



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES**

**CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE OPTOMETRIA**

**TESIS**

**INTERACCIÓN DE LA VISIÓN BINOCULAR EN LAS  
HABILIDADES DE LECTURA EN NIÑOS Y JÓVENES CON  
AMBLIOPÍA**

**PRESENTA**

**Oscar Manuel Bohorquez Herrera**

**PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA EN  
REHABILITACIÓN VISUAL**

**TUTOR**

**Dr. Sergio Ramírez González**

**Aguascalientes, Ags., 27 de Mayo 2021**

## AUTORIZACIONES



CARTA DE VOTO APROBATORIO  
INDIVIDUAL

**DRA. PAULINA ANDRADE LOZANO**  
ENCARGADA DE DESPACHO  
DECANATURA DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
PRESENTE

Por medio del presente como **TUTOR** designado de la estudiante **OSCAR MANUEL BOHÓRQUEZ HERRERA** con **ID 32979** quien realizó la tesis titulada: **INTERACCIÓN DE LA VISIÓN BINOCULAR EN LAS HABILIDADES DE LECTURA EN NIÑOS Y JÓVENES CON AMBLIOPÍA**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que él pueda proceder a imprimirla así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
"Se Lumen Proferre"  
Aguascalientes, Ags., a 24 de mayo de 2021

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'S. Ramirez Gonzalez'.

**DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ**  
Tutor de tesis

c.c.p.- Interesado  
c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado.  
Revisado por: Depto. Control Escolar/Depto. Gestión de Calidad.  
Aprobado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado.

Código: DO-SEE-FO-07  
Actualización: 01  
Emisión: 17/05/19



DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO



Fecha de dictaminación dd/mm/aaaa: 25/05/2021

NOMBRE: OSCAR MANUEL BOHÓRQUEZ HERRERA ID 32979

PROGRAMA: MAESTRIA EN REHABILITACION VISUAL LGAC (del posgrado): CIENCIAS VISUALES BASICAS Y CLINICAS

TIPO DE TRABAJO: ( X ) Tesis ( ) Trabajo Práctico

TITULO: INTERACCIÓN DE LA VISIÓN BINOCULAR EN LAS HABILIDADES DE LECTURA EN NIÑOS Y JÓVENES CON AMBLIOPÍA

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): Conocer la interacción del ojo ambliope en el proceso de lectura y proponer una estrategia de terapia.

INDICAR	SI	NO	N.A. (NO APLICA)	SEGÚN CORRESPONDA:
<i>Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:</i>				
SI				El trabajo es congruente con las LGAC del programa de posgrado
SI				La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
SI				Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
SI				Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
SI				Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
SI				El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
N.A.				Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
SI				Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
SI				Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)
<i>El egresado cumple con lo siguiente:</i>				
SI				Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
SI				Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, predoctoral, etc)
SI				Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
N.A.				Cuenta con la carta de satisfacción del Usuario
SI				Coincide con el título y objetivo registrado
SI				Tiene congruencia con cuerpos académicos
N.A.				Tiene el CVU del Conacyt actualizado
N.A.				Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales (en caso que proceda)
<i>En caso de Tesis por artículos científicos publicados</i>				
N.A.				Aceptación o Publicación de los artículos según el nivel del programa
N.A.				El estudiante es el primer autor
N.A.				El autor de correspondencia es el Tutor del Núcleo Académico Básico
N.A.				En los artículos se ven reflejados los objetivos de la tesis, ya que son producto de este trabajo de investigación.
N.A.				Los artículos integran los capítulos de la tesis y se presentan en el idioma en que fueron publicados
N.A.				La aceptación o publicación de los artículos en revistas indexadas de alto impacto

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado: Sí  No

**Elaboró:** **FIRMAS**

\* NOMBRE Y FIRMA DEL CONSEJERO SEGÚN LA LGAC DE ADSCRIPCIÓN: MCB LUIS HECTOR SALAS HERNANDEZ

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO TÉCNICO: MCO JAIME BERNAL ESCALANTE

\* En caso de conflicto de intereses, firmará un revisor miembro del NAB de la LGAC correspondiente distinto al tutor o miembro del comité tutorial, asignado por el Decano

**Revisó:** DR. RICARDO ERNESTO RAMIREZ OROZCO

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

**Autorizó:** DRA. PAULINA ANDRADE LOZANO (ENCARGADA DE DESPACHO)

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

**Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado**  
 En cumplimiento con el Art. 109C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: .... Cuidar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.

## RECONOCIMIENTOS

A todos mis maestros que formaron parte en el posgrado de maestría rehabilitación visual para poder seguir creciendo tanto profesional como personalmente, por compartir sus conocimientos porque para mi son grandes profesores que inspiran a seguir aprendiendo y en especial a:

Dr. Sergio Ramirez Gonzalez.

MCO. Elizabeth Casillas Casillas

MCO. Jaime Bernal Escalante.

Dr. Luis Fernando Barba Gallardo.

MCO. Luis Hector Salas Hernandez

*Un buen profesor puede crear esperanza, encender la imaginación e inspirar amor por el aprendizaje. Brad Henry.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi tutor el Dr. Sergio Ramírez González por su valiosa orientación pude culminar este proyecto, a mi equipo de trabajo que durante esta etapa fueron de gran apoyo para la revisión de los pacientes, a los pacientes que a pesar de la situación en estas fechas acudieron a su evaluación.



**DEDICATORIAS.**

A mi esposa Jessica Esmeralda Ramos Hernandez por ser siempre el impulso que encuentro día a día para llevar acabo nuevos proyectos y culminarlos, mi gran apoyo y fortaleza para seguir delante de la mano de alguien con quien compartir la historia de mi vida.

A mis hijos Oscar y Zayra, el conocimiento es una herramienta de superación mediante el estudio y constante aprendizaje.

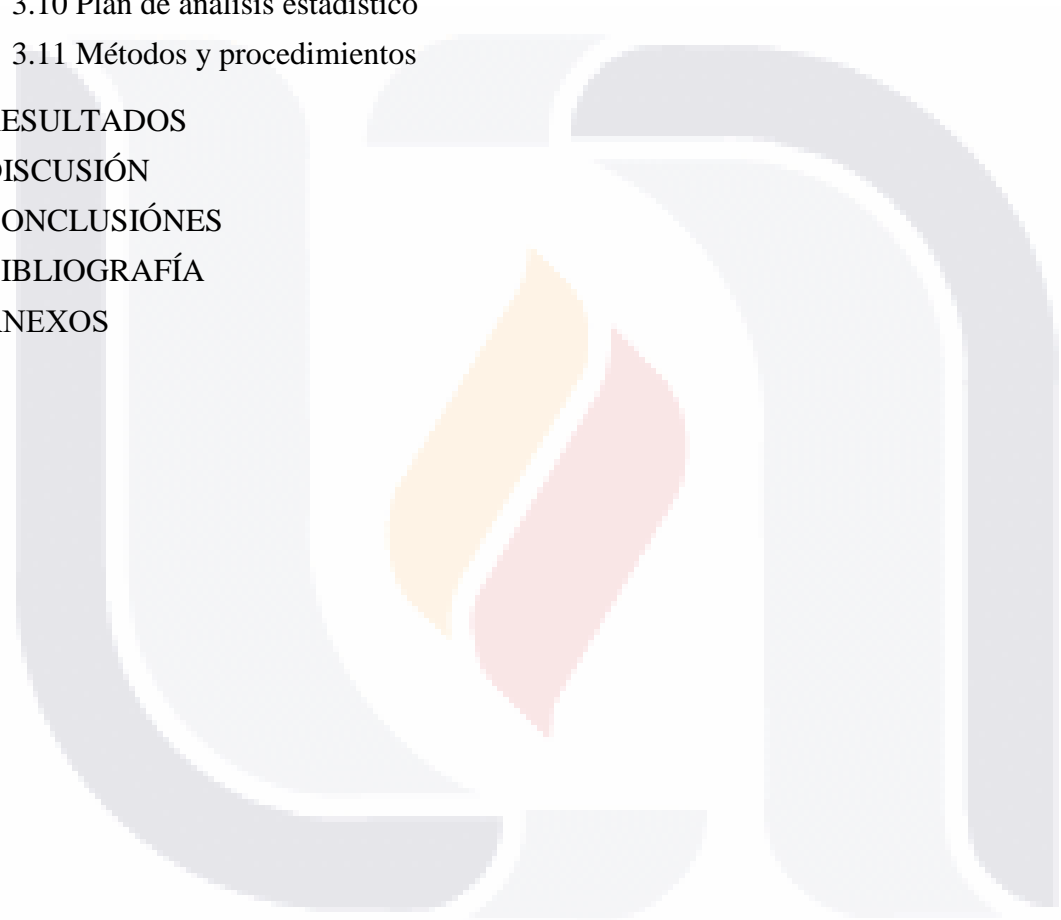
A mis padres Sr. Silvano Bohoquez Torres y la Sra. Sara Florinda Herrera Galeana, que desde niño me inculcaron que la mejor herencia en esta vida es el estudio, los valores como persona y como profesionista.

