TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS

ÁREA DE OPTOMETRÍA

TESIS

IMPACTO DEL TRATAMIENTO CON LENTES DE CONTACTO Y TERAPIA VISUAL EN ADOLESCENTES CON AMBLIOPÍA REFRACTIVA

PRESENTA

L.O. Martha Uribe García

PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS

TUTOR

Dr. Luis Fernando Barba Gallardo

Aguascalientes, Ags., 20 de Junio del 2013

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE AGUASCALIENTES

ANIVERSARIO UAA

MARTHA URIBE GARCÍA
MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS
P R E S E N T E

Por medio de la presente se le informa que en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de Docencia en el Capítulo XVI y una vez que ha cumplido con los siguientes requisitos; a) Participación como ponente en un congreso, b) Asistente a dos congresos de su área de formación, c) La aceptación o publicación de un artículo. d) Su trabajo de tesis, titulado:

"IMPACTO DEL TRATAMIENTO CON LENTES DE CONTACTO Y TERAPIA VISUAL EN ADOLESCENTES CON AMBLIOPÍA REFRACTIVA"

Los requisitos para su titulación han sido revisados y aprobados por su tutor y el consejo académico, se autoriza continuar con los trámites para obtener el grado de **Maestría en Ciencias Biomédicas, área Optometría.**

Sin otro particular por el momento me despido enviando a usted un cordial saludo

A T E N T A M E N T E
"SE LUMEN PROFERRE"
Aguascalientes, Ags., a 20 de Junio del 2013.

DR. RAÚL FRANCO DÍAZ DE LEÓN
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

ccp. C.P. Ma. Esther Rangel Jiménez / Jefe de Departamento de Control Escolar.
ccp. Mtra. Guadalupe Valdés Reyes / Jefa de Departamento de Apoyo al Posgrado.
ccp. Archivo.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE AGUASCALIENTES

POSGRADOS UAA

DICTAMEN DE REVISIÓN DE LA TESIS / TRABAJO PRÁCTICO

DATOS DEL ESTUDIANTE	
NOMBRE: MARTHA URIBE GARCIA	ID (No. de Registro): 146162
PROGRAMA: MAESTRIA EN CIENCIAS BIOMEDICAS	ÁREA: OPTOMETRIA
TUTOR/TURORES: DR. LUIS FERNANDO BARBA GALLARDO	
TESIS (XX)	TRABAJO PRÁCTICO ( )
OBJETIVO: "EVALUAR EL IMPACTO DEL USO DE LENTES DE CONTACTO Y TERAPIA VISUAL EN EL ESTADO DE INTEGRACION VISUAL MOTORA, HABILIDADES VISUAL-PERCEPTUALES, ESTEREOPSIS Y AGUDEZA VISUAL, EN ADOLECENTES DE 12 A 16 AÑOS CON AMBLIOPÍA REFRACTIVA"	

DICTAMEN	
CUMPLE CON CRÉDITOS ACADÉMICOS:	(X)
CONGRUENCIAS CON LAS LGAC DEL PROGRAMA:	(X)
CONGRUENCIA CON LOS CUERPOS ACADÉMICOS:	(X)
CUMPLE CON LAS NORMAS OPERATIVAS:	(X)
COINCIDENCIA DEL OBJETIVO CON EL REGISTRO:	(X)

Aguascalientes, Ags. a 20 de junio de 2013

FIRMAS

MCO JAIME BERNAL ESCALANTE
CONSEJERO ACADÉMICO DEL ÁREA

MCO JAIME BERNAL ESCALANTE
SECRETARIO TÉCNICO DEL POSGRADO

DR. LUIS FERNANDO BARBA GALLARDO
SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN
Y POSGRADO

Código: FO-040200-23
Revisión: 00
Emisión: 21/02/11

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE AGUASCALIENTES

ANIVERSARIO UAA

DR. RAUL FRANCO DÍAZ DE LEÓN
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
P R E S E N T E.

Por medio de la presente como tutor designado de la estudiantes **Martha Uribe García** quien realizó le tesis titulada "***Impacto del Tratamiento con lentes de Contacto y Terapia Visual en Adolescentes con Ambliopía Refractiva***" y con fundamente en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General del Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que la alumna pueda proceder a imprimirla y así continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

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

A T E N T A M E N T E
"Se Lumen Proferre"
Aguascalientes, Ags., 17 de junio de 2012

Dr. en C. Luis Fernando Barba Gallardo
Tutor de Tesis

c.c.p.- MCO Jaime Bernal Escalante. Secretario Técnico
c.c.p.- Interesado.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

AGRADECIMIENTOS

A dios, por darme fortaleza, ánimo y paciencia para realizar este proyecto.

A mis papás Isabel y Pedro, por darme la vida y creer siempre en mí.

A mi tutor, el Dr. Luis Fernando Barba Gallardo, por su apoyo en todo momento y por guiarme en la conclusión de este proyecto.

A mis amigos Mony, Ale y Beto, por su invaluable ayuda y acompañamiento, sin ustedes este proyecto no sería posible.

A mis profesores Elizabeth, Sergio y Jaime por compartir conmigo sus conocimientos y por su amistad.

A mis pacientes y a sus padres, por confiar en mí y permitirme trabajar con ustedes.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

DEDICATORIAS

A mi familia y a todos mis seres queridos, porque ustedes son lo que me impulsa a seguir adelante.

A mis sobrinas Fany, Karla, y Yosy que son mi ejemplo de perseverancia y amor.

A todas aquellas personas que aman a la Optometría tanto como yo, y que hacen el esfuerzo por formarse académicamente para que nuestra profesión sea mejor cada día.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

INDICE GENERAL

1. RESUMEN 7
2. ABSTRACT 8
3. INTRODUCCIÓN 9
4. JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 10
5. MARCO TEÓRICO 11
5.1 Relación entre la cantidad de anisometropía, Isometropía, tipo de ametropía y la ambliopía 12
5.2 Lentes de contacto en ambliopía anisometrópica 17
5.3 Lentes de contacto en ambliopía isometrópica 20
5.4 Ambliopía y habilidades visual perceptual 20
5.5 Ambliopía y supresión 22
5.6 Pruebas para medir las variables 23
6. OBJETIVOS 31
7. HIPÓTESIS 32
8. VARIABLES 33
9. METODOLOGÍA 34
9.1 Tipo de estudio 34
9.2 Diseño de muestra 35
9.3 Criterios de inclusión y exclusión 36
9.4 Recolección de datos 36
9.5 Desarrollo metodológico 36
10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 47
11. DISCUSIÓN 83
12. CONCLUSIONES 88
13. GLOSARIO 89
14. BIBLIOGRAFÍA 90
15. ANEXOS 92
A) Carta de consentimiento informado 92
B) Historia clinica optometrica 94
C) Exploración optométrica 97
D) Formatos de registro de las pruebas perceptuales 101

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

E) Hoja de registro de frecuencia de reversiones de Gardner ejecución 102
F) Hoja de registro de frecuencia de reversiones de Gardner reconocimiento..... 103
G) Hoja de registro de WC 104
H) Tablas de interpretación de las pruebas perceptuales..... 105

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación de diferentes criterios para anisometropía versus ambliopía anisometrópica 14

Tabla 2. Programa de terapia visual para los pacientes involucrados en el estudio 38

Tabla 3. Cronograma de actividades que se siguió en el estudio 39

Tabla 4. Nombre de las pruebas que se aplicaron para medir las variables, y su descripción de lo que mide. 43

Tabla 5. Fuentes de las que se identificaron los pacientes con ambliopía refractiva. 48

Tabla 6. Tabulación de datos del grupo 1, control. 49

Tabla 7. Tabulación de datos del grupo 2 50

Tabla 8. Tabulación de datos del grupo 3 51

Tabla 9. Frecuencias y media de edad 52

Tabla 10. Relación del tipo de ambliopía de acuerdo al sexo 52

Tabla 11. No. de pacientes de acuerdo al tipo de ambliopía por grupo de estudio 54

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Tipo de ambliopía de acuerdo al sexo.....53

Gráfica 2. No. de pacientes de acuerdo al tipo de ambliopía por grupo de estudio.....54

Gráfica 3. Resultados iniciales y finales de Agudeza Visual Lejana de OD y OI, en el grupo control.....55

Gráfica 4. Resultados iniciales y finales de Agudeza Visual cercana a OD y OI, en el grupo control.....56

Gráfica 5. Resultados iniciales y finales de estereoagudeza, en el grupo control. 57

Gráfica 6. Resultados iniciales y finales de la prueba de VOT en el grupo control. 58

Gráfica 7. Resultados iniciales y finales de la prueba de frecuencia de reversiones de Gardner en la etapa de ejecución, en el grupo control. 59

Gráfica 8. Resultados iniciales y finales de la prueba de frecuencia de reversiones de Gardner en la etapa de reconocimiento, en el grupo control. 60

Gráfica 9. Resultados iniciales y finales de la prueba de Wold Copy en el grupo control. 61

Gráfica 10. Resultados iniciales y finales de AV lejana corregida en el grupo 2. 62

Gráfica 11. Resultados iniciales y finales de AV cercana corregida en el grupo 2. 63

Gráfica 12. Resultados iniciales y finales de estereopsis en el grupo 2. 64

Gráfica 13. Resultados iniciales y finales de la prueba de VOT en el grupo 2. 65

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Gráfica 14. Resultados iniciales y finales de la prueba de Frecuencia de Reversiones de Gardner en la etapa de ejecución, en el grupo 2. 66

Gráfica 15. Resultados iniciales y finales de la prueba de Frecuencia de Reversiones de Gardner en la etapa de reconocimiento, en el grupo 2. 67

Gráfica 16. Resultados iniciales y finales de la prueba de Wold Copy en el grupo 2. 68

Gráfica 17. Resultados iniciales y finales de AV lejana corregida en el grupo 3. 69

Gráfica 18. Resultados iniciales y finales de AV cercana corregida en el grupo 3. 70

Gráfica 19. Resultados iniciales y finales de estereopsis en el grupo 3. 71

Gráfica 20. Resultados iniciales y finales de la prueba de VOT en el grupo 3. 72

Gráfica 21. Resultados iniciales y finales de la prueba de Frecuencia de Reversiones de Gardner en la etapa de ejecución, en el grupo 3. 73

Gráfica 22. Resultados iniciales y finales de la prueba de Frecuencia de Reversiones de Gardner en la etapa de reconocimiento, en el grupo 3. 74

Gráfica 23. Resultados iniciales y finales de la prueba de Wold Copy en el grupo 3. 75

Gráfica 24. Comparativo de medias en porcentaje de mejoría en AV lejana del OD y OI entre los tres grupos. 76

Gráfica 25. Comparativo de medias en porcentaje de mejoría en AV cercana del OD y OI entre los tres grupos. 77

Gráfica 26. Comparativo de valores medios en líneas o niveles de mejoría en la estereopsis entre los tres grupos. 78

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Gráfica 27. Comparativo de valores medios en porcentaje de mejoría en la prueba de VOT entre los tres grupos. 79

Gráfica 28. Comparativo de valores medios en porcentaje de mejoría en la prueba de Frecuencia de Reversiones de Gardner en la etapa de ejecución entre los tres grupos. 80

Gráfica 29. Comparativo de valores medios en porcentaje de mejoría en la prueba de Frecuencia de Reversiones de Gardner en la etapa de reconocimiento entre los tres grupos. 81

Gráfica 30. Comparativo de valores medios de mejoría en la prueba de Wold Copy entre los tres grupos 82

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

1. RESUMEN

Introducción: Se trata de un estudio de tipo Observacional analítico comparativo, casos y controles, en el que se investigó el impacto del uso de lentes de contacto y terapia visual en el estado de integración visual motora, habilidades visual perceptual, estereopsis y agudeza visual. **Objetivo:** El estudio tiene por objetivo general "evaluar el impacto del uso de lentes de contacto y terapia visual en las habilidades visual perceptual, estereopsis y agudeza visual, en adolescentes de 12 a 16 años con ambliopía refractiva. **Metodología:** se trabajó con 13 adolescentes de edad media de 13.52 años, 5 son mujeres y 8 son hombres, 3 presentan ambliopía isometrópica, 5 ambliopía anisometrópica, los 5 restantes son emétropes o con ametropía menor a 1.00D. Se formaron 3 grupos de estudio: grupo1 (control), grupo 2 (tratado con lentes de contacto y terapia visual) y grupo 3 (tratado con anteojos y terapia visual), los pacientes recibieron su corrección óptica de acuerdo al grupo de estudio y todos recibieron el mismo programa de terapia visual por un periodo mínimo de 3 meses. **Resultados**: se encontró una mejoría mayor después del tratamiento en la AV corregida tanto lejana como cercana y la estereoagudeza en el grupo 2 tratado con lentes de contacto. En el caso de las habilidades visual perceptual se encontró mejoría en los 5 pacientes del grupo 2, los dos grupos restantes mostraron mejoría sólo en el 50% de sus pacientes. En las habilidades visual espacial e integración, los resultados nos sugieren que su mejoría no depende del tipo de tratamiento óptico y que es más fácil mejorarlas en los pacientes con AV normal.

Palabras clave: ambliopía, anisometrópica, isometropía, lentes de contacto.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

2. ABSTRACT

Introduction: This is an observational study of comparative analytical type, case-control, in which we investigated the impact of using contact lenses and vision therapy in the state of visual motor integration, visual perceptual skills, stereopsis and visual acuity. **Objective**: The study's overall objective to "assess the impact of the use of contact lenses and visual therapy visual perceptual skills, stereopsis and visual acuity in adolescents 12 to 16 years with refractive amblyopia. **Methodology**: We worked with 13 teenagers average age 13.52 years, 5 women and 8 were men, 3 present isometropica amblyopia, anisometropic 5, the remaining 5 are emmetropic or ametropia less than 1.00D. They formed three study groups: group 1 (control), group 2 (treated with contact lenses and vision therapy) and group 3 (treated with glasses and vision therapy), patients received optical correction according to study group and all received the same program of vision therapy for a minimum period of three months. **Results:** There was a greater improvement after treatment in the VA corrected both close and distant as stereoacuity in group 2 treated with contact lenses. In the case of visual perceptual skills improvement was found in the 5 patients in Group 2, the remaining two groups showed improvement in only 50% of their patients. In visual-spatial skills and integration, the results suggest that the improvement is not dependent optical treatment and improve it easier for patients with normal AV.

Key words: amblyopia, anisometropic, isometropía, contact lenses.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

3. INTRODUCCIÓN

La ambliopía es un padecimiento visual viejo en el estudio de las ciencias visuales, sin embargo a pesar de la incidencia global a nivel mundial, que se reporta entre el 2 y 3% y que tiende a cambiar en cada país (en México no existe información sobre la incidencia de este padecimiento). Es hasta los últimos 10 años que se ha puesto especial atención en la ambliopía. Actualmente la iniciativa mundial conocida como "VISIÓN 2020: El Derecho a la Visión", que es una iniciativa mundial para la eliminación de la ceguera evitable, funciona como un programa conjunto de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Prevención de la Ceguera (IAPB, por sus siglas en inglés), con una membrecía internacional de organizaciones no gubernamentales, asociaciones profesionales, instituciones de cuidado de los ojos y corporaciones, este programa reporta a la ambliopía como un problema de ceguera evitable. Así mismo La Asociación Americana de Optometría (AOA, por sus siglas en inglés), clasifica a la ambliopía como un síndrome, por todas las alteraciones que genera tanto en la binocularidad como en la percepción. Existen diferentes tipos de ambliopía de acuerdo a su origen, en este estudio nos enfocamos en uno de los tipos de ambliopía funcional "la ambliopía refractiva". Se investigó el impacto del uso de lentes de contacto y terapia visual en el estado de integración visual motora, habilidades visual perceptual, estereopsis y agudeza visual, en adolescentes de 12 a 16 años con ambliopía refractiva, haciendo una combinación de tratamientos "el uso de lentes de contacto y la aplicación de terapia visual", tratamientos que de acuerdo a la literatura revisada han sido utilizados en forma separada o parcialmente.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

4. JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente la ambliopía refractiva se trata con el uso de lentes convencionales o con el uso de lentes de contacto, en otros casos se emplea el uso de oclusiones, sin embargo, no se han manejado tratamientos conjuntos y al mismo tiempo medir el impacto que estos tratamientos tienen en las habilidades visuales y perceptuales en los pacientes. Los niños y adolescentes que padecen ambliopía refractiva desarrollan diferentes alteraciones de acomodación, disminución de la sensibilidad al contraste, disminución de estereopsis, que repercuten directamente en actividades como la lectura, la escritura, y todas aquellas actividades que requieren visión fina y que tienen que ver con habilidades visuales. La intervención del Optometrista en este tipo de pacientes se limita al aspecto refractivo y se considera poco o no se considera el uso de lentes de contacto y la aplicación de terapia visual. En este contexto se planteó el siguiente problema:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es el impacto de la terapia visual y los de lentes de contacto en las habilidades visual perceptual, estereopsis y agudeza visual, en adolescentes de 12 a 16 años con ambliopía refractiva?

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

5. MARCO TEÓRICO

La ambliopía, también llamada “ojo flojo” es una condición monocular, en algunos casos bilateral, en la que la mejor agudeza visual corregida es peor que 20/20, esto en ausencia de patologías o anomalías estructurales.[1] La ambliopía debe manejarse como un síndrome, ya que no solamente compromete una disminución en la agudeza visual, además incluye:

- Aumento en la sensibilidad para los efectos de interacción de contornos
- Distorsión espacial anormal
- Fijación monocular inestable e inexacta
- Habilidad de seguimiento disminuida
- Reducción de sensibilidad al contraste
- Respuesta acomodativa inadecuada

La ambliopía refractiva puede ser dividida en dos subcategorías: anisometrópica e isometrópica.[2]

Anisometrópica: es consecuencia de una significativa diferencia de la cantidad del error refractivo en cada ojo. El ojo con mayor ametropía desarrolla ambliopía como resultado de la imagen retiniana borrosa. En pacientes con anisometropía no corregida las imágenes caen en las dos fóveas, tienen dirección visual común y dan lugar a percepción simple, sin embargo las imágenes pueden ser substancialmente diferentes en claridad. Como resultado en la anisometropía no corregida la imagen del ojo más ametrópico puede ser que sea suprimida. Esta supresión cortical puede resultar en ambliopía si esto ocurre durante el tiempo de desarrollo. Por desgracia, la privación visual presente en una anisometropía no corregida puede escapar a la detección temprana si uno de los ojos ve claramente y no hay signos y síntomas.[2]

Isometrópica: es resultado de la presencia de errores refractivos altos pero con igual cantidad. Ambos ojos se hacen ambliopes como resultado de la privación bilateral por la significativa borrosidad de las imágenes retinianas de cada ojo.[2]

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Etiología: los factores que dan como resultado una ambliopía han sido investigados en estudios experimentales de los efectos de la privación de visión. En general, el primer factor que da como resultado ambliopía es un error refractivo no corregido o mal corregido que no permite una imagen retiniana clara de igual tamaño y/o forma en cada ojo. Estas imágenes borrosas no permiten adecuada estimulación del sistema visual y se desarrolla la ambliopía. Aunque la ambliopía refractiva es considerada como funcional opuesta a la ambliopía orgánica, los factores ambliogénicos básicos son mejor entendidos que lo que implica el término funcional. De hecho estudios recientes correlacionan la condición clínica que existe en la ambliopía con resultados del déficit en la neurofisiología básica.

El efecto de privación es más significativo cuando existe un desequilibrio visual entre los ojos. Existe una interacción competitiva entre los dos ojos durante el desarrollo visual y ésta condición competitiva se traduce en dramáticos cambios en la vía visual de un ojo con respecto al otro. La explicación aceptada para estos cambios involucra una competencia por espacios sinápticos en las neuronas corticales. Las neuronas en la vía visual del ojo en desventaja decrecen como resultado de esta competencia, mientras las neuronas del otro ojo gradualmente ganan más sinapsis. Por lo tanto esta ciencia básica sugiere que la condición genética determina la vía neuronal inicial y la experiencia visual temprana subsiguiente refina y mantiene estas conexiones. La experiencia visual anormal perturba los patrones básicos y reduce las capacidades visuales. Los cambios en la vía visual son más difíciles de demostrar cuando los ojos están en igual desventaja.[2]

5.1 Relación entre la cantidad de anisometropía, Isometropía, tipo de ametropía y la ambliopía

En un estudio de Pistocchi y Lamberti (1962), que examinó la relación entre la ambliopía, el grado de anisometropía y el estrabismo, encontraron que en los pacientes con un grado de 5.00D de anisometropía, más de dos tercios tenían ambliopía, una cuarta parte de los cuales también tenía estrabismo. Sin embargo, en aquellos pacientes con menos de 2 dioptrías de anisometropía, menos del 20% tenía ambliopía y sólo 1% tenía estrabismo. Desafortunadamente, no se diferenciaron de acuerdo a los tipos de ametropía, es decir miopes e hipermétropes. En la literatura existe evidencia de que la incidencia y la profundidad de la ambliopía pueden ser dependientes del grado y el tipo de error de

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

refracción anisometrópico. Jampolsky et al (1955) y Phillips (1959) señalaron que la incidencia de la ambliopía fue menor en la anisometropía miópica que en anisometropía hipermetrópica. Estos autores confirmaron la anterior observación de Copps (1944), de que la ambliopía anisometrópica es mayor en los hipermétropes que en los miopes. Feldman (1949) mostró que el grado de anisometropía y ambliopía no se correlacionan con la agudeza visual después de la terapia. Helrveston (1966) llegó a la conclusión de que no había relación entre la cantidad de anisometropía y la profundidad de la ambliopía. Varios estudios confirman que la anisometropía miópica se produce con mayor frecuencia en la población general que la anisometropía hipermetrópica. Sin embargo, la ambliopía es más frecuente en pacientes con anisometropía hipermetropía que miópica. La confusión proviene de la utilización de una definición insuficiente de la ambliopía anisometrópica, que se aplica a los casos de ambliopía en el que hay una diferencia entre los correspondientes meridianos principales de los dos ojos de al menos 1 dioptría (Schapero 1971).

