



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE OPTOMETRÍA

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN OPTOMETRÍA

Tema:

**Estudio comparativo entre terapias visuales convencionales y
virtuales para niños con ambliopía**

Autoras:

Andreina Liceth Cedeño Chinga
Carmita Elizabeth Galarza García

Tutora:

Lcda. Gema Zamora

Portoviejo, 2019

Índice

1. Introducción:	4
1.1. Planteamiento del Problema	5
1.2. Antecedentes del problema	5
1.3. Justificación del estudio a realizar	6
1.4. Delimitación del estudio a realizar	6
2. Objetivos	7
2.1. Objetivo General	7
2.2. Objetivos Específicos	7
3. Hipótesis	8
4. Marco Referencial:	8
6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES:	15
6.1. TIPOS DE VARIABLES	15
7. DISEÑO METODOLÓGICO	17
7.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	17
7.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	17
7.3. POBLACIÓN QUE SERÁ ESTUDIADA Y MUESTRA:	17
7.4. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	18
7.5. ASPECTOS ETICOS Y LEGALES	19
9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
11. CONCLUSIONES:	22
12. RECOMENDACIONES:	23
14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
15. ANEXOS	26

**Estudio comparativo entre terapias visuales
convencionales y virtuales para niños con ambliopía**

1. Introducción:

La ambliopía se produce cuando la visión en uno o ambos ojos no se desarrolla correctamente durante la infancia. La visión se desarrolla en los primeros años de vida. Es importante diagnosticar y tratar la ambliopía tan pronto como sea posible. De lo contrario, un niño con ambliopía no desarrollará una visión normal y sana (1). En ello radica la importancia de realizar este estudio con el fin de adquirir datos estadísticos de los resultados obtenidos y partir de dicha información para realizar a futuro nuevas investigaciones que contribuyan a la mejoría de los tratamientos para los pacientes ambliopes.

Una de las afecciones visuales más frecuentes en la edad pediátrica es la ambliopía, diez veces más que cualquier traumatismo o enfermedad ocular. La ambliopía es una de las causas de déficit visual prevenible en la población que sería económicamente activa en la sociedad entre la segunda y la cuarta décadas de la vida. Se estima una prevalencia de entre 2 y 4 % de la población general, entre 3 y 4 % de los niños en edad preescolar, y entre 2 y 7 % de los niños en edad escolar. (2)

Esta investigación pretende establecer comparaciones entre el uso de terapias visuales convencionales y el uso de terapias visuales virtuales. Con el cual se busca analizar los resultados obtenidos a través de estudios de casos y establecer las diferencias entre una terapia y otra, así como también determinar las ventajas y desventajas que tiene como efecto la aplicación de dichas terapias.

Para la ejecución de esta investigación se usará el juego virtual llamado “Amblyoshooter game” creado por los Licenciados en Optometría Gema Saltos y Jonathan Mendoza, así como también se utilizarán terapias convencionales como las Cartas de Hard, rellenar “O”, Pelota de Marsdan, entre otras.

El presente estudio tiene como objetivo principal realizar un estudio comparativo entre terapias visuales convencionales y virtuales para niños con ambliopía.

1.1. Planteamiento del Problema

Es necesario acotar que según el grado de ambliopía se van a obtener los resultados. (3) Sin embargo, el actual enfoque del tratamiento de la ambliopía es problemático porque a menudo tiene resultados binoculares decepcionantes, ya que el cumplimiento del tratamiento es pobre en muchos casos y parece que la eficacia del tratamiento disminuye con el aumento de la edad.

La problemática del proyecto radica en que no existen recientes investigaciones del tratamiento de la ambliopía en niños, que permitan al profesional de la salud visual ejecutar un plan eficaz. (4)

Para la solución a esto se realiza la siguiente interrogante: ¿Qué tan eficientes son los resultados obtenidos de las terapias visuales virtuales en comparación a las terapias convencionales?

1.2. Antecedentes del problema

La tecnología avanza a una velocidad vertiginosa. La implementación de artefactos electrónicos y el uso de dispositivos inteligentes para minimizar el trabajo cotidiano se encuentra cada vez más extendido en la sociedad. Como en este caso la incorporación de videojuegos a las terapias convencionales. (5)

Ubisoft (compañía desarrolladora y distribuidora de juegos) Creó un videojuego que ayuda a combatir la ambliopía, o como mejor se lo conoce, la enfermedad del ojo perezoso. Se trata de Dig Rush (videojuego de ambliopía), un sencillo puzzle (rompecabezas) en 2D cuyos personajes sobresalen por sus colores cuando se usa gafas 3D. (6)

Uno de los mayores expertos internacionales, el neurólogo y neuro-oftalmólogo Behzad Mansouri, descubrió un nuevo enfoque: utilización de un videojuego que se reproduce en un iPod y que ha demostrado ser altamente eficaz en el tratamiento de la ambliopía en adultos que actualmente no tienen opciones de tratamiento. (7) Este nuevo tratamiento está centrado en la relación causal entre la supresión ocular y la ambliopía, basado en investigaciones recientes que hacen hincapié en la importancia de la experiencia binocular en la recuperación de este problema.. Se estima una prevalencia de entre 2 y 4 % de la población general, entre 3 y 4 % de los niños en edad preescolar, y entre 2 y 7 % de los niños en edad escolar. En Ecuador no se encuentra ningún dato de niños que presenten ambliopía, por tal motivo en la ciudad de Portoviejo provincia de Manabí, no existen datos pertinentes al tema, en ellos radica la problemática de este estudio, obtener nuevos resultados de la comparación entre terapias ya sea virtual o convencional para niños con ambliopía.