A mi hermana, Guadalupe Bohorquez Herrera que desde que inicie la carrera de Licenciatura en Optometria es y siempre ha sido fuente de inspiración para salir adelante a pesar de lo mal que se vea la situación, que aunque ya no esta en fisico conmigo siempre lo esta en mis pensamientos, hermana siempre te extrañare y te llevare en mi corazon y en mi mente.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	1
ÍNDICE DE TABLAS	3
ÍNDICE DE GRAFICAS O FIGURAS	4
ACRÓNIMOS	4
RESUMEN	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.1 Justificación	12
1.2 Hipótesis	13
1.3 Objetivo general	13
1.4 Objetivos específicos	13
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	13
2.1 Sistema visual	13
2.2 Ambliopía y motilidad ocular.	14
2.3 Percepción visual	15
2.4 Generalidades de Ambliopía	15
2.4.1 Clasificación de la Ambliopía	15
2.5 Aspectos generales de la lectura	17
2.5.1 Clasificación de las habilidades visuales para la lectura	18
2.6 Fenómeno de crowding	18
2.7 Generalidades Visión binocular	19
2.7.1 Concepto	19
2.7.2 Agudeza Visual	21
2.7.3 Visión Binocular	22
2.7.4 Estereopsis	22
2.7.5 Ambliopía	22
2.7.6 ReadAlyzer	23
CAPÍTULO III. MATERIAL Y METODOS	23
3.1 Diseño metodológico	23
3.2 Tipo de estudio	23

3.3 Población	23
3.4 Tamaño de Muestra	23
3.5 Tipo de Muestreo	23
3.6 Criterios de inclusión	24
3.7 Criterios e exclusión	24
3.8 Variables independientes	24
3.9 Variables dependientes	24
3.10 Plan de análisis estadístico	24
3.11 Métodos y procedimientos	24
RESULTADOS	26
DISCUSIÓN	29
CONCLUSIONES	30
BIBLIOGRAFÍA	31
ANEXOS	34





## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 AV de acuerdo a la edad	8
Tabla 2 clasificaciones segun la AV del ojo ambliope	16
Tabla 3 clasifiacion de la ambliopía de acuerdo a la severidad y AV	17
Tabla 4 conversion de valores de la AV	21

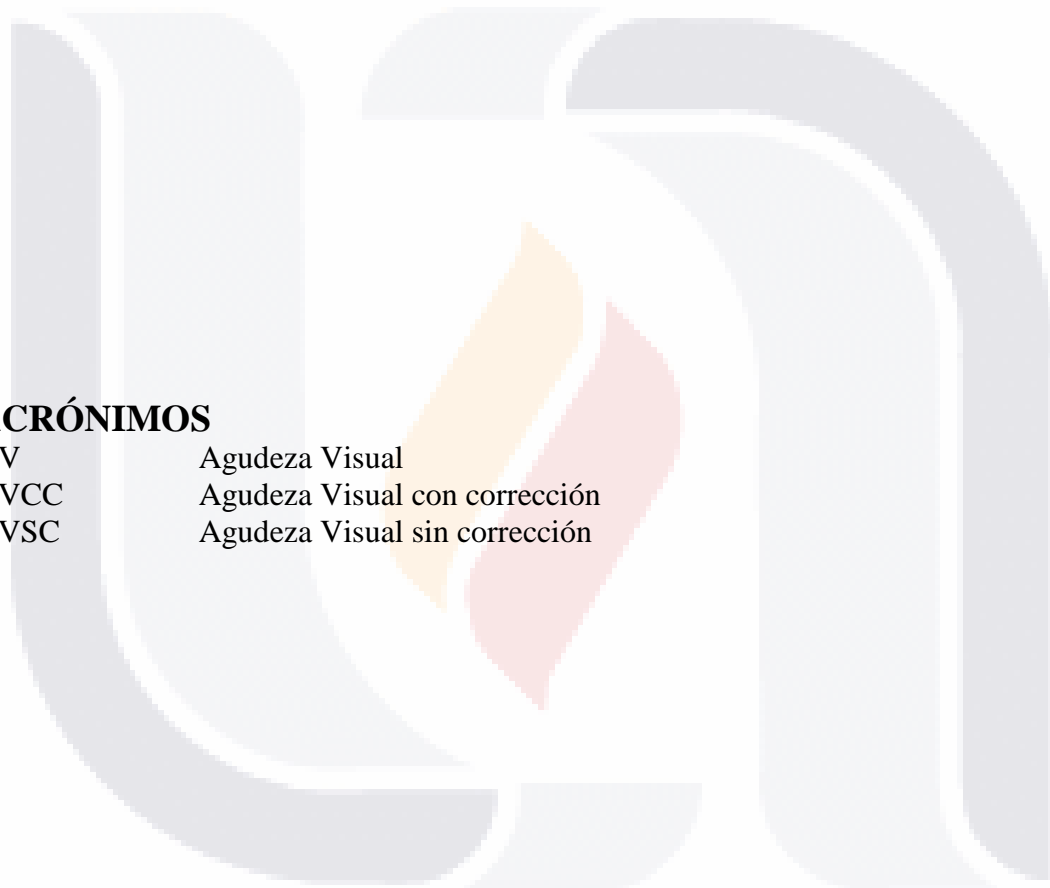


## ÍNDICE DE GRAFICAS O FIGURAS

Grafica 1 Fijaciones /100 palabras	26
Grafica 2 Regresiones/100 palabras	26
Grafica 3 Duración de fijación/segundo	27
Grafica 4 Comprension lectora en ambliopia unilateral	27
Grafica 5 sacadicos en retorno	28
Grafica 6 Comprension lectora	28
Grafica 7 Análisis de parametros	29

## ACRÓNIMOS

AV	Agudeza Visual
AVCC	Agudeza Visual con corrección
AVSC	Agudeza Visual sin corrección



## RESUMEN

El proceso de lectura y comprensión son fundamentales para el aprendizaje y desarrollo cognitivo de nuestro cerebro, así de esa forma llevar acabo ciertas actividades que requieren la decodificación de parámetros mediante el escrito o dibujo. determinando cuan afectado se ve ciertas áreas como la fijación, regresiones, velocidad de lectura, correlación cruzada entre ambos ojos, superposición del punto de mirada sobre el texto. Esto dependiendo del grado de ambliopía que presente el paciente. **Objetivo general:** Evaluar la interacción de la visión binocular en las habilidades de lectura en niños y jovenes con ambliopía

**Metodología:** Se diagnosticaron 25 sujetos con ambliopía de cualquier tipo a partir de 6 años en adelante, mediante el dispositivo ReadAlyzer, se analizaron las siguientes habilidades de lectura; fijación, regresiones, velocidad de lectura, correlación cruzada entre ambos ojos, superposición del punto de mirada sobre el texto y comprensión del texto. **Conclusión:** De acuerdo a los resultados obtenidos por medio de la prueba ReadAlyzer se encontró una diferencia mínima entre el ojo sano y el ojo ambliope, a pesar de eso se comprueba que existe dificultad en las habilidades de lectura en ambliopía

## ABSTRACT

The reading and comprehension process are fundamental for the learning and cognitive development of our brain, thus, carrying. Determining how affected certain areas such as fixation, regressions, reading speed, cross-correlation between both eyes, superposition of the point of view on the text is seen. This depending on the degree of amblyopia that the patient presents. **Course objective:** To evaluate the interaction of binocular vision in reading skills in children and youth with amblyopia. **Methodology:** 25 subjects were diagnosed with amblyopia of any type from 6 years onwards, using the ReadAlyzer device, the following reading skills, fixation, regressions, reading speed, cross-correlation between both eyes, point of view overlap were analyzed over the

Methodology: 25 subjects with amblyopia of any type were diagnosed from 6 years onwards, using the ReadAlyzer device, the following reading skills were analyzed; fixation, regressions, reading speed, cross correlation between both eyes, superimposition of the point of gaze on the text and comprehension of the text.

