

## UNIVERSIDAD DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO

### RED BIBLIOTECARIA MATÍAS

### DERECHOS DE PUBLICACIÓN

DEL REGLAMENTO DE GRADUACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO

Capítulo VI, Art. 46

“Los documentos finales de investigación serán propiedad de la Universidad para fines de divulgación”

PUBLICADO BAJO LA LICENCIA CREATIVE COMMONS

Reconocimiento-NoComercial 3.0 Unported.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/legalcode>



“Se permite la generación de obras derivadas siempre que no se haga un uso comercial. Tampoco se puede utilizar la obra original con finalidades comerciales.”

Para cualquier otro uso se debe solicitar el permiso a la Universidad

UNIVERSIDAD  
"DR. JOSE MATIAS DELGADO"  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DR. LUIS EDMUNDO VÁSQUEZ  
ESCUELA DE MEDICINA



**EVALUACIÓN DE LA FIJACIÓN DE LA MIRADA MEDIANTE LA APLICACIÓN  
DEL PROGRAMA DE REPRESENTACIÓN DE IMÁGENES EN 3D COMPARADA  
CON LA INTERVENCIÓN DEL ANÁLISIS APLICADO DE LA CONDUCTA EN  
NIÑOS CON AUTISMO**

TESIS  
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
DOCTOR EN MEDICINA

ALUMNAS:  
Emelie Vanessa González Rodríguez  
Karla Graciela Henríquez Orellana  
Ileana María Serrano Herrera

ASESORA:  
Dra. Tania Ivett Rodríguez de Segura

Antiguo Cuscatlán, La Libertad, 6 de febrero de 2015



## **AUTORIDADES**

Dr. David Escobar Galindo  
**RECTOR**

Dr. José Enrique Sorto Campell  
**VICERRECTOR**

Dr. José Nicolás Astacio Soria  
**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE SALUD**  
**“DR. LUIS EDMUNDO VÁSQUEZ”**

## **JURADO EVALUADOR**

Dr. Gerardo Rivera Trejo  
**PRESIDENTE JURADO EVALUADOR**

Dra. Teresa Villeda de López  
**JURADO EVALUADOR**

Dr. Otto Castro Castillo  
**JURADO EVALUADOR**

Dra. Tania Ivett Rodríguez de Segura  
**ASESORA**

**ANTIGUO CUSCATLAN, LA LIBERTAD 6 DE FEBRERO DE 2015**

## ACTA DE EVALUACIÓN DE TESIS POR EL JURADO N°

En la ESCUELA DE MEDICINA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD de la UNIVERSIDAD DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO,  
a las 18 horas con 20 minutos del día 6 del mes de febrero de 2015  
reunidos los suscritos miembros del jurado examinador de la Tesis de Grado titulada:

TEMA:  
Evaluación de la fijación de la mirada mediante la aplicación del programa de representación de imágenes en 3D comparada con la intervención del análisis aplicado de la conducta en niños con autismo

Presentada por el (los) la (s) egresados(as):

1. EMELIE VANESSA GONZÁLEZ RODRÍGUEZ
2. KARLA GRACIELA HENRÍQUEZ ORELLANA
3. ILEANA MARÍA SERRANO HERRERA

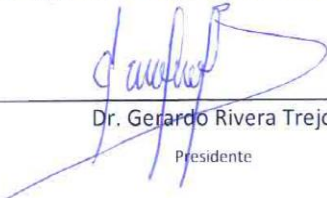
Para optar al Grado de:

DOCTORADO EN MEDICINA  
Respectivamente

**HACE CONSTAR QUE: Habiendo revisado y evaluado en forma individual su contenido escrito, de conformidad al Art. 41, 42 y 43 del Reglamento de Graduación ACORDARON DECLARARLA:**

**APROBADA SIN OBSERVACIONES**  
 **APROBADA CON OBSERVACIONES**  
 **REPROBADA**

No habiendo más que hacer constar, damos por terminada la presente acta que firmamos, entregando el original a la Secretaría de esta Unidad Académica.

  
Dr. Gerardo Rivera Trejo  
Presidente

  
Dra. Teresa López de Villeda  
Primer Vocal

  
Dr. Otto Moisés Castro  
Segundo Vocal

# Índice

|  |    |
|--|----|
| <b>Resumen</b> .....                                     | 6  |
| <b>Agradecimientos</b> .....                             | 7  |
| <b>Justificación</b> .....                               | 8  |
| <b>Planteamiento del problema</b> .....                  | 10 |
| <b>Objetivos</b> .....                                   | 12 |
| General .....  | 12 |
| Específicos .....  | 12 |
| <b>Antecedentes</b> .....                                | 13 |
| <b>Marco teórico</b> .....                               | 14 |
| <b>Trastornos del Espectro Autista</b> .....             | 14 |
| <b>Etiología del autismo</b> .....                       | 15 |
| <b>Manifestaciones clínicas</b> .....                    | 15 |
| <b>Diagnóstico</b> .....                                 | 16 |
| <b>Proceso de neurodesarrollo típico</b> .....           | 17 |
| i. Hitos del desarrollo.....                             | 18 |
| ii. Fijación de la mirada en el proceso de atención..... | 18 |
| iii Proceso de atención.....                             | 19 |
| <b>Modelos de intervención</b> .....                     | 21 |
| <b>Análisis Aplicado de la Conducta (ABA)</b> .....      | 22 |
| <b>Tecnología como modelo de intervención</b> .....      | 23 |
| <b>Hipótesis</b> .....                                   | 25 |
| <b>Metodología</b> .....                                 | 26 |
| <b>Tipo de estudio</b> .....                             | 26 |
| <b>Población</b> .....                                   | 26 |
| Marco muestral.....                                      | 26 |
| Unidad de análisis .....                                 | 26 |
| Unidad reportante.....                                   | 26 |
| Muestreo.....  | 26 |
| <b>Criterios de inclusión</b> .....                      | 26 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Criterios de exclusión</b> .....                               | 26 |
| <b>Variables</b> .....  | 27 |
| <b>Procedimiento para la recolección de datos</b> .....           | 28 |
| <b>Proceso de análisis de datos</b> .....                         | 28 |
| <b>Consideraciones éticas</b> .....                               | 28 |
| <b>Limitantes</b> .....   | 29 |
| <b>Análisis de Resultados</b> .....                               | 30 |
| <b>I. Metodologías para el entrenamiento de habilidades</b> ..... | 30 |
| <b>II. Efectividad de la técnica aplicada</b> .....               | 32 |
| <b>III. Tiempo para el entrenamiento</b> .....                    | 36 |
| <b>Discusión</b> .....  | 38 |
| <b>Conclusiones</b> .....   | 40 |
| <b>Recomendaciones</b> .....                                      | 41 |
| <b>Referencias</b> .....  | 42 |
| <b>Glosario</b> .....   | 46 |
| <b>Anexos</b> .....   | 49 |

## **Resumen**

El presente estudio trata sobre la Evaluación de la fijación de la mirada mediante la aplicación del programa de representación de imágenes en 3D comparada con la intervención del Análisis Aplicado de la Conducta en niños con Autismo. En el que se pretende evaluar la eficacia de nuevos métodos de intervención con herramientas tecnológicas para el desarrollo de la habilidad visual que facilitara la interacción social en niños con autismo comparada con la intervención convencional.

Para este estudio se utilizó el programa POSER 10.0 en el que se desarrollaron imágenes en 3D de personas de diversas edades y sexo en el que se le daba una indicación verbal “mírame” la cual el niño tenía que atender, previamente a la utilización de este programa se realizaron terapias bajo el Análisis Aplicado de la Conducta con similar metodología con el mismo grupo de niños, evaluando las siguientes variables: Fijación de la mirada, atención al rostro, tiempo de atención, interés en la técnica, velocidad de adquisición de la habilidad, operativización de la acción y velocidad de respuesta.

Al finalizar el estudio se evidenció que la fijación de la mirada es más sostenida y constante al utilizar el programa Poser 10.0 en comparación con la intervención convencional; basados en estos resultados se construyeron diversas conclusiones y recomendaciones con la finalidad que este tipo de herramientas sean utilizadas simultáneamente con la intervención convencional en niños con autismo.

## **Agradecimientos**

A Dios en primer lugar por siempre guiarnos en nuestros caminos, darnos la fuerza y el coraje para continuar luchando por nuestro sueño, por permitirnos culminar esta etapa de nuestra vida y siempre guiarnos con sabiduría.

A nuestra familia por rodearnos de mucho amor y confiar siempre en nosotros, por apoyarnos de forma incondicional, animarnos, aconsejarnos en los momentos más difíciles y felices de nuestra vida.

A nuestra asesora por el apoyo brindado a lo largo de la carrera por su tiempo, amistad, por los conocimientos que nos transmitió, por habernos permitido trabajar en este proyecto y conocer a una gran persona dedicada con amor a su trabajo siendo un ejemplo de cómo debemos ser en el futuro.

Gracias a Lcda. Sonia Urquia y Lcda. Claudia Herrera por habernos brindado la confianza y la oportunidad de desarrollar nuestra tesis en su clínica, por todo el apoyo y facilidades que nos fueron otorgadas.

A nuestros amigos que colaboraron y nos apoyaron durante el desarrollo de la investigación.



## Justificación

La prevalencia de autismo ha aumentado con el paso de los años, en los años de 1980-1990 era de 4-5/10.000 habitantes. Los estudios más recientes estiman tasas entre los 30-60/10.000 habitantes<sup>1</sup>; según el Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC), actualmente en Estados Unidos 1 de cada 88 niños tiene autismo. Cifras similares se encuentran en Reino Unido, según la Asociación Nacional de Autismo se estima que 1 de cada 100 personas padece autismo. Se presenta en todos los grupos raciales, étnicos y socioeconómicos, es casi cinco veces más común en niños (1 en 54) que en niñas (1 en 252)<sup>2</sup>.

Los niños presentan principalmente alteraciones en el desarrollo del lenguaje, afectación crónica de las comunicaciones verbal y no verbal y de la socialización, intereses restringidos y conductas repetitivas. El autismo no es curable, su identificación e intervención temprana intensiva puede mejorar algunos de los impedimentos que estos niños padecen<sup>3</sup>. El contacto visual es una característica inicial de sociabilidad con el receptor, la cual estos niños carecen. Algunas intervenciones permiten desarrollar la posibilidad de mirar a los ojos y de esta forma ayudar a la interacción social<sup>4</sup>.

La alteración en el procesamiento de los rostros puede ser uno de los marcadores más precoces del autismo, ya que el reconocimiento de caras son habilidades que se desarrollan muy precozmente (período neonatal). Esta es una capacidad humana básica para las relaciones interpersonales; el niño autista es capaz de reconocer facciones independientes, pero no consigue procesarlas visual y espacialmente, reconoce los rasgos faciales pero es incapaz de integrarlos en una cara específica; lo cual conlleva a disfunciones sociales que se observan precozmente en el autismo, como el contacto visual, la atención conjunta, la respuesta a la exhibición de emociones y el reconocimiento de caras, conllevan dificultades al registrar y procesar la información<sup>5</sup>.

Desde 1960 se han desarrollado diferentes métodos de intervención en niños con autismo, con el propósito de construirles comportamientos socialmente útiles; trabajando también para reducir los problemas que presentan y mejorar la calidad de vida<sup>6</sup>.

Actualmente la utilización de herramientas tecnológicas ha demostrado que produce comportamientos sociales proactivos en niños con autismo<sup>7</sup>. En los últimos años se vienen utilizando una diversidad de herramientas tecnológicas para promover y estimular el aprendizaje de habilidades específicas en niños con autismo, parece configurarse como un medio idóneo a sus características y necesidades educativas, que proporcionan un entorno controlado, atención individualizada y la posibilidad de repetición de las actividades propuestas.

Se ha demostrado que las tareas de aprendizaje desarrolladas en entornos digitales e informáticos pueden motivar el aprendizaje, ya que pueden encontrarlo mucho más atractivo debido a sus características de procesamiento cognitivo de la información, preferentemente visual<sup>8</sup>.

Estas herramientas han demostrado mejorar la capacidad sobre las habilidades emocionales y sociales<sup>9</sup>. Una de ellas es la fijación de la mirada la cual permite desarrollar la percepción de rostros que traen información que beneficia la interacción social, comunicación, recepción y transmisión de mensajes<sup>4</sup>; aumentando la relaciones con el entorno y mejorando la calidad de vida afectiva, personal, emocional, laboral y profesional, evitando la exclusión y favoreciendo por tanto la inclusión<sup>9</sup>.

## Planteamiento del problema

Aproximadamente el 85% de las personas con autismo presentan alteraciones cognitivas y de adaptación que limitan su capacidad para vivir de forma independiente, por lo que van a necesitar en alguna medida de atención o asistencia de sus padres, familia y cuidador durante su vidas<sup>10</sup>.

Los niños con autismo representan un reto importante para el sistema de salud actual, las implicaciones económicas que conlleva un adecuado tratamiento interdisciplinario de profesionales en esta población. En Estados Unidos se invierten anualmente \$35 billones de dólares; lo que equivale a un gasto mayor al destinado para diabetes mellitus tipo 1, leucemia en la niñez y fibrosis quística<sup>11</sup>.