1.3. Justificación del estudio a realizar

La ambliopía es un problema general en nuestra sociedad que muchas veces no tiene la atención necesaria y el manejo correcto para su temprana detección y debido tratamiento. Esta alteración visual también conocida como “ojo vago” produce una inequidad de las imágenes percibidas por los ojos en la cual el cerebro suprime la imagen del ojo ambliope quedándose únicamente con la imagen visual percibida por el ojo sano. Por consecuencia el paciente queda inhabilitado de su visión binocular, percepción de la visión estereoscópica y reduciendo otras habilidades visuales indispensables para el bienestar de la salud ocular.

En ello radica la importancia de este proyecto en el cual se beneficiara de manera directa a los pacientes ambliopes, ya que determinaremos la mejor opción de tratamiento para su pronta rehabilitación visual y de manera indirecta se obtendrá benéficos a la optometría general ya que en la actualidad no existe ningún estudio que avalúe la efectividad de las terapias visuales actuales en comparación de la terapias convencionales que se han venido utilizando anteriormente para este tipo de problema visual.

Las autoras del presente proyecto cuentan con los recursos necesarios para la ejecución del trabajo de campo y con las herramientas precisas para realizar el diagnóstico de la ambliopía, y las terapias visuales tanto convencionales como virtuales, dando al proyecto la viabilidad necesaria para la determinación de los resultados.

1.4. Delimitación del estudio a realizar

CAMPO	Investigativo
AREA DE CONOCIMIENTO	Salud Pública
ASPECTO	Terapias visuales para ambliopía
SUJETO DE ESTUDIO	Estudio Comparativo de Casos Clínicos
AREA GEOGRÁFICA	Provincia de Manabí – Cantón Portoviejo
TIEMPO	Abril-Octubre /2019
LINEA DE INVESTIGACIÓN	Pruebas Diagnosticas

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Evaluar la efectividad de las terapias mediante un estudio comparativo de casos clínicos entre terapias visuales convencionales y virtuales para niños con ambliopía.

2.2. Objetivos Específicos

- Determinar el estado visual refractivo de los niños ambliopes de cada caso clínico.
- Ejecutar las terapias visuales convencionales y las terapias visuales virtuales por separado a los pacientes de estudio.
- Comparar los resultados obtenidos entre ambas terapias para su debido análisis.
- Diseñar un plan de tratamiento para los pacientes ambliopes de la clínica de simulación de la Universidad Técnica de Manabí.

3. Hipótesis

En la actualidad el uso de la tecnología está en su máximo auge, inclusive en los niños se observa con frecuencia el uso de dispositivos electrónicos. Por tal razón, las autoras se esperan obtener buenos resultados en el uso de la terapia visual virtual debido a que tendrá una mayor colaboración de parte de los niños ambliopes, por tratarse de un juego novedoso y entretenido, en el que además de jugar se ejercitarán visualmente para tratar el ojo con ambliopía.

4. Marco Referencial:

Ambliopía

Existen varias definiciones para el termino ambliopía. inicialmente se definió como la disminución funcional de la agudeza sin alteración anatómica visible mono o binocular, o la disminución de agudeza visual con corrección menor de 20/30 o diferencia de dos líneas entre los ojos en ausencia de patología. Estas definiciones fueron reevaluadas debido al mayor grado de conocimiento que se ha logrado del sistema neurovisual y su desarrollo. Se define como resultado de una gran variedad de anomalías sensoriales y motoras que tienen causas y efectos múltiples. (8)

Es una reducción uni o bilateral de la agudeza visual mejor corregida por la cual no existe una causa orgánica detectada en el examen visual. (8)

La ambliopía es una difusión en el neurodesarrollo del sistema visual. Se manifiesta cuando, durante el desarrollo temprano, existe un desequilibrio o una incompatibilidad entre las imágenes percibidas por cada ojo. (9)

Las características clínicas de un paciente con ambliopía son: agudeza visual disminuida, fenómeno de Crowding o amontonamiento, agudeza visual angular mejor que la morfoscopica; fijación para y perifoveolar, escotomas de supresión, los movimientos sacadicos serán irregulares y verán mejor en condiciones mesopicas de luz, esteriopsis disminuida, alteración motora, fusión alterada. (10) Ambliopía es un término que deriva del griego y quiere decir visión vaga o débil. La ambliopía se define como una disminución de la agudeza visual en uno o ambos ojos sin que existan alteraciones orgánicas o patológicas que la justifiquen, su agudeza visual es menos de 20/40 o una diferencia de dos líneas de agudeza visual entre ambos ojos.

En general, la ambliopía se cree que es resultado de la falta de uso de la fovea o la estimulación inadecuada la retina periférica y/o anormal que causa la interacción binocular visual de entrada diferente de la fovea. (11) En general, la ambliopía se cree que es resultado de la falta de uso de la fovea o la estimulación inadecuada la retina periférica y/o anormal que causa la interacción binocular visual de entrada diferente de la fovea.

Ambliopía y plasticidad del sistema visual

La etapa de sensibilidad comprende los primeros años de vida, periodo por el cual la vulnerabilidad del sistema visual disminuye gradualmente, hasta que el niño alcanza 6 o 7 años, cuando la maduración visual es completa. Por tanto, la edad del niño, en la cual queda expuesto a la condición ambliopizante, se considera el principal factor que determina el desarrollo de la ambliopía.