Conclusion: According to the results obtained through the ReadAlyzer test, a minimal difference was found between the healthy eye and the amblyopic eye, despite this it is found that there is difficulty in reading skills in amblyopia.

## INTRODUCCIÓN

La habilidad de lectura es una forma en que podemos interpretar mediante la escritura un significado.(1)

El nivel academico demanda un buen funcionamiento de la visión binocular, se tiene registrado que el 60% de niños que presentan dificultad en aprender estan relacionados con problemas de la visión binocular, la integracion de ambos ojos, asi como motriz y perceptualmente.(2)

El sentido de la vista es uno de los cuales pasa la mayor información que percibimos del exterior casi el 79 a 80%. Los demas sentidos como escuchar (8%), tacto (6%), gusto (3%) asi como el olfato (3%). Es de suma importancia evaluar mas alla de solo la refraccion y motilidad ocular. Es necesario que el profesionista evalue la eficacia visual y la integridad la la función visual. Cuando un niño o joven presenta dificultades de aprendizaje se debe evaluar agudeza visual, visión binocular, visión perceptual y habilidades de lectura, además de otras condiciones, ya que en ocasiones se pasa desapercibido si solamente se examina salud ocular y graduación de lentes. El no diagnosticar correctamente una mala eficacia visual nos conlleva, ademas de otras cosas, bajo rendimiento academico. (3)

Durante el aprendizaje se generan diferentes habilidades tal como son:

1. Procesos cognitivos.
2. Procesos perceptuales, con el cual da una interpretación de su exterior o lo que rodea su entorno
3. Procesos motores, es como se da una activación o inhibición de ciertos movimientos.
4. Perceptual-motoras, aquí se integra todo lo anterior, el pensar y actuar.

La ambliopía es una de las causas que puede alterar la interacción de la visión binocular en las habilidades de lectura.

En esta condición la agudeza visual se ve afectada, vera mas borroso ya sea con uno o ambos ojos, lo que ocasiona esto puede ser un error refractivo o alguna patologia ocular.

Se debe determinar primero que agudeza visual debe tener a cierta edad una persona, si nuestro sistema visual estuvo en un desarrollo normal, una tabla que demuestra la medida de AV que presenta el ser humano es la siguiente. (tabla 1).

*Tabla 1 AV de acuerdo a la edad*

Edad (meses)	Agudeza Visual
<b>30 - 35 meses</b>	20/60 o mejor
<b>36 - 47 meses</b>	20/50 o mejor
<b>48 - 59 meses</b>	20/ 40 o mejor
<b>60 - 72 meses</b>	20/30 o mejor

existen ciertos signos y sintomas que se deben tomar en cuenta para dar un diagnostico de ambliopía:

- 1) Cuando la discriminación visual es menor a 20/30 , se debe evaluar con la mejor corrección.
- 2) No presentan enfermedades oculares que reflejen esa mala agudeza visual o se relacione con la mala agudeza visual.
- 3) Durante el desarrollo del niño o incluso en la formación aparece cierto problema y eso afectaria su agudeza visual.

El desarrollo de la vision se produce por etapas desde la formación genetica embrionaria hasta su maduración, como reflejo del crecimiento a nivel cerebral, desde su gestación hasta los 9 años, en las primeras etapas de su infancia son clave para un buen funcionamiento a lo largo de su vida. Cualquier impedimiento en la estimulación del desarrollo sano y completo, afecta cualquier avance ya obtenido y por igual no permitira buena maduración de la eficacia visual, a pesar de que no exista ninguna patologia o malformación fisiologica.(4)

Define disminución de agudeza visual ya sea uno o ambos ojos, sin causa aparente, se considera que en su desarrollo a nivel cerebral también se da mejor rendimiento a un ojo que al otro, la mayoría de las veces, sin patologías relevantes. En otras palabras, dado que no hay esa interacción de fotones de igual forma con la retina, no se estimula y baja el rendimiento. La cantidad de baja agudeza visual o medición, varía en función de los autores. En un porcentaje mayor de autores coinciden que debe existir 2 decimos de diferencia de un ojo al ojo que no es ambliope. (5)

*Flores* nos dice la ambliopía se debe a la reducción curable de la AV de un ojo o ambos causada por desviación monocular, anisometropía, errores refractivos bilaterales, o alguna situación de privación de la visión que se manifiesta en la etapa sensible del sistema visual.(6) *Harinder*, afirma que es la disminución de la AV como resultado por una privación visual o interacción binocular anormal sin patología en el examen físico ocular, y que en casos en que se dan condiciones, es reversible con terapias visuales. (7) La Academia Americana de Oftalmología (2008), la explica como la reducción de un ojo y menos frecuente de ambos de la mejor AV corregida, no adjudicable directamente en alguna anomalía fisiológica del ojo o la vía visual.(8)

Estos términos resaltan la interpretación de la ambliopía caracterizada por la reducción de la AV, pero se debe por una condición que, además, afecta aspectos más sutiles de la eficacia visual, como el contraste sensibilidad, localización espacial y estereopsis.(9)

El estrabismo es la causa más frecuente en niños, seguida de la anisometropía, vinculada o no a estrabismo. La ambliopía por privación puede ser por catarata congénita, hemorragia vítrea, opacidad corneal y otros.(10)

Es de suma importancia poder dar seguimiento a esta condición mediante la detección oportuna de la disminución de AV y la presencia de Ambliopía, realizar un examen en la etapa de recién nacidos, preescolares, primaria, sobre todo a partir de los 6 años cuando se debe contar una AV de 20/20 si todo su desarrollo fue correcto y emетроpe. Hacer conciencia

en adultos de la población escolar, padres de familia, con el objetivo de poder detectar que tan afectado esta a nivel de vision binocular en el caso especifico de la lectura y comprension cuando presentan Ambliopía.

## **CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la infancia se encuentra que la ambliopía es una de las patologías mas frecuentes, 10 veces más que cualquier traumatismo o patología ocular. (11)

Es una condición con alta prevalencia, estimándose que el 4 % de la población general, entre 3% de los niños en edad preescolar, y entre 2 y 7 % de los niños en edad escolar la presentan. La OMS estima una prevalencia en países industrializados de 10-22/10 000 y de 30-40/10 000, en los de menos desarrollo, La prevalencia de ambliopía en la población esta entre el 1 y el 3% de los cuales la mitad el 66% son anisométricas. Esto nos indica que en México el número de personas ambliopes pudiera ser de 3,600,000.(12)

La ambliopía tiene un gran impacto sobre el aprendizaje académico y socioemocional del niño, ya que al verse afectada la binocularidad, es posible que el menor desarrolle un estrabismo, produciendo limitaciones en las habilidades perceptuales y causando deficiencias en el aprendizaje de la lectura y lo mas preocupante es que la ambliopía se puede tratar y prevenir aun en su estado mas cirtico.

Leer es una interacción entre lo escrito, lo que dice y quien lo lee, en una interpretación de palabras y mensajes escritos (Hurtado, Serna &Sierra 2001),(13). La lectura es un proceso que da paso a elaborar definiciones de forma activa, aplicar estrategias positivas de lectura y reflexionar sobre su mismo proceso (14). El aprendizaje a través de la lectura es muy complejo pues el sistema visual debe ser capaz de converger y mantener la acomodación y fijación en una imagen nítida y única de letras y símbolos dentro de un texto. Este proceso



de decodificación es posible gracias a la interacción simultánea de los músculos del ojo, responsables de los movimientos de seguimiento, sacádicos y de regresión, indispensables en la lectura. Posteriormente toda la información obtenida por el sistema visual es procesada en la corteza cerebral, responsable del aprendizaje.

La interacción y gusto por la lectura es multifactorial; social, accesibilidad, fomento por la lectura desde edades escolares y condiciones físicas o limitantes del sistema visual como la ambliopía. Según un informe de la UNESCO sobre el índice de lectura, México se encuentra en el penúltimo lugar respecto a 108 naciones. (15)

Es por ello que en este estudio se determinarán las afectaciones que la ambliopía produce en el proceso del aprendizaje de la lectura. Entre ellos se encuentran alteraciones en la interacción de contornos, diferencia de acomodación entre los ojos, baja sensibilidad al contraste, etc.