Mientras que la diferencia de 1 dioptría entre los dos ojos en el error de refracción puede ser un criterio adecuado para anisometropía, no es para la especificación de la ambliopía anisometrópica, ya que la cantidad de anisometropía requerida para causar la ambliopía es diferente para anisometropía miópica que para anisometropía hipermetrópica. La anisometropía hipermetrópica tendrá una imagen clara de la retina en el ojo menos hipermétrope en la visión a distancia, dado que la respuesta acomodativa es controlada por el ojo menos hipermétrope, el otro ojo nunca recibe una imagen clara y por lo tanto sufren de lo que puede considerarse como una forma monocular leve de privación de contraste. Por otro lado, la anisometropía miópica utiliza para fijar cualquiera de los ojos: el ojo menos miope para la distancia y el ojo más miope para visión cercana. Por ejemplo el paciente con un error de refracción de OD plano y OI +3.00 dioptrías probablemente sea ambliope, mientras que el paciente con la OD plano y OI -3.00 dioptrías no debe ser ambliope, ya que el ojo miope recibe teóricamente una imagen clara de los objetos a 33cm o menos. Tanlamaid y Goss (1979) encontraron que la incidencia de ambliopía puede ser del 100% entre anisometropes hipermétropes (meridiano menos hipermetrope) de 3.50 dioptrías o más y de 6.50 dioptrías o más.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 1. Comparación de diferentes criterios para anisometropía versus ambliopía anisometrópica

	Criterio miópico	**Criterio hipermetrópico**
Anisometropía	Mayor a 1.00D de diferencia	Mayor a1.00D de diferencia
Ambliopía anisometrópica	Mayor a 6.50D de diferencia (100% de incidencia)	Mayor a 3.50D de diferencia (100% de incidencia)
Ambliopía anisometrópica	Mayor o igual a 5.00 de diferencia (50% de incidencia)	Mayor o igual a 2.00 de diferencia (50% de incidencia)

Algunos estudios han demostrado una falta de relación entre la cantidad de anisometropía y la cantidad de la ambliopía (Horwich 1964. Helveston 1966). Desafortunadamente. Helveston no dividió la muestra en anisometropes miopes e hipermétropes. Jampolsky (1955), sin embargo, hizo dividir a sus 200 pacientes por tipo de error refractivo y encontró una fuerte correlación en el grupo de anisometropía hipermetrópica y la ambliopía. Cuanto mayor sea la anisometropía hipermetrópica, mayor fue el grado de la ambliopía. Kivlin y Flynn (1981), que también divide sus ambliopes anisometrópicos en grupos de miopes e hipermétropes, encontró una correlación significativa entre el grado de anisometropía y la cantidad de la ambliopía. Esto sugiere que la disimilitud de las imágenes y no la privación de la forma es el principal factor ambliogénico. Una prueba de ello es la ambliopía leve asociada con ambliopía isometrópica, donde los dos ojos son igualmente privados de la forma de la imagen. La diferencia en la claridad de la imagen entre los dos ojos es el factor ambliogénico clave en la ambliopía anisometrópica.

La ambliopía isometrópica es secundaria a un defecto de refracción bilateral significativo que, aun cuando está debidamente corregido, no resulta inmediatamente la visión normal. La agudeza visual por lo general mejora una vez que las lentes correctoras han sido usadas durante un período de tiempo (algunos meses). Típico para este tipo de ambliopía es una pérdida de visión relativamente leve que es susceptible de terapia visual, ya que la interacción binocular anormal no es un factor ambliogénico. Esto confirma una vez más la importancia de la competencia binocular anormal como un factor

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

ambliogénico. Con ambliopía isometrópica, las imágenes de la retina (con y sin lentes correctoras) son generalmente iguales en la claridad y el tamaño. Además, el estrabismo secundario a la ambliopía es menos probable que se produzca en cantidades más bajas de hipermetropía bilateral. El sistema visual puede compensar la demanda acomodativa excesiva, pero el sistema de fusión no puede manejar la demanda excesiva de convergencia, por lo que resultará un estrabismo si el AC/A (convergencia acomodativa por acomodación) es alta. Un ejemplo típico es un paciente joven con hipermetropía bilateral moderada y la ambliopía unilateral secundaria a una endotropia acomodativa.

La isometropía puede ser hipermetrópica, miópica o por astigmatismo. Al igual que en la ambliopía anisometrópica. En la isometropía no corregida (miópica) el error de refracción tiene que ser mayor que en un hipermétrope debido a la capacidad del miope para tener una imagen clara cuando se ve de cerca.

Clínicamente, ambliopes isometrópicos presentan típicamente agudezas visuales en el rango de 20/30 a 20/70 en cada ojo cuando son corregidos. Los miopes y astigmatas muestran sus mejores agudezas mediante la corrección completa, mientras que los hipermétropes muestran mejores agudezas cuando son subcorregidos. En pacientes hipermétropes, se requiere de una evaluación cuidadosa binocular, ya que una gran exoforia o tropia puede manifestarse cuando toda la corrección es gradualmente aceptada, la cantidad de desviación dependerá de la AC/A. Cuanto menor sea el error refractivo, mayor es la probabilidad de que el paciente logre de 20/20 de agudeza visual poco después de que las lentes correctivas apropiadas han sido usados (Abraham 1964, Ingram, 1986).

Cabe mencionar que la ambliopía isometrópica es generalmente detectada y tratada a diferencia de la ambliopía anisometrópica (Griffin, 1982). Esto es debido a la incapacidad del paciente para ver claramente fuera de cualquiera de los ojos. La causa de ambliopía isometrópica es la no corrección del error de refracción durante los primeros 7 o menos años de vida. Las imágenes de la retina bilateral borrosas resultantes privan al sistema visual de la estimulación necesaria, es decir: contornos, contraste, frecuencias espaciales, etc. Las características de supresión y ambliopía isometrópica difieren significativamente de las de ambliopía anisometrópica y estrábica. Pratt-Johnson (1967)

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

investigaron las características de supresión de cinco ambliopes isometrópicos. Dos de los pacientes no tenían escotoma supresión en ninguno de los dos ojos, uno tenía un escotoma de supresión en uno de los ojos, y otro sujeto mostró un escotoma de supresión sólo en el ojo ambliope, posiblemente por un estrabismo no detectado.[3]

Signos y síntomas

Desafortunadamente no hay signos que nos indiquen la presencia de ambliopía refractiva. Pueden existir síntomas como visión borrosa, cefaleas, molestias oculares, pero son relacionadas con el error refractivo y no con la ambliopía.[2]

Prevalencia

Existe poca información epidemiológica concerniente a la prevalencia de ambliopía isoametrópica. Theodore, et al encontró que en un grupo de 2,509 hombres 14 tenían ambliopía bilateral. Agastson, en un estudio similar encontró que 7 de 20,000 hombres tenían ambliopía bilateral asociada con error refractivo alto. Más reciente Abraham, utilizó un criterio de ambliopía con agudeza visual corregible menor a 20/25 y reportó que 162 de 7,225 pacientes tenían ambliopía bilateral. El incluyó pacientes con hipermetropía de 5.00 o más y/o 1.25D de astigmatismo. Links asoció la ambliopía bilateral con miopía y astigmatismo, pocos casos de hipermetropía. Sin embargo Abraham demostró definitivamente que la ambliopía bilateral ocurre en un número de pacientes con significativa hipermetropía y/o astigmatismo. Similarmente Friedman y colegas sugirieron que la hipermetropía bilateral fue la causa más común de ambliopía en una serie de 39 pacientes con marcada ametropía.

Debido a las inconsistencias en criterios, es difícil determinar con precisión la prevalencia de la ambliopía isometrópica. Sin embargo, parece ser de aproximadamente 0.03%. (Teodoro et al 1944, Agaston 1944).[3]

Sin embargo otros estudios sugieren que la ambliopía bilateral secundaria a isometropía no corregida ocurre en aproximadamente 2% de todos los casos de ambliopía refractiva. Aunque la verdadera prevalencia de la ambliopía bilateral en la población general no es

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

conocida, Griffin afirma que la prevalencia de la ambliopía isoametrópica decrece en países donde la visión es examinada a edad temprana.[2]

Existe de igual manera poca información epidemiológica de la prevalencia de la ambliopía anisometrópica, la mayoría de los estudios la asocian con ambliopía estrábica, en general se habla de que la ambliopía anisometrópica y la ambliopía estrábica conforman el 90% de todos los casos de ambliopía.[1]

Clasificación de acuerdo a la profundidad

El criterio de clasificación para la profundidad de la ambliopía de acuerdo con John R. Griffin es: [4]

- Poco profunda 20/25 a 20/70
- Moderada 20/80 a 20/120
- Profunda mayor de 20/120

Protocolo general de tratamiento

Corrección refractiva completa
Alineamiento de los ejes visuales: en caso de ser necesario
Oclusión directa (de 2 a 6 hrs. por día)
Terapia visual: para mejorar la agudeza visual monocular y para mejorar la fusión. [1]

5.2 Lentes de contacto en ambliopía anisometrópica

Existen diferentes estudios en los que se comprueba que el uso de lentes de contacto en los casos de ambliopía anisometrópica proporciona una mejor agudeza visual en comparación con la corrección en lentes convencionales.

En su artículo titulado Niños: Una población sin explotar de usuarios de lentes de contacto, Jeffrey Walline (2002), hace referencia a la importancia del uso de lentes de contacto en niños con anisometropía, dice que aproximadamente el tres por ciento de los niños pequeños son anisométropes por 1.00D o más, y que es común en personas con

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

defectos de refracción alto. Los efectos secundarios de la corrección óptica con gafas son más pronunciados en pacientes con anisometropía y error de refracción alto, porque los efectos prismáticos de lentes cambian cuando los pacientes no están mirando en posición primaria de la mirada. Esto puede causar dolores de cabeza, fatiga ocular o visión doble. Las lentes de contacto pueden eliminar estos síntomas, ya que el centro óptico de la lente se traduce más estrechamente con los movimientos del ojo, reduciendo así las diferencias prismáticas entre las dos lentes.

La anisometropía también puede causar problemas de visión debido a una diferencia en el tamaño de la imagen en la retina producidas por las lentes de diferente potencia. A fin de disminuir la diferencia en el tamaño de la imagen retiniana entre los dos ojos, en la anisometropía que no es causado por una diferencia en la longitud axial, es decir, en la anisometropía refractiva, esta debe ser corregida con lentes de contacto. Si un paciente tiene síntomas indicativos de anisometropía y aniseiconia y las lecturas de queratometría son diferentes por una cantidad cercana a la anisometropía, las lentes de contacto tienden a reducir o eliminar los síntomas. En los pacientes con anisometropía, normalmente se pueden utilizar métodos de corrección óptica con los procedimientos estándar de adaptación de lentes de contacto y no requieren de lentes personalizadas.[8]

En un estudio realizado por Roberts CJ, Adams GG en el servicio de Estrabismo del hospital Moorfields Eye, en Londres Inglaterra en el 2000, se encontró que la ambliopía por anisometropía es difícil de tratar, sin embargo en la adaptación con lentes de contacto a 7 pacientes con ambliopía anisometrópica se encontró mejoría de agudeza visual en anisometropías de hasta 9.00D.[9]

En otro estudio publicado en el Journal Ophthalmology en 1981 por Mets M, “Lentes de contacto en el tratamiento de ambliopía anisometrópica”, se trataron 16 pacientes con lentes de contacto y terapia de oclusión, los pacientes comprenden edades de 1.5 a 11 años y anisometropías “severas”, los resultados fueron una notable mejoría de la agudeza visual en los casos no relacionados con estrabismo.[10]

En 2004 Nicula C, M Blidaru, en su estudio “Corrección de refracción en niños con lentes de contacto. Se adaptaron lentes de contacto a 15 ojos de pacientes entre varios meses

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

a doce años, afaquia--6 de los ojos, miopía--6 ojos, hipermetropía--3 ojos. Los tipos de lentes de contacto eran de uso prolongado. Los resultados de este estudio demuestran que el uso de lentes de contacto como tratamiento temprano para pacientes con anisometropía, previene la aparición de la ambliopía ya que mejora la agudeza visual del paciente en comparación con la corrección convencional.[11]

Roberts y Adams (2002) evaluaron el uso de lentes de contacto en el manejo de pacientes con ambliopía anisometrópica alta. Se realizó un estudio retrospectivo de los resultados de pacientes evaluados en una clínica pediátrica de lentes de contacto de julio de 1996 a julio de 2000. En el estudio participaron siete niños (cuatro varones y tres mujeres) de edades de 3.5 a 6 años (media 4.5). Seis tenían miopía anisometrópica de 6.0-18.4 dioptrías (media de 10.4 dioptrías) y uno 6.75 dioptrías de anisometropía hipermetrópica. La agudeza inicial corregida de los ojos ambliopes fue de 6/18 a 1/60. Cinco pacientes utilizaron lentes de contacto por un periodo de tiempo de 5 meses a 4 años. Las agudezas finales fueron 6/12-1/60. Dos miopes con 6 dioptrías de anisometropía mejoraron tres o cuatro líneas de Snellen, uno con 8.80 dioptrías mejoró una línea. Tres con más de 10 dioptrías de anisometropía no mejoraron. El paciente hipermétrope mejoró parte de una línea de Snellen. Los resultados de este estudio sugieren que la ambliopía anisometrópica alta es difícil de tratar y que los lentes de contacto mejoran la A.V. sólo en anisometropia miópica de hasta 9.00 dioptrias.[12]

Gianoli y Klainguti (2003), investigó la eficacia del uso de lentes de contacto y oclusión como tratamiento en pacientes con miopía unilateral alta y anisometropía mayor o igual a 3.50 dioptrías, obtuvo una mejora sustancial de la A.V. del ojo ambliope. Los resultados demuestran que esta combinación de tratamiento es efectiva y tiene la ventaja de ser permanente, estético y bien aceptado por los padres.[13]

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

5.3 Lentes de contacto en ambliopía isometrópica

Al revisar la literatura no se encontraron estudios relacionados con el uso de lentes de contacto en ambliopía isometrópica, únicamente se encontró un estudio sobre el cambio en agudeza visual en pacientes con diferentes grados de ambliopía isometrópica por hipermetropía, relacionados con la corrección óptica.

Fern KD. (1989) en un estudio retrospectivo realizado en la Escuela de Optometría de la Universidad de Houston Texas, investigó la incidencia de disminución de la agudeza visual en pacientes de 10 años o menos (edad media de 3,97 años) con 5.00 D o más de isometropía hipermetrópica y consideró los siguientes factores que pueden influir en la agudeza visual: (1) la edad de la primer corrección; (2) la magnitud de la hipermetropía, y (3) la duración de la corrección de refracción de la hipermetropía. Los resultados indican que la mayoría de los pacientes (87%) presentaron agudeza visual más pobre que 6/6 con la corrección inicial del error de refracción. Si la corrección de hipermetropía completa fue usada durante 1 año o más, sólo el 43% de estos pacientes demostró la agudeza más pobre que 6/6 y ninguno mostró una agudeza más pobre que 6/12. La magnitud de la hipermetropía parecía tener la mayor influencia en el resultado la agudeza visual tanto en la corrección inicial de error de refracción y 1 año o más tiempo después de la corrección. La duración de la corrección también influyó en el resultado la agudeza visual, pero en un grado menor que la magnitud del error de refracción. En contraste, la edad de la primera corrección mostró poca correlación con la agudeza visual, ya sea en el momento de la primera corrección refractiva o después de un mínimo de 1 año de corrección.[14]

5.4 Ambliopía y habilidades visual perceptual

En relación a las habilidades visual perceptual en pacientes ambliopes también es poca la información que se puede encontrar en la literatura.

Cavézian C, Vilayphonh M, Vasseur V, Caputo G, Laloum L, Chokron S.Child (2013). El objetivo de su estudio fue explorar las habilidades visuo-atencionales de los niños con un trastorno oftalmológico. Veinticuatro pacientes y 60 controles sanos de edades comprendidas entre 4 y 7 años, todos diestros, con agudeza visual cercana normal o

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

corregida a la normalidad, se dividieron en cuatro grupos de edad. Los diagnósticos de los pacientes incluidos, van desde alteraciones de refracción (por ejemplo: miopía e hipermetropía), estrabismo, ambliopía, cataratas y nistagmos. Todos los participantes realizaron nueve tareas visuoespaciales con el objetivo de evaluar la atención selectiva, la memoria espacial de trabajo, el análisis visual fino y el análisis perceptual. En los niños sanos, los resultados mostraron que el rendimiento en todas las tareas viso-atencionales mejora con la edad. Mientras que la percepción, la orientación de la atención y la memoria de trabajo visual se desarrollan cuando los niños comienzan la escuela (5 años), las habilidades más sofisticadas, como la atención y control motor continúan desarrollándose durante la infancia tardía. En los niños con alteraciones oftalmológicas, a los 4 años de edad se observaron defectos en todas las funciones asignadas, pero a los 7 años un déficit en la atención era prácticamente el único que quedaba. En general, los resultados demuestran que los niños con un trastorno oftalmológico pueden experimentar dificultades con las tareas visuoespaciales a pesar de la agudeza visual corregida a normal.[15]

Suttle CM, Melmoth DR, Finlay AL, Sloper JJ, Grant S. (2011). Investigaron si la información binocular proporciona beneficios para la programación y orientación al captar los movimientos en los niños normales y si estas habilidades de coordinación ojo-mano se ven afectadas en niños con ambliopía y visión binocular anormal. Para ello Captaron el rendimiento de la mano dominante en condiciones binoculares en comparación con condiciones monoculares (ojo ocluido, dominante o no dominante) con diferentes objetos (dos tamaños, tres ubicaciones, y de dos a tres repeticiones) se cuantificó mediante el uso de un sistema de captura de movimiento 3D. Los participantes fueron 36 niños (edad 5-11 años) y 11 adultos con visión normal y 21 niños (edad, 4-8 años) que tenían estrabismo y / o anisometropía. La cinemática del movimiento y las tasas de error se compararon para cada condición de visualización dentro y entre los grupos de sujetos. Los niños más pequeños del grupo control, utilizan una estrategia programada (balística) y chocaron con los objetos con mayor frecuencia cuando se ve con un solo ojo, mientras que los niños mayores incorporaron progresivamente retroalimentación visual para guiar su alcance y posteriormente sus manos, lo que resulta en ventajas binoculares para ambos componentes de movimiento, que se asemeja a las de actuación adulto. Los niños ambliopes fueron los de peor desempeño en todas las condiciones de visión, incluso cuando se utiliza el ojo dominante. Pasaron casi el doble de tiempo en la aproximación

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

final a los objetos e hicieron muchos (1,5-3 veces) más errores en la dirección de alcance y posicionamiento de agarre, que sus contrapartes normales, estas deficiencias fueron más pronunciadas en las personas con la binocularidad más pobre, independientemente de la gravedad o la causa de su ambliopía.[16]

5.5 Ambliopía y supresión

De igual manera que en los temas anteriores, en el tema de supresión en pacientes con ambliopía, también existe poca información.

Li J, Hess RF, Chan LY, Deng D, Yang X, Chen X, Yu M, Thompson B. (2013), en su estudio titulado "La medición cuantitativa de la supresión en ambliopía anisometrópica: un estudio de casos y controles". Los objetivos de este estudio fueron evaluar (1) la relación entre la supresión y la función visual en pacientes con ambliopía anisometrópica, (2) si la supresión puede ser simulada en controles pareados utilizando filtros de densidad monocular, desenfoque o neutral, (3) los efectos de corrección de lentes de contacto permeables al gas en la supresión en pacientes con ambliopía anisometrópica, y (4) la relación entre la supresión y los resultados de la terapia de oclusión. Participaron 45 pacientes con ambliopía anisometrópica y 45 controles (edad media, 8,8 años para ambos grupos). La supresión se evaluó mediante lentes estriados de Bagolini, filtros de densidad neutra, y una técnica psicofísica objetiva que mide la cantidad de desequilibrio de contraste entre los 2 ojos que se requiere para superar la supresión (dichoptic, umbrales de coherencia). La agudeza visual se evaluó a través de un ángulo logaritmo mínimo de la resolución test E y la estereopsis con la prueba de Randot.