La ambliopía ocurre durante el mismo periodo en el que la hacen las adaptaciones del sistema visual, como la supresión y la correspondencia retinal anómala.

Esta capacidad de adaptación permite que las conexiones retinocorticales puedan ser modificadas por la cantidad o calidad del impulso visual, según el grado de maduración. (13)

El rango de edad en el cual los niños pueden desarrollar ambliopía va desde el nacimiento hasta los 7-8 años de edad. Este periodo según Rosenbloom y Morgan, se extendería hasta los 7- 10 años, y ha sido denominado plástico, sensitivo o de susceptibilidad, en razón a que el sistema sensorial presenta una alta sensibilidad a estímulos ambientales y se desarrolla según el estímulo recibido.

Tipos de Ambliopía:

Existen tres tipos principales de ambliopía atendiendo a su etiología: anisometropica, estrábica, y por privación visual. En cuanto a la prevalente de estos tipos de ambliopía se encuentra un tercio debido a anisometropía, otro tercio por estrabismo y el porcentaje restante debido algún tipo de privación visual. (12)

Ambliopía anisometropica: En esta condición se presenta una dificultad en el cerebro debido a que no puede fusionar correctamente dos imágenes porque existe una diferencia en el tamaño y la nitidez de las imágenes procedentes de los ojos. (12)

Ambliopía estrábica: resulta de la interacción competitiva o inhibidora entre neuronas que llevan los estímulos no fusionados de ambos ojos. Este tipo de ambliopía empieza por la supresión de la imagen del ojo afectado. (12)

Ambliopía por Deprivación Visual: Esta condición se asocia a un mecanismo por el cual nuestros ojos no pueden captar una imagen definida. Las razones más frecuentes son: opacidades en los medios transparentes (catarata, leucomas corneales, hemovitreo), obstrucciones del eje visual (blefaroptosis, malformaciones) y defectos refractivos muy altos (afaquia). (13)

Otras definiciones en cuanto a la clasificación de la ambliopía son:

La ambliopía Isométrica está dividida en ambliopías profundas menores a 0.1, ambliopías medias entre 0.1 y 0.5 y las ambliopes leves menores que 0.5.

La ambliopía por tipo de fijación se divide en central y excéntrica.

Segunda Clasificación de la Ambliopía; es la ambliopía etiológica, esta se subclasifica en:

Estrábica: Se debe a la alteración en el desarrollo visual secundaria a un estrabismo que se produce en el ojo desviado. Es más frecuente en endotropías (estrabismos convergentes) que en exotropías (estrabismos divergentes).

Exanopsia o falta utilización: La ambliopía se produce por desuso o hipo estimulación de la retina. Puede ser unilateral o bilateral, según la causa afecte a uno o ambos ojos.

Por nistagmos: Causada por el déficit de AV que presentan estos pacientes como consecuencia los movimientos anormales que impiden una adecuada fijación fóveal.

Según el tipo de ametropía, Griffin indica que la incidencia de la ambliopía es del 100% para anisometropía hipermetrópicas mayores o iguales a 3,50 D y para anisometropías miópicas mayores o iguales a 6,50. La probabilidad en la incidencia de la ambliopía disminuye al 50% para las anisometropías hipermetrópicas de 2,00 D y miópicas de 5,00 D.

Tabla 1. Incidencia de ambliopía según la magnitud y el tipo de anisometropía

Tipo de anisometropía	Incidencia del 100%	Incidencia del 50%
Hipermetrópica	$\geq 3,50$	2,00
Miópica	$\geq 6,50$	5,00

En relación con el astigmatismo, se encontró que los niños preescolares con edades comprendidas entre 3 y 5 años, con astigmatismo de 1,50 D sin corregir, mostraron deficiencias en agudeza visual de enrejado que podrían conducir a ambliopía. La siguiente tabla señala los valores considerados riesgo ambliogénico para cada ametropía (16).

Tabla 2. Riesgo ambliopía por anisometropía

Magnitud de la anisometropía potencialmente ambliogénica	Rutsteins y Daum (1998)	Wright (1995)
Hipermetrópica	>1,00 D	>1,50 D
Miópica	>3,00 D	>5,00 D
Astigmática	>1,50 D	-----

Ambliopía por privación del estímulo

La privación es causada por obstáculos físicos en el eje visual, como opacidades en los medios oculares, blefaroespasma o ptosis completa, que impide la formación de una imagen enfocada y produce hipoestimulación. Esta falta de uso es la causa primaria de la visión pobre que se refleja en una mayor incidencia de ambliopía en pacientes con ptosis palpebral normal.

La ambliopía profunda por privación de patrones es producida por entidades como la catarata densa congénita, la afaquia no corregida o la blefaroptosis completa.

Clasificación de la ambliopía según su severidad

La agudeza visual es el parámetro más utilizado para definir la disminución de la visión. En ausencia de anomalías patológicas, se considera comúnmente que hay ambliopía si la agudeza visual corregida es igual o peor a 20/30. También base a la agudeza visual y relacionado a su valor con el grado de severidad, algunos autores clasifican en leve, moderada, y severa o profunda. (13)

Tabla 3. Clasificación de la magnitud de la ambliopía según autores.

