menú Principal
- 3) Damos clic en Etiqueta y arrastramos hacia la pantalla y luego asignamos el nombre de FIGURAS GEOMETRICAS.

- 4) Disposición – Disposición Tabular arrastramos hacia la pantalla en la parte derecha nos saldrá la palabra columnas y registro esto quiere decir el espacio que se va a ocupar dentro de esta plantilla para este caso será 7 en columnas y 4 en registro
- 5) Seleccionamos 1 Etiqueta y la arrastramos dentro de la Disposición Tabular en la parte superior y procedemos a darle el nombre que en este ejemplo seria “Cuadrado” luego procedemos a arrastrar 1 botón asignar una imagen de dicha Figura Geométrica en la parte de propiedades luego realizar el mismo procedimiento con las demás casillas.
- 6) Seleccionar “Medios” ubicado en la Paleta Izquierda luego Sonidos y arrastrar hacia la Pantalla en este caso son 5Figuras por lo que arrastraremos 5 veces sonidos y en la parte de propiedades al momento de seleccionar nos aparecerá un intervalo de tiempo de reproducción y el origen, es aquí donde agregaremos el sonido de cada Figura Geométrica.

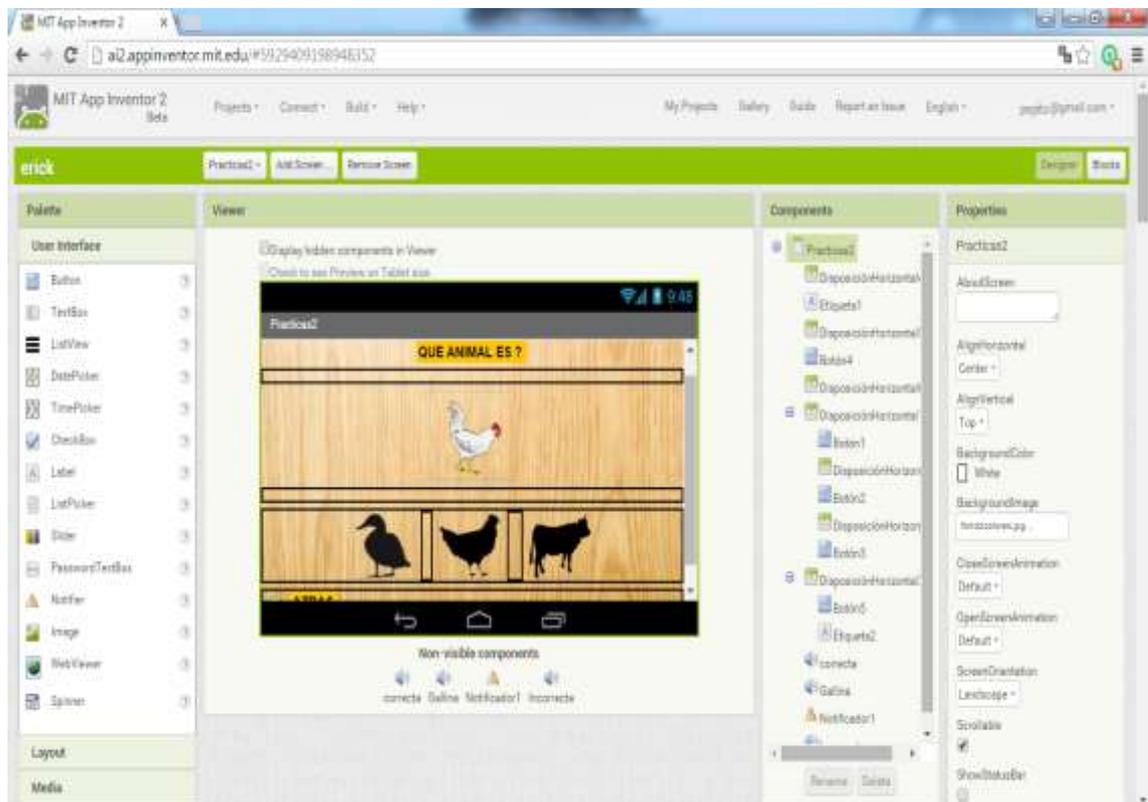
## ANEXO 22: Desarrollo 15



- 1) Añadir una nueva ventana, asignar un nombre “Practicas 1”.
- 2) Agregar una “Etiqueta” y asignar el nombre de “Que animal es”.
- 3) Disposición – Disposición Horizontal hacia la pantalla, esto se hace para crear un espacio entre la pregunta y la imagen del animal.