Los pacientes mostraron una supresión mucho más fuerte que en los controles, y la supresión más fuerte se correlacionó significativamente con la agudeza visual en ojos ambliopes. La reducción de la agudeza monocular en los controles para que coincida con la de los casos utilizando filtros de densidad neutra (reducción de la luminancia) resultó en niveles de supresión comparables con la de los pacientes. Este no fue el caso de desenfoque monocular (desenfoque óptico). En relación a la corrección de lentes de contacto permeables al gas el resultado fue una menor supresión en comparación con la

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

corrección de las gafas, y la supresión más fuerte se asoció con malos resultados después de la terapia de oclusión.[17]

Li J, Thompson B, Lam CS, Deng D, Chan LY, Maehara G, Woo GC, Yu M, Hess RF. (2011). Este estudio tiene tres objetivos principales: evaluar el grado de supresión en pacientes con estrabismo, ambliopía anisometrópica y mixta, para establecer la relación entre la supresión y el grado de ambliopía, y para comparar el grado de supresión de todos los subgrupos clínicos dentro de la muestra. Con las dos medidas estándar de supresión (lentes Bagolini y filtros de densidad neutral, prueba de luces Worth) y un nuevo enfoque que implica la medición de los umbrales de movimiento dichoptic bajo condiciones de contraste variable, se cuantificó el grado de supresión de 43 pacientes ambliopes con estrabismo, anisometropía, o una combinación de ambos. Se encontró que el grado de supresión se correlaciona directamente con el grado de la ambliopía, la supresión más fuerte se asoció con una mayor diferencia en la agudeza visual entre los dos ojos. La Supresión no se relacionó con el ángulo de estrabismo, en los pacientes que presentaban este padecimiento, o con su historial de tratamiento anterior. Estos resultados sugieren que la supresión puede tener un papel principal en el síndrome de la ambliopía y por lo tanto tener implicaciones para el tratamiento de la ambliopía.[18]

5.6 Pruebas para medir las variables

Agudeza visual

La Agudeza visual (AV) se puede definir como la capacidad de percibir y diferenciar dos estímulos separados por un ángulo determinado (α), dicho de otra forma, es la capacidad de resolución del sistema visual. Matemáticamente la AV se define como el inverso del ángulo con el que se resuelve el objeto más pequeño identificado:

$$AV = \frac{1}{\alpha}$$

Sin embargo, la AV no es sólo el resultado de un ajuste óptico adecuado de las diferentes estructuras oculares (córnea, cristalino, retina, etc.), si no que depende del estado de la vía óptica y del estado de la corteza visual. Por tanto la visión es un proceso más amplio

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

que la AV por el cual se percibe e integra la información que llega a través de las vías visuales, analizándola y comparándola con otras imágenes o experiencias previas.

Desde el punto de vista teórico, la máxima AV del ojo se sitúa en torno a valores angulares de 0.5 minutos de arco, para diámetros pupilares de 2 mm (límite calculado para la función de modulación de transferencia), un mosaico de receptores de diámetro entorno a 1.5 micras por cono y una distancia nodal del ojo de 16.67 mm. Sin embargo la AV clínicamente normal se sitúa en torno a la unidad (AV = 1.0) por la influencia de diferentes factores, tanto físicos como fisiológicos y psicológicos.

La AV es una función compleja definible como: la capacidad de detectar un objeto en el campo de visión (mínimo visible), la capacidad de separar los elementos críticos de un test (mínimo separable) y la capacidad de nombrar un símbolo o identificar su posición (mínimo reconocible).

Mínimo visible: es la unidad espacial más pequeña que el sistema visual es capaza de percibir. Se determina calculando el diámetro mínimo que puede tener un disco sobre un fondo para que sea percibido. Aproximadamente equivale a 36 segundos de arco, que es el ángulo mínimo que permite estimular a dos conos separados por un tercero.

Mínimo separable: es la habilidad para ver separados dos objetos muy próximos. Si se presentan dos puntos luminosos suficientemente separados y se van acercando entre sí, llegará un momento en que será imposible discernir si se trata de un punto o de dos. Este límite en óptimas situaciones se sitúa en torno a un valor angular entre 50 y 94 segundos de arco.

Mínimo reconocible o discriminable: representa la capacidad del sistema visual de nombrar o reconocer correctamente formas u objetos o su orientación. Se acepta que su valor es de aproximadamente un minuto de arco. Cuando se mide la AV en un sujeto se utilizan letras o formas (optotipos), progresivamente más pequeños, en los que es necesario identificar su forma u orientación. El ángulo que subtiende en la retina el optotipo más pequeño que el sujeto es capaz de reconocer es la medida o valor de la AV. el mínimo reconocible también recibe el nombre de Agudeza visual clínica.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Optotipos: el término proviene de dos palabras griegas: *optós*, que significa "visible o relativo a la visión" y *typós*, que significa "marca". En optometría, un optotipo es una figura o símbolo que se utiliza para medir la AV. La figura está compuesta por varios rangos, cada uno de los cuales subtiende un ángulo determinado a una distancia dada.

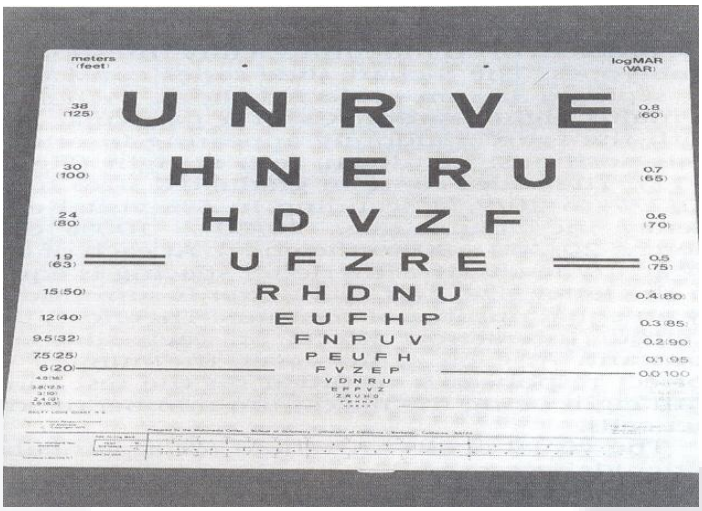
Optotipos de escala logarítmica o de Bailey-Lovie: estos optotipos fueron diseñados a finales de los años 70, pretenden conseguir la máxima estandarización en la medida de la AV y para ello son necesarios los siguientes requisitos:

1. Progresión logarítmica: se han propuesto diferentes ratios para la progresión logarítmica, aceptándose que el más adecuado sería una progresión de 0.1 unidades logarítmicas.
2. Número de optotipos por línea: la fiabilidad en la medida de la AV aumenta al incrementar el no. de letras cerca del tamaño umbral. Se acepta que al menos tiene que existir cinco letras por línea de optotipos y que debe presentar el mismo no. de optotipos en cada nivel de AV.
3. Espacio entre letras y filas: el espacio entre filas y entre letras tiene que ser igual que el tamaño de las letras.
4. Legibilidad del optotipo: los optotipos deben ser igualmente legibles en cada nivel de AV. El Comité para la Visión de la Academia Nacional de Ciencias de los EE.UU. (1979) y el Concilio Oftalmológico Universal (1984) recomendaron el uso de anillos de Landot para la medida de la AV. Aunque el uso de letras está más difundido que los anillos de Landot o la E de Snellen, las más indicadas son las familias de letras Sloan (C, D, H, K, N, O, R, S, V, Z) del Comité para la Visión, o la familia de letras British (D, E, F, H, N, P, R, U, V, Z) del consejo Internacional de Oftalmología, al presentar pequeñas diferencias entre su legibilidad.

Las cartillas de diseño logaritmo son las más utilizadas en investigación.[5]

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



Cartilla de Bailey-Lovie

Estereopsis

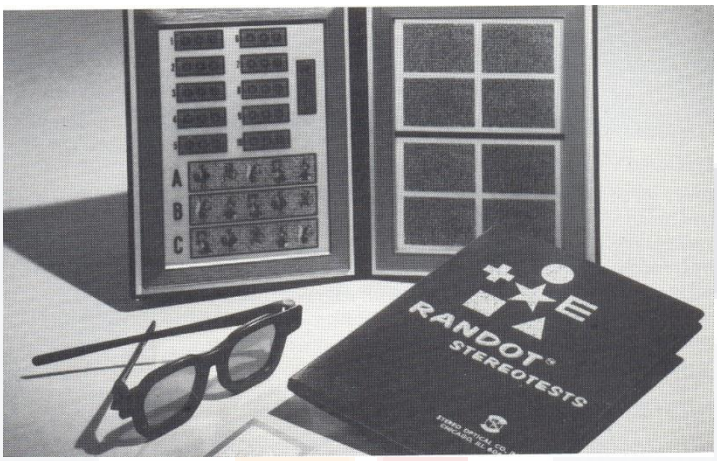
La cuantificación de la estereoagudeza proporciona una medida de la fusión sensorial en sujetos con ejes visuales paralelos o desviaciones muy pequeñas. Los test de estereopsis presentan una imagen similar a cada ojo pero desplazadas levemente de manera que estimulan puntos no correspondientes en retina. La cantidad de separación horizontal entre las dos imágenes es medida en segundos de arco. El ángulo más pequeño de disparidad en las imágenes que produce una percepción estereoscópica, es la estereoagudeza. Disparidades entre 40 y 50 segundos de arco indican fijación bifoveal o central, mientras que valores entre 80 y 3000 segundos de arco representan fusión periférica. Clínicamente la ambliopía o el estrabismo reducen o eliminan la estereopsis, aunque se puede encontrar algún grado de estereopsis en pacientes con ambliopía anisometrópica o microestrabismos.

La estereopsis también se puede encontrar reducida en sujetos con imagen borrosa, unilateral o bilateral, que no tengan ambliopía ni estrabismo, esta imagen retiniana borrosa impide la detección de pequeñas disparidades retinianas necesaria para la estereopsis. Por lo tanto existe una relación entre el nivel de AV y la estereopsis posible.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Test estereoscópico de Randot: esta prueba consiste en dos imágenes formadas por puntos aleatorios en idéntica posición, excepto los puntos que forman la figura que se tiene que identificar en tres dimensiones al ser vistas en un filtro polarizado. Así se consigue que al observar la lámina, un ojo identifique una posición y el otro la otra, de manera que se forme la imagen cortical de la figura que representa.[5]



Estereotest Randot

Pruebas para medir las habilidades de procesamiento de información

Las habilidades de procesamiento de información son un grupo de habilidades visuales cognitivas utilizadas para extraer y organizar la información del medio ambiente para integrarla con otras modalidades y funciones cognitivas mayores. Se clasifican en:

1. Visual espacial
2. Análisis visual
3. Integración

Visual espacial: permiten desarrollar los conceptos espaciales internos y externos que le son útiles para organizar el medio ambiente. Ayudan a hacer juicios sobre la localización de los objetos en el espacio visual en relación a otros objetos y en relación a su propio cuerpo. Involucran el conocimiento de las partes del cuerpo, derecha, izquierda, adelante, atrás, arriba y abajo. Son importantes para desarrollar una buena coordinación motora,

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

balance y sentido de la dirección, reconocer una secuencia lingüística de símbolos y manipular información visual. Se clasifican en:

1. Integración bilateral: habilidad para conocer ambos lados del cuerpo en forma individual y simultánea.
2. Lateralidad: habilidad del conocimiento interno y de identificar izquierda y derecha.
3. Direccionalidad: habilidad para identificar izquierda y derecha en el espacio visual externo.

Análisis visual: son utilizadas para analizar y discriminar visualmente la información presentada. Incluyen la habilidad para tener conocimiento de las diferentes características de las formas visuales como: tamaño, forma, color y orientación. Al inicio el niño utiliza el análisis visual para reconocer caras familiares, juguetes y objetos, cuando entra a la escuela, el análisis visual es utilizado para comprender formas más abstractas como, símbolos visuales que representan sonidos y cantidades.

El análisis visual representa una de las habilidades básicas que permiten al niño reconocer letras y números, posteriormente palabras y frases, también son importantes para el desarrollo de los conceptos matemáticos. Se clasifican en:

1. Discriminación visual: habilidad de distinguir las características como forma, orientación, tamaño y color de dos formas cuando una de ellas es muy similar. Se evalúa por medio de discriminación, constancia de forma y relación espacial.
2. Constancia de forma: habilidad para identificar la forma de una figura en posición o tamaño diferente.
3. Relación espacial: es la capacidad para identificar la orientación de una figura en relación a otras figuras semejantes.
4. Figura fondo: habilidad para atender a una característica específica mientras se mantiene el conocimiento de la relación de la forma con la información de fondo.
5. Cierre visual: habilidad de tener conocimiento de las pistas en el estímulo visual que permite determinar la percepción final sin la necesidad de tener todos los detalles. Durante la lectura el cierre visual permite percibir una palabra entera exactamente cuándo se ve únicamente una parte de la palabra.
6. Memoria visual: es la habilidad de reconocer y recordar la información presentada visualmente. El deletreo requiere de la información visual para reconocer la

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

palabra y la lectura cuando se trata de empatar la palabra que se lee con la información almacenada en el cerebro.

7. Memoria visual secuencial: habilidad para reconocer y nombrar en la secuencia adecuada la información visualmente presentada.
8. Velocidad de procesamiento: se refiere a la cantidad de tiempo que toma a un individuo analizar e interpretar la información.
9. Procesamiento simultáneo y secuencial.

Integración: Está relacionada con la habilidad para integrar información visual con otras habilidades (motoras, auditivas, táctiles). La motricidad y el desarrollo perceptual tienen una gran relación, juntas forman la infraestructura para la conducta y el lenguaje conceptual. La evaluación de la motricidad gruesa provee información sobre la habilidad de usar los músculos largos del cuerpo y planear movimientos suaves y coordinados. La maduración gruesa mide la integridad del cerebro, sistema nervioso y con frecuencia sirve para predecir habilidades de integración, sensoriales y perceptuales. Se calcifica en:

1. Visual motora
2. Auditiva visual
3. Táctil visual

Prueba de reversiones de Gardner: test de orientación espacial, esta prueba se utiliza para medir el área visual espacial. Frecuencia de reversiones es un documento de tres partes, diseñado para determinar la frecuencia de las letras al revés. La parte 1 se llama "ejecución" y mide la presencia reversiones cuando el niño está escribiendo letras y números. Parte II se denomina "reconocimiento" y evalúa la capacidad del niño para distinguir entre letras y números orientados correctamente un número o letra invertida o al revés.

Prueba de VOT (Visual Organization Test): test de percepción visual de forma, esta prueba evalúa el área de análisis visual, El VOT fue publicado por primera vez en 1958 como un instrumento de evaluación para problemas neurológicos en los adolescentes y adultos. La prueba consta de 30 imágenes en un folleto de prueba. Cada imagen representa un objeto simple como una taza, bastón, llave, manzana, que ha sido cortado en dos o cuatro piezas y se han reorganizado en forma de un rompecabezas. Se requiere

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

que el paciente nombre lo que sería el objeto si se ponen de nuevo juntos. Los elementos son relativamente fáciles de reconocer, y la mayoría de los objetos y sus nombres están dentro de la experiencia de la mayoría de los niños. La prueba es muy fácil de administrar requiere sólo unos pocos minutos. Se puede utilizar para evaluar otros aspectos de la percepción de la forma visual, que implica la capacidad de organización y revisualización. Hasta hace poco, sin embargo, esta prueba sin límite de tiempo se utilizó de forma observacional y criterios de referencia ya que las normas de los niños no estaban disponibles. En 1992, iglesia publicó datos normativos para 434 niños normales de edades de 5 a 13. Ahora utilizamos la prueba como una de nuestras pruebas de percepción de la forma visual.

Prueba de copiado de Wold (WC): esta prueba sirve para evaluar integración, se usa para evaluar la habilidad del niño para copiar lo más rápido y preciso posible un párrafo escrito presentado en una hoja de papel. Esta actividad contra tiempo requiere buenas habilidades de integración visual motora y grafo motoras para su buena ejecución.[6]

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

6. OBJETIVOS

General:

Evaluar el impacto del uso de lentes de contacto y terapia visual en las habilidades visual perceptual, estereopsis y agudeza visual, en adolescentes de 12 a 16 años con ambliopía refractiva.

Específicos:

1. Medir las habilidades visual-perceptual, estereopsis y agudeza visual en adolescentes de 12 a 16 años con ambliopía refractiva.
2. Dividir la muestra en 2 grupos al primero realizar la adaptación de lentes de contacto de acuerdo al tipo de ametropía que presenta el paciente y al 2° mandar la corrección en lentes convencionales.
3. Hacer un tercer grupo con adolescentes emétropes o con ametropía menor a 1.00 dioptría tanto en el componente esférico como cilíndrico.
4. Aplicar el tratamiento de Terapia visual para ambliopía a los tres grupos.
5. Medir las habilidades visual-perceptual, estereopsis y agudeza visual, en un periodo de 3 meses, a partir del uso de lentes de contacto, lentes convencionales y terapia visual.
6. Análisis de resultados.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

7. HIPÓTESIS

Ha: Los adolescentes de 12 a 16 años con diagnóstico de ambliopía refractiva, tratados con lentes de contacto y terapia visual, muestran parámetros más eficientes de las habilidades visual perceptual y estereopsis, así como mejoría en la agudeza visual.

Ho: El tratamiento con lentes de contacto y terapia visual no influye en la eficiencia y mejoría de las habilidades visual perceptual, estereopsis y agudeza visual, en adolescentes de 12 a 16 años con diagnóstico de ambliopía refractiva.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

8. VARIABLES

Independientes:

- Adaptación de lentes de contacto
- Aplicación de terapia visual
- Ametropía

Dependientes:

- Habilidades visual perceptual
- Estereopsis
- Agudeza visual

Co-Variables:

- Edad
- Sexo

Extrañas:

- Que el paciente no quiera usar los lentes de contacto
- Que el paciente no realice la terapia visual

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

9. METODOLOGÍA

9.1 Tipo de estudio

Se trata de un estudio de tipo **Observacional analítico comparativo, casos y controles.** Esto debido a que se identificaron individuos con una enfermedad o variable de interés y se comparó con un grupo control que no tiene la enfermedad o no está expuesto, este tipo de estudio se clasifica dentro del grupo de estudios observacionales y analíticos. Es de tipo transversal porque se trabajó con una población bien definida en un momento determinado.

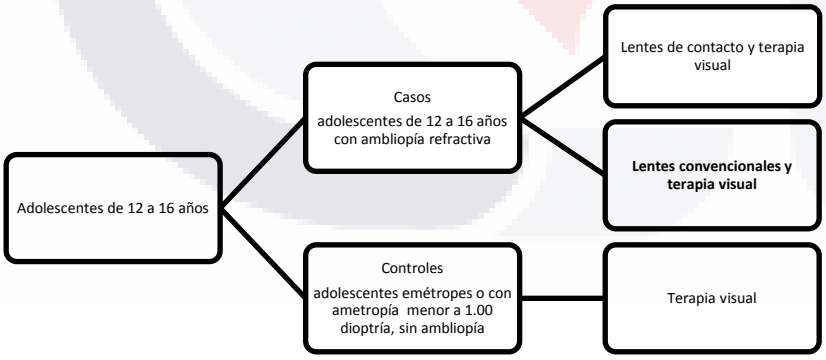
La realización del estudio transversal requiere definir claramente:

a. La población de referencia sobre la que se desea extrapolar los resultados.

b. La población susceptible de ser incluida en nuestra muestra delimitando claramente los que pueden ser incluidos en dicho estudio.

c. La selección y definición de variables por las que se va a caracterizar el proceso.

d. Las escalas de medida a utilizar.



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

9.2 Diseño de muestra

El **universo de trabajo** en esta investigación, lo conformaron el grupo de pacientes ambliopes, que de acuerdo a los estudios realizados en diferentes países tiene una incidencia del 2 al 3%. **El universo o población en estudio** (universo de observación) son adolescentes de 12 a 16 años con ambliopía refractiva.

Muestra: subconjunto o parte del universo o población en estudio (grupo de adolescentes con ambliopía refractiva entre 12 y 16 años). Para obtener la muestra se evaluaron los adolescentes de 2 escuelas secundarias de 1° a 3er año y se utilizó un muestreo **no probabilístico intencional o selectivo.**

Tamaño de la muestra:

El tamaño de la muestra se calculó de acuerdo al método de estimación, utilizando un estudio piloto de 1012 adolescentes de 12 a 16 años, con un intervalo de confianza del 90% y un margen de error del 0.05%, la incidencia de la ambliopía refractiva de este estudio piloto es del 0.49% y el resultado de la muestra es de 290 pacientes.

Método de estimación

Parámetro	Proporción
Distribución	Binomial
Proporción	0.49
Nivel de confianza	90%
Intervalo de confianza	Bilateral

Resultados

Margen de error	Tamaño de la muestra
0.05	290

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

9.3 Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión: pacientes con ambliopía refractiva por isometropía o anisometropía, de 12 a 16 años, con o sin tratamiento previo de anteojos, pero sin tratamientos previos de terapia visual y lentes de contacto, con agudeza visual corregida de 20/40 a 20/200.

Exclusión: pacientes con ambliopía refractiva por isometropía o anisometropía, acompañada de estrabismo o con tratamientos previos de terapia visual y lentes de contacto, agudeza visual de 20/25 a 20/30 y menor a 20/200, pacientes que abandonen el tratamiento.