La carga económica que implica para la familia, incluyendo cuidados de salud, educación, terapia de rehabilitación y el tiempo del cuidador, ascienden a \$17,081 de dólares al año por niño. La aplicación de estas estimaciones permite concluir que en Estados Unidos la población con autismo, tiene un costo anual para el Estado de \$11,500 millones de dólares, estudios similares se realizaron en Reino Unido donde se evidencia un gasto anual por niño de €50,000 euros. En relación al costo total de vida se estima € 3, 200,000 euros por persona<sup>12</sup>.

Existe poca conciencia y entendimiento sobre las conductas que caracterizan al autismo, no solamente por parte de la población; sino también por los profesionales de la salud, por lo que los padres se ven obligados a la utilización de fuentes informales de apoyo<sup>11</sup>.

La intervención con herramientas convencionales como el Análisis Aplicado de la Conducta conocido por sus siglas en inglés como ABA (Applied Behaviour Analysis), surgió a principios de 1990 y ha sido sugerida como una terapia de intervención beneficiosa en los niños con autismo. La demanda de este tratamiento se aceleró en Inglaterra, donde inicialmente tuvieron que establecer programas gestionados por los padres con el aporte de proveedores internacionales ya que no se contaba con la terapia. La efectividad de ABA como programa de intervención es ampliamente conocida sin embargo requiere que el que lo aplique este certificado lo que limita el que países como El Salvador puedan hacer un mayor uso de la técnica<sup>13</sup>.

Las herramientas tecnológicas por su parte son medios didácticos que permiten desarrollar metodologías que fomentan la individualización y personalización de la enseñanza, por su ritmo y combinación de gráficos, sonidos y animaciones, creando un entorno dinámico, atractivo y motivador<sup>9</sup>. El uso de estas tecnologías pretende ser un medio idóneo para adquirir competencias emocionales y sociales, ya que se encuentra a disposición de cualquier persona con acceso a internet y una computadora, siendo de bajo costo y accesible para el aprendizaje de comportamiento que fomenten la autonomía en los niños.

Partiendo de lo anterior surge la interrogante ¿Qué ventajas proporciona el programa de representación de imágenes en 3D en el proceso de fijación de la mirada en niños con autismo comparada con el Análisis Aplicado de la Conducta?

# Objetivos

## General

Comparar la efectividad de la intervención realizada por personas utilizando Análisis Aplicado de la Conducta frente al uso de recursos tecnológicos en el proceso de fijación de la mirada en niños con autismo.

## Específicos

- Reconocer la metodología que utiliza el Análisis Aplicado de la Conducta (ABA) para el entrenamiento de habilidades en los niños.
- Evaluar la efectividad del uso de la metodología ABA para captar la atención de niños con autismo frente al programa POSER 10.0.
- Determinar el tiempo requerido para entrenar a los niños, la frecuencia de repeticiones, la velocidad de respuesta, número de respuestas correctas.

## Antecedentes

El Autismo fue descrito por el psiquiatra Leo Kanner en el año 1943 como un trastorno de origen biológico, cuya alteración esencial consiste en una perturbación innata del contacto afectivo<sup>14</sup>. Se caracterizan por alteraciones en la socialización, la comunicación verbal y no verbal y presencia de patrones repetitivos y restrictivos de la conducta<sup>15</sup>.

Uno de los primeros estudios que se han utilizado para la fijación de la mirada se basa en monitorear los movimientos de los ojos de cinco adultos con autismo y cinco controles utilizaron una prueba de reconocimiento de las emociones a partir de fotografías de expresiones faciales. Los adultos con autismo pasaron un menor porcentaje de tiempo examinando las principales características de la cara (ojos, nariz y boca); su posterior análisis mostró este efecto se debía por el menor tiempo que permaneció la mirada fijada en los ojos y la nariz. Además la mayoría de los estudios han demostrado que los individuos con autismo miran estímulos sociales de otro modo, en particular menor fijación en los ojos.

La fijación de la mirada también se ha podido estudiar con el uso de videos, en un estudio realizado por Klin et al en 2002, estudió los patrones de fijación en 15 jóvenes masculinos con autismo y 15 controles, en el cual los sujetos miraban fragmentos de películas que mostraban personajes que participan en la interacción social. El grupo de autismo miró con menos frecuencia los ojos de los personajes; por el contrario miraban más la boca, el cuerpo y otros objetos de la escena<sup>16</sup>.

J. lozano et al en su investigación sobre programa para enseñar emociones a los niños con autismo; buscaron aportar con su experiencia la utilización de recursos tecnológicos para ayudarles en el proceso de enseñanza de competencias emocionales y sociales. Elaboraron un programa educativo llamado "aprende con zapo" presentado a través de una computadora para llevar a cabo el proceso de enseñanza de la comprensión de emociones, Los resultados obtenidos confirman que la utilización del programa educativo en la enseñanza de competencias emocionales y sociales ayuda a los alumnos a mejorar su capacidad para superar tareas encaminadas a la comprensión de competencias emocionales. Además, los participantes mejoraron sus competencias sociales ya que docentes y familiares apreciaron progresos significativos en esta área<sup>16,9</sup>.

Estas investigaciones sugieren como la tecnología puede ayudar a las personas con autismo a mejorar las habilidades sociales. La Junta de Revisión Interna de una universidad del Medio Oeste de EE.UU. aprobó realizar un estudio en el que utilizó un programa llamado lectura de mente en las escuelas públicas; que permitió evaluar los efectos del tratamiento mediante el uso directo de las observaciones conductuales. Resultados de la evaluación revelaron que cada participante aumentó las puntuaciones en las tareas tanto de computadoras e imagen. Estos hallazgos sugieren que el uso de Lectura de la mente con un tutor adulto puede ayudar a mejorar el rendimiento del reconocimiento de las emociones<sup>17</sup>.

## **Marco teórico**

### **Trastornos del Espectro Autista**

Según el Manual de Diagnóstico Estadístico de Trastornos Mentales (DSM-5) los Trastornos del Espectro Autista, el cual considera un conjunto de síntomas que deben estar presentes desde la infancia temprana, aunque pueden no manifestarse plenamente hasta que la limitación de las capacidades impide la respuesta a las exigencias sociales, esta definición especifica tres niveles de gravedad en los síntomas, así como el nivel de apoyo necesario. Los trastornos del espectro autista se clasifican en: a) Trastorno autista, b) Trastorno desintegrativo infantil, c) Trastorno de Asperger y d) Trastorno generalizado del desarrollo no especificado.

#### **A) Trastorno autista:**

Se caracteriza por un desarrollo anormal o deficiente de la interacción, comunicación social, lenguaje y una restricción de actividad e intereses. Las manifestaciones varían mucho en función del nivel de desarrollo y de la edad cronológica del sujeto. La alteración debe manifestarse antes de los 3 años de edad por alguna de las características ya mencionadas, aunque haya tenido un desarrollo normal durante el primero y segundo año de vida.

#### **B) Trastorno desintegrativo infantil:**

La característica esencial es una marcada regresión en múltiples áreas de actividad antes de los 10 años tras un período de por los menos 2 años de desarrollo aparentemente normal. El niño experimenta una pérdida clínicamente significativa de habilidades adquiridas anteriormente, por lo menos en dos de las siguientes áreas: lenguaje expresivo, lenguaje receptivo, habilidades sociales, comportamiento adaptativo, control vesical/intestinal, juego, habilidades motoras.

#### **C) Trastorno de Asperger**

Las características esenciales son alteración grave y persistente de la interacción social y el desarrollo de patrones del comportamiento, interés y actividades restrictivas y repetitivas. No existe retraso en las siguientes áreas: lenguaje, desarrollo cognoscitivo, desarrollo de habilidades de autoayuda propias de la edad del sujeto, comportamiento adaptativo y curiosidad acerca del ambiente durante la infancia. No se establece diagnóstico si se cumplen criterios de cualquier otro trastorno generalizado del desarrollo específico o esquizofrenia. Es más frecuente en varones.

#### **D) Trastorno Generalizado del Desarrollo No Especificado.**

Esta categoría debe utilizarse cuando existe una alteración grave y generalizada del desarrollo de la interacción social recíproca o de las habilidades de comunicación no verbal, o cuando hay comportamientos, intereses y actividades estereotipados, pero no se cumplen los criterios de un

trastorno generalizado del desarrollo específico, esquizofrenia, trastorno esquizotípico de la personalidad o trastorno de la personalidad por evitación.

## **Etiología del autismo**

Las causas pueden ser divididas en idiopáticas, que comprenden el 90% de los casos y secundarias, dentro de las cuales están algunos agentes ambientales, anomalías cromosómicas y enfermedades monogénicas. Se ha relacionado con un gran componente genético, lo que implica la participación de diferentes genes en uno o varios loci cromosómicos (2q, 7q, 15q y 17q). Estudios familiares y en gemelos han hecho evidente la predisposición genética al autismo, con una heredabilidad del 90% calculada a partir de estudios de gemelos, y la prevalencia de la enfermedad entre hermanos aumenta en un 5%, lo que es varias veces superior a la prevalencia general en la población<sup>18</sup>.

Se han asociado como causas secundarias de autismo algunos factores ambientales como la exposición intrauterina a los virus de la rubéola; citomegalovirus, el ácido valproico y/o talidomida, asimismo se han asociado enfermedades monogénicas, tales como el síndrome de X frágil, el síndrome de Down, el Síndrome de Rett, la Esclerosis Tuberosa, la fenilcetonuria<sup>18</sup>. De todas ellas la más común es la esclerosis tuberosa y se ha reportado que la presencia de las manifestaciones autistas es especialmente importante en presencia de túberes que afectan los lóbulos frontal y temporal<sup>19</sup>.

## **Manifestaciones clínicas**

Las deficiencias de la interacción social son importantes y duraderas, puede darse una notable afectación de la práctica de comportamiento no verbal múltiple por ejemplo: contacto ocular, expresión facial, posturas y gestos corporales. Puede existir incapacidad para desarrollar relaciones, que puede adoptar diferentes formas a diferentes edades.

Dependiendo de la severidad, puede haber una ausencia de la interacción por la falta de deseo de socialización y en alteraciones menos severas, un deseo de socialización pero con una interrelación inadecuada por falta de reciprocidad<sup>15</sup>. Con frecuencia tienen sumamente afectada la conciencia sobre los demás, pudiendo prescindir de otros niños (incluyendo sus hermanos), al carecer de todo concepto relativo a las necesidades de los demás o no percibir el malestar en otras personas<sup>20</sup>.

Una dificultad importante es la falta de desarrollo de lenguaje comunicativo. Se ha demostrado que sólo la mitad de las personas con autismo desarrollan un lenguaje funcional, pero pueden padecer importantes problemas de comprensión<sup>21</sup>, la alteración de la comunicación afecta a las



habilidades verbales y no verbales. Según Russo et. Al en muchas ocasiones, la comprensión del lenguaje está muy retrasada y el sujeto puede ser incapaz de comprender preguntas u órdenes sencillas. Puede haber incapacidad para comprender aspectos humorísticos o no literales del lenguaje, como la ironía o los significados implícitos, el juego imaginativo de manera frecuente está ausente o notablemente alterado<sup>22, 20</sup>.

Suelen tener unos patrones de comportamiento, actividades e intereses restringidos, estereotipados y repetitivos, se preocupan de forma obstinada por actividades muy restringidas: pueden alinear una y otra vez los juguetes de la misma forma, o imitar repetidamente un tipo de comportamiento. Pueden mostrar actividades inflexibles, en forma de rutinas y rituales no funcionales, como seguir la misma ruta siempre en la casa o para ir al colegio. También pueden presentar estereotipias corporales como aletear las manos o golpear repetitivamente en la mesa con un dedo.

Carecen de la capacidad de mirar a los ojos directamente y variar de expresión para establecer contacto social, no tienen la habilidad para reconocer las pautas y los gestos de las personas, les falta habilidad para percibir el temperamento o las respuestas de los otros, además carecen de habilidad para comprender los gestos faciales<sup>23, 21</sup>.

## **Diagnóstico**

Se establece sobre bases exclusivamente clínicas, basándose en la observación del paciente, las ventajas de un diagnóstico precoz son muchas e incluyen tratamiento y planificación educativa temprana, proporcionando apoyo y educación a la familia, reducción del estrés y proporcionar apropiados cuidados médicos al niño<sup>24, 19</sup>.

En los últimos años se han desarrollado algunos instrumentos que han mostrado sensibilidad y especificidad para la detección del trastorno en los controles pediátricos realizados en torno a los 18-24 meses<sup>25</sup>.

El Cuestionario para el Autismo en Niños Pequeños (CHAT), es una herramienta administrada tanto por padre como por profesionales; los puntos fuertes incluyen su facilidad de administración y su especificidad para los síntomas de autismo en niños de 18 meses de edad<sup>24</sup>.

Cuestionario Modificado para Detección de Riesgo de Autismo (M-CHAT) es una escala que se deriva de CHAT con la diferencia que es realizada exclusivamente por los padres. Entre las ventajas destacan su accesibilidad y la facilidad de aplicación; permitiendo la discriminación entre el autismo y los problemas del desarrollo, sin la intervención del personal médico.