En el artículo de investigación “*Relationship between amblyopia and the reading process*” publicado en abril de 2016 se asegura que las ambliopías de graduación y estrábicas dañan el desarrollo de las habilidades visomotoras y visoperceptuales, como los son la fijación, los movimientos extraoculares: de seguimiento y sacádicos, la acomodación, la sensibilidad al contraste y, incluyendo, las vergencias, necesarios cada uno en el proceso de lectura.(16)

Antes de los estudios de Emiie Javal realizados en 1905 (citado en Monchón, 2011) y reflejados en su obra *La fisiología de la lectura y de la escritura*, se pensaban que los movimientos oculares al leer eran continuos. Fue el quien observó que los ojos realizan una sucesión de saltos y pausas para leer, movimientos oculares llamados sacádicos. (“La literatura para niños y jóvenes: guía de exploración de sus grandes temas - Marc Soriano - Google Libros,” n.d., p.473-477)

## 1.1 Justificación

La ambliopía puede dividirse en diferentes grados de severidad o limitación en la agudeza visual y por ende perjudica la capacidad de ciertas habilidades del desarrollo y aprendizaje como son las habilidades de lectura, las cuales son tan importantes para obtener un buen desempeño de aprendizaje a lo largo de la vida de una persona en diferentes niveles de escolaridad. En conjunto dependemos de una buena calidad y cantidad visual, ósea de contraste y agudeza visual idónea para ello.

Hablamos de dos cosas importantes en la actualidad, una es la lectura, según un informe de la UNESCO sobre el índice de lectura, México se encuentra en el penúltimo lugar respecto a 108 naciones, lo cual nos lleva a pensar en diferentes factores que puedan ser la causa de este bajo rendimiento de lectura a nivel nacional. El otro es la ambliopía, la Organización Mundial de la Salud reporto que 1.300 millones viven con algún tipo de discapacidad visual a distancia o de visión cercana. Aproximadamente el 80% de todos los problemas de visión a nivel mundial se consideran evitables.

La presencia de ambliopía debe interpretarse como una alteración en la comunicación a nivel cerebral, con desequilibrio bioquímico excitatorio-inhibitorio, con cambios estructurales morfológicos de la red neuronal, y esto no implica únicamente la visión, si sabemos que cada neurona llega a tener entre 5,000 -50,000 sinapsis participando en múltiples funciones incluyendo la visual, por ende, termina alterando el desarrollo y la función visual de la persona. Así la ambliopía es un defecto del desarrollo afectando la binocularidad y la capacidad visual.(15)

Al no encontrar estudios de la interacción de la visión binocular en las habilidades de lectura en ambliopía, se pretende evaluar dichas alteraciones y conocer en que grado se encuentran en relación a la profundidad y causa de la ambliopía, estadísticamente que habilidades de lectura se encuentran mas afectadas y si tiene algún efecto en su desempeño.

## 1.2 Hipótesis

Las habilidades de lectura disminuyen en una interacción binocular en ambliopía

## 1.3 Objetivo general

Evaluar la interacción de la visión binocular en las habilidades de lectura en niños y jóvenes con ambliopía

## 1.4 Objetivos específicos

- Identificar población de estudio.
- Determinar habilidades de lectura en forma monocular en población de estudio.
- Determinar habilidades de lectura de manera binocular en población de estudio.
- Medir interacción de la visión binocular en la lectura en ambliopía.

# **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

## 2.1 Sistema visual

Existen tres procesos que tratan de explicar la función básica del sistema visual. Estos son: los campos receptivos, la inhibición lateral y la magnificación cortical. Las células ganglionares hacen interacción con las células fotorreceptoras y trabajan de acuerdo con la estimulación recibida en el llamado campo receptivo.

Otro proceso básico del sistema visual es la inhibición lateral. Este fenómeno se da cuando un estímulo provoca efectos contrarios en el centro y la periferia de un campo receptivo. El

tercer proceso es la magnificación cortical. La organización del sistema visual en el córtex del cerebro mantiene una aparente fidelidad con los estímulos externos. Es decir, en el córtex visual se proyecta en cada momento un mapa topológicamente equivalente a la imagen externa. Sin embargo, la zona de enfoque principal de la imagen externa necesita una proyección mayor en la zona cortical que las zonas periféricas de la imagen.

(18)

## 2.2 Ambliopía y motilidad ocular.

La ambliopía se genera por un bloqueo de mensajes neurológicos durante las etapas del desarrollo visual, lo que a su vez provoca que los procesos visomotores se afecten, como la fijación, los movimientos oculares, las vergencias, la sensibilidad al contraste, la visión binocular, entre otras.

Mientras se realiza el proceso de lectura los movimientos oculares comprenden la selección la fijación de la palabra y la ubicación dentro ella, para una mayor eficiencia en su reconocimiento(19)

Por lo cual es importante mantener un buen control en los movimientos oculares, en especial de los sacádicos, la convergencia y las fijaciones, las cuales son importantes para que se de este proceso de lectura(20)

### 2.3 Percepción visual

Por otra parte, en el proceso de lectura se recomienda revisar y evaluar los procesos perceptuales, aquí se integran habilidades cognitivas y visuales, necesarias para obtener y organizar la información visual que proviene del ambiente, con nuevas modalidades sensoriales y funciones cognitivas superiores. Este mecanismo depende de que la agudeza y la eficiencia visual sean idóneas y estén en los rangos normales(16)

### 2.4 Generalidades de Ambliopía

En la Ambliopía es común encontrar una amplia y variedad de definiciones, recordando una de las primeras definiciones que nos daba Von Graefe (1888), en el que la ambliopía es ese estado en el cual el profesional no ve nada y el paciente muy poco<sup>1</sup>, muy acertada en esa época cuando no había grandes conocimientos sobre esta alteración. Ahora bien, en la actualidad se enfocan en solo la integridad de la AV y excluyen la valoración de la sensibilidad al contraste o estereopsis, habilidades como la lectura que pueden presentar valores anómalos a causa de la ambliopía.

#### 2.4.1 Clasificación de la Ambliopía

Se hace mención de la clasificación de la ambliopía de acuerdo a su origen:

Por estrabismo

Graduación diferente de un ojo a otro llamado anisometropía

Nistagmus congénito

Privación de estímulo

Esenciales

Ambliopía anisométrica: esta condición puede presentarse asociada o no a un estrabismo, aquí existe una gran diferencia de graduación de un ojo a otro.

Los trabajos de Huebel y Wiesel, han proporcionado una definición mas clara y directa. El crecimiento de la ambliopía esta en la privación del sistema visual y el bloqueo cortical activa, en las condiciones monoculares se añade un mecanismo competitivo agravador, resultado de la inhibición provocada por el ojo de menor visión, hay estudios realizados os en animales recién nacidos; los resultados de estos experimentos enseñan alteraciones en los cuerpos geniculados externos en las células que involucran al ojo ambliope.(21)

La ambliopía puede ser ligera, media o profunda de acuerdo a su clasificación de un ojo o ambos ojos. (22). (tabla 2)

Tabla 2 clasificaciones según la AV del ojo ambliope

Clasificaciones según la AV del ojo ambliope.	
Ligera	AV ojo ambliope es mayor de 0.5
Mediana	AV ojo ambliope es de 0.1 a 0.5
Profunda	AV es menor de 0.1
Diferencia de AV entre ambos ojos:	
Ligera	diferencia AV entre AO es menor de 0.2
Media	diferencia AV entre AO es de 0.2 a 0.5
Profunda	diferencia AV es mayor de 0.5

La AV es el parámetro más utilizado para definir la disminución de la visión. Algunos autores clasifican la ambliopía en leve, moderada y severa o profunda (23).(tabla 3)

Tabla 3 clasificación de la ambliopía de acuerdo a la severidad y AV

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 $\geq$ a 20/80
Moderada	20/80 y 20/120	20/50 y 20/200	-	
Severa o profunda	Pero que 20/120	Igual o inferior a 20/200	AV logMAR esta entre 0,8 y 1,3	20/100 - 20/400

### 2.5 Aspectos generales de la lectura

La lectura integra procesos cognitivos que comprenden la integración sensorial de todo lo que percibe y de cómo lo percibe, los movimientos oculares, la visión binocular, habilidades también fonológicas, esto realiza un propósito común que hace necesaria la coordinación de la información visual y verbal al leer.

Es así, como se mencionó, la lectura necesita una idónea coordinación de todos los componentes visomotores que dan paso a mantener la imagen clara y procesar adecuadamente la información, lo que puede alterarse en casos con deficiencias a nivel visomotor. Sumado a esto, una función ligada a la binocularidad en los mecanismos de aprendizaje es la codificación de palabras para la lectura; los niños ambliopes tienen alteraciones en esta área, especialmente asociadas a estrabismos y fenómenos supresivos.