- 4) Agregar un “Botón” luego en la parte derecha de propiedades, seleccionar Imagen y agregar la Imagen del Animal.
- 5) Disposición – Disposición Tabular, arrastrar hacia la pantalla en la parte derecha nos saldrá la palabra columnas y registro, esto quiere decir el espacio que se va a ocupar dentro de esta plantilla para este caso será 3 en columnas y 1 en registro
- 6) Seleccionar “Medios” ubicado en la Paleta Izquierda luego Sonidos y arrastrar hacia la Pantalla, en este caso son 3 Figuras por lo que arrastraremos 3 veces sonidos y en la parte de propiedades al momento de seleccionar nos aparecerá un intervalo de tiempo de reproducción y el origen, es aquí donde agregaremos el sonido de Respuesta Correcta, Respuesta Incorrecta y el sonido del Animal a Descubrir.
- 7) Disposición – Disposición Horizontal, agregar “Botón” y una “Etiqueta” asignar el nombre de “Atrás”.

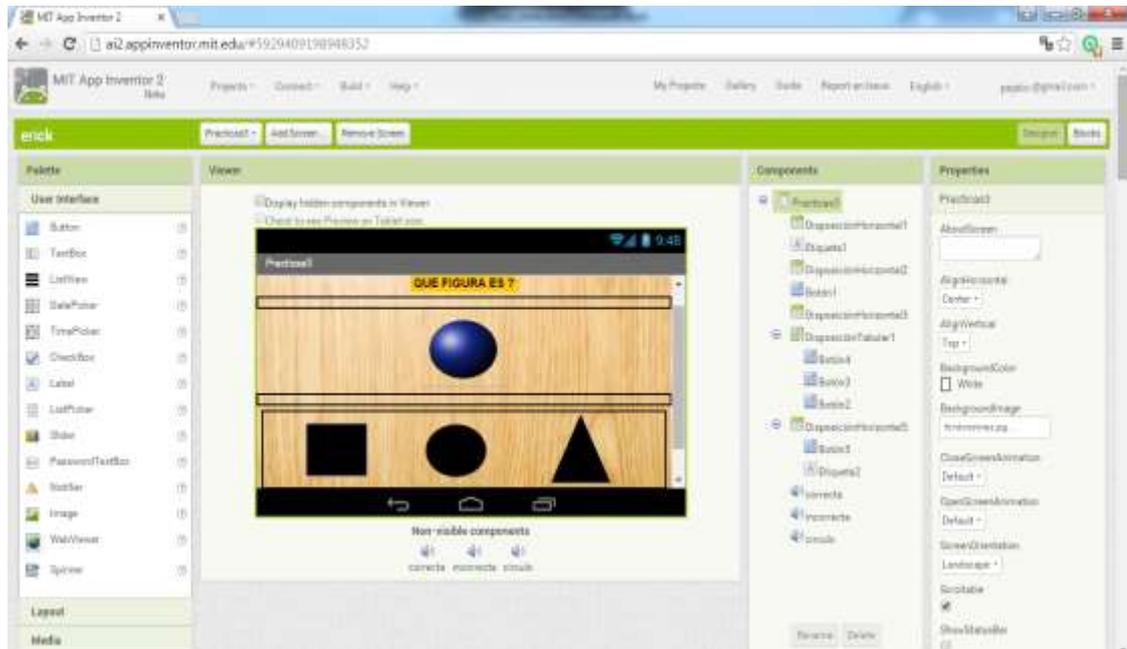
### ANEXO 23: Desarrollo 16



- 1) Añadir una nueva ventana, asignar un nombre “Practicas 2”.
- 2) Agregar una “Etiqueta” y asignar el nombre de “Que animal es”.