Lista de observación genérica para el autismo. (Autism Diagnostic Observation Schedule- Generic ADOS G). Mide el funcionamiento actual, explora cuatro tipos de conductas:

restrictivas, repetitivas, de interacción social y de comunicación; permite discriminar niños con autismo de aquellos con un trastorno no autista<sup>26, 27</sup>.

## **Proceso de neurodesarrollo típico**

Neurodesarrollo es un proceso dinámico de interacción entre el organismo y el medio que da como resultado la maduración orgánica y funcional del sistema nervioso, el desarrollo de las funciones psíquicas y la estructuración de la personalidad.

Este proceso inicia desde la vida intrauterina en la cual los órganos se desarrollan, la masa cerebral aumenta y las neuronas se multiplican, generando una serie de interconexiones que permiten el funcionamiento pleno de órganos vitales al momento del nacimiento, la adquisición de nuevas habilidades y conocimientos en cada etapa de la vida hasta la pubertad, pero estas interconexiones tienen un tiempo limitado conocido como periodo crítico, en el cual si el proceso de maduración se ve restringido por un agente en el momento de más rápido crecimiento, no sólo retrasará el proceso, sino también detendrá los resultados finales.

La actividad nerviosa superior, sustenta los procesos de aprendizaje de las funciones cerebrales superiores durante el desarrollo en la infancia. Las primeras conexiones se dan de forma precaria hacia el tercero o cuarto mes y solo en algunas áreas: visual, gustativo y auditivo, hacia el cuarto mes aparecen las relacionadas al área táctil y al sexto mes la posibilidad de respuestas en relación al medio ambiente externo. A partir de los 2 años es posible lograr respuestas con el uso del lenguaje del adulto con relación al niño<sup>28,8</sup>.

Durante los primeros 3 años de vida el cerebro es capaz de adaptarse a cambios suprimiendo o utilizando vías nerviosas con el fin de lograr un equilibrio en el funcionamiento, este proceso es conocido como plasticidad cerebral, pasada esta etapa se logra la adaptación a una velocidad más lenta, con menor funcionalidad.

En la mayor parte de los casos de autismo el niño suele presentar un desarrollo normal hasta 12 – 15 meses. Hacia los 18 meses, se describen las primeras manifestaciones de alteración en el desarrollo.

Hay un estancamiento acompañado muy frecuentemente con la pérdida de habilidades previamente adquiridas, como las relacionadas con el lenguaje, habitualmente se muestra una sordera paradójica, deja de interesarse en la relación con otros niños. Gradualmente se observan conductas de aislamiento social. No utiliza la mirada y es difícil establecer contacto ocular. Por otro lado, la actividad funcional con los objetos y el juego es muy rutinaria y repetitiva. No desarrolla actividad simbólica. Casi siempre hace las mismas rutinas y rituales. Muestra oposición a cambios en el entorno y con frecuencia, puede presentar perturbaciones emocionales intensas ante dichos cambios.

Las señales tempranas que permiten sospechar autismo en los niños son: no observar sonrisas u otras expresiones placenteras a partir de los 6 meses, no responder a sonidos compartidos, sonrisas u otras expresiones a partir de los 9 meses, no balbucea a los 12 meses, no hacer o responder a gestos sociales (señalar, mostrar, decir adiós con la mano, etc.) a partir de los 12 meses, no decir palabras sencillas a partir de los 16 meses, no hacer frases espontáneas de dos palabras con sentido a partir de los 24 meses, cualquier pérdida de lenguaje o habilidad social a cualquier edad; esto servirá para saber cuáles son los puntos fuertes y débiles del niño, de cara a un tratamiento específico y a una valoración de los resultados<sup>29, 14</sup>.

#### i. Hitos del desarrollo

Existen etapas típicas en el crecimiento de acuerdo a la edad, tomando en cuenta las variaciones individuales que puedan presentarse dentro de las áreas: emocional, motora, social, comunicación, lenguaje y cognitiva<sup>30</sup>.

Este conocimiento permitirá detectar retrasos en la adquisición de ciertas conductas, comportamientos no esperados para la edad y realizar evaluaciones pertinentes de intervención. Aunque todas las áreas comentadas son relevantes uno de los elementos esenciales para el desarrollo humano es el área social y comunicativa que es el pilar fundamental afectado en autismo<sup>31</sup>. (Anexo 1)

#### ii. Fijación de la mirada en el proceso de atención

El recién nacido tiene la capacidad de mantener el contacto visual momentáneo y realiza seguimientos breves; al mes el niño puede realizar seguimientos horizontales y verticales breves. Al segundo o tercer mes ya posee la fijación normal, (el reflejo de fijación es aquel por el cual los ojos se posicionan de manera tal que sean las fóveas las que reciban el estímulo visual, se inicia alrededor del mes de vida), es capaz de seguir a una persona que se mueve a un metro de distancia y mantiene contacto visual prolongado. A los tres meses observa objetos en sus manos. A los cuatro o cinco meses sonrío al ver un adulto familiar. A los cinco o seis meses sonrío frente a su imagen en el espejo, sus movimientos de seguimiento están totalmente desarrollados<sup>32</sup>.

En los niños con autismo se puede observar ausencia del contacto ocular, en la mirada directa, en la coordinación de la mirada con la expresión facial, los gestos y los sonidos. El déficit en la cognición social es el eje sobre el que giran los aspectos relacionados con la génesis de los trastornos del espectro autista. Diversos autores han descrito en personas con autismo un déficit en el reconocimiento facial, en la pobre lectura de los ojos, en la detección de expresión de emoción, en especial de temor, en la mirada egocéntrica, todos estos hallazgos relacionados con el funcionamiento amigdalino<sup>33, 30</sup>.

Los circuitos neurales que involucran la amígdala, la corteza orbitofrontal y el surco temporal superior constituyen la base probable para el desarrollo del control de la mirada y facilitan el procesamiento perceptual de conductas sociales, estas redes están preferentemente activadas ante la observación de caras y en especial, en la región de los ojos. Fenómenos destructivos bilaterales de las amígdalas afectan al control de la mirada; este fallo en la mirada compartida afecta la comunicación y altera la interpretación de actitudes sociales.

Kawashima et al, en 1999, al analizar el control de la mirada y su expresión en el cerebro a través de tomografía de emisión de positrones, observaron que cuando los controles miraban una cara con ojos abiertos sin dirigir la mirada hacia el observador, se activaba la amígdala izquierda, pero cuando la mirada se dirigía al observador y establecía contacto visual con éste, se activaba también la derecha, lo que permite inferir la importancia de la amígdala en la percepción de la mirada y la direccionalidad de esta. La afectación de la mirada y la denominada teoría de la amígdala parecen constituir una hipótesis interesante en la génesis de algunas conductas autistas<sup>34</sup>.

La amígdala en el desarrollo típico continúa su crecimiento a través de los años hasta llegar a la adolescencia, esto no ocurre en el autismo ya que durante la infancia hay un sobrecrecimiento de la amígdala que no continúa durante la adolescencia. El agrandamiento de la amígdala en niños con autismo de 36 a 56 meses se relaciona con mayor afectación social y comunicativa. Schumann et al estudiaron, a través de resonancia magnética el tamaño de la amígdala en niños de 2 años con riesgo de padecer autismo comparados con niños con desarrollo típico luego los re evaluaron a los 4 años de edad y encontraron que los niños con autismo tenían un sobrecrecimiento amigdalino y que éste se desarrollaba antes de los 3 años, momento en que los síntomas comenzaban a hacerse evidentes.

### iii Proceso de atención

Este mecanismo está implicado directamente en la recepción activa de la información, esta no funciona de manera autónoma e independiente sino como un sistema complejo formado por componentes, ubicados en redes neuronales, no en un sitio único, sino distribuido en el espacio y dependiente del tiempo, es lábil a lesiones de distintos sistemas<sup>36, 35, 33</sup>.

El proceso de atención se divide en:

1. Atención conjunta: Es la capacidad que tienen las personas para coordinar su atención con otra personas.
2. Atención selectiva: es la capacidad de discriminar estímulos, reconocerlos y procesarlos con el mínimo error, precisa de habilidades visuales de control y reconocimiento.
3. Atención sostenida: es la capacidad de concentración y suele estar condicionada por el déficit de atención con o sin hiperactividad.

4. Atención dividida: Se produce cuando, ante una sobrecarga estimular, se distribuyen los recursos atencionales con los que cuenta el sujeto para solucionar o enfrentarse con una tarea compleja.

Los niños con autismo muestran una alteración en el desarrollo de la atención conjunta, en especial para iniciar de manera espontánea interacción social; esta comienza a manifestarse antes de los 6 meses de edad y es uno de los primeros constructores esenciales para que los niños establezcan algún tipo de comunicación social.

Según Alessandri et al, la atención conjunta es la capacidad que demuestran los individuos para coordinar la atención con un interlocutor social con respecto a algún objeto o acontecimiento. Empieza a manifestarse a los seis meses de vida; esta conducta social temprana puede permitir al niño empezar a desarrollar las interacciones afectivas recíprocas que serán cruciales en el desarrollo posterior de la comunicación social, consiste en la utilización del contacto visual y gestos por parte del niño para iniciar de manera espontánea la atención coordinada. Los niños con autismo manifiestan deterioros fuertes en el desarrollo de la atención conjunta desde los 12 o 18 meses de edad<sup>37, 35,30</sup>.

La atención temprana en estímulos sociales juega un papel importante en la aparición del lenguaje y la atención en comparación con niños que han sido diagnosticados de forma tardía; estos niños pueden tener un alto nivel intelectual pero simultáneamente presentar déficits sociales y de comunicación Johnson et. Al han planteado en su investigación que en el desarrollo típico los mecanismos básicos de atención van enfocados a orientar al niño hacia las voces y caras permitiéndoles una maduración social del cerebro y desarrollo del lenguaje.

La atención está relacionada con los procesos que modulan la respuesta ante estímulos específicos y dan prioridad a uno en especial. Esto permite identificar y separar la información relevante de un estímulo del entorno; ya sea visual, auditivo, táctil, o de memoria que a través de conductas o funciones de orientación, mirada, filtrado o búsqueda, permitirá distribuir la selección de estímulos<sup>38, 35</sup>.

- Mirada: permite percibir el primer contacto social. A través de la mirada se percibe emociones, afecto, situaciones de peligro, rechazo, temor, alegría. La capacidad de mirar a las otras personas en especial a los ojos se desarrolla tempranamente durante los primeros años de vida y es lo que permite una adecuada apreciación social de lo que los rodea; la afectación de la mirada genera un inadecuado ajuste social.
- Los circuitos neurales que envuelven la amígdala, la corteza orbitofrontal y el surco temporal superior constituyen la base probable para el desarrollo del control de la mirada y facilitan el procesamiento perceptual de las conductas sociales. Estas redes están preferentemente activadas ante la observación de caras, y en especial en la región de los

ojos. Algunos de los déficits que se han relacionado con la afectación de la amígdala son: déficit en el reconocimiento facial, déficit en la detección en la mirada egocéntrica y lectura expresiva de los ojos.

- **Alerta- vigilia:** Es la línea de base que determina los niveles necesarios de intensidad para generar procesos atencionales. A mayor nivel de alerta, menor intensidad del estímulo necesario para generar atención. El trastorno del estado de alerta en autismo, podría generar una tendencia a conductas repetitivas, movimientos estereotipados y escasa socialización.
- **Orientación:** Trata de focalizar el estímulo a través del alineamiento de los receptores visuales y auditivos. Esta función permite adaptarse a los campos visuales particulares y socializarlos. La tendencia a perseverar ante un estímulo, por ejemplo la mirada de un objeto y la imposibilidad de cambiar de foco de atención frente a otros estímulos.
- **Filtrado:** Es la capacidad de limpiar el campo de los estímulos no significativos, generando la elección de una cosa y desechando la otra; es un componente fundamental del estado de alerta, orientación y la mirada para la selección. Muchas de las conductas de los niños con autismo, como las repeticiones, podrían estar relacionadas con la imposibilidad de desechar un estímulo irrelevante.
- **Atención sostenida:** Es la situación en la que los recursos sensoriales y cognitivos se mantienen exclusivamente en una situación o prueba en particular. Las conductas repetitivas podrían generarse en una capacidad exagerada de atención sostenida, al menos en situaciones autodeterminadas.
- **Cambios de atención:** La incapacidad de cambiar el foco de atención también ha sido propuesta como causa del autismo, incapacidad para desconectar un foco de atención y pasar a otro.

## **Modelos de intervención**

Los principales objetivos del tratamiento de los niños con autismo son:

- Disminuir al máximo los síntomas característicos del cuadro que incluyen la falta de reciprocidad social, los déficits en la comunicación y lenguaje; y el repertorio de conductas estereotipadas o repetitivas.
- Desarrollar al máximo la independencia del individuo en todas las áreas de su vida cotidiana (familiar, social, educacional y laboral) incluyendo juego y tiempo libre
- Promover la socialización y reducir al máximo la aparición de conductas desajustadas.
- Psicoeducación y apoyo a la familia<sup>39, 34</sup>.