Las alteraciones sacádicas y de fijación pueden modificar en la habilidad del paciente para que lea rápido, cómodo y tenga buena comprensión. La deficiencia en el rendimiento de la

lectura puede estar asociada a diferencias tanto en los patrones sacádicos como en los de fijación.

Morton y Patterson (1980), Ellis (1984), Patterson y Shewell (1987) demuestran que existen 2 vías para obtener el significado de las palabras:

Ruta visual

Ruta fonológica.

(24)

### 2.5.1 Clasificación de las habilidades visuales para la lectura

- Movimientos oculares
- Enfoque
- Convergencia
- Discriminación visual
- Constancia de forma
- Visuoespacialidad
- Cierre visual

### 2.6 Fenómeno de crowding

El fenómeno de crowding es una incapacidad foveolar y sensorial de aislar los detalles de un



estímulo visual completa ocasionado por la inmadurez o falta de recepción sensorial normal en las primeras etapas de la vida.

Este fenómeno se relaciona con ametropías muy altas y mal compensadas en su momento, así como la estimulación errónea de los fotorreceptores a nivel de la retina. Uno de los factores principales para este caso es la Ambliopía el cual impide la correcta estimulación, así mismo debido a esto se vera afectado varias habilidades visuales, entre las cuales esta la adecuada lectura y comprensión, seguimiento y fijación, entre otras habilidades.

De esa forma estará involucrada la visión binocular donde es importante mantener una visión clara y de buena calidad de cada ojo. (25)

La discrepancia en la aglomeración visual consiste en que las personas pueden por lo general discernir la posición de los objetos en sí, pero a menudo no pueden diferenciar las posiciones de las características dentro del objeto. Esto se conoce como paradoja de la posición. Los socios del proyecto financiado por la Unión Europea «Visual crowding: The paradox of position» (VISUALCROWDING) llevaron a cabo experimentos para comprender mejor tanto esta paradoja como el fenómeno de la aglomeración visual.(26)

## 2.7 Generalidades Visión binocular

### 2.7.1 Concepto

Es la percepción e integración que realiza el sistema visual al momento de estar en contacto con estímulos luminosos e interpretar una sola imagen. Para lograr esto es necesario que los ojos se muevan de forma coordinada, así la impresión final del espacio será única.

Los requisitos que se deben cumplir para tener visión binocular se resumen en

- Los campos visuales de cada ojo se juntan, de manera que resulta un campo binocular amplio del que se pueda formar una imagen en cada retina.
- Al estar coordinados los movimientos de los ojos se obtiene que los ejes visuales intersectan sobre el mismo punto de fijación. Los campos de fijación se deben juntar.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- La comunicación a nivel neuronal de ambos ojos han de llevar las dos impresiones del objeto a regiones asociadas del córtex cerebral.
  - El cerebro tiene la capacidad de fusionar las dos impresiones y coordinarlas en una percepción binocular simple.(27)

Así entonces un sistema visual binocular más evolucionado se caracteriza por :

- Ubicación frontal de los ojos
- Amplio campo visual de cada ojo que permita la percepción espacial y localización de objetos
- Convergencia
- Movimientos oculares voluntarios
- Decusación parcial de fibras de nervios ópticos.

Es posible que existan problemas para coordinar los ojos sin tener que ser una patología, así requerir un sobre -esfuerzo que puede dar lugar a molestias visuales y bajo rendimientos de ciertas habilidades visuales.

Se puede clasificar en :

- insuficiencia de convergencia o divergencia
- exceso de divergencia o convergencia
- disfunción de vergencias
- problemas también acomodativos.

Debido a todo el aspecto de la visión binocular y los problemas que se presentan cuando existen anomalías no estrábicas en el sistema visual, es importante analizar cada una de las habilidades que puedan estar afectadas por estas anomalías, el grado, limitaciones, excesos, lo que nos lleva a cuestionarnos si el cerebro se adapta y aprende generando nuevas formaciones o caminos de aprendizaje y pudiendo llevar a cabo tareas sencillas sin ningún problema, o en lo contrario no nos damos cuenta de que estamos realizando diariamente un sobre-esfuerzo para lograr nuestras habilidades de lectura.

Tan importante como valorar solo la AV es también revisar la parte motriz del sistema visual y sus habilidades que lo integran para poder realizar una buena comprensión.

Estereopsis  
 Convergencia  
 Sacadicos  
 Fijación  
 (27)

### 2.7.2 Agudeza Visual

En general, la agudeza visual se concreta a un rango de discriminación espacial y se especifica en términos de las dimensiones espaciales del objeto más pequeño que puede ser vista(28). Las escalas más utilizadas son la decimal, la Snellen y la logMAR (29) (tabla 4)

*Tabla 4 conversión de valores de la AV*

Conversion de valores de la agudeza visual				
Decimal	Fracción	Snellen (6m)	Snellen(20 pies)	logMAR
0,10	1/10	6/60	20/200	1,0
0,12	1/8	6/48	20/160	0,9
0,16	4/25	6/37,5	20/125	0,8
0,20	1/5	6/30	20/100	0,7

0,25	1 / 4	6/24	20/80	0,6
0,32	1/3	6/19	20/63	0,5
0,40	2 / 5	6/15	20/50	0,4
0,50	1 / 2	6/12	20/40	0,3
0,63	2 / 3,2	6/9,5	20/32	0,2
0,80	4 / 5	6 / 7,5	20/25	0,1
1,00	1/1	6/6	20/20	0,0
1,25	5/4	6/4,8	20/16	-0,1

### 2.7.3 Visión Binocular

El resultado de obtener una sola imagen de lo que se ve y poder interpretar lo que se esta viendo asi como saber la distancia en que esta un objeto lo realiza gracias a la visión binocular o eficacia visual.

### 2.7.4 Estereopsis

Gracias a la estereopsis se puede ver en tercera dimension con una real sensación de profundidad, es decir se podra discriminar dos puntos separados espacialmente (en el sentido adelante-atrás) a un nivel superior al de la agudeza de Snellen. La cartilla Snelle nos da un minimo de separación o 60 segundos de arco, pero la estereopsis nos proporciona una mejor discrinación a nivel espacial de 10 segundos de arco. Por esta razón la estereopsis es considerada una forma de hiperagudeza.(28)

### 2.7.5 Ambliopía

La ambliopía es la disminución de la agudeza visual aun con la mejor corrección optica y sin aparente patologia ocular que lo provoque.(30)

### 2.7.6 ReadAlyzer

Dispositivo de análisis de lectura y movimientos oculares.

Este sistema o dispositivo software recopila y analiza los movimientos oculares evalúa de forma automática la lectura y comprensión del texto.

Evalúa los siguientes mecanismos de las habilidades de lectura:

Fijación

Regresiones ( número de movimientos hacia atrás durante la lectura)

Duración de las fijaciones (media, desviación típica e histograma)

Velocidad de lectura

Correlación cruzada entre ambos ojos.

Superposición del punto de mirada sobre el texto.

## **CAPÍTULO III. MATERIAL Y METODOS**

### 3.1 Diseño metodológico

#### 3.2 Tipo de estudio

- Observacional
- Analítico
- Tipo correlacional y Comparativo

#### 3.3 Población

- Sujetos con ambliopía

#### 3.4 Tamaño de Muestra

- 25 sujetos

#### 3.5 Tipo de Muestreo

No probabilístico por conveniencia

### 3.6 Criterios de inclusión

- Ambliopías de cualquier tipo
- Edad mínima 6 años
- Género indistinto

### 3.7 Criterios e exclusión

- Diagnóstico de problemas de lectura
- Con tratamientos de ambliopía

### 3.8 Variables independientes

- Ambliopía

### 3.9 Variables dependientes

- Tiempo de lectura
- Movimientos sacádicos
- Movimientos de seguimiento
- Tiempo de fijación
- Regresiones
- Comprensión de lectura
- Agudeza visual
- Sensibilidad al contraste
- Acomodación
- Estereopsis

### 3.10 Plan de análisis estadístico

Se realizará estadística descriptiva de las diferentes variables, analizaran los datos obtenidos de cada uno de los diferentes criterios arrojados por el ReadAlyzer, se hará uso de SPSS y se usara la prueba comparativa de muestras relacionadas

### 3.11 Métodos y procedimientos

Se recopilaron 25 sujetos con diagnóstico de Ambliopía los cuales presentaron ese diagnóstico monocularmente en su mayoría y binocularmente en minoría de sexo indistinto. El diagnóstico se obtuvo en consulta clínica, basándonos en la clasificación actual de la ambliopía, determinando así de acuerdo a su AV que grado de Ambliopía presentaba. Una vez que tenemos los datos recopilados de los pacientes y haber presentado el formato de consentimiento de información, los pacientes se someterán a una prueba llamada ReadAlyzer en el cual obtendremos diferentes parámetros de habilidades de lectura.