- 3) Disposición – Disposición Horizontal hacia la pantalla, esto se hace para crear un espacio entre la pregunta y la imagen del animal.
- 4) Agregar un “Botón” luego en la parte derecha de propiedades, seleccionar Imagen y agregar la Imagen del Animal.
- 5) Disposición – Disposición Tabular, arrastrar hacia la pantalla en la parte derecha nos saldrá la palabra columnas y registro, esto quiere decir el espacio que se va a ocupar dentro de esta plantilla para este caso será 3 en columnas y 1 en registro
- 6) Seleccionar “Medios” ubicado en la Paleta Izquierda luego Sonidos y arrastrar hacia la Pantalla, en este caso son 3 Figuras por lo que arrastraremos 3 veces sonidos y en la parte de propiedades al momento de seleccionar nos aparecerá un intervalo de tiempo de reproducción y el origen, es aquí donde agregaremos el sonido de Respuesta Correcta, Respuesta Incorrecta y el sonido del Animal a Descubrir.
- 7) Disposición – Disposición Horizontal, agregar “Botón” y una “Etiqueta” asignar el nombre de “Atrás”.

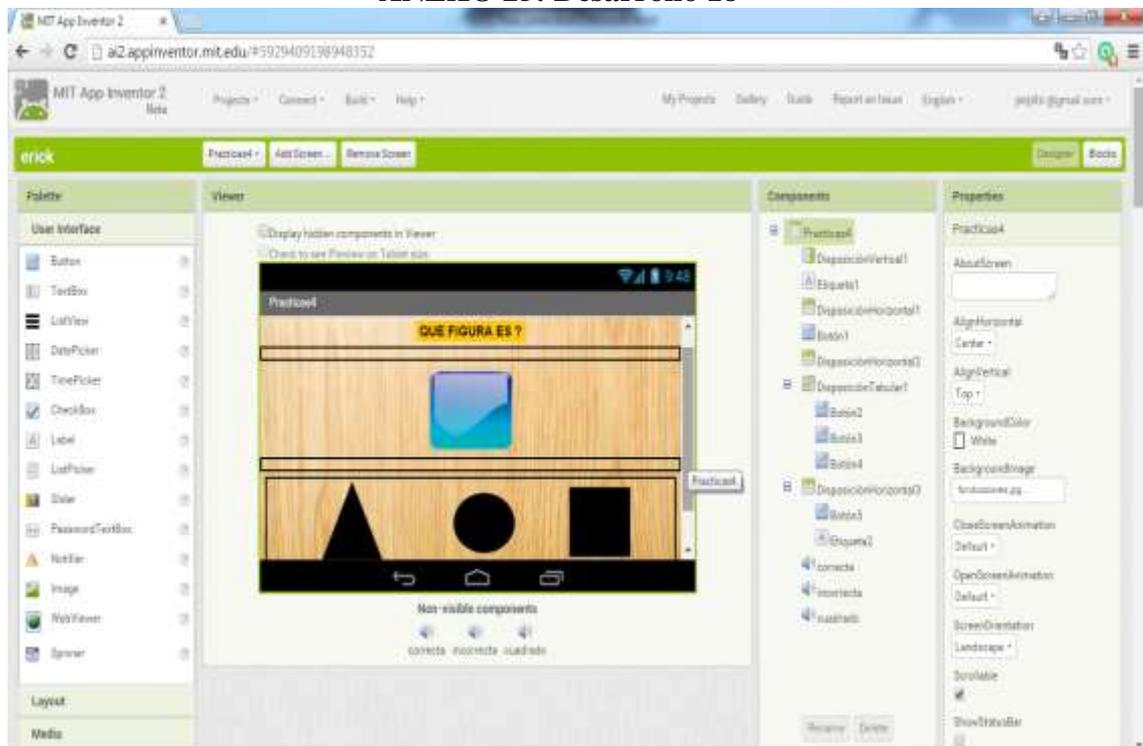
## ANEXO 24: Desarrollo 17



- 1) Añadir una nueva ventana, asignar un nombre “Practicas 3”.
- 2) Agregar una “Etiqueta” y asignar el nombre de “Que Figura es”.