**Tratamiento y Educación de Niños con Autismo y Discapacidades de comunicación Relacionadas (TEACCH)** Se inició en la Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill, en 1966, por el Dr. Erich Schopler, estableciéndose formalmente en 1972. El modelo teórico principal se basa en la teoría de aprendizaje cognitivo-social fundamentado en cinco componentes: centrarse en el aprendizaje estructurado, uso de estrategias visuales para orientar al niño y para el aprendizaje del lenguaje y la imitación, aprendizaje de un sistema de comunicación basado en gestos, imágenes, signos o palabras impresas, aprendizaje de habilidades pre académicas, trabajo de los padres como terapeutas, usando en casa los mismos materiales y técnicas.

Hoy en día es uno de los métodos más utilizados para el tratamiento de niños dentro de los trastornos del espectro autista, según informes de su eficacia ayuda a mejorar habilidades sociales y de comunicación, reduciendo conductas mal adaptativas, mejorando la calidad de vida y disminuyendo el estrés familiar, aunque este método es prometedor actualmente no existen estudios controlados, aleatorizados y bien diseñados que hayan podido demostrar su eficacia con claridad, por lo que este método, aunque prometedor, precisa aún de una validación científica<sup>40,29</sup>.

### **Análisis Aplicado de la Conducta (ABA)**

Ivar Lovaas y sus colegas en la Universidad de California, Los Ángeles, iniciaron en 1960 con el “Young autism project”; Su estudio demostró que los niños con autismo con una intervención apropiada podrían obtener ganancias intelectuales y sociales previamente vistas como imposibles<sup>41</sup>.

El método ABA (Applied Behavior Analysis) es una intervención en la que se aplican los principios de la teoría del aprendizaje de una manera sistemática que permite incrementar, disminuir, mantener o generalizar determinadas conductas lectura, habilidades académicas, habilidades sociales de comunicación y de la vida diaria. En los últimos años la modificación de conducta ha tenido una mayor aceptación y crecimiento, en parte por el trabajo realizado por Dr. Lovaas, quien actualmente es considerado padre de la terapia ABA.

El objetivo principal es el aumento de conductas adaptativas y reducción de los comportamientos inapropiados, logrando una mejor integración del niño con su ambiente para ello utiliza reforzamientos positivos que estimulan las conductas adecuadas. Además, se crean múltiples y repetidas oportunidades para propiciar y practicar los diferentes tipos de habilidades que el paciente va adquiriendo. ABA realiza un análisis general de los comportamientos y habilidades del sujeto a intervenir; esta evaluación debe incluir diferentes áreas como la académica, ocupacional, ocio, autocuidado y social<sup>42, 39, 29</sup>.

Loovas afirma que ABA emplea métodos que se basan en promover conductas mediante refuerzos positivos y extinguir las no deseadas eliminando consecuencias positivas, buscando un mecanismo de extinción; con la finalidad de construir comportamientos socialmente útiles, trabajando también para reducir los problemáticos. Su aplicación requiere la participación de un profesional entrenado, quien debe planear las estrategias a utilizar en cada caso individual y verificar la evolución conductual, se pueden emplear diferentes materiales didácticos entre ellos: cartillas, rompecabezas, juegos de memoria con imágenes donde se realizan actividades repetitivas para el desarrollo de habilidades.

Los lineamientos sobre aspectos como la duración e intensidad de ABA carecen de un sustento sólido y por tanto las recomendaciones avaladas por guías y comités internacionales son inciertas, luego de alcanzar las metas propuestas, se debe continuar el plan de estrategias, es decir, continuar en una fase de mantenimiento. De igual forma, se propone que los efectos positivos no se limiten al escenario terapéutico sino que se generalicen a los demás ambientes<sup>42, 29, 6</sup>.

Lovaas (2000), afirma que el ABA emplea métodos que se basan en principios del comportamiento: los niños autistas no aprenden natural y espontáneamente en ambientes típicos, como lo hacen los demás niños. Se intenta construirles comportamientos útiles, trabajando también para reducir los problemáticos.

La enorme evolución del método ABA, como sostiene Gare y Pear (1998), se ha expandido de tal forma en todo el mundo desarrollado como sus áreas de aplicación, y según Spanglet, la Modificación de Conductas es en todo el mundo, el más exitoso tratamiento del autismo por tres razones:

1. Ha demostrado ser efectivo en gran variedad de sitios, desde hospitales psiquiátricos, escuelas y en las actividades de la comunidad en general.
2. Se ha venido dando gradualmente un desencanto por los programas educativos existenciales y sistemas tradicionales.
3. Ha demostrado, con el elemento más importante que caracteriza a la terapia conductual la objetividad, la posibilidad de ser replica, lo que le otorga confiabilidad y validez.

### **Tecnología como modelo de intervención**

La tecnología se ha configurado como un medio de ayuda para personas que tengan limitaciones funcionales, y aumenta e intensifica aprendizajes, independencia, autonomía, movilidad, comunicación y control del entorno. Las herramientas tecnológicas, son sistemas que emplean múltiples formatos para la presentación de información, es un medio funcional que permite adaptarse, tanto a las características del niño como a la complejidad de la enseñanza explícita de dichas competencias; generando un escenario activo y dinámico que facilita la adquisición del



conocimiento; favoreciendo la creatividad y el desarrollo de la imaginación, tan importantes en la intervención educativa.

Un ejemplo de esto, es Poser que es un programa de gráficos 3D optimizados para la creación de figuras humanas en 3D que permite la realización de personajes virtuales con un alto grado de estandarización y manipulación sistemática de facciones humanas y gestos que constituyen requisitos previos importantes que permiten la investigación de las señales no verbales sutiles tales como la fijación de la mirada. Al ser un programa de libre acceso y facilidad de manejo es una herramienta ideal para el desarrollo de intervenciones en niños con autismo.

Permite dialogar con el programa y fomentar el aprendizaje cooperativo; facilitan el acceso a contenidos de aprendizaje y fomentan la motivación hacia la tarea de enseñanza, permitiendo que el programa se ajuste a las demandas de las personas que lo utilizan.

El uso de herramientas tecnológicas provee una serie de oportunidades donde los niños con autismo se desenvuelven con mayor libertad mostrando un mayor interés y preferencia que la intervención con un terapeuta, ya que están más atentos y presentan menos resistencia al aprendizaje con la opción de comenzar de una forma lenta hasta ir aumentando el nivel de complejidad al ritmo del aprendizaje evitando sobrecargar al niño al no verse influidos por el estrés que proporciona las reacciones humanas, al tratar de interpretar gestos y emociones en situaciones sociales<sup>43, 42, 9</sup>.

Por ejemplo el programa SIDES es un juego operativo diseñado para usuarios con autismo que incorpora la tecnología utilizando una tableta táctil que proporciona un patrón de colores por medio de una pantalla interactiva que no enseña habilidades, sino que permite atraer al usuario hacia la pantalla para crear una comunicación a través del juego, donde se construyen situaciones que ayudan al niño con autismo a aprender sobre la interacción social.

El uso de tecnología ha tomado un papel importante en la investigación y en la práctica clínica, ya que se utiliza como un instrumento para ayudar a esta población a adaptarse a un ambiente social potenciando así nuevas estrategias de tratamiento que mejorarán la calidad de vida del niño y de su familia<sup>44, 43</sup>.

## **Hipótesis**

H1 - El proceso de desarrollar la fijación de la mirada en los niños con autismo tiene mejores resultados empleando el programa POSER 10.0 en comparación con el Análisis Aplicado a la Conducta.

H0- No existe diferencia en el desarrollo de fijación de la mirada en niños con autismo utilizando programa POSER 10.0 en comparación con el Análisis Aplicado a la Conducta.

## **Metodología**

### **Tipo de estudio:**

Estudio cuasiexperimental

### **Población:**

Niños con autismo de 3 - 6 años, pacientes que fueron atendidos en clínica privada durante el 2014.

La clínica funciona desde hace 9 años bajo la dirección de la Lic. Sonia Urquia, quien atiende en promedio 30 niños al año de diferentes edades, con la condición de autismo.

### **Marco muestral:**

En la investigación participaron el total de 8 niños, que fueron diagnosticados con el Test M-CHAT o que fueron evaluados y diagnosticados en el Centro de la Rehabilitación Integral para la Niñez y Adolescencia (CRINA), de edades comprendidas entre 3 - 6 años de ambos sexos, que asistieron a terapia en clínica privada.

El tamaño de la muestra se determinó con los niños que iniciaron terapia en la clínica privada a partir de septiembre del 2014.

### **Unidad de análisis:**

Paciente durante la intervención.

### **Unidad reportante:**

Hoja de cotejo y videos con la grabación de las sesiones de intervención, con las cuales se evaluó el proceso de fijación de la mirada.

### **Muestreo:**

No probabilístico por conveniencia en niños con autismo que no tuviesen la capacidad de fijar la mirada al momento de iniciar el programa de intervención, independientemente de cuánto tiempo habían recibido terapia.

### **Criterios de inclusión:**

- Niños/as entre 3 - 6 años diagnosticado con autismo.
- Niños/as que no hayan recibido previamente entrenamiento para la fijación de la mirada.
- Padres de niños/as con autismo acepten participar en estudio y hayan firmado consentimiento informado.

### **Criterios de exclusión:**

- Niños/as que tengan diagnóstico de autismo y las siguientes comorbilidades: retraso mental entre moderado/severo, ceguera o sordera.

## VARIABLES

| <b>Variables</b>                          | <b>Definición operacional</b>  | <b>Dimensiones de las variables</b> | <b>Indicador</b>                                | <b>Medio de verificación</b>                                     |
|---|--|-------------------------------------|---|--|
| Fijación de la mirada                     | Capacidad de realizar contacto visual con una persona o una imagen en 3D   |                                     | Tiempo de duración contacto visual              | Observación del paciente y video de grabación de la intervención |
| Edad                                      | Niños/as entre 3 y 6 años  |                                     | Años cumplidos al momento de la evaluación.     | Dato proporcionado por los padres.                               |
| Atención                                  | Capacidad para observar el rostro de una persona o una imagen en 3D mientras se la da una indicación.                  |                                     | Fijación de la mirada                           | Observación del paciente y video de grabación de la intervención |
| Tiempo de atención                        | Mantener la fijación de la mirada por un período mínimo de 4 segundos.   |                                     | Duración en Segundos                            | Cronometro utilizado en las sesiones.                            |
| Interés en la técnica.                    | Motivación que muestran los niños para interactuar con una persona o con el ordenador para trabajar imagen en 3D.      | -Ausente<br>-Demorada<br>-Inmediata | Velocidad de respuesta para iniciar la terapia. | Observación del paciente y video de grabación de la intervención |
| Velocidad de adquisición de la habilidad. | El tiempo que requiere el niño para adquirir una habilidad previamente mostrada por el terapeuta y por la imagen en 3D |                                     | Total de sesiones.                              | Observación del paciente y video de grabación de la intervención |
| Operativización de la acción              | Respuesta a la indicación dada por el terapeuta o la imagen en 3D para   | Respuesta correcta<br><br>Respuesta | Acción ejecutada por el paciente.               | Observación del paciente y video de grabación de la intervención |

|                            | ejecutar una acción   | incorrecta |                        |  |
|----------------------------|---|------------|------------------------|--|
| Velocidad de la respuesta. | El número de veces que es necesario repetir una indicación por parte del terapeuta o de la imagen en 3D para que el niño/a realice la acción. |            | Número de repeticiones | Observación del paciente y video de grabación de la intervención |

### **Procedimiento para la recolección de datos**

Se realizó a través de una hoja de cotejo la cual se completó en cada una de las sesiones mediante la observación presencial y grabación de las intervenciones en el consultorio del terapeuta en una área previamente identificada que no alterará el entorno en el que se llevaron a cabo las intervenciones tanto convencional bajo el método ABA y utilizando el personaje (avatar) creado en el programa de animación 3D POSER 10.0

El proceso de adquisición de la conducta se constató mediante las respuestas evidenciadas en las intervenciones por un período de 4 semanas para cada tipo. Posteriormente se validaron las observaciones por el experto en autismo.

Previamente se capacitó a los investigadores para la utilización del programa 3D POSER 10.0 y el llenado de la hoja de cotejo: así mismo se realizó una prueba piloto que permitió la validación de los instrumentos y método de intervención.

### **Proceso de análisis de datos**

Para el análisis de los resultados se llevó a cabo utilizando el programa Epidat 4.0 de libre acceso, previo vaciado de la información en una hoja de Excel 2013.

Se realizó la determinación de los promedios obtenidos en las variables fijación de la mirada, tiempo de fijación de la mirada e interés en la técnica, Velocidad de adquisición de la habilidad. Para las variables operativización de la acción y velocidad de la respuesta se realizó cálculo de frecuencias.

### **Consideraciones éticas**

El protocolo fue evaluado y aprobado por el Comité Nacional de Ética de la Investigación Clínica de El Salvador.

Cada padre o responsable de los niños que participaron en la investigación recibieron la información adecuada acerca de los objetivos, propósitos y la metodología del estudio. Las personas fueron informadas del derecho a permitir o no la participación del niño en la investigación y de retirar su consentimiento en cualquier momento, sin exponerse a represalias. Se respetó la privacidad de la identidad de los niños, utilizando un código de identificación para los pacientes en cada hoja de cotejo, únicamente se solicitó edad y sexo.

Luego de asegurarse que el padre de familia o tutor legal comprendieron la información, se obtuvo el consentimiento informado y voluntario de las personas.