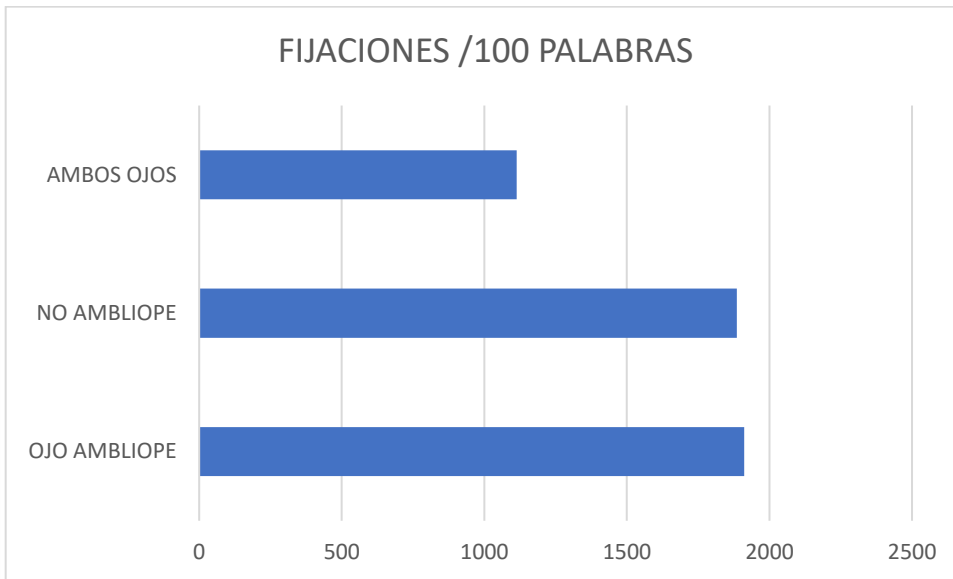
La evaluación se llevará a cabo de la siguiente forma:

Se evaluará por medio del dispositivo ReadAlyzer, donde el sujeto se pone unas gafas que actúan como un dispositivo de grabación. Se le pedirá al paciente que lea un cuento en silencio, seguido de 10 preguntas de comprensión de sí o no para asegurarse de que el paciente está leyendo el contenido y el significado. Después de registrar todas estas variables, el ReadAlyzer generará un informe que mide su rendimiento en función de los equivalentes de nivel de grado.

Los datos obtenidos con el ReadAlyzer nos proporcionan movimientos oculares, el número de fijaciones y regresiones, la velocidad de lectura y la duración de las fijaciones a través de señales infrarrojas.

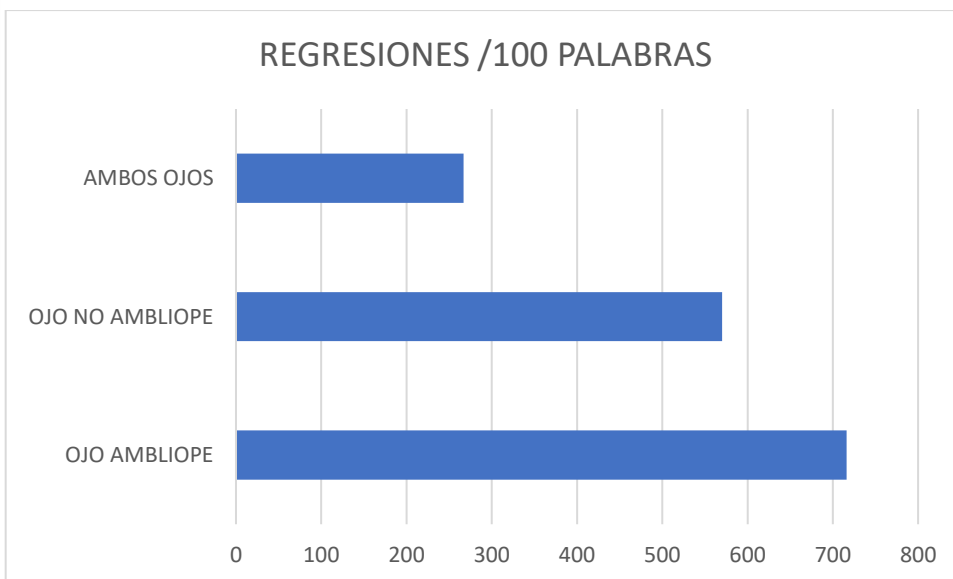
## RESULTADOS

De toda la muestra estudiada podemos observar que el número de fijaciones es mayor en el ojo ambliope.



Grafica 1 Fijaciones /100 palabras

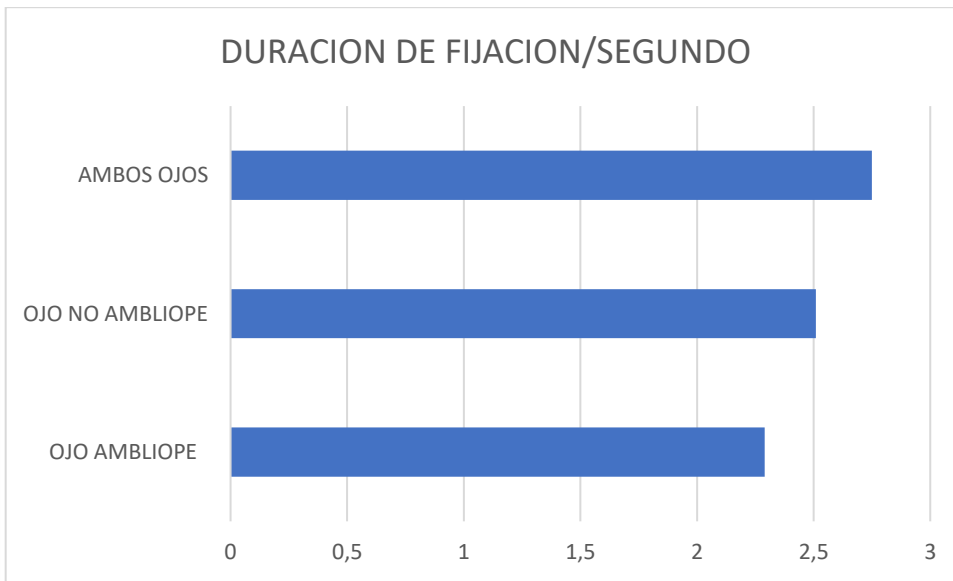
En la siguiente grafica podemos observar que el numero de regresiones es mayor en el ojo ambliope y en menor proporcion binocular.



Grafica 2 Regresiones/100 palabras

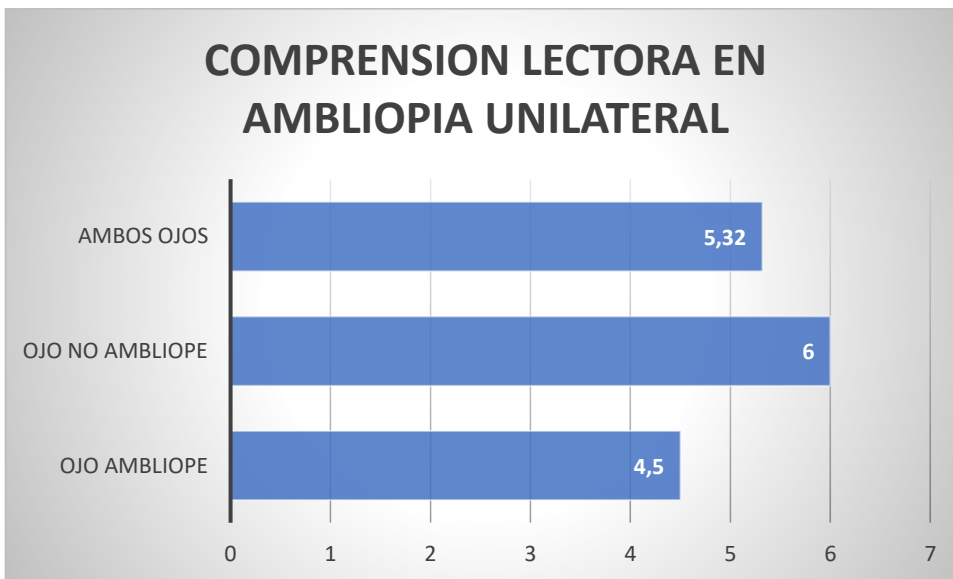


En la siguiente gráfica se observa que la duración de fijación por segundo es mayor en ambos ojos y menor en ojo ambliope.