- 3) Disposición – Disposición Horizontal hacia la pantalla, esto se hace para crear un espacio entre la pregunta y la imagen de la Figura Geométrica.
- 4) Agregar un “Botón” luego en la parte derecha de propiedades, seleccionar Imagen y agregar la Imagen de la Figura Geométrica.
- 5) Disposición – Disposición Tabular, arrastrar hacia la pantalla en la parte derecha nos saldrá la palabra columnas y registro, esto quiere decir el espacio que se va a ocupar dentro de esta plantilla para este caso será 3 en columnas y 1 en registro
- 6) Seleccionar “Medios” ubicado en la Paleta Izquierda luego Sonidos y arrastrar hacia la Pantalla, en este caso son 3 Figuras por lo que arrastraremos 3 veces sonidos y en la parte de propiedades al momento de seleccionar nos aparecerá un intervalo de tiempo de reproducción y el origen, es aquí donde agregaremos el sonido de Respuesta Correcta, Respuesta Incorrecta y el sonido de la Figura Geométrica a Descubrir.
- 7) Disposición – Disposición Horizontal, agregar “Botón” y una “Etiqueta” asignar el nombre de “Atrás”.

### ANEXO 25: Desarrollo 18



- 1) Añadir una nueva ventana, asignar un nombre “Practicas 4”.

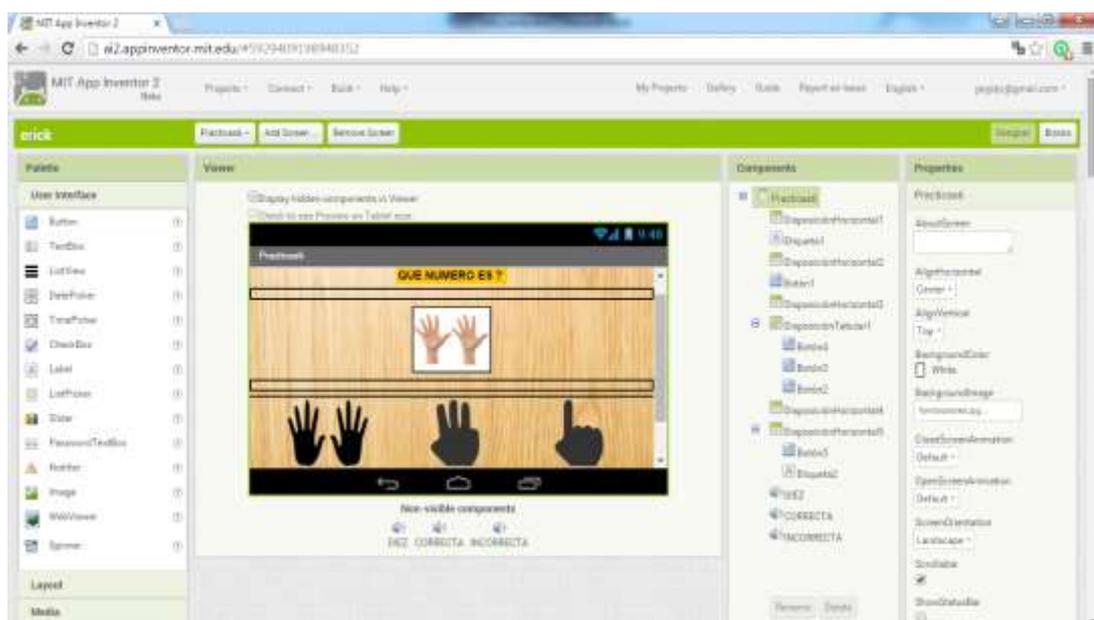
- 2) Agregar una “Etiqueta” y asignar el nombre de “Que Figura es”.
- 3) Disposición – Disposición Horizontal hacia la pantalla, esto se hace para crear un espacio entre la pregunta y la imagen de la Figura Geométrica.
- 4) Agregar un “Botón” luego en la parte derecha de propiedades, seleccionar Imagen y agregar la Imagen de la Figura Geométrica.
- 5) Disposición – Disposición Tabular, arrastrar hacia la pantalla en la parte derecha nos saldrá la palabra columnas y registro, esto quiere decir el espacio que se va a ocupar dentro de esta plantilla para este caso será 3 en columnas y 1 en registro
- 6) Seleccionar “Medios” ubicado en la Paleta Izquierda luego Sonidos y arrastrar hacia la Pantalla, en este caso son 3 Figuras por lo que arrastraremos 3 veces sonidos y en la parte de propiedades al momento de seleccionar nos aparecerá un intervalo de tiempo de reproducción y el origen, es aquí donde agregaremos el sonido de Respuesta Correcta, Respuesta Incorrecta y el sonido de la Figura Geométrica a Descubrir.
- 7) Disposición – Disposición Horizontal, agregar “Botón” y una “Etiqueta” asignar el nombre de “Atrás”.