Debido a que los sujetos de investigación por ley no están aptos para dar el consentimiento fueron sus padres o tutores legales quienes autorizaron su participación. Al publicar los resultados de la investigación, se conservara la exactitud de los datos y resultados. Manteniendo la confidencialidad de sus participantes.

Los videos fueron revisados únicamente por las investigadoras y no fueron utilizados para otros propósitos fuera de la investigación.

Con esta investigación se buscó comparar la efectividad de la herramienta convencional versus tecnología con el fin proponer una intervención terapéutica, de fácil acceso y bajo costo para las instituciones o terapeutas que les permita a los niños afectados por esta condición desarrollar habilidades para la socialización, disminuir los síntomas característicos del cuadro, desarrollar la independencia de los niños en todas las áreas de su vida cotidiana.

### **Limitantes**

- Debido a que el tamaño de la muestra es muy reducida, no se pueden generalizar resultados sin embargo es una buena aproximación de lo que puede suceder.
- El número de sesiones por cada técnica impartida se redujo, debido a retraso por el comité de Ética para entregar carta de aprobación de protocolo.
- La disponibilidad de tiempo de los pacientes, debido a que en algunas ocasiones no asistían a terapia semanalmente.

## **Análisis de Resultados**

La población incluida en el estudio fue de 8 niños de los cuales se pierde uno por no completar la fase 2 del programa POSER 10.0. En la primera fase se aplicó el Análisis Aplicado a la Conducta (ABA) el cual es el método más aceptado y que actualmente se utiliza por lo que fue el de escoge para esta investigación; consiste en un sesión individualizada entre el terapeuta y el paciente en el que se trabaja con refuerzo positivo para promover la conducta deseada. En la segunda fase se aplicó el programa POSER 10.0 el cual permite crear imágenes de personas en 3D con sonido de voz humana. Cada sesión independientemente de la fase duró 45 minutos, una vez a la semana hasta completar 4 sesiones en cada fase.

### **I. Metodologías para el entrenamiento de habilidades**



Foto 1 Terapeuta aplicando método ABA tradicional

Foto 1: Se observa al terapeuta aplicando el método ABA, el cual tiene como objetivo el aumento de conductas adaptativas y la reducción de comportamientos inapropiados, con el fin de mejorar la integración del niño con el ambiente. En cada sesión tuvo una duración de 45 minutos en la que la terapeuta utilizó tarjetas o cartillas con imágenes donde realiza actividades repetitivas haciendo énfasis en el refuerzo positivo con el propósito de desarrollar la habilidad visual.



Foto 2 Terapista aplicando método con programa POSER 10.0

Foto 2: Se observa al terapeuta aplicando el programa POSER 10.0 el cual permite el diseño de imágenes en 3D, a través del cual se desarrollan personajes virtuales de figuras humanas, en el estudio se crearon 4 personajes Jessi (mujer adulta), James (hombre adulto), Katie (niña) y Rexx (niño) con los que se impartieron las terapias, que consistían en que el niño frente a la computadora se le presentaba un personaje diferente en cada terapia en la que de forma repetitiva mencionaba la palabra "mírame" con diferentes voces correspondientes a la edad y sexo de la imagen, con el objetivo de captar la atención y medir el tiempo de fijación de la mirada sobre el interlocutor.



## II. Efectividad de la técnica aplicada

**Gráfica 1. Capacidad de realizar contacto visual con una persona o una imagen en 3D**

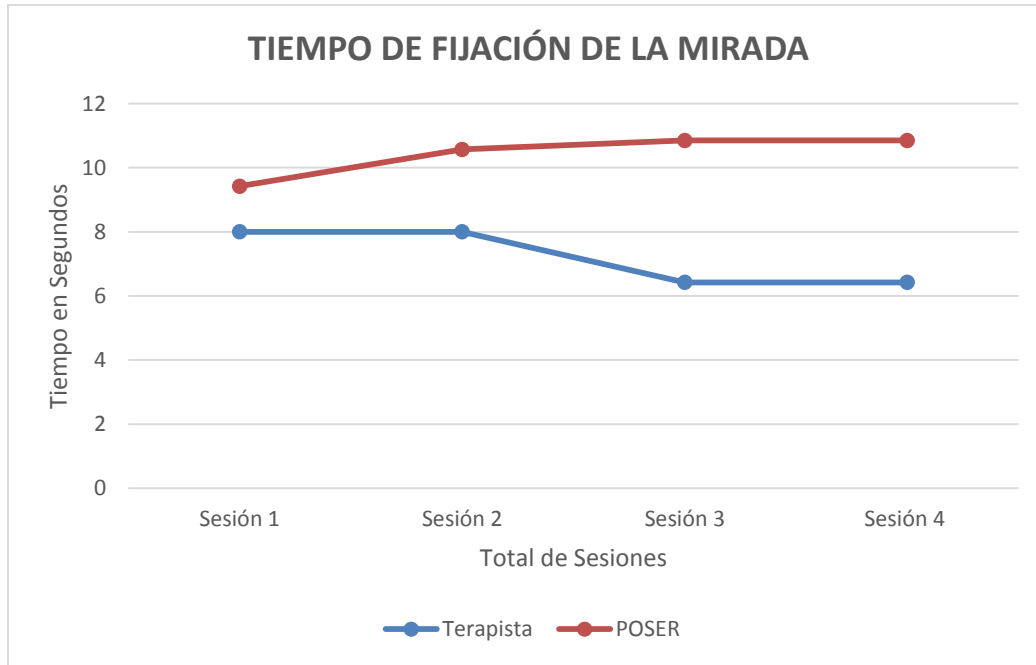


Gráfico 1: El eje Y describe el tiempo en segundos y X el total de sesiones, en la línea azul se observa como los niños fijan la mirada con el interlocutor cuando se aplica la terapia convencional modificación de conducta la cual vario entre 6-8 segundos, la línea roja representa los segundos que mantiene la mirada con la aplicación del programa POSER 10.0, con el cual el tiempo aumento de 10 a 11 segundos, al contrastar los datos obtenidos se determina que el contacto visual se mantiene por casi el doble de tiempo que con el terapeuta. En niños con autismo existe una ausencia del contacto ocular en la mirada directa, coordinación de la mirada, expresión facial, gestos o sonidos por lo que es una dificultad al momento de impartir la terapia.

**Grafico 2. Capacidad para observar el rostro de una persona o una imagen en 3D mientras se le da una indicación**

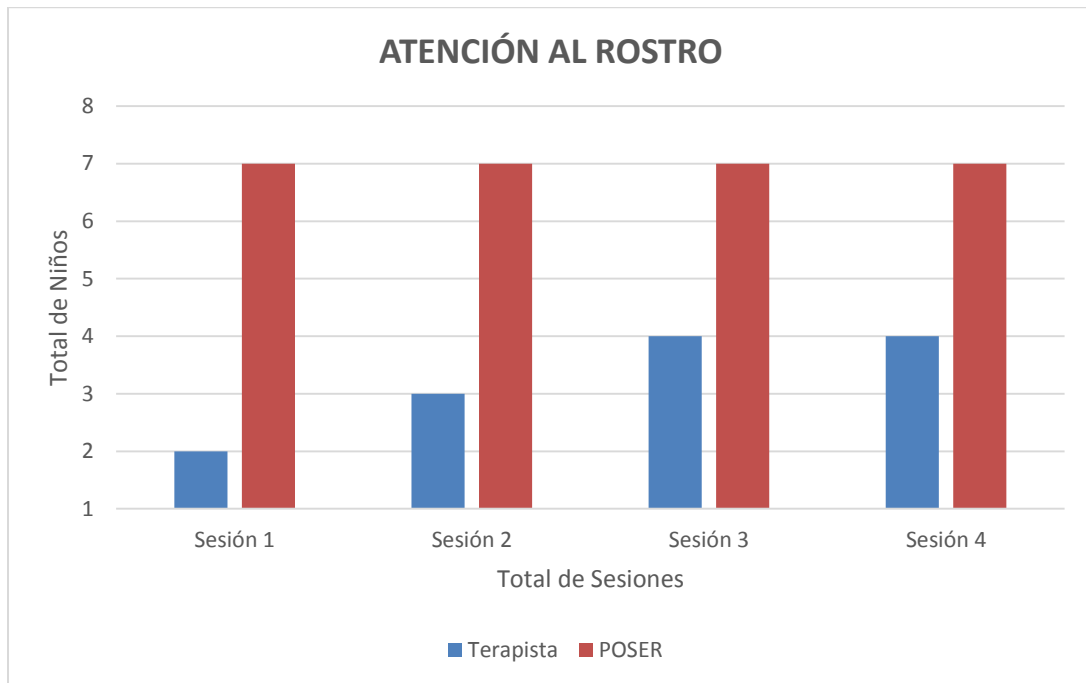


Gráfico 2: En el eje Y se observa la cantidad de pacientes en el estudio y en el eje X el número de sesiones en las que participaron, con azul se representa las terapias aplicadas bajo la técnica convencional (ABA) que es impartida por la terapeuta y con rojo el programa POSER 10.0. Al analizar los pacientes durante la intervención que hace el terapeuta se observa que la capacidad de ver el rostro del interlocutor cuando le da la indicación, se logra hasta un máximo de 4 niños, a lo largo de las 4 sesiones; en contraste al aplicar el programa POSER independientemente del nivel de compromiso funcional que tiene los niños logran observar el rostro en 3D en el total de terapias aplicadas (en las 4 sesiones).

**Grafico 3. Mantener la fijación de la mirada por un período mínimo de 4 segundos**

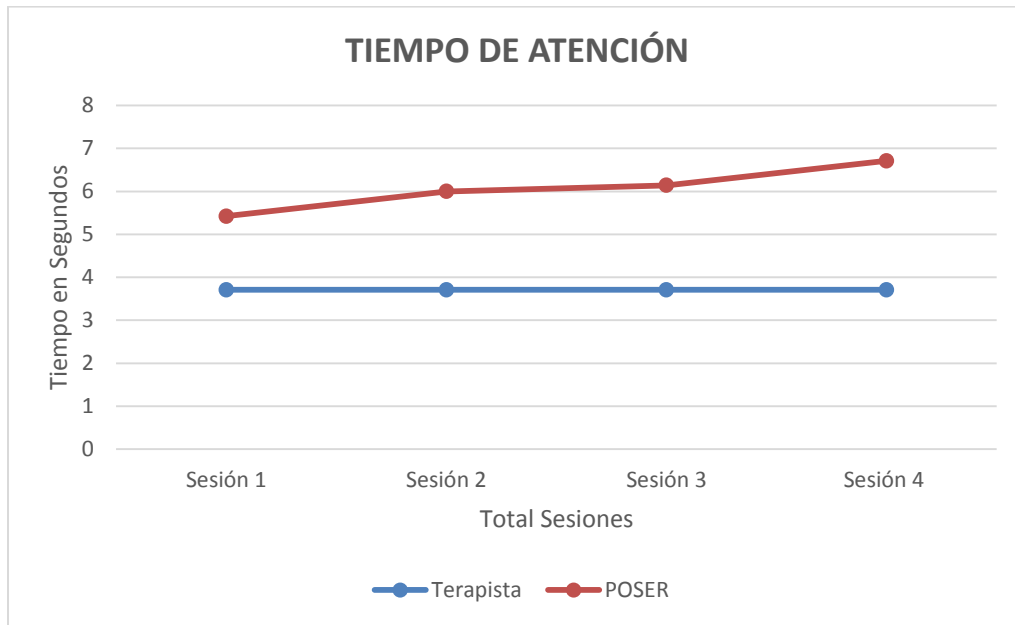


Gráfico 3: En el eje Y se representa el tiempo en segundos, en el X el total de sesiones, la línea azul que corresponde al método terapia convencional de modificación de conducta desarrollada por la terapeuta y la línea roja del Programa POSER 10.0. Con este último se logró la fijación de la mirada por un periodo mayor de 4 segundos, al ser una habilidad mental superior, permite desarrollar atención de forma sostenida, la cual se relaciona con el proceso de recepción de información, lo que facilita la capacidad de aprendizaje.