9.4 Recolección de datos

Considerando que en esta investigación se trabajó con personas (pacientes) en los que se realizó una intervención en las variables dependientes, el instrumento adecuado para registrar el comportamiento de dichas variables es una Historia Clínica. Para cubrir el aspecto ético hacia los pacientes, se realizó una carta de consentimiento informado con la finalidad de que el paciente participe en el estudio de manera informada y asegurando la confidencialidad, el trato digno, la autonomía y el respeto.

9.5 Desarrollo metodológico

- ✓ Prueba piloto: se realizó una prueba piloto con 5 estudiantes de 12 a 16 años, con la finalidad de medir los tiempos empleados en la aplicación del instrumento y detectar posibles fallas tanto en el instrumento como en las personas que participaron como evaluadores.
- ✓ Descripción de la intervención:

Primera parte: se realizó una evaluación gruesa, que consistió en medir la A.V. y la retinoscopía para realizar una selección de los pacientes que requieran evaluación fina, posteriormente se realizó el examen de agudeza visual, retinoscopía, subjetivo y salud ocular a todos los adolescentes identificados en la primera evaluación, con el propósito de detectar aquellos con ambliopía refractiva y emétropes o con ametropía menor a 1.00 dioptría.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Segunda parte: una vez identificados los pacientes ambliopes y los emétropes o con ametropía menor a 1.00 dioptría, se formaron los grupos de estudio. A los tres grupos se les aplicaron las pruebas de habilidades visual-perceptual y estereopsis, así como la carta de consentimiento informado.

Tercera parte: se realizó la adaptación de lentes de contacto, lentes convencionales y terapia visual, como correspondió a cada grupo. A todos los pacientes se les mandó el siguiente plan de tratamiento de terapia visual:

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 2. Programa de terapia visual para los pacientes involucrados en el estudio

<table>
<tr><td>PLAN DE TRATAMIENTO</td><td colspan="6">OBJETIVOS A ALCANZAR
• Proporcionar la corrección óptica en lentes de contacto o lentes convencionales
• Mejorar la AV del ojo ambliope
• Estabilizar la fijación foveal
• Mejorar funcionamiento acomodativo y motricidad ocular
• Establecer fusión periférica y central
• Establecer visión binocular</td></tr>
<tr><td rowspan="6">ALTERNATIVAS DE MANEJO</td><td>Corrección óptica</td><td colspan="5">Establecer la corrección óptica: LC o lentes convencionales de acuerdo a cada grupo de estudio.</td></tr>
<tr><td>Prismas</td><td colspan="5">No</td></tr>
<tr><td>Oclusión</td><td colspan="5">Oclusión directa de tiempo parcial de 1 hr. con ½ hr. de terapia visual activa.</td></tr>
<tr><td>Entrenamiento visual</td><td colspan="5">En la fase monocular: trabajar ambliopía, mejorar AV, ejercicios de fijación y TVAM, agregar entrenamiento de motilidad ocular y acomodación. Fase biocular: normalizar grados de fusión, trabajar fusión periférica y posteriormente central. Fase binocular: normalizar vergencias fusionales.</td></tr>
<tr><td>Tratamiento médico</td><td colspan="5">No</td></tr>
<tr><td>Cirugía</td><td colspan="5">No</td></tr>
<tr><td>PROPUESTA DE ENTRENAMIENTO VISUAL</td><td colspan="6">(Número de sesiones aproximado, frecuencia y duración de tratamiento, mencionar de manera general como se va a implementar el programa de terapia)
A todos los pacientes se les implementará el mismo programa de terapia que tendrá una duración de 3 meses, 1 meses para cada fase con sesiones en consultorio de 1vez por semana y trabajo en casa de 30 min/día.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">PLANEACIÓN DE ACTIVIDADES POR SESIÓN</td><td>FASE</td><td colspan="5">TÉCNICAS O PROCEDIMIENTOS</td></tr>
<tr><td>MONOCULAR</td><td>fijación seguimiento TVAM</td><td>MIT, Versiones manual, fijación seguimiento</td><td>Flippers, bulls eyes, TVAM</td><td>Flippers, bulls eyes, TVAM</td><td>fijación seguimiento TVAM</td></tr>
<tr><td>BIOCULAR</td><td>Cheiroscopio MIT, Estereoscopio</td><td>Anaglíficos Pelotas de Bruck TVAM</td><td>Pelotas de Bruck, TVAM</td><td>Anaglíficos Pelotas de Bruck TVAM</td><td>Pelotas de Bruck TVAM</td></tr>
<tr><td>BINOCULAR</td><td>Círculos salvavidas</td><td>Pelotas de Bruck</td><td>Anaglíficos Regla de uno y dos aperturas</td><td>Círculos salvavidas</td><td>Pelotas de Bruck</td></tr>
</table>

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Cuarta parte: se midieron las habilidades visual perceptual, agudeza visual y estereopsis a los tres meses de iniciado el tratamiento a los tres grupos y se registraron los resultados.

- ✓ Cronograma de actividades: se aplicó el siguiente cronograma de actividades:

Tabla 3. Cronograma de actividades que se siguió en el estudio

ACTIVIDAD	FECHAS EN LAS QUE SE REALIZARÁ
Selección y entrenamiento de los evaluadores	Agosto de 2012
Aplicación de la prueba piloto	
Ajuste a los tiempos, procedimientos e instrumento de acuerdo a los resultados de la prueba piloto	
Selección y permisos en las escuelas donde se obtendrá la muestra	
Aplicación de primera parte: agudeza visual, refracción, examen fino.	Septiembre de 2012
Aplicación de segunda parte: formación de grupos, aplicación de la carta de consentimiento informado y medición de habilidades perceptuales, A.V. y estereopsis.	Octubre de 2012
Aplicación de tercera parte: adaptación de lentes de contacto, lentes convencionales y programa de entrenamiento visual.	
Aplicación de cuarta parte: seguimiento y resultados.	De octubre de 2012 a marzo de 2013

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

8.7 Materiales y métodos

- ✓ Recursos materiales y humanos:

Instrumentos: Material que se utilizará para la evaluación

- 3 cajas de prueba
- 3 armazones de prueba
- 3 cartillas de Bailey and Lovie para visión lejana.
- 3 cartillas de reducción de Bailey and Lovie para visión cercana
- Baterías para evaluar habilidades perceptuales (Reversiones de Gardner, VOT y Wold copy)
- 3 estereotest Randot
- 3 estuches de diagnóstico
- 1 caja de pruebas de lentes de contacto

- ✓ Métodos

A.V. con cartilla logarítmica de Bayley-Lovie

Procedimiento:

1. Iluminación ambiental media y optotipos uniformemente iluminados, colocados a una distancia de 6 m. para visión lejana y a 40 cm. Para visión cercana.
2. Ocluir uno de los ojos del sujeto, preferiblemente el izquierdo. Iniciar con los optotipos de mayor tamaño (menor AV) a menor tamaño (mayor AV) de acuerdo a como el paciente los vaya identificando correctamente.
3. Anotar el valor de la AV alcanzada. Para dar por correctamente leída una línea de AV el sujeto tiene que identificar entre el 50% y el 60% de los optotipos que la forman, también se pueden emplear superíndices que identifiquen el no. de optotipos correctamente identificados. Por ejemplo, si un sujeto reconoce correctamente toda la línea de AV correspondiente a 0.8 y 2 optotipos de la línea de 0.9, se puede anotar: 0.8^{+2}
4. Si la AV es inferíos a 1.0 está indicado colocar el agujero estenopeíco y verificar si la AV aumenta o no con su uso. Si la AV mejora indica que la disminución de la AV se debe (total o parcialmente) a un defecto refractivo. Anotar el valor de la AV

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

alcanzado con el agujero estenopeíco. El valor de la AV con estenopeíco tiene que igualarse (en términos generales) o superarse al realizar la refracción. En caso de no mejorar la AV, no se debe solamente a un defecto refractivo, debiéndose buscar la causa.

5. Repetir en el ojo contra lateral y con ambos ojos abiertos para obtener su valor en condiciones binoculares (suele ser superior a la AV monocular.
6. La AV debe medirse en condiciones monoculares, binoculares, sin corrección y con corrección; de lejos y cerca.[5]

Estereopsis

Objetivo: medir el 3er grado de fusión o esteropsis
Material: lentes polarizados y estereotest Randot
Iluminación: del medio ambiente o completa
Distancia: 40 cm.
Condiciones del paciente: con Rx
Procedimiento:

1. Sentar cómodamente al paciente
2. Explicar la prueba
3. Colocar los lentes polarizados
4. Pedirle al paciente que nos indique si observa R + L (para comprobar si el paciente presenta 2° grado de fusión)
5. Evaluar la 1a sección (estereopsis gruesa): figuras geométricas
6. Preguntar al paciente: ¿qué figuras observa?
7. Si el paciente observa todas las figuras, se puede pasar a la segunda sección para evaluar estereopsis intermedia
8. Evaluar la 2a sección (estereopsis intermedia): figuras de animalitos
9. Preguntar al paciente en cada una de las líneas: ¿qué animalito se observa en relieve?
10. Si el paciente observa todas las figuras, se puede pasar a la tercera sección para evaluar estereopsis fina
11. Evaluar la 3a sección (estereopsis fina): rectángulos con círculos

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

12. Preguntar al paciente en cada una de los 10 rectángulos: ¿qué círculo se observa en relieve?
13. Se anota la medida del último rectángulo que reporte en forma correcta y este dato corresponde a la estereoagudeza del paciente.[7]

Frecuencia de reversiones de Gardner

"Ejecución" se requiere que el niño escriba los números 5, 2, 6, 3, 9, 4, 7 en una hoja de respuestas. En la misma hoja se requiere que el niño escriba las 17 letras minúsculas que se pueden invertir: h, c, b, p, etc. Los estímulos se presentan verbalmente por el examinador. Para puntuar esta prueba, un error se considera una inversión. El número total de errores se registra y posteriormente se determina el z score y finalmente el porcentaje en las tablas de la prueba.

"Reconocimiento" se requiere que el niño identifique las letras y números que aparecen en espejo en la hoja de examen. Los mismos números y letras usados en "ejecución" se utilizan en "reconocimiento". Hay cuatro secciones en la prueba. Secciones 1 y 2 tienen números pares y letras. Es decir, de un número o letra se combina con o el número en la orientación correcta. El niño debe tachar la imagen invertida. En la sección 3 y 4 hay filas de números y letras, la mitad de ellos se invierten y la otra mitad la orientación correcta. Una vez más, el niño debe tachar las inversiones. Los errores en las secciones 1 y 2 son letras orientación correcta o números que aparecen tachados. En la sección 3 y 4, letras orientación correcta tachadas y errores de imagen de espejo que no están tachadas son errores. El número total de errores es el puntaje al que tendrá que realizarse el cálculo del z score y posteriormente buscar el equivalente al porcentaje.[6]

VOT

1. Se le explica al paciente que se le mostrarán algunas figuras que fueron cortadas en varias partes, que se imagine juntarlas y que nos diga que figura es.
2. Previamente corregido, se le muestran al paciente cada una de las 30 láminas
3. Se toma nota en la hoja de registro del no. de errores que se obtuvieron en la prueba y se cuenta el no. total de aciertos, para con este valor hacer el cálculo del z score de acuerdo al valor obtenido en relación a la edad del paciente, este

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

valor se obtiene en las tablas de interpretación. Finalmente se obtiene el percentil en la tabla de valores.[6]

Wold Copy

Instrucciones:

1. Sentado el niño con la hoja de prueba frente a él se le da un lápiz y se le dice “En la parte de arriba de esta hoja hay un párrafo. Quiero que lo copies aquí abajo (señalando con el dedo los renglones de la parte de debajo de la hoja) lo más bien hecho y rápido que puedas. Con cuidado. ¡Listo!.. ¡Adelante!
2. La toma de tiempo inicia cuando el niño empieza con la primera letra.
3. Se registra el tiempo en segundos que le lleva al paciente terminar el copiado

Resultados:

La prueba requiere copiar 110 caracteres y para propósitos de resultados solo se usa la velocidad.

60 por 110 letras = 6600.

6600 dividido entre el tiempo que toma copiar el párrafo (en segundos) no da el rango de copia en letras por minuto.

Rango de copia (letras/minuto) = 6600/tiempo en segundos

Tabla 4. Nombre de las pruebas que se aplicaron para medir las variables, y su descripción de lo que mide.

PRUEBA	**MIDE**
Cartilla de Bailey and Lovie para visión lejana y cercana	Agudeza visual lejana y cercana.
Estereotest Randot	Estereoagudeza.
Reversiones de Gardner	Orientación espacial, área visual espacial.
VOT	Percepción visual de forma, evalúa el análisis visual
Wold copy	Integración visual motora.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Examinadores: Se contó con el apoyo de 1 pasante de servicio social y 50 alumnos de 8° semestre de la carrera de Optometría de la FES Iztacala, quienes recibieron entrenamiento previo para la aplicación de las pruebas en la primera y segunda etapa. Los pasantes y alumnos fueron acompañados y supervisados por el investigador. La tercera y cuarta etapa fueron realizadas únicamente por el investigador.

El plan de tabulación

De acuerdo con el plan de tabulación las variables que fueron objeto de estudio son:

- Habilidades visual perceptual
- Estereopsis
- Agudeza visual

Estas variables se analizaron individualmente y fueron presentadas en cuadros que detallan los diferentes niveles de medición de acuerdo a los criterios de la prueba, en cada cuadro se tabuló la medida inicial y posteriormente 1 medida más que corresponde al seguimiento trimestral que se hizo en cada paciente.

Las pruebas estadísticas que se realizaron son:
Se aplicó estadística descriptiva

CUADROS O TABLAS DE VARIABLES

1 Agudeza visual

	Inicial	trimestral
OD		
OI		

2 Estereopsis

	Inicial	trimestral
Seg. de arco		

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

3 Habilidades visual perceptual

Visual espacial

		Inicial		Trimestral
Prueba		%ile	Edad Equivalente	
Frecuencia de Reversiones de Gardner	Ejecución			
	Reconocimiento			

Análisis visual

	Inicial		Trimestral
Prueba	%ile	Edad Equivalente	
VOT			

Integración

	Inicial		Trimestral
Prueba	%ile	Edad Equivalente	
Wold Sentence (Copia)			

CO-VARIABLES:

- Edad
- Sexo

En el caso de las co-variables se aplicó estadística descriptiva y tablas de frecuencia cuantitativa, por lo que aquí se realizaron 2 tablas una para la frecuencia de edad de los pacientes que conforman la muestra, dividiéndolo en intervalos de acuerdo al rango de edad que establece el estudio que es de 12 a 16 años, y otra para el sexo.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla de edad

12 años	13 años	14 años	15 años	16 años

Tabla de sexo

Mujer	Hombre

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RESULTADOS

El estudio que se realizó es de tipo Casos y Controles, observacional, transversal y analítico. El tamaño de la muestra se calculó con los datos de las dos primeras escuelas que se evaluaron en el estudio (Escuela Secundaria Federalizada México, ubicada en los Reyes Iztacala, Tlalnepantla Edo. de México el 5, 7 y 10 de septiembre de 2012 con una evaluación de 362 adolescentes. Y la Escuela Secundaria Mariano Matamoros, ubicada en el Municipio de Tultitlan Edo de México, el 12, 13, 14, 17 y 18 de septiembre de 2012, con una evaluación de 650 adolescentes, que suman 1012 pacientes), a través del método de estimación, utilizando un estudio piloto de 1012 adolescentes de 11 a 14 años, se consideró un intervalo de confianza del 90% y un margen de error del 0.05%, la incidencia de la ambliopía refractiva de este estudio piloto es del 0.49% y el resultado del tamaño de la muestra es de 290 pacientes. Teodoro et al 1944, Agaston 1944, reporta una prevalencia aproximada al 0.03% de ambliopía isometrópica.

Se utilizó el programa MInitab y estos son los resultados:

Método

Parámetro	Proporción
Distribución	Binomial
Proporción	0.49
Nivel de confianza	90%
Intervalo de confianza	Bilateral

Resultados

Margen de error 0.05	Tamaño de la muestra
	290

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Sin embargo por conveniencia y por la dificultad para conseguir adolecentes con ambliopía refractiva, se trabajó con el número de pacientes identificados en el total de adolescentes evaluados.

Tabla 5. Fuentes de las que se identificaron los pacientes con ambliopía refractiva.

ESCUELA	NO. TOTAL DE PACIENTES EVALUADOS	NO. DE PACIENTES IDENTIFICADOS	RANGO DE EDADES
Escuela Secundaria Federalizada México, ubicada en los Reyes Iztacala, Tlalnepantla Edo. de México. Fechas de evaluación: 5, 7 y 10 de septiembre de 2012.	362	2	De 11 a 14 años
Escuela Secundaria Mariano Matamoros, ubicada en el Municipio de Tultitlan Edo de México. Fechas de evaluación: 12, 13, 14, 17 y 18 de septiembre de 2012.	650	3	De 11 a 14 años
Preparatoria Oficial 210, ubicada en el Municipio de Atizapán de Zaragoza en el Edo. de México. Fechas de evaluación: del 5 al 9 de octubre de 2012.	1170	2	De 14 a 17 años
Clínica de Optometría de la FES Iztacala		1	Diferentes edades.
TOTAL	2182	8	

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Los grupos de estudio se conformaron de la siguiente manera: grupo 1, control (pacientes emétropes o con ametropía menor a una dioptría), total 5 pacientes. Grupo 2 (pacientes ambliopes con lentes de contacto y terapia visual) total 5 pacientes. Grupo 3 (pacientes ambliopes con lentes convencionales y terapia visual) total 3 pacientes.

A continuación presento los resultados obtenidos en cada grupo de pacientes:

GRUPO CONTROL: PACIENTES EMÉTROPES O CON AMETROPÍA MENOR A UNA DIOPTRÍA

Tabla 6. Tabulación de datos del grupo 1, control.

DATOS INICIALES

NOMBRE DEL PACIENTE	EDAD	SEXO	AVLC OD	AVLC OI	AVCC OD	AVCC OI	RX OD	RX OI	ESTEREO AGUDEZA	REVERSIONES	VOT	WOLD COPY
Daniel de Jesús Gómez Vera	13.5	M	1	1	1	1	M	AMC	70	59/18	52	68.75
Jessica Uribe Ortiz	15	F	0.8	0.8	1.3	1.3	H	H	20	50/45	87	122.22
Josué Isaac García Saldivar	12.7	M	0.8	0.8	1	1	AMS	AMS	50	50/0.01	**7**	75.86
Luis Miguel García Saldivar	14	M	1	1	1	1	E	E	70	16/58	11	114.58
Leslie Lucia G. Camacho García	12	F	1	1	1	1	AMS	AMS	70	50/58	24	110

DATOS FINALES

NOMBRE DEL PACIENTE	EDAD	SEXO	AVLC OD	AVLC OI	AVCC OD	AVCC OI	RX OD	RX OI	ESTEREOAGUDEZA	REVERSIONES	VOT	WOLD COPY
Daniel de Jesús Gómez Vera	13.1	M	1	1	1	1	M	AMC	70	59/18	52	89.18
Jessica Uribe Ortiz	15.05	F	0.8	0.8	1.3	1.3	H	H	20	50/31	87	111.86
Josué Isaac García Saldivar	13	M	0.8	0.8	1	1	AMS	AMS	50	50/7	54	109.9
Luis Miguel García Saldivar	14.05	M	1	1	1	1	E	E	70	50/75	99	117.85
Leslie Lucia G. Camacho García	12.05	F	1	1	1	1	AMS	AMS	70	50/58	98	122.9

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GRUPO 2: PACIENTES AMBLIOPES CON LENTES DE CONTACTO Y TERAPIA VISUAL

Tabla 7. Tabulación de datos del grupo 2.