## ANEXO 26: Desarrollo 19



- 1) Añadir una nueva ventana, asignar un nombre “Prácticas 5”.
- 2) Agregar una “Etiqueta” y asignar el nombre de “Que Número es”.
- 3) Disposición – Disposición Horizontal hacia la pantalla, esto se hace para crear un espacio entre la pregunta y la imagen del Número a mostrar.
- 4) Agregar un “Botón” luego en la parte derecha de propiedades, seleccionar Imagen y agregar la Imagen del Número.
- 5) Disposición – Disposición Tabular, arrastrar hacia la pantalla en la parte derecha nos saldrá la palabra columnas y registro, esto quiere decir el espacio que se va a ocupar dentro de esta plantilla para este caso será 3 en columnas y 1 en registro
- 6) Seleccionar “Medios” ubicado en la Paleta Izquierda luego Sonidos y arrastrar hacia la Pantalla, en este caso son 3 Figuras por lo que arrastraremos 3 veces sonidos y en la parte de propiedades al momento de seleccionar nos aparecerá un intervalo de tiempo de reproducción y el origen, es aquí donde agregaremos el sonido de Respuesta Correcta, Respuesta Incorrecta y el sonido del Número a Descubrir.
- 7) Disposición – Disposición Horizontal, agregar “Botón” y una “Etiqueta” asignar el nombre de “Atrás”.

## ANEXO 27: Desarrollo 20



- 1) Añadir una nueva ventana, asignar un nombre “Prácticas 6”.
- 2) Agregar una “Etiqueta” y asignar el nombre de “Que Número es”.
- 3) Disposición – Disposición Horizontal hacia la pantalla, esto se hace para crear un espacio entre la pregunta y la imagen del Número a mostrar.
- 4) Agregar un “Botón” luego en la parte derecha de propiedades, seleccionar Imagen y agregar la Imagen del Número.
- 5) Disposición – Disposición Tabular, arrastrar hacia la pantalla en la parte derecha nos saldrá la palabra columnas y registro, esto quiere decir el espacio que se va a ocupar dentro de esta plantilla para este caso será 3 en columnas y 1 en registro
- 6) Seleccionar “Medios” ubicado en la Paleta Izquierda luego Sonidos y arrastrar hacia la Pantalla, en este caso son 3 Figuras por lo que arrastraremos 3 veces sonidos y en la parte de propiedades al momento de seleccionar nos aparecerá un intervalo de tiempo de reproducción y el origen, es aquí donde agregaremos el sonido de Respuesta Correcta, Respuesta Incorrecta y el sonido del Número a Descubrir.
- 7) Disposición – Disposición Horizontal, agregar “Botón” y una “Etiqueta” asignar el nombre de “Atrás”.

## ANEXO 28: Desarrollo 21



- 1) Para poder generar nuestro apk se da clic en Generar.
- 2) Seleccionar App (generar código QR para el archivo .apk).
- 3) Carga toda la aplicación generando un código QR
- 4) Descargar la aplicación Mit AI2 Companion en el Dispositivo Android.
- 5) Seleccionar Scan QR code.
- 6) Dirigir el dispositivo andorid hacia la Pantalla de la Computadora para que capte el código QR generado.
- 7) Pedirá acceso para poder instalar el código QR en el Dispositivo Android
- 8) Seleccionar Aceptar para obtener nuestra aplicación en el Dispositivo Android.

## GLOSARIO

**Appinventor2:** Es una plataforma de Google, para crear aplicaciones de software utilizando el sistema operativo Android.

App Inventor se puso a disposición del público el 12 de julio del 2010, En la creación de App Inventor, Google se basó en investigaciones previas significativas en informática educativa. App Inventor es un entorno de desarrollo de aplicaciones para dispositivos Android. Para desarrollar aplicaciones con App Inventor se necesita un navegador web y un teléfono o tablet Android (si no lo tienes podrás probar tus aplicaciones en un emulador).