**Gráfico 4. Motivación que muestran los niños para interactuar con una persona o con el ordenador**

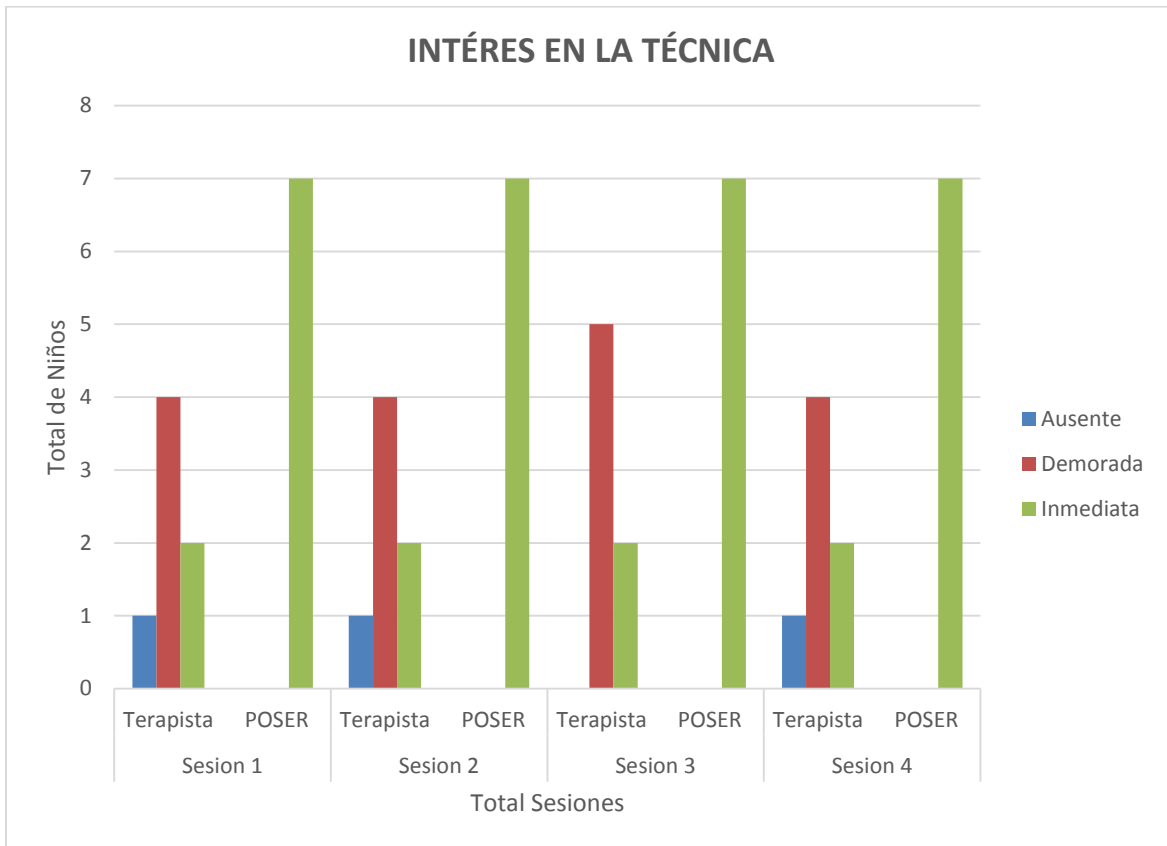


Gráfico 4: En el eje Y el total de sesiones, eje X la técnica utilizada con cada paciente, las barras representan el grado de interés en la técnica con azul ausente, rojo demorado y verde inmediata. Cuando el terapeuta aplica la técnica convencional (ABA), se evidencia una mayor variabilidad en la capacidad de mantener el interés con el interlocutor, interés oscilo entre demorado y ausente; contrario al introducir el programa POSER 10.0 en el que todos los pacientes de manera inmediata se interesaron en la representación de la imagen en 3D desde la primera sesión.

### III. Tiempo para el entrenamiento

**Grafico 5. Tiempo que requiere el niño para adquirir una habilidad previamente mostrada**

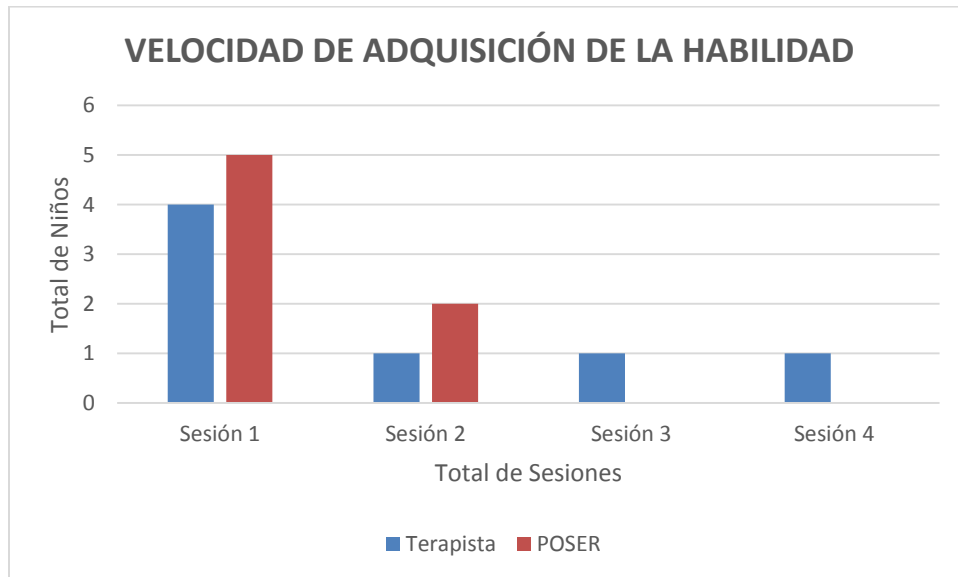


Gráfico 5: En el eje Y representa el total de niños participantes y en el eje X el número de sesiones. En las barras azules se observa la técnica terapia convencional modificación de conducta en la que 4 niños requieren únicamente de 1 sesión para adquirir la habilidad visual, los otros tres requieren entre 2 y hasta 4 sesiones para lograr dicho propósito, en contraste al utilizar POSER 10.0 que estos pacientes presentaron una disminución en el número de sesiones necesarias para la adquisición de la habilidad visual, esta redujo a la mitad el número de sesiones (2 sesiones).

**Grafico 6. Número de veces que es necesario repetir una indicación**

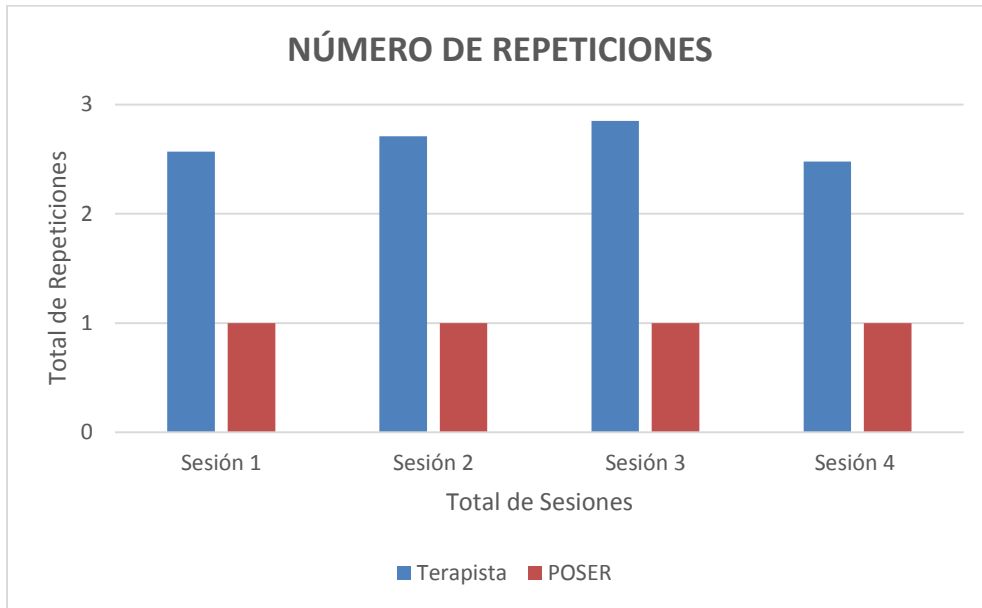


Gráfico 6: En el eje Y se presentan el total de repeticiones y en el X el total de sesiones. Se observa que las barras azules que representa la técnica terapia convencional modificación de conducta requirió en promedio mayor número de repeticiones (de 1 a 3) para lograr la respuesta a la indicación en comparación con las barras rojas que representa la técnica utilizando POSER 10.0, en la que se obtuvo la respuesta a la indicación en la primera repetición.

## Discusión

El uso de herramientas tecnológicas como instrumentos de aprendizaje ayudan a las personas con autismo a adaptarse al ambiente que les rodea, su utilización está teniendo un aumento significativo en la investigación y práctica clínica.

En la investigación se utilizó el programa POSER 10.0 como herramienta tecnológica aplicándola como método de intervención, evaluando la fijación de la mirada que es una de las principales deficiencias en el autismo, que conduce hacia una inadecuada interpretación del comportamiento no verbal. En particular la fijación de la mirada es una función importante para la socialización ya que facilita la coordinación y la atención en las actividades por lo que permite mejorar la calidad de vida afectiva, facilitando la inclusión.<sup>43, 42, 9</sup>.

Al utilizar el programa POSER 10.0 se observa que la fijación de la mirada con la imagen en 3D se mantiene en un intervalo de 10 a 11 segundos, en contraste con el método tradicional (ABA) en el cual presenta una variación entre 6 a 8 segundos. Se ha visto en estudios que las herramientas tecnológicas reflejan un aumento en el tiempo en el que se realiza contacto visual con una figura interactiva. Según Stagg 2014 et al, realizaron un estudio en el cual registraron los movimientos oculares utilizando material didáctico con fotografías de personas reales que habían sido transformadas por un programa (Photoshop) a imágenes animadas, en el cual concluyeron que los niños con autismo invierten mayor tiempo mirando las figuras animadas que a otros objetos.

En los niños con autismo se puede observar ausencia en la fijación y coordinación de la mirada con la expresión facial, gestos y sonidos. El déficit en la cognición social es el eje sobre el que giran los aspectos relacionados con la génesis de los trastornos del espectro autista. La atención está relacionada con los procesos que modulan la respuesta ante estímulos específicos y dan prioridad a uno en especial. Esto permite identificar y separar la información relevante de un estímulo del entorno.

S. Fletche-Watson 2008 et al, evidenciaron en su estudio que la dificultad en el proceso de atención es influenciado por una falta en la progresión del neurodesarrollo que comienza en la infancia y determina la fijación de la mirada; lo que produce un fracaso en la habilidad de dirigir la atención a la cara y especialmente a los ojos en el rostro<sup>47, 37, 35, 30</sup>.

Con la técnica terapia convencional modificación de conducta (ABA) el período de atención en el rostro del interlocutor es menor en los pacientes 4, 6 y 7 probablemente porque tienen un mayor compromiso de funcionalidad neurológica en comparación con el resto de pacientes en contraste con la técnica POSER 10.0 independientemente del nivel de compromiso logran observar el rostro 3D en el total de terapias aplicadas. En cuanto al tiempo de atención se puede observar que con la técnica POSER 10.0 los pacientes logran mantener la atención por más de 4 segundos independientemente del nivel de compromiso; al mantener el tiempo de atención mayor de 4 segundos tienen un impacto positivo en el proceso de aprendizaje y de atención<sup>41</sup>.

A través del tiempo se han utilizado diferentes instrumentos de intervención, los avances tecnológicos pueden crear estrategias efectivas de tratamiento. Se ha demostrado un mayor interés en el uso de herramientas tecnológicas en lugar de la intervención con un terapeuta;<sup>43</sup> debido a que genera un escenario activo y dinámico que facilita la adquisición del conocimiento; favoreciendo la creatividad y el desarrollo de la imaginación, tan importantes en la intervención educativa.<sup>9</sup> Lo que concuerda con los resultados obtenidos en el estudio, en las intervenciones con la herramienta tecnológica POSER todos los participantes independientemente del grado de compromiso neurológico, lograron captar el interés de forma inmediata en comparación con la terapia convencional que muestran una respuesta ausente y demorada en 5 de 7 niños.

La tecnología se plantea como una solución para atender las determinadas necesidades de los niños autista, considerándose como un potente medio didáctico. Según Pavia 2010 et al, afirma que la interacción con las herramientas tecnológicas permite aumentar la posibilidad de los niños autistas para relacionarse con el entorno.<sup>9</sup> En el estudio la velocidad de adquisición de la habilidad visual en los niños al utilizar la técnica de terapia convencional modificación de conducta (ABA) se observó que 3 de 7 pacientes requieren más de una sesión para adquirir la habilidad en contraste con el método POSER 10.0 en el que se observa una disminución en el número de sesiones para la adquisición de la habilidad visual, esto se redujo a la mitad del número de sesiones lo que permite verificar las ventajas que ofrece la tecnología.

En estudios consultados no se encuentran datos concretos en el número de repeticiones necesarias que un individuo requiere para adquirir la habilidad; sin embargo las personas con autismo muestran una preferencia por las herramientas tecnológicas, donde podrían mejorar el rendimiento en las tareas y acciones con la utilización de estas en comparación con un humano. Bird 2007 et al, reportaron una ventaja en la velocidad de imitación en un robot al hacer movimientos con la mano en comparación con los movimientos de la mano de un humano. Estos estudios sugieren que las personas con autismo se podrían beneficiarse más de las actividades que envuelven la imitación robótica en comparación con la imitación humana.

Estas herramientas sirven de motivadores y permiten facilitar la interacción y el trabajo, existe la ventaja de adaptarse a diferentes contextos permitiendo que sea aplicada a una intervención educativa porque involucra una combinación de sonidos, gráficos e imágenes que pueden ayudar a cubrir las necesidades en el proceso de aprendizaje<sup>48, 15.</sup>

En síntesis con los resultados obtenidos en la investigación se confirma la hipótesis: El proceso de desarrollar la fijación de la mirada en los niños con autismo tiene mejores resultados empleando el programa POSER 10.0 en comparación con el Análisis Aplicado a la Conducta.