DATOS INICIALES

NOMBRE DEL PACIENTE	EDAD	SEXO	AVLC OD	AVLC OI	AVCC OD	AVCC OI	RX OD	RX OI	AMBLIOPÍA	ESTEREOAGUDEZA	REVERSIONES	VOT	WOLD COPY
Lizbeth Abigail Velázquez González	13.06	F	1	0.2	1.25	0.125	H	AMC	2	0	16/79	72	91.66
Oswaldo Solano Carrillo	13.11	M	0.4	0.4	0.5	0.5	AMC	AMC	1	0	98/9	29	78.57
Francisco J. Alarcón Pérez	15.1	M	0.16	1	0.4	1.25	A.Mix	AMS	2	0	50/75	3	153.48
Angélica Villanueva Casas	12	F	0.25	0.2	0.31	0.125	A.Mix	A.Mix	1	0	50/0.3	18	80.48
Brayan Hernández Aguirre	12	M	1	0.31	1	0.31	E	AHC	2	400	50/40	39	110

1=ISOMETRÓPICA

2=ANISOMETROPICA

DATOS FINALES

NOMBRE DEL PACIENTE	EDAD	SEXO	AVLC OD	AVLC OI	AVCC OD	AVCC OI	RX OD	RX OI	AMBLIOPÍA	ESTEREOAGUDEZA	REVERSIONES	VOT	WOLD COPY
Lizbeth Abigail Velázquez González	13.11	F	1.33	0.4	1.25	0.31	H	AMC	2	70	50/25	81	109.9
Oswaldo Solano Carrillo	14.04	M	0.5	0.66	0.62	0.62	AMC	AMC	1	70	50/23	62	92.95
Francisco J. Alarcón Pérez	16.04	M	0.5	1	0.4	1.25	A.Mix	AMS	2	200	50/89	72	137.5
Angélica Villanueva Casas	12.05	F	0.66	0.66	1	0.8	A.Mix	A.Mix	1	100	50/0.1	60	109.89
Brayan Hernández Aguirre	12.04	M	1.33	0.5	1.25	0.5	E	AHC	2	400	50/40	54	109.94

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GRUPO 3: PACIENTES AMBLIOPES CON LENTES CONVENCIONALES Y TERAPIA VISUAL

Tabla 8. Tabulación de datos del g

DATOS INICIALES

NOMBRE DEL PACIENTE	EDAD	SEXO	AVLC OD	AVLC OI	AVCC OD	AVCC OI	RX OD	RX OI	AMBLIOPÍA	ESTEREOAGUDEZA	REVERSIONES	VOT	WOLD COPY
Eduardo Felipe Hernández Cruz	13.0	M	0.4	0.4	0.5	0.5	A.Mix	A.Mix	1	0	0.3/18	29	86.84
Brenda M. Cortés Martínez	16.9	F	0.31	0.5	0.5	1	AMC	AMC	2	0	50/77	81	143.47
Brandon A. Bravo Sánchez	12.7	M	0.8	0.16	0.8	0.16	AHC	AHC	2	0	50/20	14.5	119.73

1=ISOMETRÓPICA

2=ANISOMETROPICA

DATOS FINALES

NOMBRE DEL PACIENTE	EDAD	SEXO	AVLC OD	AVLC OI	AVCC OD	AVCC OI	RX OD	RX OI	AMBLIOPÍA	ESTEREOAGUDEZA	REVERSIONES	VOT	WOLD COPY
Eduardo Felipe Hernández Cruz	13.07	M	0.5	0.5	0.5	0.62	A.Mix	A.Mix	1	50	58/33	57	75.86
Brenda M. Cortés Martínez	17.02	F	0.5	1	0.62	1.25	AMC	AMC	2	70	50/77	72	154.2
Brandon A. Bravo Sánchez	12.09	M	0.8	0.16	0.8	0.16	AHC	AHC	2	0	16/40	81	128.9

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Estadísticos

Tabla 9. Frecuencias y media de edad

Edad

N	Válidos	13
	Perdidos	2
Media		13.5238
Desv. típ.		1.44033
Rango		4.90
Mínimo		12.00
Máximo		16.90

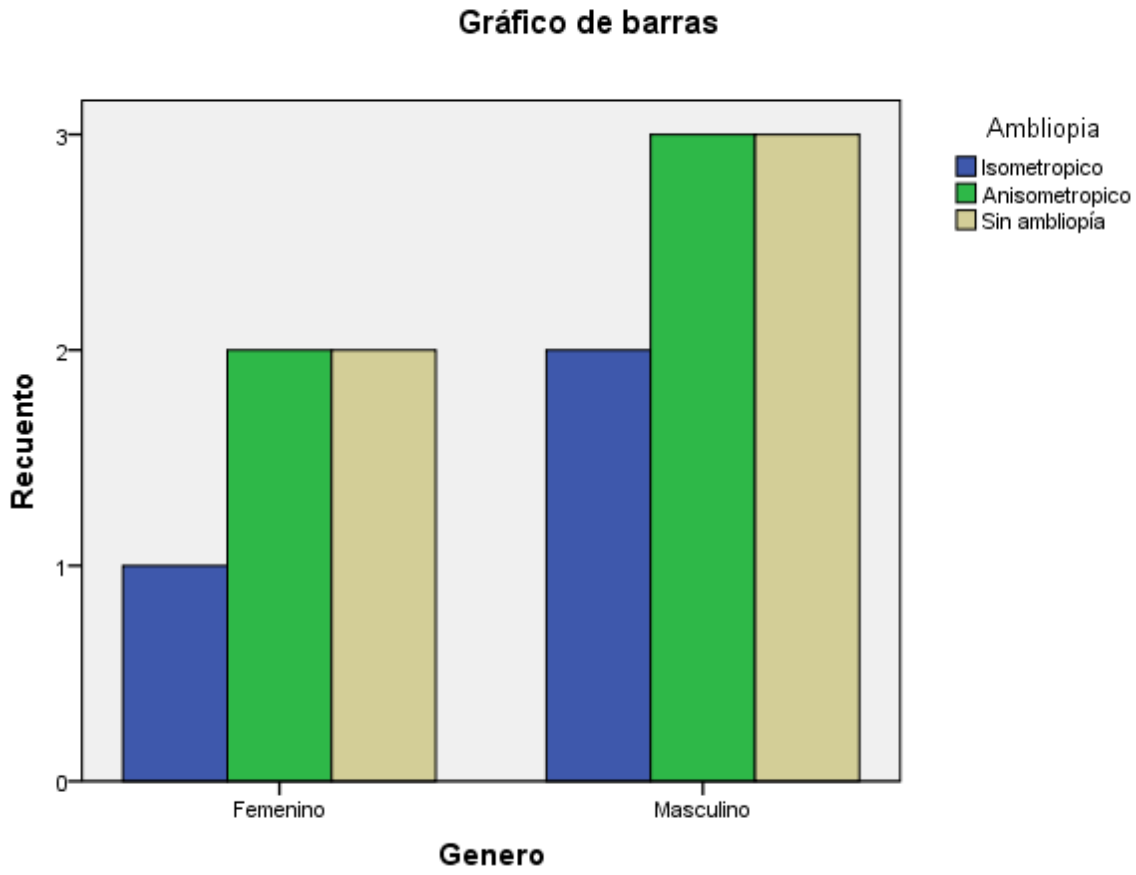
Tabla 10. Relación del tipo de ambliopía de acuerdo al sexo

Recuento

		Ambliopía			
		Isometropico	Anisometropico	Sin ambliopía	Total
Genero	Femenino	1	2	2	5
	Masculino	2	3	3	8
Total		3	5	5	13

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



Gráfica 1. Tipo de ambliopía de acuerdo al sexo

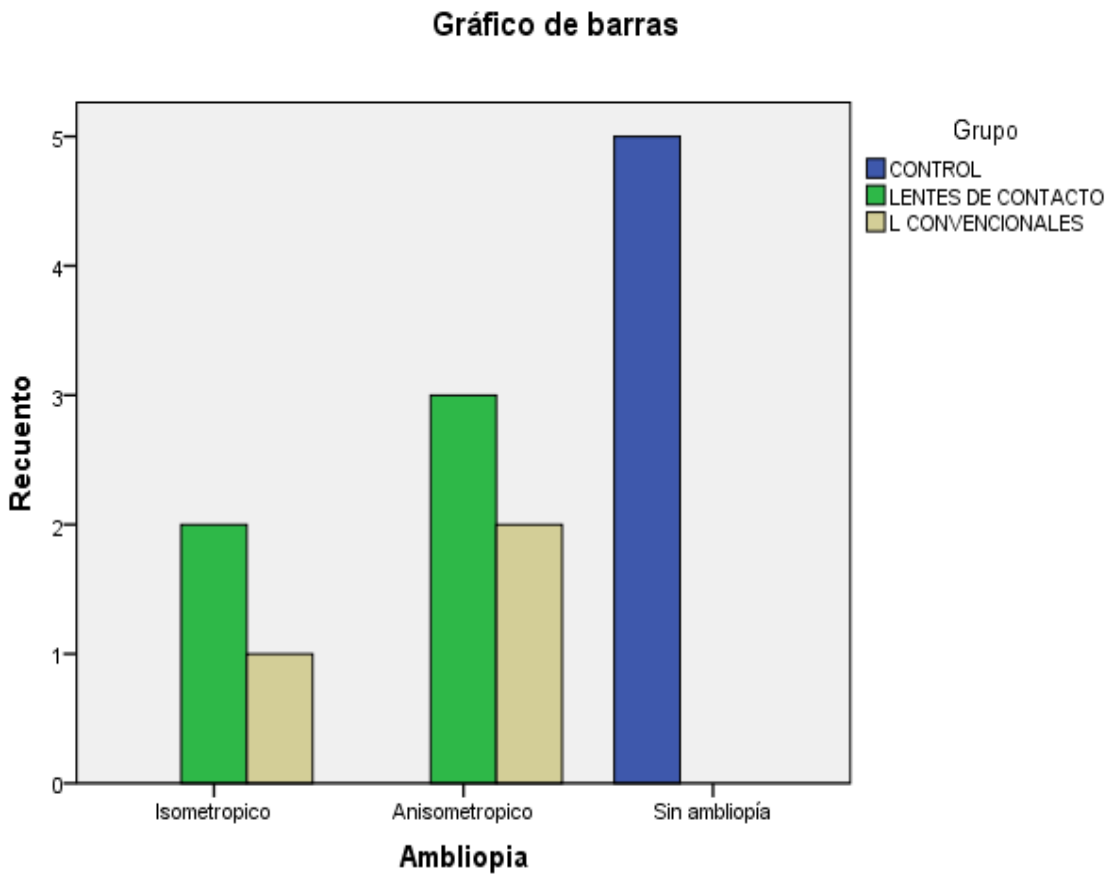
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 11. No. de pacientes de acuerdo al tipo de ambliopía por grupo de estudio

Recuento

		Grupo			
		CONTROL	LENTES DE CONTACTO	L CONVENCIONALES	Total
Ambliopía	Isometropico	0	2	1	3
	Anisometropico	0	3	2	5
	Sin ambliopía	5	0	0	5
Total		5	5	3	13



Gráfica 2. No. de pacientes de acuerdo al tipo de ambliopía por grupo de estudio.

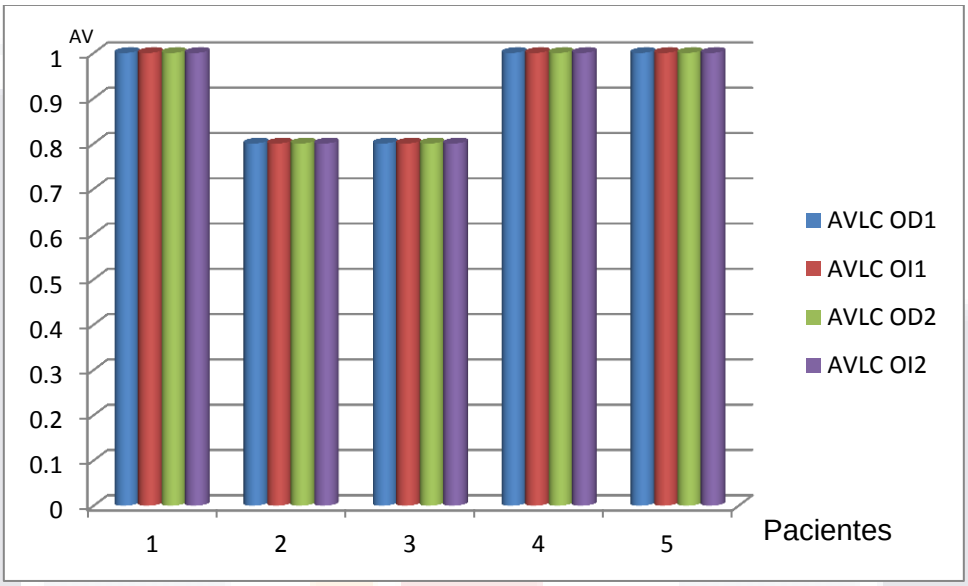
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

A continuación se hará el comparativo de los resultados iniciales y finales de cada una de las variables en cada uno de los tres grupos.

GRUPO CONTROL

AV LEJANA Y CERCANA



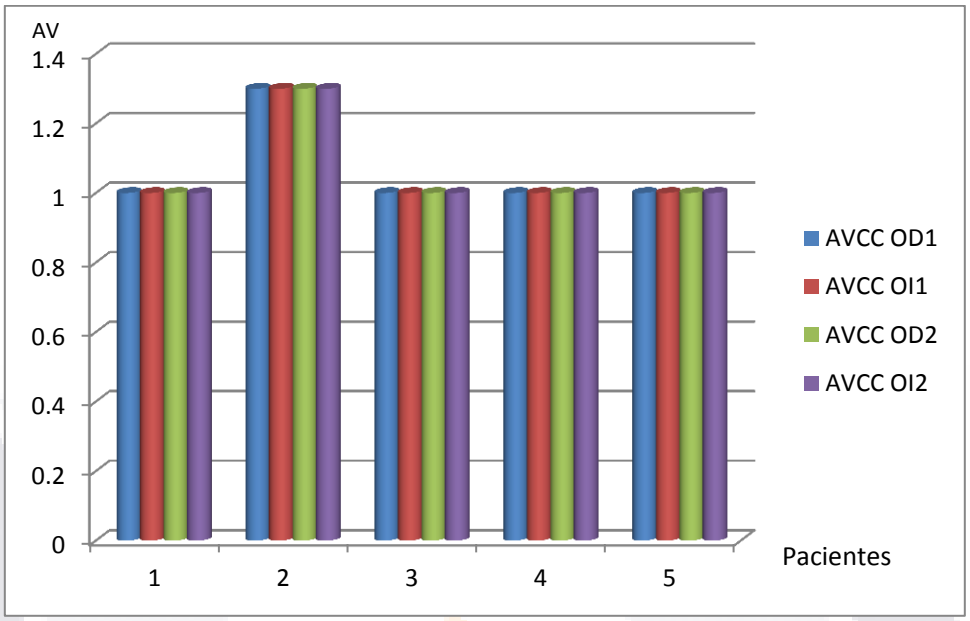
Gráfica 3. Resultados iniciales y finales de Agudeza Visual Lejana de OD y OI, en el grupo control.

.

Al comparar los resultados iniciales y finales de la AV lejana de OD y OI en el grupo control, podemos observar que no hubo cambios.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



Gráfica 4. Resultados iniciales y finales de Agudeza Visual cercana a OD y OI, en el grupo control.

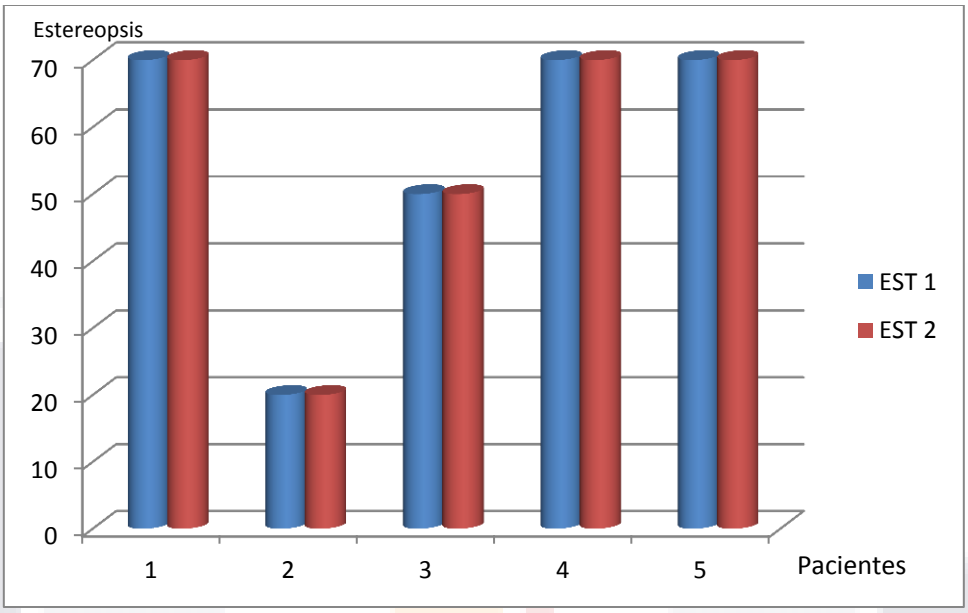
.

De igual forma que en la AV lejana, al comparar los resultados iniciales y finales de la AV cercana de OD y OI en el grupo control, podemos observar que no hubo cambios, los resultados son iguales.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

ESTEREOPSIS



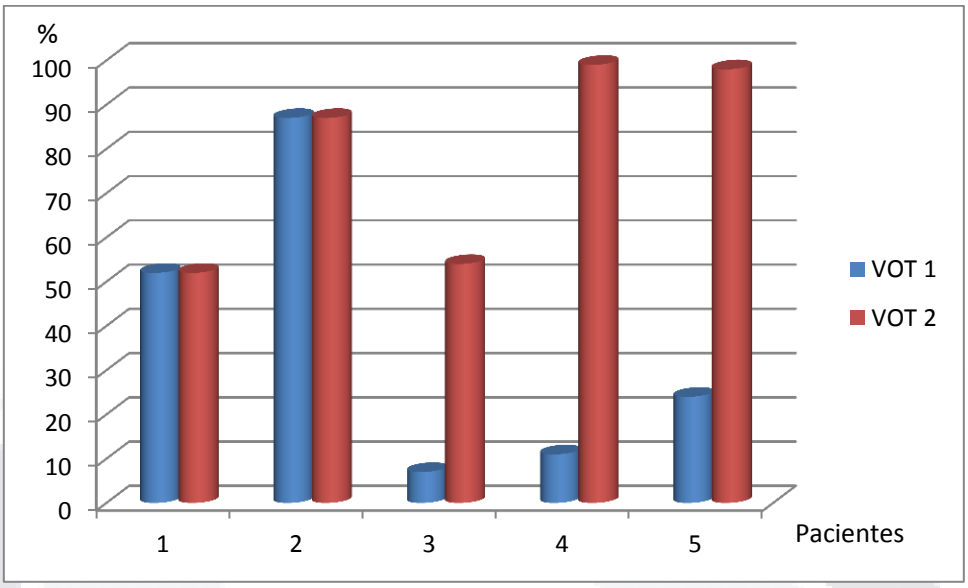
Gráfica 5. Resultados iniciales y finales de estereoagudeza, en el grupo control.

Al comparar los resultados iniciales y finales de la estereopsis en el grupo control, podemos observar que no hubo modificaciones, los resultados son los mismos.

VOT

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



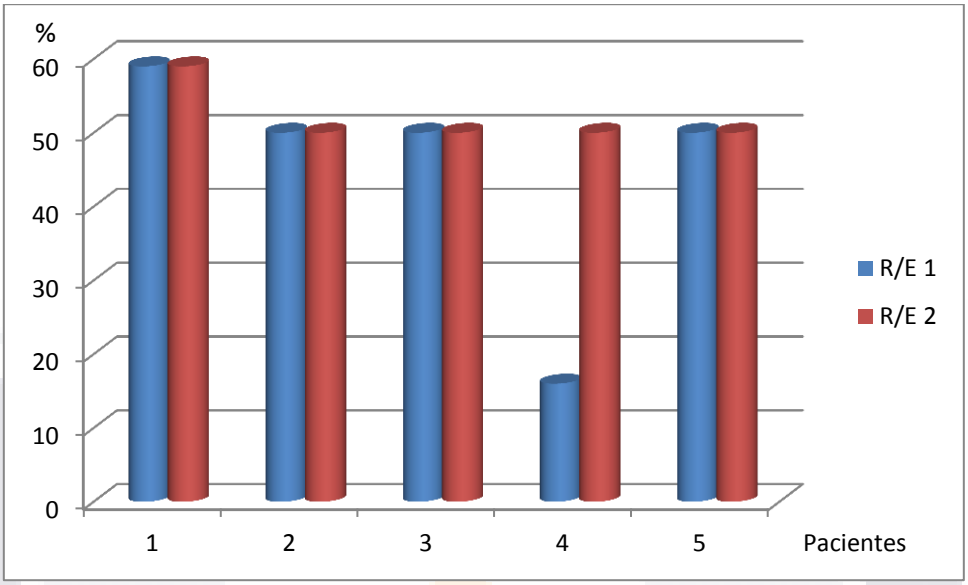
Gráfica 6. Resultados iniciales y finales de la prueba de VOT en el grupo control.

Al comparar los resultados iniciales y finales de la prueba de VOT que expresan el porcentaje de habilidad que presenta cada uno de los pacientes, observamos que en el caso del paciente 3, 4 y 5 si observamos mejoría, el paciente 3 mejoró de un 7% a un 54%; el paciente 4 de un 11% a un 99% y el paciente 5 de un 24% a un 98%.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

REVERSIONES EJECUCIÓN



Gráfica 7. Resultados iniciales y finales de la prueba de frecuencia de reversiones de Gardner en la etapa de ejecución, en el grupo control.