App Inventor se basa en un servicio web que te permitirá almacenar tu trabajo y te ayudará a realizar un seguimiento de sus proyectos. Se trata de una herramienta de desarrollo visual muy fácil de usar, con la que incluso los no programadores podrán desarrollar sus aplicaciones. (Morales, 2015)

Al construir las aplicaciones para Android trabajarás con dos herramientas: App Inventor Designer y App Inventor Blocks Editor. En Designer construirás el Interfaz de Usuario, eligiendo y situando los elementos con los que interactuará el usuario y los componentes que utilizará la aplicación. En el Blocks Editor definirás el comportamiento de los componentes de tu aplicación. (Riego, 2013)

App Inventor nos ayudara a diseñar interfaces amigables en donde presentaremos los respectivos menú y submenú que ejecuten las actividades pertinentes con el uso de los pictogramas que serán utilizadas con los niños con autismo.

Estas actividades representan una serie de diseños con diferentes temáticas como pueden ser:

- Animales
- Cuentos
- Relaciones Lógicas
- Prácticas Aprendidas

En donde se presentaran pictogramas referentes a dicha temática, es decir si mencionamos la gallina el niño presiona obtendrá la pronunciación del animal y su nombre.

Los niños autista que van a utilizar APP INVENTOR en sus tablet o dispositivo móvil, presentaran mejoras en su comunicación espontanea que los que no las utilizaran.

APP INVENTOR ayudara a las personas con autismo a poseer considerable capacidad de captación con el uso de pictogramas y pictocuentos.

En APP INVENTOR utilizaremos pictogramas y pictocuentos que serán una gran herramienta de comunicación y organización estas sean agendas visuales o distintos escenarios como animales, números, figuras geométricas. Los pictogramas son utilizados para discernir el entorno a su alrededor de los niños con autismo

Los pictogramas que utilizamos facilitaran la comprensión visual del niño autista, dichos pictogramas pueden ser de diferentes tipos y también se pueden elaborar con el equipo terapéutico.

Con los pictogramas y pictocuentos los niños con autismo aprenderán una serie de actividades educativas que han sido esquematizadas para explicar habilidades básicas y poder usar sus puntos fuertes.

“La práctica educativa con niños con TEA nos hace ver que en ocasiones pueden dejar de comprender un pictograma si alguien cambia su color de fondo, el grosor de sus líneas o la estética de sus dibujos” (Herrera, 2012)

Los colores de fondo de los pictogramas utilizados en APP INVENTOR son dados por el equipo de terapeuta del Centro Psicoeducativo Isaac.

Los pictocuentos narra los cuentos más utilizados en nuestro caso son:

- Los tres cerditos.
- La caperucita Roja.