## Conclusiones

La investigación se enfocó en el procesamiento de la fijación de la mirada, utilizando el Análisis Aplicado a la Conducta (ABA) y la representación de imágenes en 3D con el programa POSER 10.0, a partir de lo descrito anteriormente en los resultados y análisis podemos concluir lo siguiente:

- La fijación de la mirada en los niños con autismo, es más constante y sostenida en el tiempo al utilizar Poser 10.0; observándose que mantienen la mirada de 10 a 11 segundos, en contraste con el terapeuta que se mantienen entre 6 a 8 segundos, lo que permite el desarrollo de habilidades y mayor interacción social.
- Con la terapia convencional (ABA) se evidencio que 4 niños a lo largo de las 4 sesiones lograron ver el rostro del interlocutor cuando se le da la indicación, en contraste con POSER 10.0 que independientemente del nivel funcional de los niños los 7 logran observar el rostro de la imagen en 3D en las 4 sesiones.
- Se observa que con el método POSER 10.0 se mantiene el tiempo de atención en segundos por más tiempo arriba de 4 segundos, en contraste con ABA que varía entre 1 a 4 segundos.
- Se observa que cuando el terapeuta da la indicación los pacientes presentaron mayor variabilidad en el interés en el interlocutor cuando aplica el método convencional (ABA) el cual varía entre demorado y ausente comparado con POSER 10.0 todos los pacientes de manera inmediata mostraron interés.
- Se evidenció que el método POSER 10.0 redujo significativamente el número de veces que había que repetir la indicación, ya que los pacientes realizaron la acción en la primera en comparación con el método ABA que requirió de 2 a 3 repeticiones.
- Se evidencio que con el método POSER 10.0 hay una disminución significativa en el número de sesiones necesarias para adquirir la habilidad visual que vario de 1 a 2 en comparación con el método ABA que requirió de 1 a 4.

## Recomendaciones

- Se sugiere antes de iniciar la utilización del programa POSER 10.0 ambientar y familiarizar al niño con el terapeuta quien lo debe motivar a permanecer sentado al inicio 5 minutos, luego 15 hasta lograr 45 minutos, esto con el objetivo de lograr la atención del niño.
- Se recomienda al iniciar las terapias con el programa POSER 10.0 comenzar de forma individualizada para desarrollar hábitos de trabajo al niño, posteriormente se puede incorporar a la terapia grupal para mejorar la socialización.
- Se sugiere que para implementar las herramientas tecnológicas se debe tener un nivel básico de conocimiento en el uso de computadoras o tabletas por parte del terapeuta con la finalidad de poder realizar un adecuado uso de ellas ya que pueden ser de fácil acceso y son un medio idóneo para realizar intervenciones.
- Se sugiere a las instituciones invertir en la implementación de herramientas tecnológicas para aplicarlas en el tratamiento de los niños diagnosticado con autismo, ya que permiten reducir los tiempos de rehabilitación porque aumenta el interés de los niños lo que facilita la intervención.
- Se recomienda el uso de herramientas tecnológicas para el desarrollo de otro tipo de habilidades además de la visual, tal es el caso del lenguaje, comunicación y el seguimiento de indicaciones, comprensión de emociones; ya que se pueden crear situaciones controladas que permitan la repetición de situaciones, facilitando de esta manera el aprendizaje de las conductas.

## Referencias

1. Posada M, Ferrari MJ, Touriño E, Boada L. Investigación epidemiológica en el autismo: Una visión integradora. *Revista Neurol* 2005; 40 (Supl.1): S191-S198.
2. Garrabé de Lara J. El autismo: Historia y clasificaciones. *Salud Ment.* junio de 2012;35(3):257-61.
3. Kogan MD, Strickland BB, Blumberg SJ, Singh GK, Perrin JM, van Dyck PC. A national profile of the health care experiences and family impact of autism spectrum disorder among children in the United States, 2005-2006. *Pediatrics.* diciembre de 2008;122(6):e1149-1158.
4. Baptista PM. Educación y autismo: la importancia del estímulo visual. *Foro Educ.* 2005;(5):31-40.
5. Idiazábal-Aletxa M., Boque-Hermi E. Procesamiento cognitivo en los trastornos del espectro autista. *Rev. Neurol* 2007; 44 (Sup. 2): S49 - S51.
6. Hunter-Watts C. Modificación de la conducta en niños con autismo. Publicación de la Escuela de Educación Especial, San Martín de Porras. Documento N°4.
7. Cabrera D. Generalidades sobre el Autismo. *Rev ColombPsiquiat*; vol. XXXVI, Sup. N° 1/2007: S208 - S220.
8. Albores-Gallo L, Hernández-Guzmán L, Díaz-Pichardo JA, Cortes-Hernández B. Dificultades en la evaluación y diagnóstico del autismo: Una discusión. *Salud Ment.* febrero de 2008;31(1):37-44.
9. Lozano J, Ballesta J, Alcaraz S. Software para enseñar emociones al alumnado con trastorno del espectro autista. *Comunicar.* 2011;XVIII(36):139-48.
10. Karst JS, Van Hecke AV. Parent and family impact of autism spectrum disorders: a review and proposed model for intervention evaluation. *Clin Child Fam Psychol Rev.* September of 2012;15(3):247-77.
11. Shih A, Rosanoff M, Wallace S, Dawson G. Autism Speaks Global Autism Public Health Initiative: Bridging gaps in autism awareness, research, and services around the world. *Journal of Peking University (Health Sciences)* Vol. 41 N° 4, Aug.2009.
12. Lavelle TA, Weinstein MC, Newhouse JP, Munir K, Kuhlthau KA, Prosser LA. Economic Burden of Childhood Autism Spectrum Disorders. *Pediatrics.* 10 de febrero de 2014;peds.2013-0763.

13. Virués-Ortega J, Shook G, Arntzen E, Martin N, Rodríguez V, Rebollar M. Campo profesional y procedimientos de certificación en Análisis Aplicado del Comportamiento en España y Europa. *Papeles del Psicólogo*, 2009. Vol 30 (2), pp 155-163. 31 Martos-Pérez J. Autismo, neurodesarrollo y detección temprana. *Rev Neurol* 2006; 42 (Supl 2): S99-S101.
14. Hervás A, Sánchez L. Autismo. Espectro autista. Recuperado a partir de: [http://www.sepeap.org/wp-content/uploads/2014/02/Ps\\_inf\\_autismo\\_espectro\\_autista.pdf](http://www.sepeap.org/wp-content/uploads/2014/02/Ps_inf_autismo_espectro_autista.pdf)
15. Boraston Z, Blakemore S-J. The application of eye-tracking technology in the study of autism. *J Physiol*. 15 de junio de 2007;581(3):893-8.
16. LaCava PG, Rankin A, Mahlios E, Cook K, Simpson RL. A single case design evaluation of a software and tutor intervention addressing emotion recognition and social interaction in four boys with ASD. *Autism Int J Res Pract*. mayo de 2010;14(3):161-78.
17. Pardo-Govea T, Solis-Añez E. Aspectos inmunogenéticos del autismo. *Invest Clin* 50 (3):2009.
18. Rogel-Ortiz FJ. Autismo. *Gac Médica México*. abril de 2005;141(2):143-7.
19. López S, Rivas R, Taboada E, Revisiones sobre el autismo. *Revista Latinoamericana de Psicología*, Volumen 41, N° 3, pp. 555-570, 2009.
20. Holguín J, El autismo de etiología desconocida. *Rev Neurol* 2003; 37 (3): 259-266.
21. Sarriá E, Rivière A. Análisis comparativo de la conducta de niños autistas, deficientes y normales en una situación de interacción. *Infancia Aprendiz*. 1986;9(33):77-98.
22. Rodríguez-Barrionuevo A, Rodríguez-Vives M. Diagnóstico clínico del autismo. *Rev Neurol* 2002; 34 (Supl 1): S72-S77.
23. Filipek P, Accardo P, Baranek G, Cook E, Dawson G, Gordon B, Gravel J, Johnson C, Kallen R, Levy S, Minschew, N, Prizant B, Rapin I, Rogers S, Stone W, Teplin S, Tuchman R, y Volkmar F. Diagnóstico y la Detección Precoz de los Trastornos del Espectro Autista.
24. Cortez Bellotti de Oliveira M, Contreras MM. Diagnóstico precoz de los trastornos del espectro autista en edad temprana (18-36 meses). *Arch Argent Pediatría*. Octubre de 2007;105(5):418-26.
25. Albores-Gallo L, Hernández-Guzmán L, Díaz-Pichardo JA, Cortes-Hernández B. Dificultades en la evaluación y diagnóstico del autismo: Una discusión. *Salud Ment*. Febrero de 2008;31(1):37-44.
26. Ramírez S, Neurodesarrollo y atención temprana en la infancia, disponible en: [www.daneprairie.com](http://www.daneprairie.com) 32

27. Mulas F, Ros-Cervera G, Millá M, Etchepareborda M, Abad L, Téllez de Menese Modelo de Intervención en niños con autismo. *Rev Neurol* 2010; 50 (Supl 3): S77-S84.
28. Muñoz J, Palau M, Salvadó B, Valls A. Autismo identificación e intervención temprana. *Acta Neurol Colomb* Vol. 22 No. 2 Junio 2006.
29. Saldaña D. Desarrollo Infantil y Autismo: La Búsqueda de Marcadores Tempranos. *Rev Neuropsicol Neuropsiquiatría Neurocienc.* 2011;11(1):141-58.
30. Salgado A, Altschwager P. Oftalmopediatría-estrabismo.
31. Ruggieri V. La amígdala y su relación con el autismo, los trastornos conductuales y otros trastornos del neurodesarrollo. *Rev Neurol* 2014; 58 (Supl 1): S137-S148.
32. Ruggieri V. Procesos atencionales y trastorno con deficit de atencion en el autismo. *REV NEUROL* 2006; 42 (Supl 3): S51-S56.
33. Martos-Pérez J. Proceso de atención en el autismo. *REV NEUROL* 2008; 46 (Supl 1): S69-S70
34. Grañana E. Alteraciones de la atención en trastornos del espectro autista. *Psicofarmacología* 2009;57:27-32.
35. Alessandri M, Mundy P, Tuchman R. Deficit social en el autismo enfoque en la atención conjunta. *REV NEUROL* 2005; 40 (Supl 1): S137-S141
36. Stagg SD, Linnell KJ, Heaton P. Investigating eye movement patterns, language, and social ability in children with autism spectrum disorder. *Dev Psychopathol.* mayo de 2014;26(2):529-37.
37. Montalva N, Quintanilla V, Solar P. Modelos de intervención terapéutica educativa en autismo aba y teacch. *Rev. Chil. Psiquiatr. Neurol. Infanc. Adolesc.* Volumen 23, N° 1, Marzo 2012. Pag 50 - 57
38. Salvadó-Salvadó B, Palau-Baduell M, Clofent-Torrentó M, Montero-Camacho M, Hernández-Latorre M. Modelos de intervención global en personas con trastorno del espectro autista. *Rev Neurol* 2012; 54 (Supl 1): S63-S71
39. Rosenwasser B, Axelrod S. The Contributions of Applied Behavior. *BEHAVIOR MODIFICATION*, Vol. 25 No. 5, October 2001 671-677
40. Piñeros-Ortiz SE, Toro-Herrera SM. Conceptos generales sobre ABA en niños con Trastorno del Espectro Autista. *Rev Fac Med Bogotá.* Marzo de 2012;60(1):60-6.
41. Georgescu AL, Kuzmanovic B, Schilbach L, Tepest R, Kulbida R, Bente G, et al. Neural correlates of «social gaze» processing in high-functioning autism under systematic variation of gaze duration. *NeuroImage Clin.* 2013;3:340-51. 33

42. Bölte S, Golan O, Goodwin MS, Zwaigenbaum L. What can innovative technologies do for Autism Spectrum Disorders? *Autism Int J Res Pract.* Mayo de 2010;14(3):155-9.
43. Farr W, Yuill N, Raffle H. Social benefits of a tangible user interface for children with Autistic Spectrum Conditions. *Autism Int J Res Pract.* Mayo de 2010;14(3):237-52.
44. A.Remington, J. Swettenham, R. Campbell, M. Coleman. Selective Attention and Perceptual Load in Autism Spectrum Disorder. *Physiological science* 2009, vol. III, # 2 Page 1-6.
45. S.Mcdogall, K.Vessoyan, B. Duncan. Traditional versus computerized presentation and response methods on a structured AAC Assessment tool. *Augmentative and Alternative Communication*, 2012; 28 (2): 127-135
46. S.Fletchr-Watson, S. Leekam, V. Benson, M. Frank, J. Findlay. Eye movements reveal attention to social information in autism spectrum disorders, Elsevier, *Neurophycologia* 47 (2009) 248-257.
47. J.Diehl, L. Schmitt, M.Villano, C.Crowell. The clinical use of robots for individuals with autism spectrum disorder: a critical review. *Res AutismSpectrDisord.* 2012 ; 6(1): 249–262
48. C. Whalen, L. Schreibman. Joint attention training for children with autism using behavior medication procedures. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 44:3 (2003), pp 456–468.

## Glosario

- 1- **ABA:** por sus siglas en inglés (Applied Behaviour Analysis) Análisis Aplicado de la Conducta es una intervención en la que se aplica los principios de la teoría del aprendizaje de una manera sistemática que permite incrementar, disminuir o mantener determinadas conductas.
  