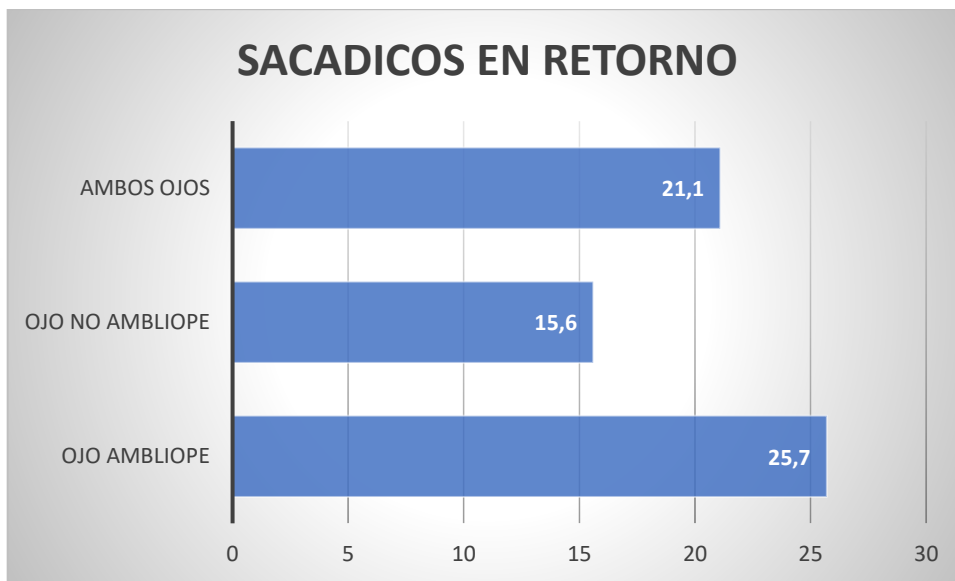
Grafica 3 Duración de fijación/segundo

en la siguiente grafica se observa mejor rango de respuestas correctas con ojo ambliope , seguido por ambos ojos y en menor numero de calificación el ojo ambliope



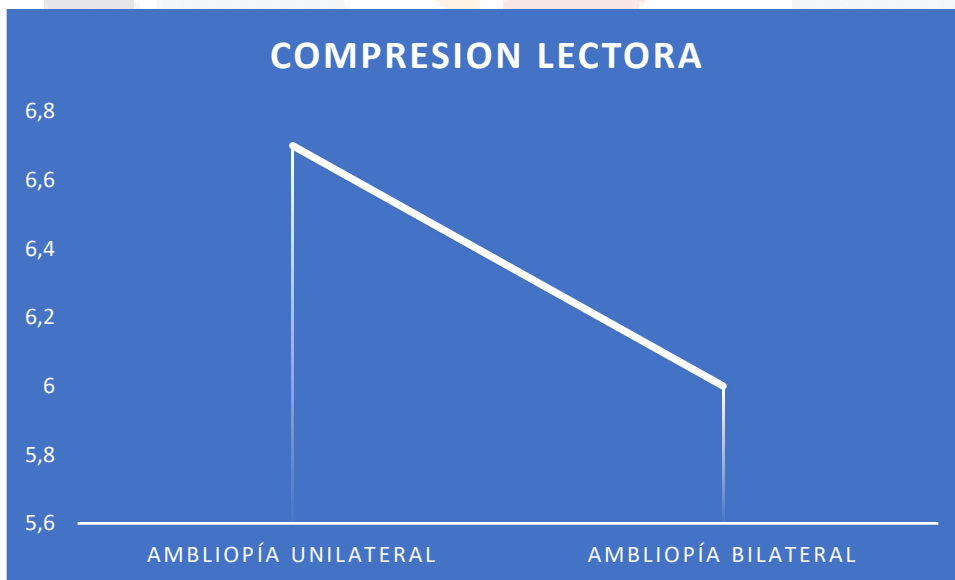
Grafica 4 Comprension lectora en ambliopia unilateral

En la siguiente grafica se muestra que el ojo ambliope tiene mayor numero de movimientos sacadicos en retorno.



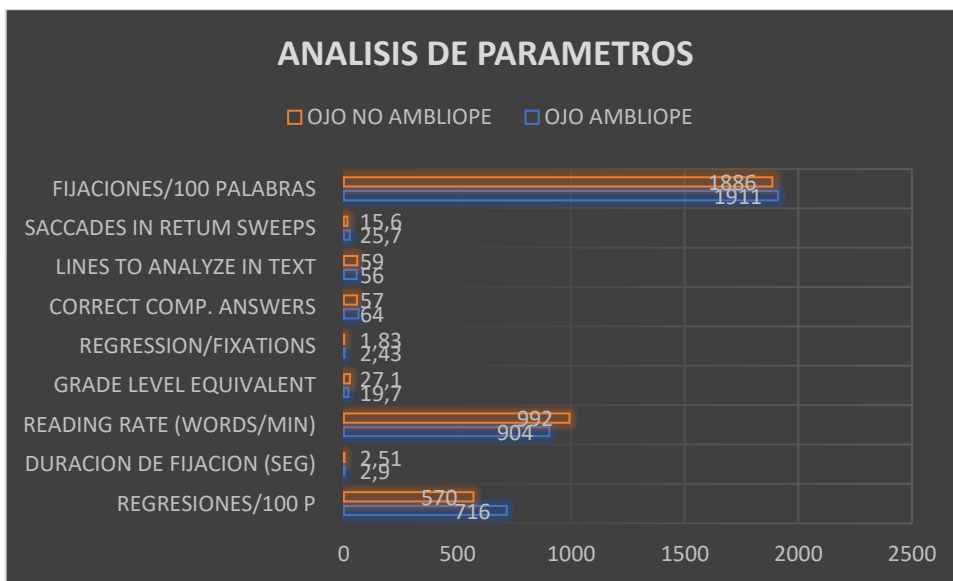
Grafica 5 sacadicos en retorno

Se obtiene en la siguiente grafica mejor desempeño en la comprensión lectora en ambliopías unilaterales que las bilaterales.



Grafica 6 Comprension lectora

Se demuestra en la siguiente grafica una comparativa en el desempeño de un ojo ambliope y un ojo no ambliope.



Grafica 7 Analisis de parametros

## DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos se observa una disminución en la interacción binocular en las habilidades de fijación regresión y comprensión lectora. A diferencia de la duración defijación / segundo, donde el ojo sano obtuvo un mayor tiempo de fijación que el ojo ambliope, donde se esperaría lo contrario, pues un ojo sano posee mayor capacidad para reducir el tiempo de fijación en una lectura, cosa contraria con el ojo ambliope que por su problema de visión borrosa pudiese tener más dificultad al momento de la lectura y tardar más en una fijación para poder decodificar el texto.

cuando se hace la prueba en ambos ojos, discrepando de la duración de fijación / segundo ya que se esperaría que el ojo no ambliope tuviera mas tiempo de fijación a diferencia del ojo

sano ( no ambliope) debido al fenómeno de crowding pero en los resultados se muestra lo contrario, mostrando así que domina las habilidades del ojo sano

Al comparar ojo ambliope del sano (ojo no ambliope), en la parte de fijación/100 palabras asi como las regresiones se obtiene un mayor numero en el ojo ambliope

Las habilidades de lectura para llevar a una lectura estable, que nos ayuda a una comprensión normal, están mayormente afectadas en los ambliopias bilaterales.

## **CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados obtenidos se reafirma que existe una serie de alteraciones de las habilidades de lectura en condiciones de ambliopía, teniendo una disminución en la función al momento de trabajar con ambos ojos, las habilidades de lectura como fijación, regresion, sacadicos, comprension de texto, velocidad y tiempo.

Existe una diferencia significativa en la comprension lectora al momento de leer con el ojo ambliope y el ojo no ambliope de igual forma existe un aumento en el tiempo de sacadicos en retorno siendo la causa de que el paciente no procese rapidamente la informacion visual.