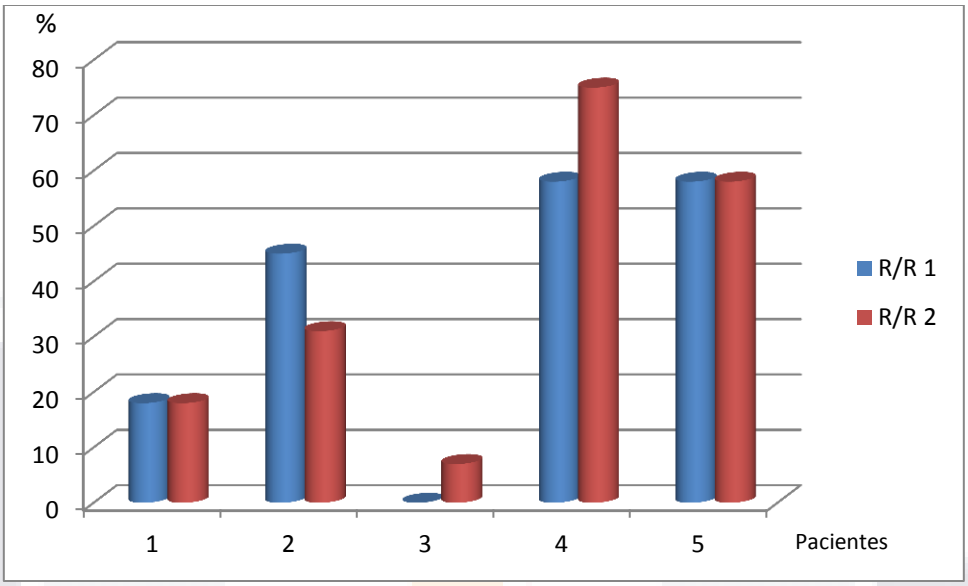
.

La comparación de resultados iniciales y finales en la prueba de ejecución en la frecuencia de reversiones de Gardner nos indica diferencias en el paciente no. 4: el resultado inicial es de 16% y el final es de 50%, lo que nos indica una mejoría en el porcentaje de la habilidad. En los pacientes 1, 2, 3 y 5 no hubo cambios.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

REVERSIONES RECONOCIMIENTO



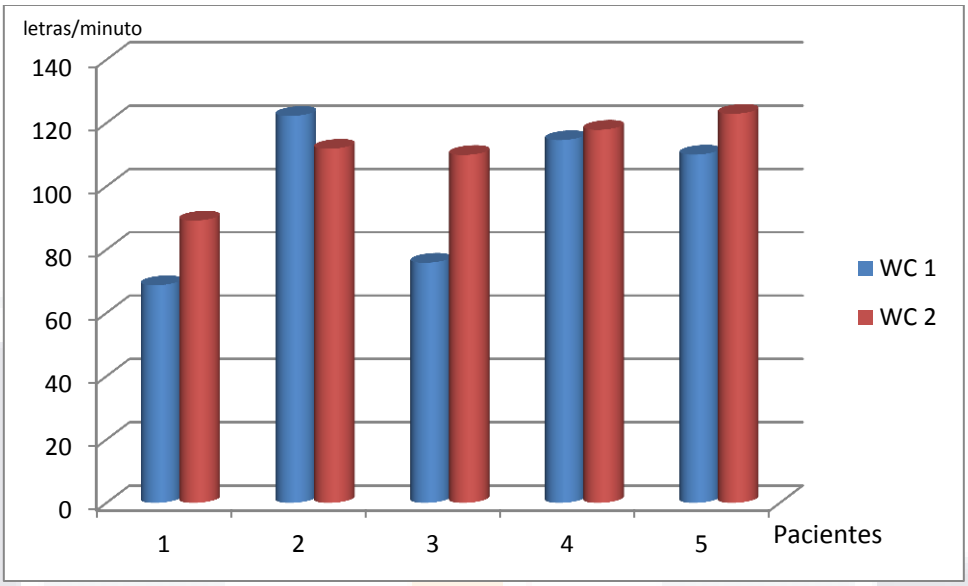
Gráfica 8. Resultados iniciales y finales de la prueba de frecuencia de reversiones de Gardner en la etapa de reconocimiento, en el grupo control.

En el caso de la etapa de reconocimiento de la frecuencia de reversiones de Gardner, observamos cambios en el paciente 2, 3 y 4. En el paciente 2, observamos que el porcentaje inicial es mejor que el final, lo que indica una disminución en la habilidad, en el paciente 3 y 4 encontramos una mejoría en el porcentaje del resultado final, lo que indica una mejor habilidad en la prueba. El paciente 5 observamos que no hubo cambios.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

WOLD COPY



Gráfica 9. Resultados iniciales y finales de la prueba de Wold Copy en el grupo control.

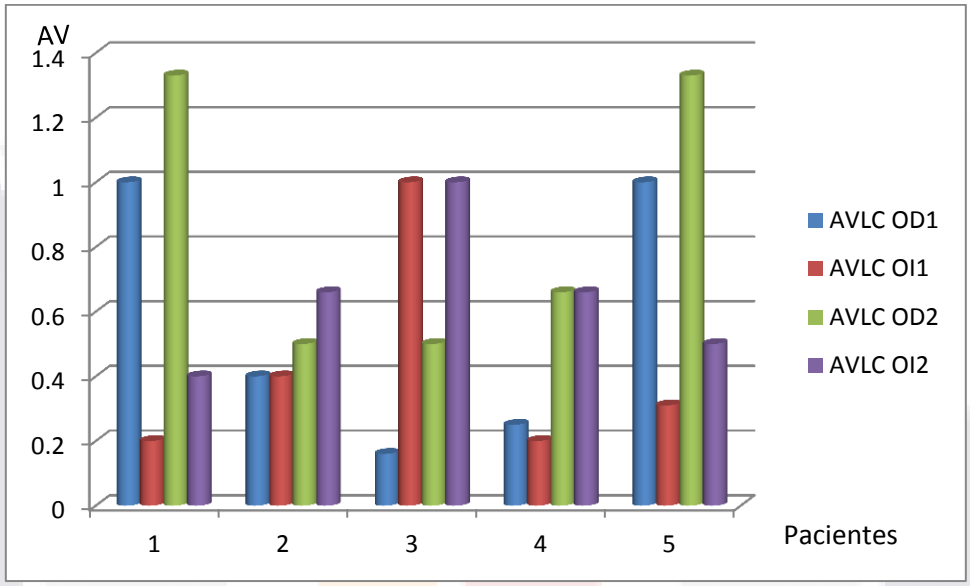
Al comparar los resultados iniciales y finales de la prueba de Wold Copy que mide habilidad de integración, observamos que los resultados mejoran en todos los pacientes, excepto en el no. 2. En esta prueba todos los pacientes en los resultados iniciales reportan valores por arriba del valor esperado para su edad que es de 62.8 letras por minuto. El paciente no. 2 reporta un valor inicial de 122.22 letras por minuto y en el resultado final disminuye a 111.86 letras por minuto.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GRUPO 2: PACIENTES AMBLIOPES CON LENTES DE CONTACTO Y TERAPIA VISUAL

AV LEJANA Y CERCANA

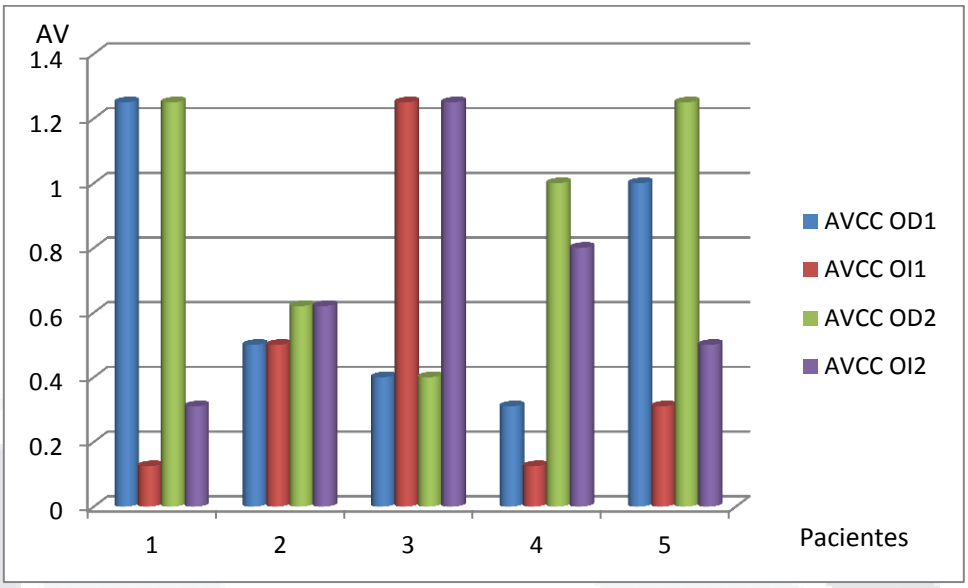


Gráfica 10. Resultados iniciales y finales de AV lejana corregida en el grupo 2.

Al comparar los resultados iniciales y finales de **AVLC en OD y OI, observamos mejoría en los resultados finales de todos los pacientes en alguno de los ojos**. El paciente 2 y 4 tienen ambliopía isometrópica y los pacientes 1, 3 y 5 ambliopía anisometrópica.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



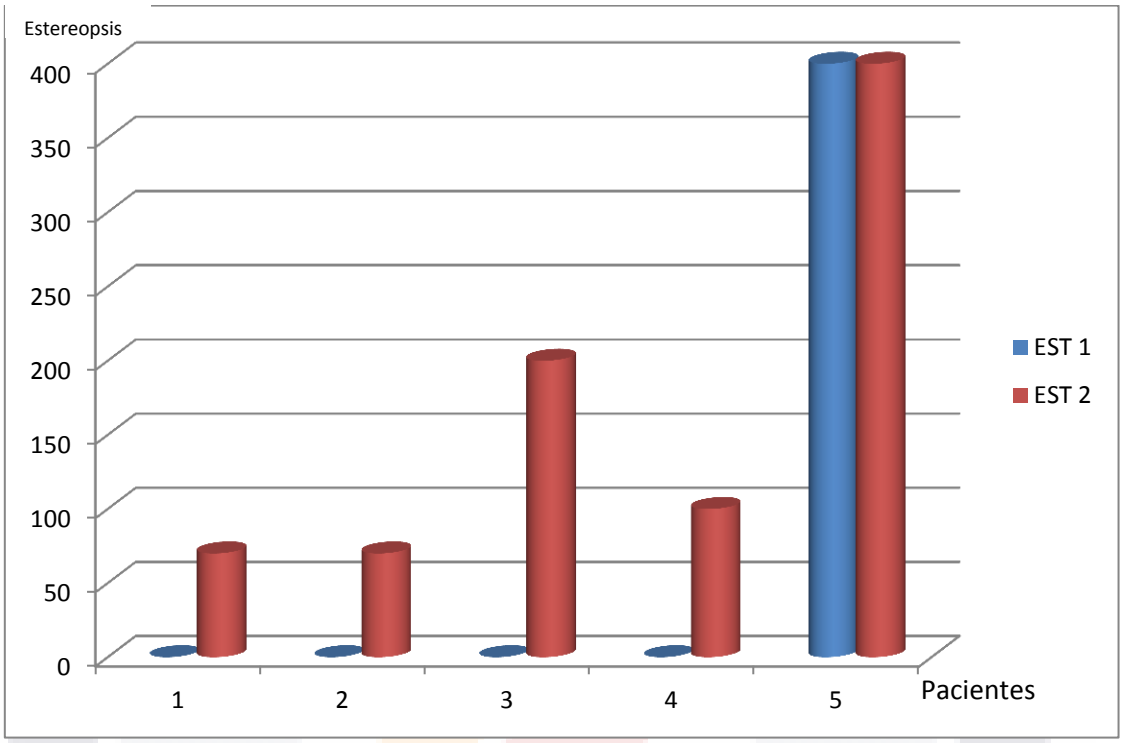
Gráfica 11. Resultados iniciales y finales de AV cercana corregida en el grupo 2.

En el caso de la AV cercana corregida al comparar los resultados **iniciales y finales, observamos mejoría en todos los pacientes**, excepto en el paciente no.3, en el que la AV en ambos ojos es la misma inicial y final.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

ESTEREOPSIS



Gráfica 12. Resultados iniciales y finales de estereopsis en el grupo 2.

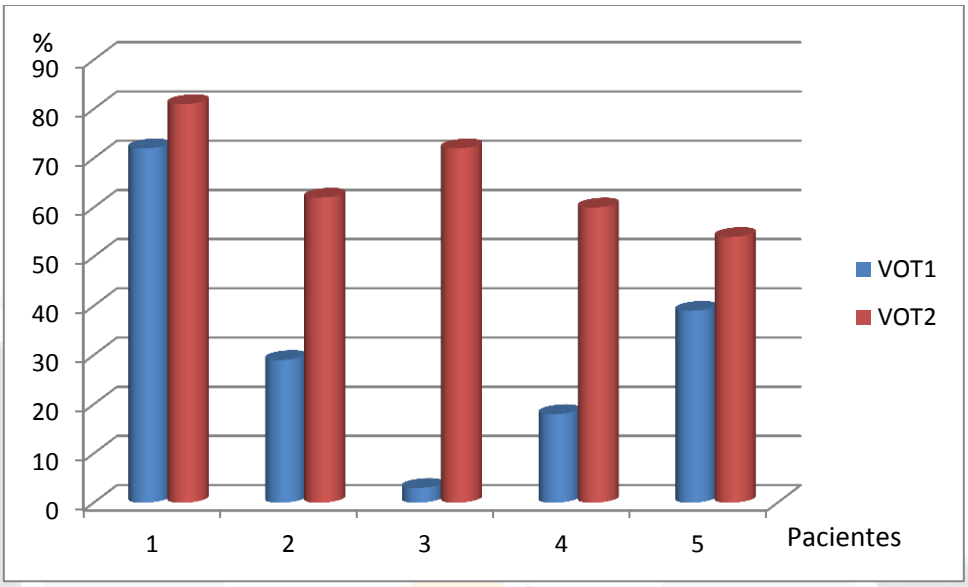
.

En el comparativo de estereopsis inicial y final del grupo 2 que corresponde al grupo de pacientes tratados con lentes de contacto y terapia visual, observamos **una notable mejoría en la estereoagudeza del paciente 1 al 4,** en el paciente 5 no se reportan cambios.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

VOT



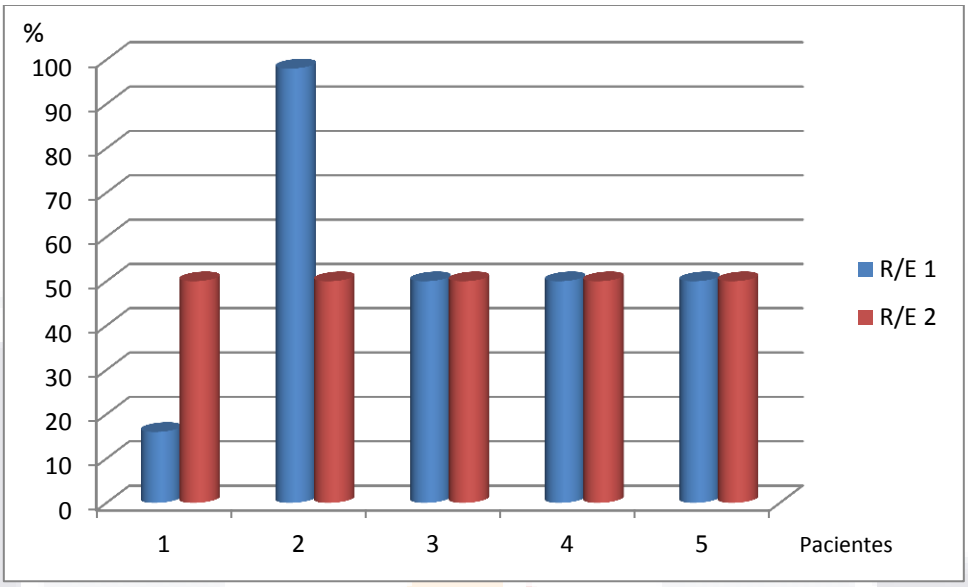
Gráfica 13. Resultados iniciales y finales de la prueba de VOT en el grupo 2.

Podemos observar en el comparativo de los resultados iniciales y finales de la prueba de Visual Organization Test en el grupo 2, **que existen porcentajes más altos en los resultados finales de todos los pacientes**.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

REVERSIONES EJECUCIÓN



Gráfica 14. Resultados iniciales y finales de la prueba de Frecuencia de Reversiones de Gardner en la etapa de ejecución, en el grupo 2.

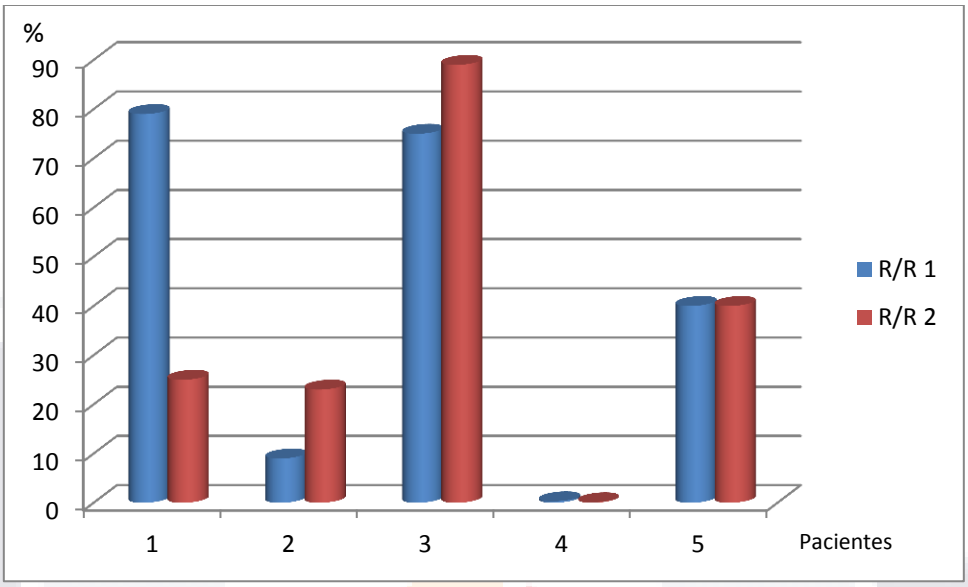
.

Al comparar los resultados, en el paciente **1 observamos una mejoría en el porcentaje de ejecución, lo que indica una mejoría de la habilidad**. **En el paciente no 2 observamos disminución en el porcentaje de la habilidad.** En los pacientes 3, 4 y 5 observamos que no hubo cambios después del tratamiento.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

REVERSIONES RECONOCIMIENTO



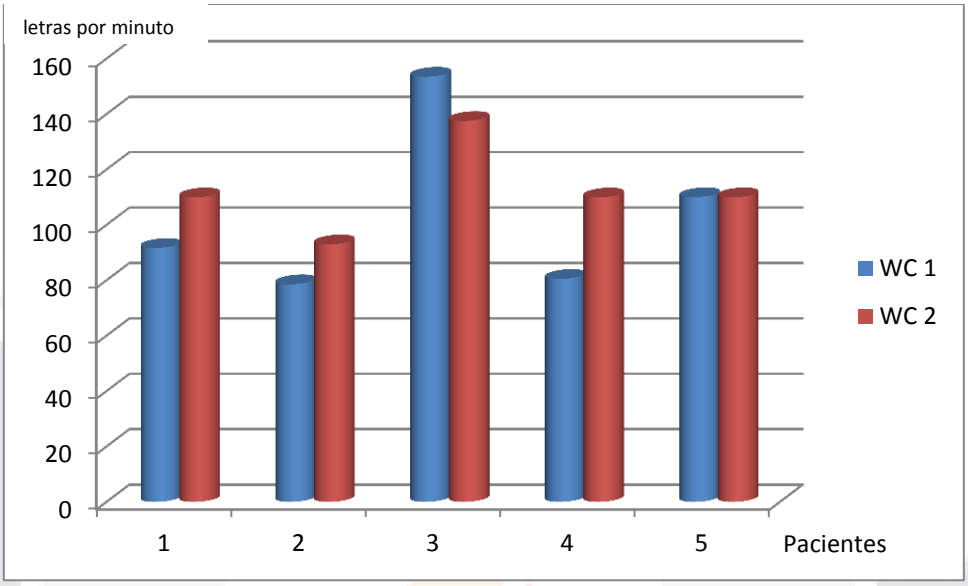
Gráfica 15. Resultados iniciales y finales de la prueba de Frecuencia de Reversiones de Gardner en la etapa de reconocimiento, en el grupo 2.

En el comparativo de los pacientes **2 y 3,** observamos un aumento en el porcentaje de reconocimiento lo que indica **mejoría en la habilidad**. En el paciente 1 y 4 observamos disminución en el resultado final, lo que indica disminución de la habilidad y en el pacientes 5 no se presentaron cambios.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

WOLD COPY



Gráfica 16. Resultados iniciales y finales de la prueba de Wold Copy en el grupo 2.