- 2- **Herramientas tecnológicas:** Son sistemas que utilizan múltiples formatos para la presentación de información, es un medio funcional que permite adaptarse a la complejidad de la enseñanza.
  
- 3- **POSER 10.0:** Es un programa de gráficos en 3D optimizados para la creación de figuras humanas que permite la realización de personajes virtuales.
  
- 4- **TEACCH:** Es el modelo teórico que se basa en la teoría del aprendizaje que se basa en la teoría del aprendizaje cognitivo social.

## Anexos

### Anexo 1:

#### HITOS DEL DESARROLLO DE 1 MES A 5 AÑOS

| PERIODO       | ÁREA MOTORA                                     | ÁREA COORDINACIÓN  | ÁREA SOCIOAFECTIVA                                 | ÁREA LENGUAJE                                |
|---------------|---|--|--|--|
| 1 – 3 Meses   | Levanta la cabeza al ponerse boca abajo.        | Busca sonido con la mirada.                                | Sonríe.  | Emite sonidos.                               |
| 4 – 6 Meses   | Permanecer sentado con apoyo.                   | Sigue con la mirada objetos que se mueven.                 | Atiende al escuchar su nombre.                     | Balbucea.                                    |
| 7 – 9 Meses   | Tratar de pararse agarrándose de un mueble      | Busca objetos escondidos.                                  | El niño se vuelve mirando ante extraños.           | Combina silabas                              |
| 10 – 12 Meses | Caminar sosteniéndose de la mano.               | Mete o saca objetos de un bote o caja.                     | Reconoce los miembros de la familia.               | Imita ruidos y dice mamá y papá.             |
| 1 - 2 Años    | Camina bien sin ayuda                           | Coloca objetos una sobre otros.                            | Juega con otros niños.                             | Habla usando frases cortas de tres palabras. |
| 2 - 3 Años    | Se para en un solo pie con ayuda.               | Construye torre de cuatro o cinco objetos.                 | Dice Nombres y Apellidos.                          | Habla de manera fluida.                      |
| 3 - 4 Años    | Jugar con el niño a saltar alternando los pies. | Proporcionarles papel y lápiz que copie dibujos sencillos. | Entrenarlos enseñándole a sentarse en la bacínica. | Cumple ordenes complejas.                    |
| 4 - 5 Años    | Camina hacia atrás.                             | Cuenta con los dedos de una mano.                          | Realiza juegos competitivos, con otros niños.      | Emplea verbos en pasado.                     |



## **Anexo 2**

### **HOJA INFORMATIVA**

Comparación de la Intervención Análisis Aplicado de la Conducta frente al uso del Programa de Representación de imágenes 3D en el proceso de fijación de la mirada en niños con autismo.

El Autismo cuya alteración principal consiste en una perturbación innata del contacto afectivo, se caracteriza por alteraciones en la socialización, alteraciones en comunicación verbal y no verbal y presencia de patrones repetitivos y restrictivos de la conducta. El objetivo de esta investigación es comparar la efectividad de la intervención realizada por personas utilizando el Análisis Aplicado de la Conducta frente al uso de recursos tecnológicos en el proceso de fijación de la mirada en niños con autismo.

Para la recolección de datos se observará al niño mientras desarrolla su terapia con la terapeuta y se grabaran las sesiones para su análisis posterior, los datos obtenidos del análisis de las sesiones se irán anotando de acuerdo a un puntaje en la hoja de cotejo que tendrán las investigadoras, que les permita transcribir después los resultados.

A todos los niños y niñas se les asegurara el completo anonimato, esta investigación no le va a generar ningún costo adicional, ni altera el plan de trabajo que se está desarrollando con su niño/a Los resultados del puntaje del paciente serán codificados usando un número de identificación y no por lo tanto, serán anónimas.

Esta investigación espera hacer una nueva propuesta para el trabajo que se hace con los niños con autismo de manera que dicho proceso sea más eficiente.

### Anexo 3

## CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN MÉDICA

La presente investigación es conducida por alumnas egresadas de la carrera de Medicina de la Universidad Dr. José Matías Delgado. El nombre del estudio es Comparación de la Intervención Análisis Aplicado de la Conducta frente al uso del Programa de Representación de imágenes 3D en el proceso de fijación de la mirada en niños con autismo.

El objetivo general de la investigación es comparar la efectividad de la intervención realizada por personas utilizando Análisis aplicado de la conducta frente al uso de recursos tecnológicos en el proceso de fijación de la mirada en niños con autismo y sus objetivos específicos son 1) reconocer la metodología que utiliza el análisis aplicado de la conducta (ABA) para el entrenamiento de habilidades en los niños, 2) Evaluar la efectividad del uso de la metodología ABA para captar la atención de niños con autismo frente al programa POSER 6.0 3) Determinar el tiempo requerido para entrenar a los niños, la frecuencia de repeticiones, la velocidad de respuesta, número de respuestas correctas. Si usted accede a la participación de su hijo en esta investigación, se observará al participante mientras desarrolla su terapia con la terapeuta responsable y se grabaran las sesiones para su análisis posterior, los cuales serán utilizados únicamente para la investigación.

Los datos obtenidos del análisis de las sesiones se irán anotando de acuerdo a un puntaje en la hoja de cotejo que tendrán las investigadoras durante el desarrollo de la terapia.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria, esta no implica ningún gasto adicional para usted. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Los resultados del puntaje del paciente serán codificados usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas. Si tiene alguna duda sobre este estudio puede realizar preguntas en cualquier momento a cualquiera de las investigadoras. Igualmente, puede retirar a su niño/a del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma.

Desde ya le agradecemos su participación

Yo, \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento

Firma del participante \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

**Anexo 4**



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ  
MATÍAS DELGADO  
Escuela de Medicina

Código de paciente: \_\_\_\_\_  
Código de observador: \_\_\_\_\_

**COMPARAR EL ANÁLISIS APLICADO DE LA CONDUCTA  
FRENTE EL USO DE SOFTWARE DE REPRESENTACIÓN  
DE IMÁGENES EN 3D**

La presente hoja de cotejo ha sido diseñada como parte del trabajo de investigación, el cual lleva por título “Comparación de la intervención Análisis Aplicado de la Conducta frente al uso de Software de representación de imágenes en 3D en el proceso de fijación de la mirada en niños con autismo”, y tiene como objetivo general: Comparar la efectividad de la intervención realizada por personas utilizando Análisis Aplicado de la Conducta frente al uso de recursos tecnológicos en el proceso de fijación de la mirada en niños con autismo.

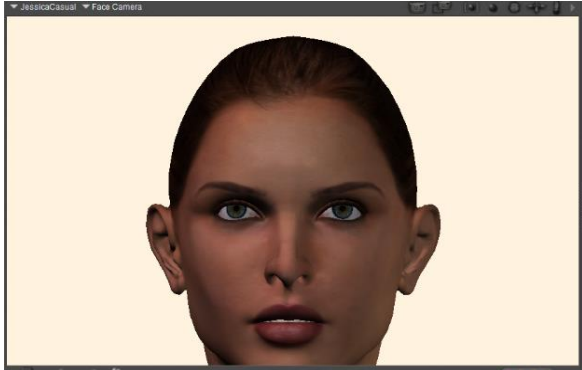
**Fecha de evaluación:** \_\_\_\_\_

|   |  |                          |            |                          |           |                          |
|---|--|--------------------------|------------|--------------------------|-----------|--------------------------|
| <b>Edad:</b>  | <input style="width: 400px; height: 20px;" type="text"/> |                          |            |                          |           |                          |
| <b>Sexo:</b>  | Masculino  | <input type="checkbox"/> | Femenino   | <input type="checkbox"/> |           |                          |
| <b>Tipo de sesión</b>   | Terapeuta  | <input type="checkbox"/> | Programa   | <input type="checkbox"/> |           |                          |
| <b>Fijación de la mirada:</b> Capacidad de realizar contacto visual con una persona o una imagen en 3D                          | 5 seg.   | <input type="checkbox"/> | 10 seg.    | <input type="checkbox"/> | > 11 seg. | <input type="checkbox"/> |
| <b>Atención:</b> Capacidad para observar el rostro de una persona o una imagen en 3D mientras se la da una indicación.          | Lo hace  | <input type="checkbox"/> | No lo hace | <input type="checkbox"/> |           |                          |
| <b>Tiempo de atención:</b> Mantener la fijación de la mirada por un período mínimo de 4 segundos.                               | ≤ 3 seg.   | <input type="checkbox"/> | ≥ 4 seg.   | <input type="checkbox"/> |           |                          |
| <b>Interés en la técnica:</b> Motivación que muestran los niños para interactuar con una persona o con el ordenador.            | Ausente  | <input type="checkbox"/> | Demorada   | <input type="checkbox"/> | Inmediata | <input type="checkbox"/> |
| <b>Velocidad de adquisición de la habilidad:</b> tiempo que requiere el niño para adquirir una habilidad previamente mostrada   | No de sesión   | <input type="checkbox"/> |            |                          |           |                          |
| <b>Operativización de la acción:</b> Respuesta a la indicación dada por el terapeuta o la imagen en 3D para ejecutar una acción | Correcta   | <input type="checkbox"/> | Incorrecta | <input type="checkbox"/> |           |                          |
| <b>Velocidad de la respuesta:</b> número de veces que es necesario repetir una indicación.                                      | Total repeticiones                                       | <input type="checkbox"/> |            |                          |           |                          |

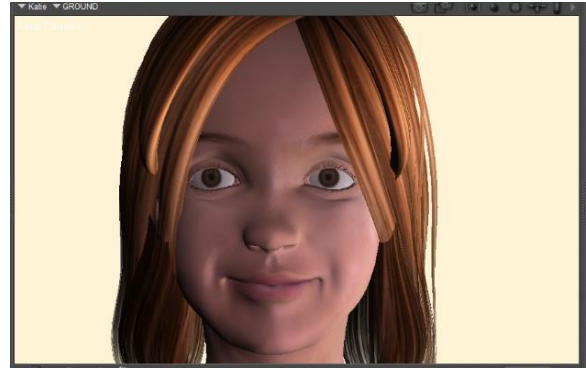
**Tiempo en terapia:** \_\_\_\_\_

Anexo 5

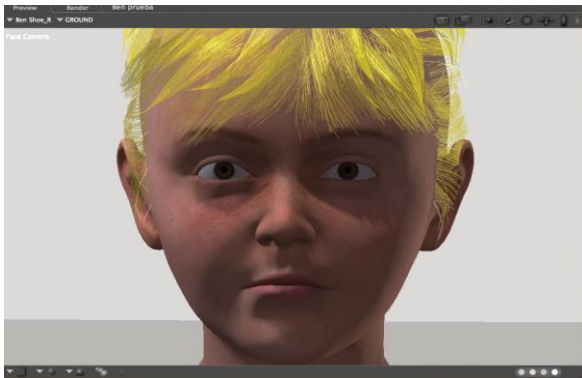
PERSONAJES UTILIZADOS CON EL PROGRAMA POSER 10.0



JESSI



KATIE



REXX



JAMES

## Anexo 6



COMITÉ NACIONAL DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA  
OHRP IRB No. 0005660, FWA No: 00010986



**Comité de Ética de Investigación en Salud**  
**Oficio N°:032a/2014**

**MAT.:** Evaluación metodológica y ética de protocolo.

Fecha, 3 de diciembre 2014

**Emeli Vanessa González Rodríguez**

**Karla Graciela Henríquez Orellana**

**Ileana María Serrano Herrera**

**Investigador Principal**

**Presente.**

De nuestra consideración se envía copia de Acta de **APROBACIÓN** del protocolo: Evaluación de la fijación de la mirada mediante la aplicación del programa de representación de imágenes en 3D comparada con la intervención del análisis aplicado de la conducta en niños con autismo

Saluda atentamente,



Dr. Mario Soriano

Presidente

- Secretaría C.E.I.S.

## Anexo 7



COMITÉ NACIONAL DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA  
OHRP IRB No. 0005660, FWA No. 00010986



**ACTA N°:032a/2014**

### **ACTA DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS CLÍNICOS**

En la sala de reuniones del Consejo Superior de Salud Pública, el día tres del mes de diciembre del 2014, el Honorable Consejo del Comité Nacional de Ética de Investigación en Salud, con asistencia de sus miembros permanentes: Dr. Mario Soriano, Presidente, Dr. David Torres, Vicepresidente, Licda. Aydee Parada, Licda. Miriam Meléndez, Ing. Tito Llanes y Dr. Gerardo Godoy, en relación al protocolo denominado: **Evaluación de la fijación de la mirada mediante la aplicación del programa de representación de imágenes en 3D comparada con la intervención del análisis aplicado de la conducta en niños con autismo**, se ha subsanado las observaciones realizadas.

Por lo anterior se dictamina **PROTOCOLO APROBADO**, se solicita enviar información sobre enmiendas, desviaciones en caso ocurran, y la notificación de finalización dentro de los primeros 3 meses después de completado el proceso de análisis e interpretación de la información recabada en el proyecto.



Dr. Mario Ernesto Soriano Lima  
Presidente del Comité Nacional de Ética de la Investigación en Salud