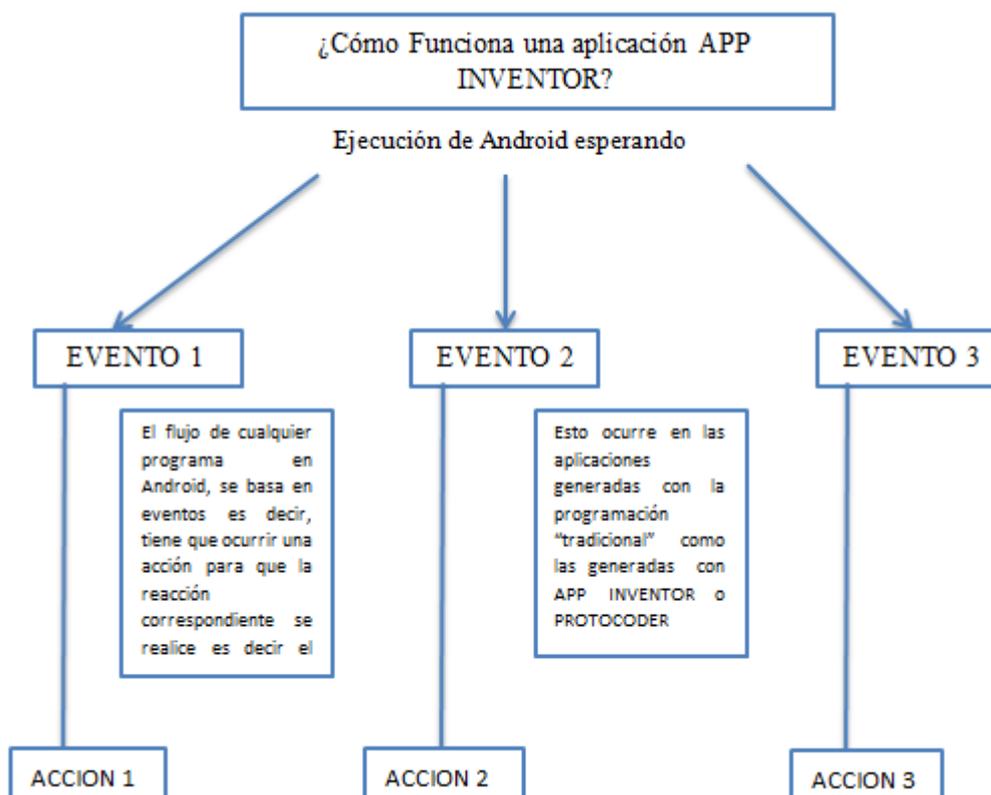


Ilustración 26: Funcionamiento de App Inventor  
Fuente: (Morales, www.emaze.com, 2015)

Los pictocuentos constan de imágenes de gran interés utilizando un lenguaje y tono de voz adecuado para narrar dicho cuento, uno de los objetivos de los pictocuentos es colaborar a los niños con autismo a interpretar su entorno con la ayuda de historias clásicas como son los cuentos, y así poder estimular su imaginación también de esa forma trabajar aspectos en el área de lenguaje.

En el Ecuador existen 14.000 niños menores de cuatro años que poseen autismo y a partir de esa edad serían unos 30.000. Un 70% de los niños que poseen autismo no padecen de retardo mental, pero entre 7 y el 10% poseen un nivel intelectual normal o superior a la media. El autismo se produce con mayor frecuencia en los varones que lo padecen de 4 o 5, en relación con las mujeres. (Barragán, 2013)

**Bloques:** El editor de bloques de la aplicación, utiliza la librería Open Blocks de Java para crear un lenguaje visual a partir de bloques y hacer más fácil la interacción con el usuario sin necesidad de saber programar.

Estas librerías están distribuidas por Massachusetts Institute Of Technology (MIT), bajo su licencia (MIT LICENSE). El compilador que traduce el lenguaje visual de los bloques para la aplicación en Android utiliza kawa como lenguaje de programación, distribuida como parte del sistema operativo GNU de la Free Software Foundation. (Morales, 2015)

**Apk:** Es un paquete para el sistema operativo Android. Este formato es una variante del formato JAR de Java y se usa para distribuir e instalar componentes empaquetados para la plataforma Android para Smartphone y Tablet.

**QR:** QR ("código de respuesta rápida") Es un sistema que permite almacenar información en una especie de código de barras. Con la ayuda de un móvil se puede acceder a esta información tan solo con apuntar la cámara hacia el código QR.

**Pictogramas:** Es un signo, icónico dibujado y no lingüístico que representa figurativamente, de forma más o menos realista, los pictogramas pueden ser utilizados como sistemas de comunicación.

**Desarrollo cognitivo:** Es aquella que está relacionado al conocimiento. Éste, a su vez, es el cúmulo de información que se dispone gracias a un proceso de aprendizaje o a la experiencia.

**TEA:** Los trastornos del espectro autista (TEA) procesan la información en su cerebro de manera distinta a los demás y pueden ser desde muy leves a graves. Las personas con TEA presentan algunos síntomas similares, como problemas de interacción social.

**Síndrome de Asperger:** Las personas con síndrome de Asperger tener dificultad para socializar así como intereses y conductas inusuales. Sin embargo, típicamente no tienen problemas de lenguaje o discapacidad intelectual.

**Estimulación Sensorial:** Proviene de los tratamientos educativos, nace de la necesidad de potenciar las capacidades tempranas en niños con discapacidades.

**Disposición Horizontal:** Disposición Horizontal es la ordenación de algo de la forma conveniente para lograr un fin.

**Disposición Tabular:** Disposición Tabular es la ordenación de algo de forma o estructura de tabla.

**Sonidos Onomatopéyicos:** Son sonidos naturales, hechos por nosotros mismos, por animales como el ladrido de un perro, el sonido del agua al caer, nuestro silbido, etc.

**Interfaz:** La interfaz permite a una persona comunicarse con una máquina, y a nivel de utilidad entre dispositivos o sistemas.