Ambliopía	Griffin (2002)	Doshi y Rodriguez (2007)	Moseley y Fielder (2002)	Academia Americana de Oftalmología
Leve	20/30 y 20/70	20/25 y 20/50	-----	AV $\geq$ 20/80

Moderada	20/80 y 20/120	20/50 y 20/200	-----	
Severa o Profunda	Peor que 20/120	Igual o inferior a 20/200	Agudeza visual logmar esta entre 0,8 y 1,3	20/100 – 20/400

Terapia visual

Terapia pasiva

Oclusión la ambliopía ha sido tratada ocluyendo le ojo con mejor agudeza visual desde tiempos tan remotos como el año 900 a. de C. y continúa siendo la opción de tratamiento usada con mayor frecuencia en la ambliopía, ya que permite la recuperación, en la mayoría de casos, de la ambliopía estrábica y anisometropica, aunque la probabilidad de mejoría disminuye en casos de fijación excéntrica (17).

La oclusión en el ojo dominante deja al ojo ambliope como única fuente de estimulación visual, lo cual favorece su neurodesarrollo y la mejoría en la mayoría de pacientes ambliopes (16).

En pacientes con ambliopía y visión binocular, la conducta se decide del primer control de uso de la corrección: si la agudeza visual no ha mejorado, se puede escoger entre la oclusión o la penalización, puesto que estas alternativas de manejo ayudan a preservar la fusión (15).

La oclusión implica el bloqueo de todas las imágenes del mejor ojo, mientras que la penalización puede considerar a degradación de la imagen mediante instilación de gotas de atropina, el emborronamiento refractivo o el parche translucido en el mejor ojo (15).

Actualmente se aconseja la oclusión directa para el tratamiento de la ambliopía severa, independientemente del tipo de fijación.

Puesto que la agudeza visual mejora con el uso de la corrección, se recomienda un periodo de uso de las gafas antes de prescribir la oclusión. Esta etapa se denomina adaptación refractiva o tratamiento óptico, su duración es de 18 semanas y es un factor que se debe considerar en el tratamiento de la ambliopía.

Tabla 4. Periodo de oclusión según la severidad de la ambliopía

Severidad	Agudeza Visual	Periodo de Oclusión	Fuente
Ambliopía severa	20/100 – 20/400	6 horas / día	PEDIG (2008), Boyle y Santamaria (2011)
Ambliopía Moderada	20/40 – 20/80	2 horas / día	PEDIG (2008), Martin y Romero (2008)
Ambliopía Leve	20/40	2 horas / día	Holmes y Charke (2006)

Penalización

Esta técnica consiste en provocar en visión cercana, lejana, o en ambas, una imagen ópticamente borrosa en el ojo con mejor visión, por periodos completos o parciales, a través de medios ópticos o ciclopéjicos, o su combinación.

Penalización óptica

El principio de la penalización refractiva u óptica se basa en el emborronamiento de la imagen del ojo dominante mediante el uso de filtros o cinta adhesiva. La penalización óptica se realiza hipercorrigiendo positivamente al mejor ojo, de manera que el paciente fije en visión lejana con el ojo ambliope, utilizando la mínima adición positiva que cambie la fijación del ojo dominante hacia el ambliope.

Penalización farmacológica

Se utilizan agentes ciclopéjicos como la atropina, que impide la acomodación de emborronamiento al ojo dominante en visión próxima y reduciendo su agudeza visual por debajo de la del ojo ambliope. La efectividad es mayor si el ojo no ambliope es hipermetrope; su desventaja se relaciona con el riesgo de toxicidad y su bajo impacto en ojos miopes o emétopes (10).

Terapia activa

La mayoría de procedimientos para eliminar la ambliopía se desarrolla primero monocularmente, y su eficiencia se refleja en la recuperación de la agudeza visual. La terapia es activa puesto que

exige que el paciente realice diversas actividades y comprende aspectos como la atención durante los periodos de tratamiento, la colaboración del paciente y el uso de estímulos para impulsar y fomentar la conectividad entre ciertos tipos de células corticales (16).

Actividades en visión próxima

Las formas más simples de terapias activas de visión para ambliopía comprenden la realización de actividades de cerca, como la lectura, escritura y formación de rompecabezas de palabras (Suttle, 2010). Las actividades son realizadas bajo supervisión, durante 20 minutos al día, y comprenden tareas de colorear parte o patrones, calcar, trazar dibujos uniendo puntos, coser, hacer crucigramas, rompecabezas, juegos de computador y materiales perceptuales (16).

Actividades de coordinación ojo- mano

Estas tareas exigen un alto nivel de precisión y favorecen la mejoría de la fijación y la agudeza visual gracias a la adición del impulso cinestésico a la experiencia visual, y buscan que las habilidades del ojo ambliope mejoren hasta alcanzar las del ojo dominante (15)

La utilización de la terapia visual para la mejora de las disfunciones visuales es relativamente novedosa. La creencia bastante extendida de la incapacidad de modificar el entramado neuronal durante el siglo XX truncó el desarrollo de una de las ramas más importantes de la medicina.

Sin embargo, el impulso de las nuevas tecnologías, sobre todo durante la última década, ha permitido que los científicos adquieran nuevas herramientas con las que estudiar nuestro cuerpo, y en especial también lo que en este trabajo atañe, las redes neuronales. (14)

Durante los primeros años del siglo XXI se evidenció la plasticidad de nuestras neuronas. Este aspecto abrió un inmenso campo de investigación sobre todo en la optometría comportamental que desembocó en la creación de lo que se ha denominado terapia visual.

Terapias Convencionales para la Ambliopía:

Los tratamientos de la ambliopía van directamente enfocados en hacer funcionar el ojo ambliope. Existen dos tipos de tratamiento que son el tratamiento pasivo y el tratamiento activo.