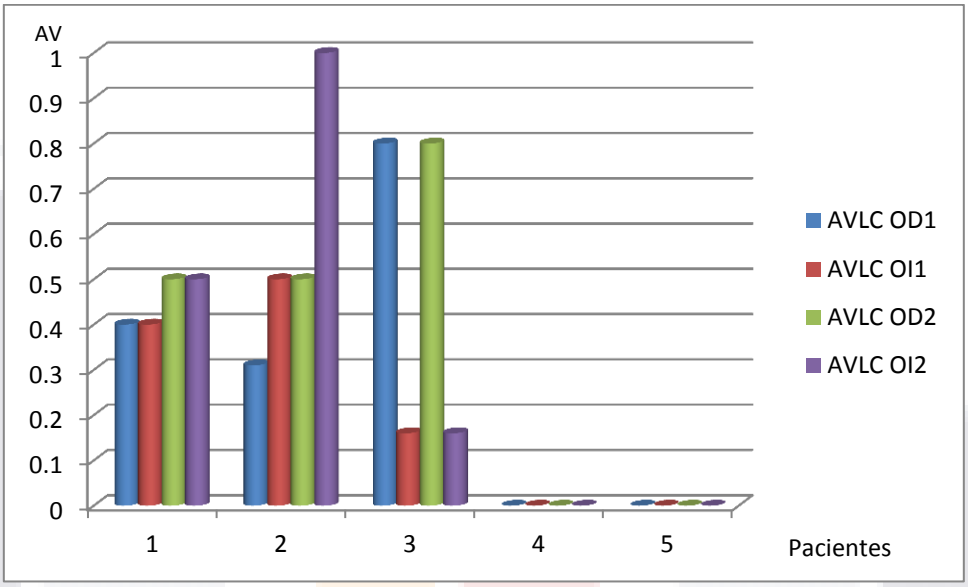
Al comparar los resultados iniciales y finales de la prueba de Wold Copy, **observamos que los resultados mejoran en los pacientes 1, 2 y 4**. En el paciente 3 hay una disminución y en el paciente 5 no hay cambios.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GRUPO 3: PACIENTES AMBLIOPES CON LENTES CONVENCIONALES Y TERAPIA VISUAL

AV LEJANA Y CERCANA



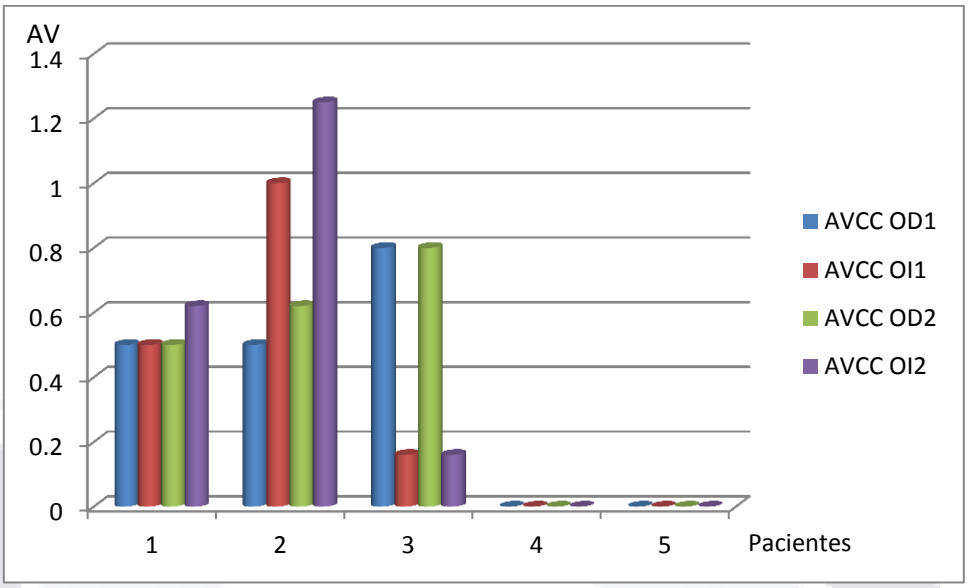
Gráfica 17. Resultados iniciales y finales de AV lejana corregida en el grupo 3.

.

Al comparar las medidas iniciales y finales de AV lejana corregida en OD y OI, se observa que en el paciente **1 y 2 mejora la AV en ambos ojos**, pero en el paciente no. 3 no se reportan cambios.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



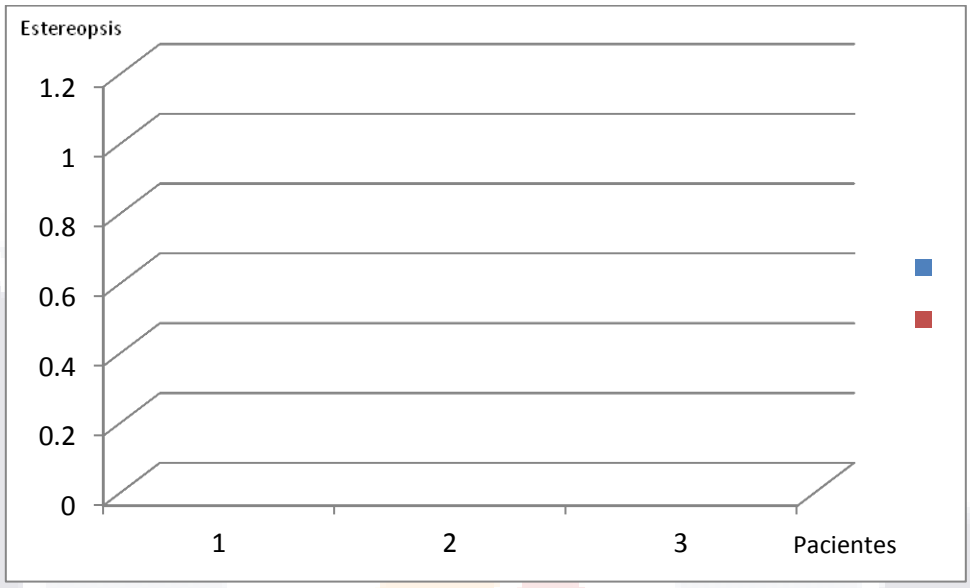
Gráfica 18. Resultados iniciales y finales de AV cercana corregida en el grupo 3.

En el comparativo se observa **mejoría en el OI del paciente 1; en el paciente 2 hay mejoría en ambos ojos** y en el paciente no. 3 no hay cambios.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

ESTEREOPSIS



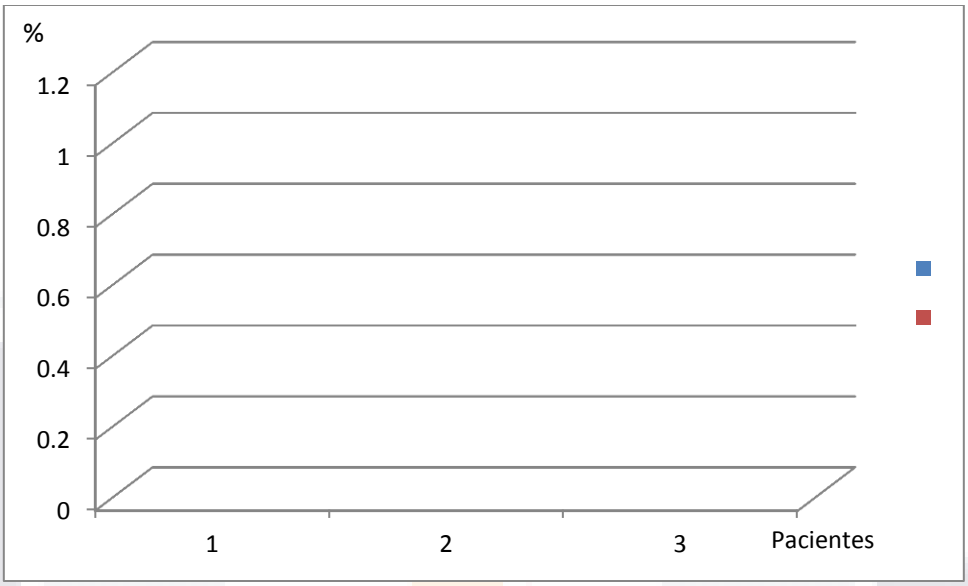
Gráfica 19. Resultados iniciales y finales de estereopsis en el grupo 3.

Al comparar los resultados iniciales y posteriores al tratamiento, **observamos mejoría en los pacientes 1 y 2,** el paciente no. 3, no presenta cambios.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

VOT



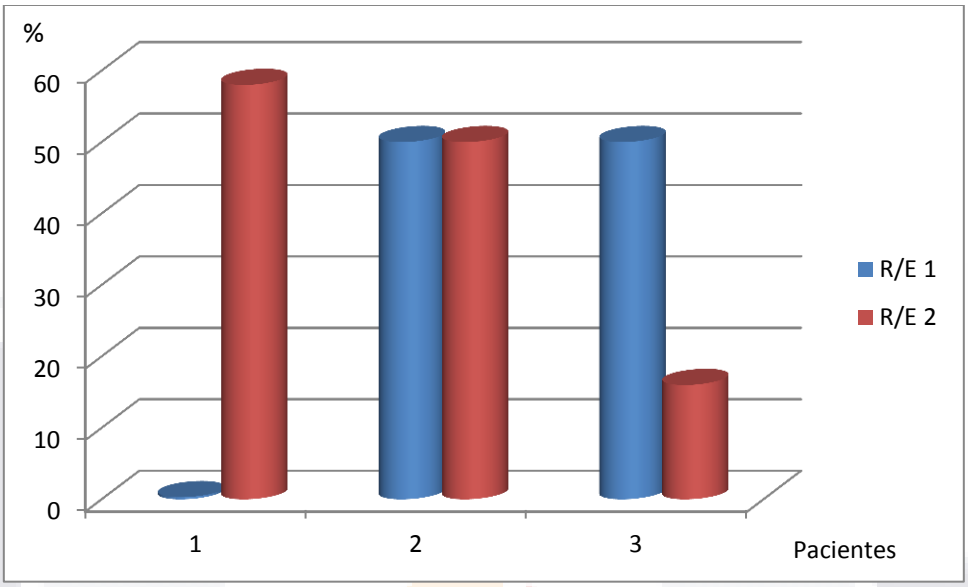
Gráfica 20. Resultados iniciales y finales de la prueba de VOT en el grupo 3.

Al comparar los resultados de la prueba de VOT, **en el paciente 1 y 3 se observa mejoría en la medida final,** pero en el paciente no. 2 disminuye el porcentaje de la habilidad.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

REVERSIONES EJECUCIÓN



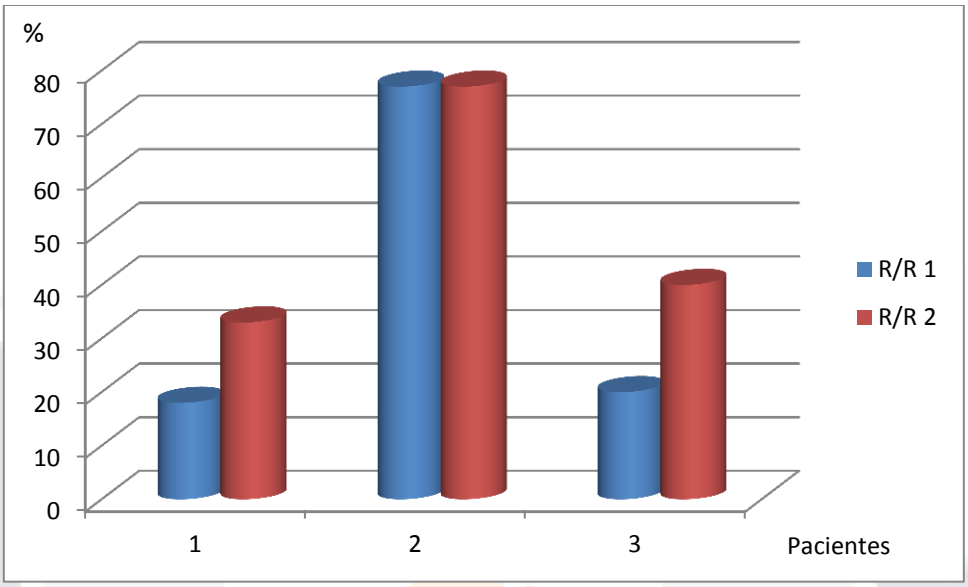
Gráfica 21. Resultados iniciales y finales de la prueba de Frecuencia de Reversiones de Gardner en la etapa de ejecución, en el grupo 3.

En el comparativo de las reversiones de Gardner en la etapa de ejecución se observa un aumento en el porcentaje del resultado final en **el paciente 1, lo que se interpreta como una mejoría en la habilidad.** El paciente 2 no tiene cambios. El paciente no. 3 presentó una disminución en el porcentaje, lo que se interpreta como una disminución en la habilidad.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

REVERSIONES RECONOCIMIENTO



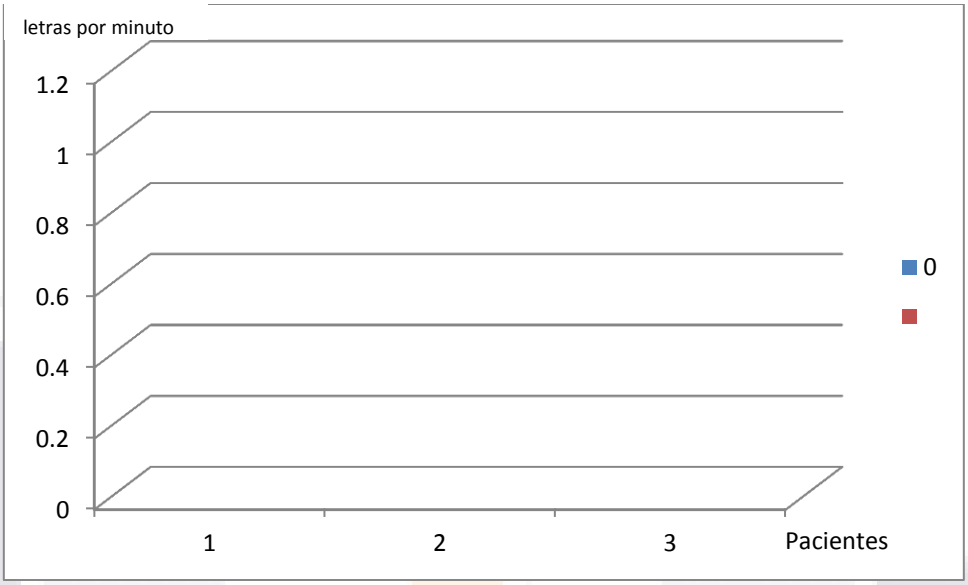
Gráfica 22. Resultados iniciales y finales de la prueba de Frecuencia de Reversiones de Gardner en la etapa de reconocimiento, en el grupo 3.

En la etapa de reconocimiento, al comparar los resultados iniciales y finales, **observamos que en el paciente 1 y 3 hay un aumento en el porcentaje, lo que se interpreta como una mejoría en la habilidad.** En el paciente 2 no hay cambios.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

WOLD COPY



Gráfica 23. Resultados iniciales y finales de la prueba de Wold Copy en el grupo 3.

.

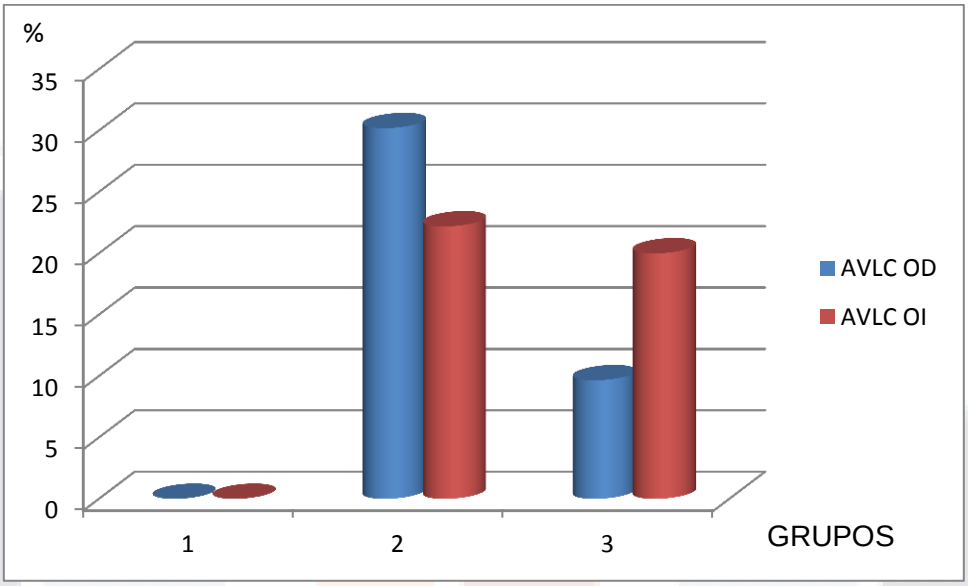
En el comparativo del Wold Copy los resultados nos indican **mejoría en los valores de no. de letras por minuto en el paciente 2 y 3, lo que indica una mejoría en esta habilidad.** En el paciente 1 hay disminución.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

A continuación se hace el comparativo de los valores medios en relación a la mejoría que se presentó en cada una de las variables.

AGUDEZA VISUAL LEJANA Y CERCANA

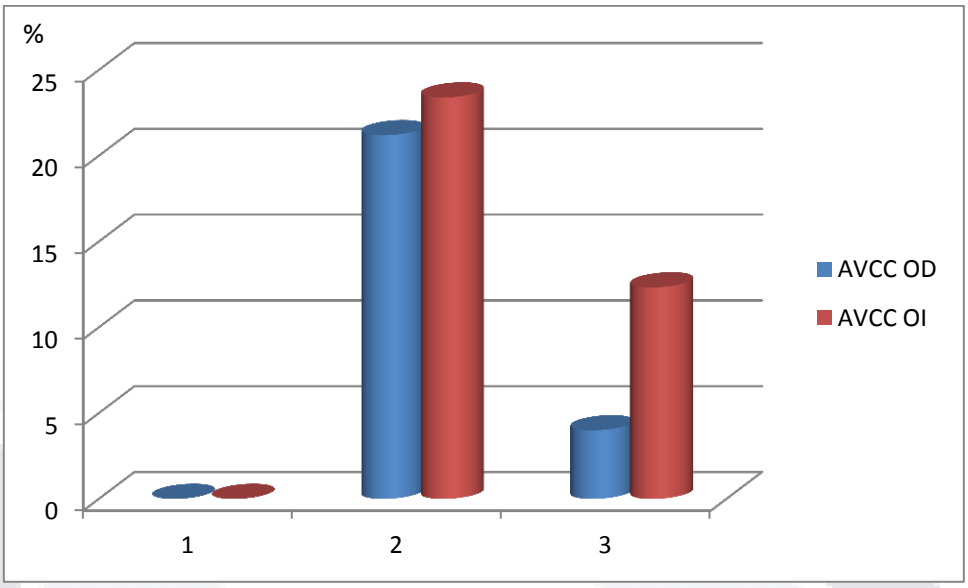


Gráfica 24. Comparativo de medias en porcentaje de mejoría en AV lejana del OD y OI entre los tres grupos.

Al comparar la media del porcentaje de mejoría en la AV lejana del OD y OI en cada uno de los grupos, podemos observar que **el porcentaje es más alto en el grupo 2**, que fue tratado con lentes de contacto y terapia visual.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



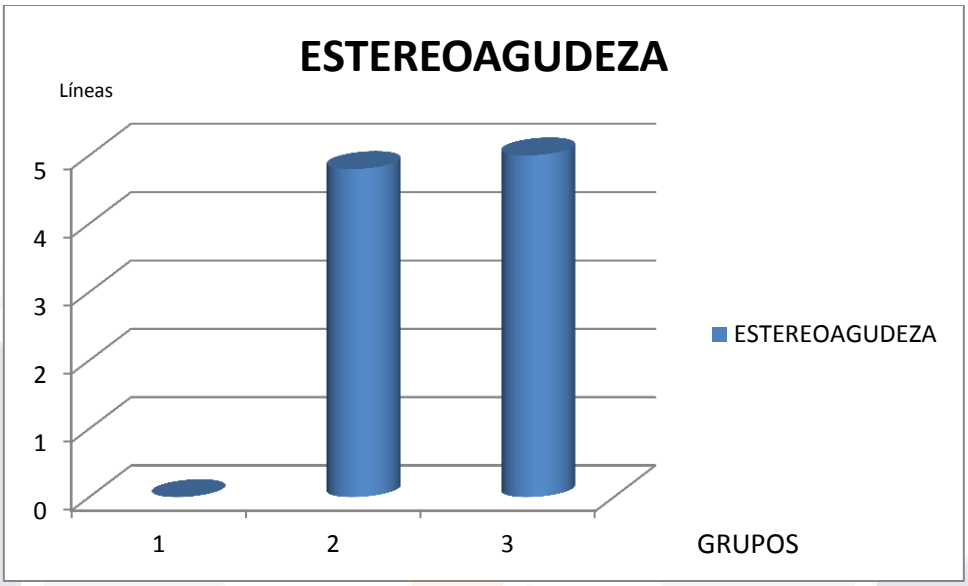
Gráfica 25. Comparativo de medias en porcentaje de mejoría en AV cercana del OD y OI entre los tres grupos.