El ojo ambliope aumenta el numero de sacadicos en retorno comparado con el ojo sano

Actualmente existen tratamientos clasicos y novedosos para la reeducación de los movimientos oculares de la lectura pudiendo asi en primer instancia mejorar la ambliopía y sumado a eso las habilidades de lectura.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Importancia de la Lectura [Internet]. [cited 2020 May 29]. Available from: <http://importancia.de/lectura/>
2. Terapia Visual en el Aprendizaje - Formación Superior SAERA [Internet]. [cited 2020 May 29]. Available from: <https://www.saera.eu/terapia-visual-en-el-aprendizaje/>
3. Visión y aprendizaje en los niños (III) | Admira Visión [Internet]. [cited 2020 May 29]. Available from: <https://www.admiravision.es/es/articulos/especializados/articulo/vision-y-aprendizaje-en#.XtFCm54zZQI>
4. Ophthalmology. A of the eye. P, AText Atlas. Norwalk C. The Royal College of Ophthalmologists Guidelines for the Management of Strabismus in Childhood March 2012. 2012. 2012;(March).
5. Berg AO, Allan JD, Calonge N, Frame P, Garcia J, Harris R, et al. Screening for visual impairment in children younger than age 5 years: Recommendation statement. Vol. 2, Annals of Family Medicine. Annals of Family Medicine, Inc.; 2004. p. 263–6.
6. Marès Bermúdez J, Van D, Arbolave E. (No Title).
7. Giselle Jiménez Rodríguez D, Lourdes D, Santos RH, Soto DM, Ii G. Amblyopia found in school children of “Juventud de Acero” elementary school located in Caimito municipality [Internet]. Vol. 26, Revista Cubana de Oftalmología. 2013 [cited 2020 May 27]. Available from: <http://scielo.sld.cu>
8. Wallace MPH Chair DK, Morse CL, Melia ScM M, Sprunger DT, Repka MBA MX, Lee KA, et al. Pediatric Eye Evaluations Preferred Practice Pattern®: I. Vision Screening in the Primary Care and Community Setting; II. Comprehensive Ophthalmic Examination. 2017 [cited 2020 May 27]; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2017.09.032>
9. Mendiola Solari F. 6 \*Médico Asistente. Servicio de Oftalmología ISN AMBLIOPÍA [Internet]. Vol. 3. [cited 2020 May 27]. Available from: <http://www.doh.gov.uk/nrr.htm>
10. Campos EC. Pediatric ophthalmology and strabismus: Editorial overview. Curr Opin Ophthalmol. 1991;2(6):661–2.
11. Frecuencia de la ambliopía en escolares [Internet]. [cited 2020 May 27]. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312011000400005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312011000400005)
12. Ambliopía en Mexico: más de 23 millones de personas en riesgo. – Óptica Orlando [Internet]. [cited 2020 May 27]. Available from: <https://www.opticaorlando.com/Store/noticias/ambliopia-en-mexico-mas-de-23-millones-de-personas-en-riesgo/>
13. Enseñanza de la lectura y la escritura en la educación preescolar y primaria.
14. Hoyos Flores Ana María, Gallego Teresita María. Desarrollo De Habilidades De La Comprension Lectora. Rev Virtual la Univ Católica. 2017;51(1):23–45.
15. Entre 108 países, México es penúltimo lugar en lectura - Proceso Portal de Noticias [Internet]. [cited 2020 May 27]. Available from: <https://www.proceso.com.mx/339874/entre-108-paises-mexico-es-penultimo-lugar-en-lectura>

16. R MB, O LFF, M SM, A AL. Relación entre la ambliopía y el proceso de lectura Relationship between amblyopia and the reading process. 2016;14(2):83–91.
17. La literatura para niños y jóvenes: guía de exploración de sus grandes temas - Marc Soriano - Google Libros [Internet]. [cited 2020 May 27]. Available from: [https://books.google.com.mx/books?id=Bxut68SNSQcC&pg=PA474&lpg=PA474&dq=La+fisiologia+de+la+lectura+y+de+la+escritura+emile+javal&source=bl&ots=DY\\_F1p7Q00&sig=ACfU3U3t51apA-Xm\\_FHHmEKbtsT\\_Po8zRg&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwigz8X1tNXpAhXuB50JHSfhDm0Q6AEwAXoECAoQAQ#v=onepage&q=La+fisiologia+de+la+lectura+y+de+la+escritura+emile+javal&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=Bxut68SNSQcC&pg=PA474&lpg=PA474&dq=La+fisiologia+de+la+lectura+y+de+la+escritura+emile+javal&source=bl&ots=DY_F1p7Q00&sig=ACfU3U3t51apA-Xm_FHHmEKbtsT_Po8zRg&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwigz8X1tNXpAhXuB50JHSfhDm0Q6AEwAXoECAoQAQ#v=onepage&q=La+fisiologia+de+la+lectura+y+de+la+escritura+emile+javal&f=false)
18. Sistema visual. La percepción del mundo que nos rodea | Offarm [Internet]. [cited 2020 May 27]. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-sistema-visual-la-percepcion-del-13123522>
19. Optometric Management of Learning-related Vision Problems - Mitchell Scheiman, Michael W. Rouse - Google Libros [Internet]. [cited 2020 May 28]. Available from: [https://books.google.com.mx/books?id=aJCN8XQMNvsC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ViewAPI&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=aJCN8XQMNvsC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ViewAPI&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
20. Blythe HI, Liversedge SP, Joseph HSSL, White SJ, Findlay JM, Rayner K. The binocular coordination of eye movements during reading in children and adults. Vision Res. 2006 Oct;46(22):3898–908.
21. Hernández Ordóñez T, Palafox RA, Amaya R, De La MA, Torres F. Artículo de revisión oftalmología Ambliopía.
22. Alcántara MM. PEDIATRÍA INTEGRAL Ambliopía Ambliopía y estrabismo.
23. Ambliopía desde la optometría pediátrica - Martha Luz Bermúdez Ruiz - Google Libros [Internet]. [cited 2020 May 29]. Available from: <https://books.google.com.mx/books?id=kJfGDwAAQBAJ&pg=PT40&lpg=PT40&dq=autor+moseley+fielder+ambliopía&source=bl&ots=U630cUeiKL&sig=ACfU3U3IP-eqX7-kp7s5LSnFviAPUBrC1w&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiVnp7Hi9rpAhXJKM0KHf93Bw4Q6AEwAHoECAgQAQ#v=onepage&q=autor+moseley+fielder+ambliopía&f=false>
24. Garrido E. Los movimientos sacádicos y su influencia en la lectura en educación primaria. Unir [Internet]. 2013;58. Available from: [https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1990/2013\\_07\\_26\\_TFG\\_ESTUDIO\\_DEL\\_TRABAJO.pdf?sequence=1](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1990/2013_07_26_TFG_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1)
25. Optometría clínica by Joaquín Guerrero Vargas - issuu [Internet]. [cited 2020 May 27]. Available from: [https://issuu.com/centinel/docs/optometr\\_a\\_cl\\_nica/75](https://issuu.com/centinel/docs/optometr_a_cl_nica/75)
26. Comprender el fenómeno de la aglomeración visual | Result In Brief | CORDIS | European Commission [Internet]. [cited 2020 May 27]. Available from: <https://cordis.europa.eu/article/id/152087-understanding-visual-crowding/es>
27. 1. GENERALIDADES SOBRE LA VISIÓN BINOCULAR - PDF Free Download [Internet]. [cited 2020 May 27]. Available from: <https://docplayer.es/52001578-1-generalidades-sobre-la-vision-binocular.html>
28. AMBLIOPÍA [Internet]. [cited 2020 May 27]. Available from: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/paediatica/v03\\_n2/AMBLIOPÍA.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/paediatica/v03_n2/AMBLIOPÍA.htm)
29. Revista de Pediatría de Atención Primaria - Valoración de la agudeza visual [Internet].

[cited 2020 May 29]. Available from: <https://pap.es/articulo/12391/valoracion-de-la-agudeza-visual>

30. Gallegos-Duarte M, Mendiola-Santibáñez J, Ortiz-Retana JJ, de Celis-Monteverde BR, Vidal-Pineda R, Sigala-Zamora A. Dissociated deviation. A strabismus of cortical origin | Desviación disociada. Estrabismo de origen cortical. Cir Cir [Internet]. 2007; Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-47049125843&partnerID=MN8TOARS>





**ANEXOS**



ANEXO SEQ Anexo \\* ALPHABETIC A CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Chilpancingo Gro  
24/01/2020

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

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 una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_ teléfono: \_\_\_\_\_

Nombre y firma del padre o tutor: \_\_\_\_\_

He explicado al Sr(a). \_\_\_\_\_ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

---

Lic. Opt. Oscar Manuel Bohórquez Herrera  
Ced. Prof. 6427878