El tratamiento pasivo consiste en la oclusión del ojo afectado, en este encontramos métodos para rehabilitarlo como: el parcheado y la penalización óptica o farmacológica. Mediante el uso de

parches oculares, gafas diseñadas para pacientes ambliopes o lentes de contacto protésicas oclusivas.

En cuanto al tratamiento activo existen multitud de técnicas y métodos para realizar, como por ejemplo: rellenar puzzles, hacer dibujos, colorear, seguir un patrón, llenar “O” de textos, entre otras actividades con las que se puede rehabilitar la visión del ojo ambliope. (5)

Cabe recalcar que existen otras herramientas para el tratamiento como: la pelota de Marsden, el cordón de Brock, gafas rojo verde, las cartas de Hart, las cartas ARB (15)

Terapias virtuales para la Ambliopía

Para la ejecución del presente estudio se empleará el juego virtual “Amblyoshooter game” creado por los licenciados en optometría Gema Saltos y Jonathan Mendoza. El mismo que consiste en un videojuego con implementación de realidad virtual y que es adaptable para Android y Windows con el cual se podrá trabajar en la terapia visual de los niños ambliopes.

Este videojuego emplea colores como el Cian (celeste) y magenta (rosado) debido que estos colores son adecuados para tratar la ambliopía usando filtros rojo y azul. Se juega sobre un fondo blanco que al mirar mediante los filtros los objetos se tornan de color blanco si solo se trabaja monocularmente por ello se debe trabajar con los dos ojos para que la escena del videojuego este completa. Contiene algunos niveles para que el juego sea más dinámico.

Proporciona escenas y funcionalidades predeterminadas, dentro de cada escena presenta diferentes objetos, el objetivo que va ser disparado y desaparecerá, un mirador para que el paciente se fije en el objetivo y además el paciente puede disparar con la mirada cuando este se fije por 3 segundos en la imagen.

6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES:

6.1. TIPOS DE VARIABLES

Ambliopía

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
-------------------	-------------	-------------	--------------------

Es una reducción uni o bilateral de la agudeza visual mejor corregida por la cual no existe una causa orgánica detectada en el examen visual	Causas	Anisometropía Estrabismo Deprivación visual	Retinoscopio Oftalmoscopio Lámpara de hendidura. (escala ordinal) Test u Optotipos para ambliopía
	Tratamientos visuales	Terapias convencionales Terapias virtuales	Juego virtual: “Amblyoshooter game

Terapia virtual y convencional

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
La terapia virtual es un sistema tecnológico, basado en el empleo de ordenadores y otros dispositivos, cuyo fin es producir una apariencia de realidad que permita al usuario tener la sensación de estar presente en ella. La terapia convencional son un conjunto de ejercicios visuales constituidos por Optotipos físicos ya sea	Procesamiento de imágenes	Visión artificial.	Juego virtual: “Amblyoshooter game Escala ordinal

angulares o morfoscopicos que tienen como fin rehabilitar el sistema visual.	Técnicas y métodos visuales	Visión natural.	Optotipos angulares y morfoscopicos
--	-----------------------------	-----------------	-------------------------------------

7. DISEÑO METODOLÓGICO

7.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación está basada en estudio de casos, ya que se analizó de una forma más precisa el estudio de cada paciente, su comportamiento, su evolución y si existe o no una mejoría con las terapias ya sea virtual o convencional.

La investigación también es cuantitativa, ya que se manejó con historias clínicas y valores reales de resultados de terapias en niños y se explicará las diferencias que existe entre una terapia virtual y una terapia convencional. Realizando de esta manera la terapia convencional a 2 pacientes y terapia virtual a 2 pacientes; estas terapias se llevaron a cabo ya sea en un área optométrica o en la casa de cada paciente. Y se valoró el progreso que han tenido cuando se cite al paciente, para medir la agudeza visual.

7.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

7.3. POBLACIÓN QUE SERÁ ESTUDIADA Y MUESTRA:

El tipo de diseño que se utilizó fue un diagnóstico propositivo y experimental, el mismo que se basó en las terapias de cuadros de niños ambliopes, desarrollados de forma explicativa y comparativa mediante la evaluación que se aplicó entre una terapia realizada con videos juegos o una terapia convencional.

Universo: Pacientes que asisten a la clínica de optometría en el edificio de simulación de la Universidad Técnica de Manabí.

Muestra: 4 Pacientes que asisten a la clínica de optometría en el edificio de simulación que presenten ambliopía de la Universidad Técnica de Manabí.

Criterios de exclusión:

Pacientes mayores de 12 años, agudeza visual con corrección menor de 0.3

Criterios de inclusión:

Pacientes menores de 12 años, cuadros ambliopes, agudeza visual con corrección mayor de 0.3.

7.4. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio se proyectó dentro de los siguientes tipos de investigación explicativa, de campo y bibliográfica. Explicativa ya que se explicó de esta manera las actividades que harán los niños dentro de las terapias. De campo debido a que la investigación se desarrolló directamente en un área optométrica para determinar el desarrollo de los pacientes. Bibliográfica ya que se obtuvo información de las terapias de diferentes fuentes de información como internet, libros, revistas y artículos científicos, para también dar sustento a la investigación

Técnicas o instrumentos a emplear

Historias clínicas, terapias visuales, videojuego para niños con ambliopía, test de terapias convencionales, gafas de realidad virtual.

En las terapias visuales convencionales se utilizó la pelota de Marsden, las cartas de Hart, el Cordón de Brock, las cuales fueron aplicadas con el fin de ejercer la convergencia del paciente, estimular sus movimientos visuales de seguimiento, sacadicos y de búsqueda. Así como también se reforzó la habilidad acomodativa de cada paciente para lograr una función equitativa entre ambos ojos y buscar la binocularidad adecuada para la fusión de las imágenes percibidas. Esto en un periodo de una hora diaria durante el tiempo de ejecución del presente proyecto.

En cuanto a la terapia visual virtual se utilizó en el juego AmbliosterGame en sus dos versiones, es decir, en el juego ejecutado en la computadora con el uso de filtros y el juego compatible con Android el mismo que necesita del uso de los filtros y de las gafas de realidad virtual. Esta terapia se la realizó por el tiempo de 30 minutos diarios durante el tiempo en que se realizó el proyecto.

RECURSOS**Recursos Humanos**

Licenciada Gema Zamora (Tutora)

Estudiantes encargados del trabajo investigativo

Cedeño Chinga Andreina Liceth

Galarza García Carmita Elizabeth

Cuatro pacientes de estudio con sus respectivos representantes

Recursos Institucionales

Universidad Técnica de Manabí – Clínica de Simulación.

Recursos Físicos

Impresiones

Internet

Filtro rojo-azul

Gafas de realidad virtual

Materiales de terapia convencional (pelota de Marsden, cordón de Brock, cartas de Hart, entre otras)

7.5. ASPECTOS ETICOS Y LEGALES

Se necesitó de la ayuda y presencia de los niños que van hacer atendidos para realizarle a un grupo terapia con el juego virtual y otro grupo se le realizara terapias de manera convencional.

Por lo tanto, en este estudio se necesitará de un consentimiento informado ya que trabajaremos con niños menores de edad.

Este presente proyecto trabajara con resultados confidenciales para realizar una comparación eficaz de las dos terapias que evaluaran la comodidad y respuesta visual de cada niño o niña.

El estudio beneficio la salud visual de cada infante ya que ellos pudieron ejercer su capacidad visual y a la vez mejorarla.

9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caso # 1

Paciente de sexo masculino, 8 años de edad. Movimientos oculares: normales. Test de oclusión alternante: visión lejana (VL): ortoforesia, visión cercana (VC): exoforesia. RX: OD: -1.75 -0.50 x 10; OI: -0.25 -0.25 x 180. Dominancia ocular: Izquierda. Agudeza visual (A/V): SC: 0.7 OD, 0.1 OI, 0.1 AO; CC: 0.4 OD, 0.0 OI, 0.1+ AO. PPC: 10 cm, supresión OD. Diagnóstico: Astigmatismo Miópico con la regla AO, Ambliopía. Tratamiento: Corrección óptica, Terapia Visual Convencional

Caso # 2

Paciente de sexo masculino, 10 años de edad. Movimientos oculares: normales. Test de oclusión alternante: visión lejana (VL): ortoforesia, visión cercana (VC): ortoforesia. RX: OD: N -0.25 x 15 OI: -0.50 -0.75 x 30. Dominancia ocular: Derecha. Agudeza visual (A/V): SC: 0.0 OD, 0.4 OI, 0.1 AO CC: 0.0 OD, 0.3 OI, 0.0- AO. PPC: 6 cm. Diagnóstico: Astigmatismo con la regla OD, Astigmatismo Miópico oblicuo, Ambliopía. Tratamiento: Corrección óptica, Terapia Visual Virtual

Caso # 3

Paciente de sexo masculino, 7 años de edad. Movimientos oculares: normales Test de oclusión alternante: visión lejana (VL): ortoforesia, visión cercana (VC): exoforesia. RX: OD -5.00 OI: - 1.25. Dominancia ocular: Izquierda. Agudeza visual (A/V): SC: 0.8 OD, 0.1 OI, 0.1 AO; CC: 0.5 OD, 0.0 OI, 0.0- AO. PPC: 10 cm, supresión OD. Diagnóstico: ambliopía. Tratamiento: Corrección óptica, Terapia Visual Virtual

Caso # 4

Paciente de sexo masculino, 8 años de edad. Movimientos oculares: normales Test de oclusión alternante: visión lejana (VL): ortoforesia, visión cercana (VC): ortoforesia. RX: OD: +0,75 -0.50 x 85, OI: +1.00 -3.00 x 75. Dominancia ocular: Derecha. Agudeza visual (A/V): SC: 0.1 OD, 0.8 OI, 0.2 AOCC: 0.0 OD, 0.4 OI, 0.1 AO. PPC: HLN. Diagnóstico: Astigmatismo Hipermetrópico, Ambliopía. Tratamiento: Corrección óptica, Terapia Visual Convencional

Análisis de resultados

Se realizó el estudio a cuatro niños de edades comprendidas entre 7 y 10 años de edad, durante un periodo de dos meses obteniendo los siguientes resultados:

En el caso 1 mediante terapia visual convencional se logró mejorar la agudeza visual de SC: 0.7 OD, 0.1 OI, 0.1 AO; CC: 0.4 OD, 0.0 OI, 0.1 AO a una agudeza visual de SC: 0.6 OD, 0.1 OI, 0.1 AO; CC: 0.3 OD, 0.0 OI, 0.1+ AO. El punto próximo de convergencia mejoro de 10 cm a 6 cm. En cuanto al examen motor los movimientos oculares se mantuvieron normales como al inicio del estudio, así como el cover test de visión cercana sostuvo la exoforia y en la visión lejana la ortoforia.

En el caso 2 mediante terapia visual virtual no se obtuvo mejoría en cuanto a la agudeza visual SC: 0.1 OD, 0.4 OI, 0.1 AO; CC: 0.0 OD, 0.3 OI, 0.0- AO. El punto próximo de convergencia mejoro de 8 cm a 6 cm. Los movimientos oculares se mantuvieron estables, así como también los resultados la visión lejana y cercana continuaron ortoforicas.

En el caso 3 mediante terapia visual virtual se mantuvo la agudeza visual de SC: 0.8 OD, 0.1 OI, 0.1 AO, CC: 0.5 OD, 0.0 OI, 0.0- AO. El punto próximo de convergencia mejoro de 10 cm a 5 cm. En cuanto al examen motor los movimientos oculares se mantuvieron normales como al inicio del estudio, así como el cover test de visión cercana sostuvo la exoforia y en la visión lejana la ortoforia.

En el caso 4 mediante terapia visual convencional se logró mejorar la agudeza visual de SC: 0.1 OD, 0.8 OI, 0.2 AO; CC: 0.0 OD, 0.4 OI, 0.1 AO, a una agudeza visual de SC: 0.0 OD, 0.7 OI, 0.2 AO; CC: 0.0 OD, 0.3 OI, 0.0 AO. Los movimientos oculares se mantuvieron estables como al inicio de la terapia. El punto próximo de convergencia hasta la nariz y en el cover test no presento ningún tipo de desviación en visión lejana y cercana.

En este estudio comparativo de casos clínicos se determinó que existe una mayor mejoría en la terapia visual convencional a diferencia de la terapia visual virtual; debido a que cada niño en el que trabajaba con terapia convencional mejoraba su agudeza visual y se sentía mas cómodo.

11. CONCLUSIONES:

- Como resultado de este estudio comparativo se obtuvo la refracción de cada caso; caso numero 1 presento en el ojo derecho un astigmatismo miópico compuesto con la regla y en su ojo izquierdo un astigmatismo miópico simple con la regla. En el caso numero dos presento en su ojo derecho un astigmatismo miópico simple con la regla, y en el ojo izquierdo un astigmatismo miópico compuesto con la regla. En el caso número tres presento una miopía en ambos ojos. Por último el caso número cuatro presento en ojo derecho un astigmatismo hipermetrópico compuesto contra la regla, y en el ojo izquierdo un astigmatismo mixto con la regla.
- En este estudio de casos se realizó la terapia virtual convencional al caso número uno y al caso número cuatro, por tal motivo la terapia virtual se realizó al caso número dos y al caso número tres; se obtuvo mayor resultado con los casos número uno y cuatro.
- Se pudo constatar que existe una mayor mejoría en las terapias visuales convencionales ya que existe mayor concentración, manipulación y su trabajo es tanto de lejos como de cerca; que las terapias virtuales debido a que es un juego en donde el paciente siempre va a trabajar de cerca y existe mayores distracciones en el ambiente.
- De esta manera se diseñó un plan de tratamiento, en el que incluye una evaluación visual completa a cada niño que presente ambliopía; luego de obtener los resultados se pueda realizar tratamiento, mediante terapias visual convencional en el laboratorio de optometría de la clínica de simulación de la Universidad Técnica de Manabí, y en casa poder enviar la terapias virtual porque el juego es accesible para cada niño.

12. RECOMENDACIONES:

- El examen visual a los niños se le debe realizar a temprana edad, ya que mientras más pronto se determine su refracción visual y si el niño presenta Ambliopía, mejores serán los resultados obtenidos mediante la terapia visual que se le realice.
- Se debe establecer el tratamiento adecuado mediante las terapias ya sea virtual o convencional para niños con ambliopía; cada evaluador debe darse cuenta de las circunstancias del paciente de las disponibilidades, y adaptar una de estas terapias mencionadas, dependiendo de su necesidad y obviamente de estado visual que se encuentre el paciente.
- En cuanto al juego utilizado AmbliosterGame, se recomienda incrementar nuevos niveles en la versión para Android e implementar figuras que sean más llamativas y animadas para los niños que vayan a utilizar el programa. Cabe recalcar que este programa es el primer prototipo y que se está mejorando en la actualidad a fin de obtener mejores resultados.
- Se recomienda hacer un control al paciente, al menos una vez por semanas para constatar su evolución, y si existe o no una mejoría con el tratamiento que ha llevado a cabo.

14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

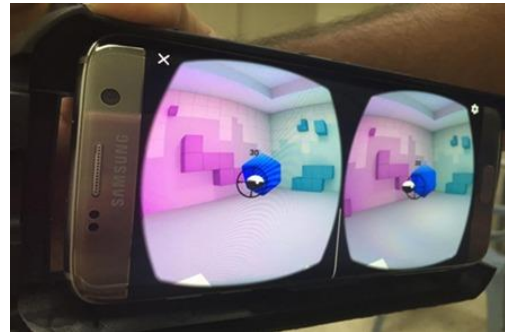
1. Fava C, Monteiro K. Terapia oclusiva en Ambliopia. Scielo. 2001 Julio; II(1).
2. Almeida L. Analisis de tratamiento para pacientes con Ambliopia. Revista Mexicana de Oftalmologia. 2005 Junio; III(2).
3. Consejo General de Opticos Optometristas. CGOO. [Online].; 2015 [cited 2019 mayo 19. Available from: <https://www.cgcoo.es/noticias-2/los-videojuegos-y-juegos-interactivos-eficaces-para-tratamiento-de-ambliopia>.
4. Asociación D.O.C.E. Discapacitados Otros Ciegos de España. Asociación DOCE. [Online].; 2017 [cited 2019 mayo 19. Available from: <https://asociaciondoce.com/2017/07/15/juegos-para-tratar-el-ojo-vago-ambliopia/>.
5. Molina JF. GamerFocus. [Online].; 4 de 03 de 2015 [cited 2019 Mayo 19. Available from: <https://www.gamerfocus.co/juegos/ubisoft-amblyotech-universidad-mcgill-canada-tratamiento-ojo-perezoso-ambliopia-videojuego/>.
6. Holm AR. Tratamiento de ambliopía con realidad virtual: nuevo método de la clínica UVEA en Martin. [Online].; 12 de 09 de 2017 [cited 2019 mayo 19. Available from: <http://www.buenosdiaseslovaquia.sk/tratamiento-de-ambliopia-con-realidad-virtual-nuevo-metodo-de-la-clinica-uvea-en-martin/>.
7. ConfortVision Centro de Optometria Avanzada. La herramienta Visionary llega a Confort Visión. ConfortVision. [Online].; 18 de 05 de 2018 [cited 2019 mayo 19. Available from: <https://confortvision.com/blog/terapia-visual-2/visionary-herramienta-terapi-visual-confort-vision/>.
8. Camacho M. Terapia y Entrenamiento Visual. Segunda ed. Eyebix , editor. Bogota: CMYK; 2019.
9. Peña A. CC. LASIK monocular en pacientes adultos con ambliopia por anisometropia. Revista Mexicana de Oftalmologia. 2016 julio; II(1).
10. D. P. Terapia Visual Dicoptica para la ambliopia en niños. Validación Periodica de la Colegiación. 2019 enero; I(1).

11. Pérez Pérez JF. Prevalencia de la desviación vertical disociada en pacientes con estrabismo secundario a mala visión versus estrabismo congénito con ambliopía. *Revista Mexicana de Oftalmología*. 2015 abril; 89(2).
12. P.Dureau. Ambliopía en el niño. *EMC Pediatría*. 2004 Junio; 39(2).
13. Bermudez M. Ambliopia desde la Optometria pediatrica. Primera ed. Gonzales G, editor. Bogota: Xpress; 2017.
14. Holmes JM RMKRCM. Tratamiento de Ambliopia. Tercera ed. George , editor. Miami: CSDS; 2015.
15. M. GR. Evaluación funcional de la via visual en Ambliopes. 2016..
16. Núñez YC. Tratamiento binocular de la ambliopía basado en la realidad virtual. *Revista Cubana de Oftalmología*. 2016 Diciembre; II(1).
17. Holm AR. Tratamiento de ambliopía con realidad virtual: nuevo método de la clínica UVEA en Martin. [Online].; 12 de 09 de 2017 [cited 2019 mayo 19. Available from: <http://www.buenosdiaslovaquia.sk/tratamiento-de-ambliopia-con-realidad-virtual-nuevo-metodo-de-la-clinica-uvea-en-martin/>.

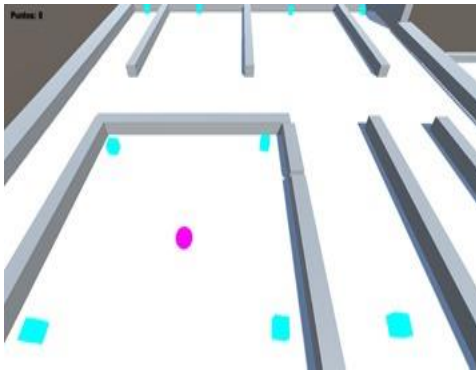
15. ANEXOS



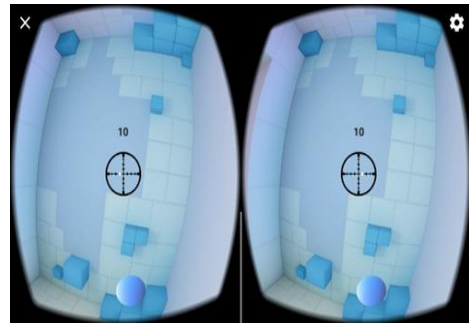
1. Gafas de realidad virtual.



2. Juego Amblioster Game en el celular.



3. Juego Amblioster Game en el ordenador.



4. Objetivos del juego Amblioster Game.



5. Explicación de terapia virtual al paciente.



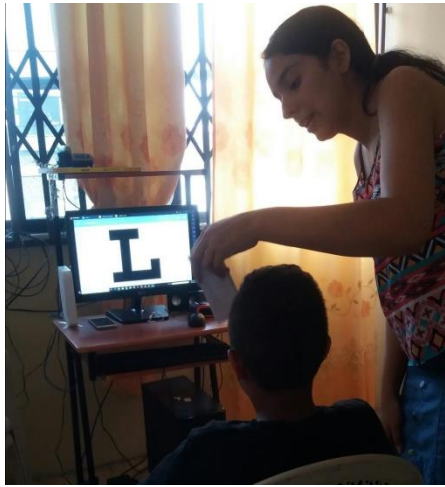
6. Realización del juego por parte del paciente.



7. Realización de terapia virtual.



8. Juego virtual en el Android.



9. Terapia convencional al paciente.



10. Control de terapia convencional.