Al comparar la media del porcentaje de mejoría en la AV cercana del OD y OI en cada uno de los grupos, podemos observar que **el porcentaje es más alto en el grupo 2**, que fue tratado con lentes de contacto y terapia visual.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

ESTEREOAGUDEZA



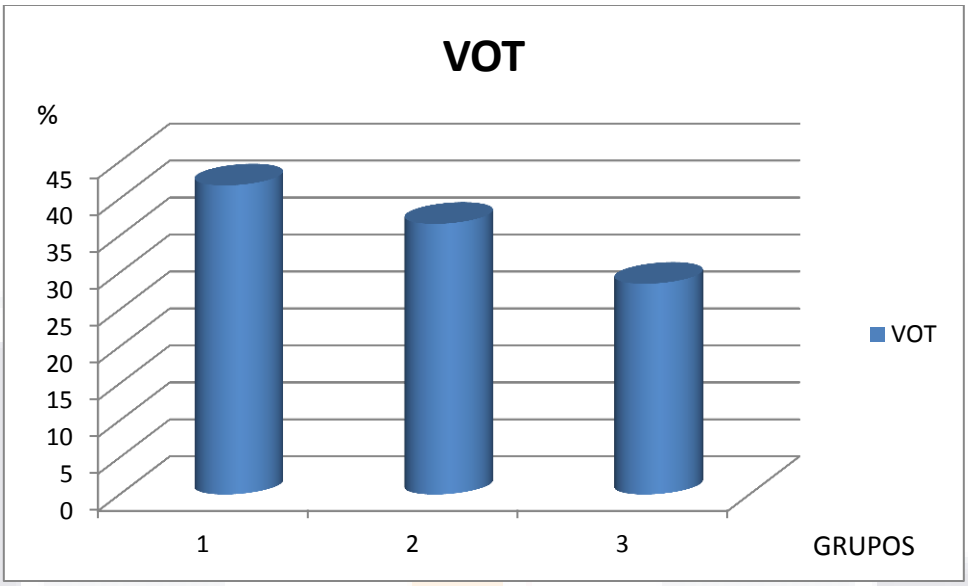
Gráfica 26. Comparativo de valores medios en líneas o niveles de mejoría en la estereopsis entre los tres grupos.

En el estudio se utilizó el estereotest Randot que tiene 12 niveles o líneas con diferentes medidas de estereopsis, la medida se reportó en segundos de arco, pero la mejoría se consideró por línea o nivel. En el comparativo podemos observar que **la estereopsis promedio del grupo 2 y 3 es muy similar**, en el grupo 2 es de 4.8 niveles o líneas y en el grupo 3 de 5 niveles o líneas. El grupo con mejor estereogudeza es el grupo 3 que fue corregido con lentes convencionales y terapia visual.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

VOT



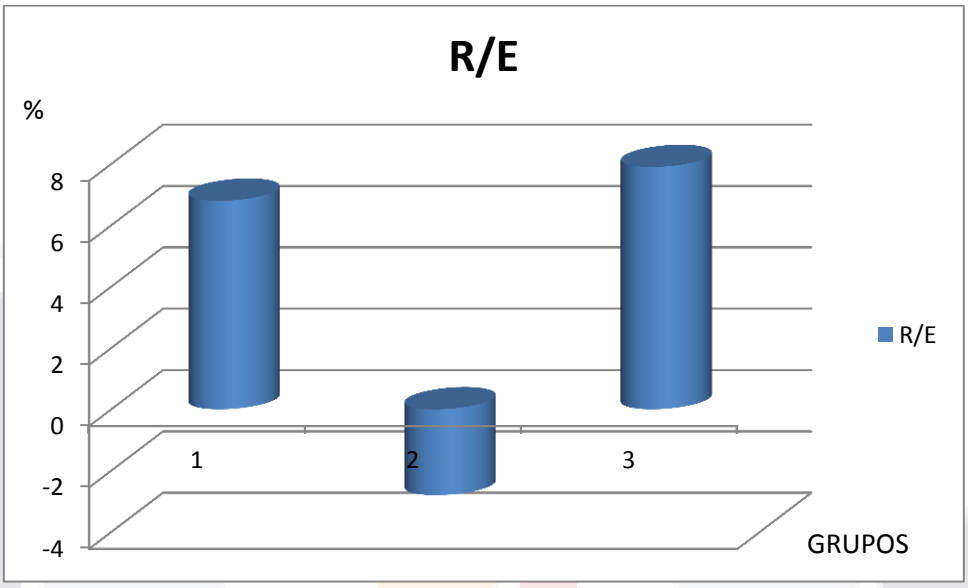
Gráfica 27. Comparativo de valores medios en porcentaje de mejoría en la prueba de VOT entre los tres grupos.

Al comparar los valores medios del porcentaje de mejoría en la prueba de VOT, podemos observar que **el grupo 1 control, reporta la media más alta en porcentaje de mejoría.**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

REVERSIONES EJECUCIÓN



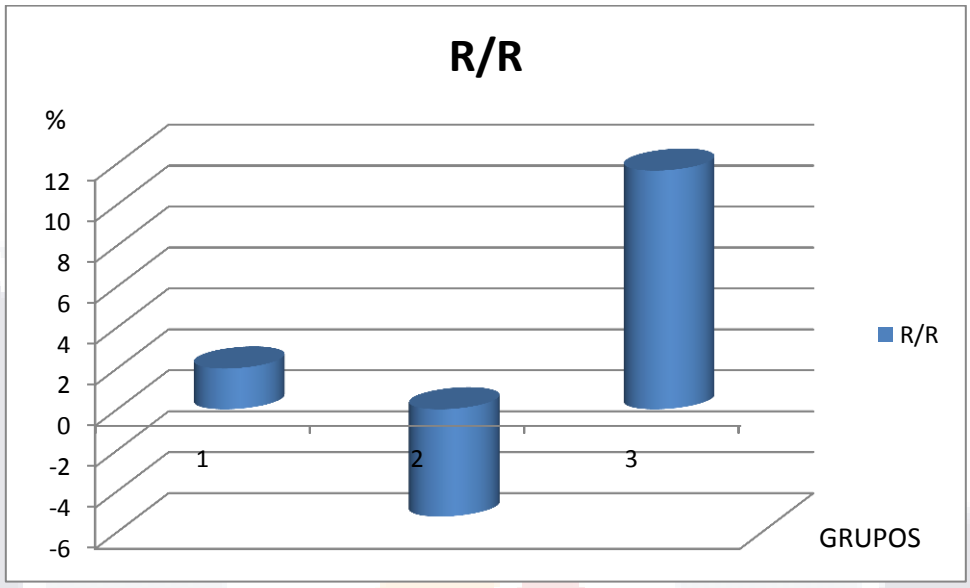
Gráfica 28. Comparativo de valores medios en porcentaje de mejoría en la prueba de Frecuencia de Reversiones de Gardner en la etapa de ejecución entre los tres grupos.

Al comparar las medias en el porcentaje de mejoría en la prueba de Frecuencia de Reversiones de Gardner en la etapa de ejecución, podemos observar que **el grupo 3 reporta la mejoría más alta, este grupo fue tratado con lentes convencionales y terapia visual.**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

REVERSIONES RECONOCIMIENTO



Gráfica 29. Comparativo de valores medios en porcentaje de mejoría en la prueba de Frecuencia de Reversiones de Gardner en la etapa de reconocimiento entre los tres grupos.

.

Al comparar los valores medios del porcentaje de mejoría en la prueba de Frecuencia de Reversiones de Gardner en la etapa de reconocimiento, podemos observar en la gráfica que **el grupo 3 tiene un valor medio mayor en el porcentaje de mejoría.**

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

WOLD COPY

Gráfica 30. Comparativo de valores medios de mejoría en la prueba de Wold Copy entre los tres grupos.

En el comparativo de los valores medios en la mejoría de la habilidad de lectura (letras por minuto) de los tres grupos, observamos que **el grupo 1 control reportó el valor más alto**, lo que indica que los pacientes de este grupo presentaron los valores más altos de mejoría en esta habilidad.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

11. DISCUSIÓN

Este es el primer trabajo que se realiza con población Mexicana donde se busca encontrar la eficacia de la Terapia Visual basada en tratamiento con lentes de contacto en comparación con anteojos. Para poder confirmar esta hipótesis recurrimos a realizar pruebas que evaluaron la visión perceptual, la estereopsis y la agudeza visual. Otros investigadores han realizado diferentes estudios buscando la eficiencia de la TV en diversos grupos de edades, donde la prevalencia es cercana a los 0.03% (Teodoro et al 1944, Agaston 1944). Una de las problemáticas al momento de establecer un plan de terapia visual y reconocer el tratamiento óptico más eficiente ocasiona que el especialista tenga que optar por un tratamiento basado en otras condiciones que no son las más apropiadas para el mejor resultado de la TV.

El género que ocupo un mayor número de sujetos en este estudio está comprendido principalmente por hombres con un total de 8, mientras que las mujeres evaluadas fueron 5, (gráfica 1). Del grupo de ambliopías evaluadas se contó con 3 isometrópicos, 5 anisometrópicos y 5 pacientes sin alteración de la visión que fungieron como controles. (tabla 10), de los cuales fueron 2 con isometropía y 3 con anisometropía tratados con lentes de contacto, al respecto de los pacientes que usaron anteojos se distribuyeron de la siguiente forma, 1 con isometropía y 2 con anisometropía.

En relación a las pruebas que se realizaron nosotros encontramos que la AV entre los grupos tratados con Anteojos respecto a los que usaron LC, se puede observar en la gráfica 10 en pacientes que usaron LC en comparación con la gráfica 17 ambos en visión lejana, que el 100% de los pacientes que usaron LC mejoraron desde un 15 hasta un 40% de mejoría en su AV, con respecto a los pacientes que usaron anteojos con solo un 40% de los sujetos de estudio mejoró su AV, al respecto de su avance fue del orden del 30%. Este resultado coincide a los datos aportados por Roberts CJ, Adams GG en Reino Unido en el 2000, donde reporta que la ambliopía por anisometropía es difícil de tratar, sin embargo, en la adaptación con lentes de contacto a 7 pacientes con ambliopía anisometrópica se encontró mejoría de agudeza visual en anisometropías de hasta 9.00D. Otro dato relevante en nuestro estudio en relación al obtenido por Roberts, es en el tipo de ambliopía el cual resulto ser por ambliopía por anisometropía. Con relación a la

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

AV de cerca al comparar los resultados que muestra la gráfica 11 de los pacientes que usaron LC respecto a los que usaron anteojos como lo muestra la gráfica 18 ambos en visión cercana se puede observar una diferencia del 80% de mejoría respecto a un 50%, respectivamente. Esto nos indica una clara mejoría con los LC con una diferencia del 30%. El tipo de ambliopía no es de valor relevante, pues la diferencia numérica entre los tipos de ambliopías (isometrópica y anisometrópica) es casi el mismo. En la literatura no se encuentran datos sobre el efecto de la TV en la AV de cerca y los tipos de ambliopía, por lo que no tenemos un marco de comparación respecto a nuestros resultados con esta característica.

Con lo que respecta a la estereopsis, la gráfica 26, nos permite observar que no hay una diferencia entre los 2 y 3, donde las líneas de estereoagudeza en ambos grupos antes y después de la TV se ubicó entre 4.8 y 5 respectivamente, la diferencia parece no ocasionar cambios con los tratamientos aplicados y la TV recibida, en la literatura publicada hasta el momento no refleja ningún resultado relevante entre los tipos de ambliopías y sus tratamientos ópticos en presencia de TV, sin embargo, este resultado se puede explicar desde el origen del desarrollo de la habilidad por parte del sistema visual para que habiendo binocularidad, ausencia de supresión, la edad de aparición de la ambliopía, el cerebro dependiente de las instancias anteriores será capaz de desarrollar la estereoagudeza, considera dentro de los niveles más avanzado de la visión binocular en los seres vivos. Otro factor que probablemente explique este resultado es la edad de los casos que se estudiaron.

El procesamiento supramodal (PS) introduce la aplicación del enlace del procesamiento temporal y espacial para aprender a leer. Lo anterior incluye modo simultáneo y modo secuencial. En el modo simultáneo está asociado con el procesamiento espacial, los estímulos percibidos son totalmente inspeccionados o disponibles globalmente en un punto en el tiempo. En el procesamiento secuencial, la información es distribuida temporalmente y presentada consecutivamente en un orden seriado como en un comportamiento al hablar, motor y algunas veces visual.

Algunos síntomas de alteraciones del procesamiento secuencial incluyen: del desarrollo; lentitud al hablar, articulación pobre, lenguaje; tardanza en nombrar una serie de colores,

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

formas geométricas, números o letra, problemas en la secuencia de sonidos, lectura; dificultad con habilidades de decodificación fonética, deletreo; errores de deletreo fonéticamente imprecisos, errores en algunas secuencias de letras, matemáticas; deficiencia en el dominio de tablas aritméticas y cálculos aritméticos por pasos, áreas de contenido; problemas en interpretar indicaciones por pasos y seguir explicaciones por pasos.[6]

Algunos síntomas del procesamiento simultáneo incluyen: del desarrollo; evita jugar con rompecabezas, libros para colorear, entre otros, lenguaje; habilidades de lenguaje realmente buena, pero el habla puede ser monótona y con ausencia de énfasis emocional, lectura, deletreo; errores de deletreo fonéticamente precisos; dificultad en visualizar palabras, matemáticas; deficiente sentido espacial que impacta matemáticas; dificultades con conceptos de matemáticas, especialmente geometría, entre otros, miscelánea; confusión en lateralidad y direccionalidad; dificultad en recordar caras, escritura manual desorganizada, inatento y fácilmente distraído; mayor incidencia de desórdenes de comportamiento.[6]

En los casos que evaluamos a través del VOT se puede demostrar que todos los pacientes que usaron LC tuvieron una mejoría promedio del 33.6%, en el caso de los pacientes que usaron anteojos, estos resultados son similares a los encontrados por Diosdado-Galindo, 2012 donde en pacientes con promedios de edad de 8-9 años la agudeza visual baja en ambos ojos tuvieron una alteración relevante en el procesamiento simultaneo, mientras que el procesamiento secuencial no se observó alterado, es relevante mencionar que los niños que tuvieron mala agudeza visual en uno de sus ojos respecto a los que veían bien con ambos ojos también tuvieron niveles bajos de percepción simultánea. Aunque este estudio fue realizado en niños con baja visión sin diagnóstico de ambliopía, se demuestra que la baja de agudeza visual altera el procesamiento visual simultáneo. Y que los pacientes de nuestro estudio que usaron LC mostraron una mejoría en las pruebas aplicadas del test VOT, (gráfica 13) nos permite inclinarnos hacia una mejoría en esta habilidad visual en vías de desarrollarse en conjunto con la TV.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

La terapia visual que recibió el grupo control tuvo el mejor efecto sobre el procesamiento simultaneo de acuerdo al resultado obtenido por la gráfica 27, donde el grupo 1 una mejoría del 41% mientras que el grupo 2 tuvo una mejoría ligeramente mejor en un 33% respecto al momento inicial antes de la TV, y el valor obtenido entre los pacientes que usaron anteojos y recibieron TV solo se obtuvo un 28%, esto nos indica que debido a la poca diferencia entre los tres grupos, la capacidad de procesamiento visual no es determinante del medio de óptico empleado para corregir el o los ojos amétropes con ambliopía, aunque si se puede inferir que la precisión con que se mide con el VOT en sistemas visuales intactos con TV mejora aún más su capacidad de llevar a cabo tareas más precisas que los pacientes ambliopes independientemente del medio óptico con que sean corregidos. Debido a que en la literatura no existen trabajos publicados en esta materia no podemos establecer una comparación con otros grupos de estudio.

Al evaluar las pruebas de Reversiones de Gardner en los grupos de estudio, se puede observar en las gráficas 7, 14 y 21 que el número de reversiones ejecución fue igual en el grupo control respecto a los pacientes que usaron lentes de contacto, en el grupo 3 fue mayor, esto en uno de los pacientes, la mejoría real en cada uno de estos tres pacientes es del 34% en el grupo control, del 34% en el grupo 2 y del 57.7% en el grupo 3. El resultado equivale a ser 7 veces mayor, lo que nos demuestra que puede haber una más rápida recuperación en las habilidades visuales que esta prueba detecta. Hasta el momento no existen artículos que nos permitan comparar los resultados.

Con respecto a la prueba de Reversiones de Gardner reconocimiento, en los grupos de estudio, se puede observar en las gráficas 8, 15 y 22 que el número de reversiones reconocimiento fue similar en el grupo control respecto a los pacientes que usaron anteojos o lentes de contacto, esto en dos de los pacientes, la mejoría real en cada uno de estos seis pacientes es del 6.9% y 17% en el grupo control, del 14% en los dos pacientes en el grupo 2 y del 15% y 20% en el grupo 3. El resultado nos demuestra que puede haber una recuperación en las habilidades visuales que esta prueba detecta, independientemente del tratamiento con lentes de contacto o anteojos. Los valores medios del porcentaje de recuperación (gráfica 29) nos indican que los pacientes que recibieron TV y usaban anteojos mostraron un 12% mayor de reversiones de reconocimiento respecto al momento previo al uso de RX y de recibir TV, esto se debe a

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

que en este grupo no se presentaron resultados de disminución de la habilidad, mientras que los usuarios de LC con TV mostraron un valor negativo de -5% respecto al valor inicial previo al uso de LC y recibir TV, el grupo control mostró un 2% en cuanto al valor de reversión reconocimiento con el instrumento de evaluación de Gardner.

Cuando se evaluó a los pacientes con el test Wold Copy se encontró una mejoría en los tres grupos de estudio, siendo mejor el grupo control cuyas condiciones visuales estaban dentro de lo normal, por lo que se puede destacar que la TV ayudo a mejorar esta habilidad. Con lo que respecta a los pacientes que usaron anteojos y TV, tuvieron una mejoría con una media de 3 letras más por minuto, mientras que los que usaron LC después de la TV aumentaron su velocidad promedio en 9 palabras por minutos, es decir un equivalente de 6:1 respecto a los que usaron anteojos. Este resultado es muy favorable y evidente por el efecto del uso de LC respecto a los anteojos acompañados de TV.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

12. CONCLUSIONES

Los resultados de nuestro estudio nos demuestran que el impacto del uso de lentes de contacto y terapia visual en los pacientes con ambliopía refractiva por anisometropía e isometropía es mejor en comparación con el obtenido en los ambliopes usuarios de anteojos y TV, esto de manera general. En el caso de la AV cercana y lejana corregida, así como la estereopsis los resultados fueron mejor en el grupo de usuarios de lentes de contacto, por lo que podemos concluir que este tipo de tratamiento es la mejor opción para el paciente. En relación a las medidas perceptuales, en la prueba de VOT se demostró que esta habilidad es más fácil de mejorar en los pacientes con condiciones visuales normales, pero al comparar los dos tipos de tratamientos la mejoría de los pacientes fue mayor en el grupo tratado con lentes de contacto. En el caso de la habilidad de orientación espacial medida en las pruebas de frecuencia de reversiones de Gardner tanto en ejecución como en reconocimiento, la mejoría se presentó únicamente en un paciente de cada grupo, y en dos pacientes respectivamente, por lo que el tipo de tratamiento no incide en la mejoría de esta habilidad. Con respecto a la prueba de WC que mide integración, la mejoría fue mayor en el grupo control y nuevamente se demuestra que esta habilidad se mejora con mayor facilidad en pacientes con condiciones visuales normales.

En el estudio no se incluyó terapia visual perceptual, sería muy interesante ver qué sucede al incluirla.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

13. GLOSARIO

AV	Agudeza Visual
Rx	Receta
DIP	Distancia Interpupilar
Ppc	Punto próximo de convergencia
OD	Ojo derecho
OI	Ojo izquierdo
S/Rx	Sin graduación
C/Rx	Con graduación
AO	Ambos ojos
AVLC OD	Agudeza Visual Lejana Corregida ojo derecho
AVLC OI	Agudeza Visual Lejana Corregida ojo izquierdo
AVCC OD	Agudeza Visual Cercana Corregida ojo derecho
AVCC OI	Agudeza Visual Cercana Corregida ojo izquierdo
VOT	Visual Organization Test
WC	Wold Copy
D	Dioptrías
E/R	Ejecución/Reconocimiento
RE	Reversiones Ejecución
RR	Reversiones Reconocimiento
%	Porcentaje
TV	Terapia Visual
PS	Proceso Supramodal

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

14. BIBLIOGRAFÍA

1. Rouse M, Cooper J, Cotter S, Press L, Tannen B, *Care of the patient with amblyopia.* American Optometric Association 2004.

2. Scheiman M, *Clinical Management of Binocular Vision.* J.B. Lippincott Company, 2a edition 2002, pp 471-488.

3. Ciuffreda K, Levi D, Selenow A, *Amblyopia Basic and Clínical Aspects*. Butterworth-Heinemann, 1a edition 1991, pp 22-27.

4. Griffin JR, Grisham D, *Bainocular Anomalies Diagnosis and Vision Therapy.* Butterworth-Heinemann, 3a edition 2003, pp 278-314.

5. Martin R, Vecilla G, *Manual de Optometría.* Editorial Médica Panamericana, 1ª edición 2010, pp 3-8, 481-483.

6. Groffman S, Solan H, 2001. Developmental & Perceptual Assessement og Learning-Disabled Children. Theorical concepts and diagnostic testing. Optometric Extension Program Foundation, 1ª edition 1994.

7. Randot stereotest. Stereo Optical Company, Inc. 1988

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8. Walline J, Children: An Untapped Population of Contact Lens Wearers. Contact Lens Spectrum. January 2002.

9. Roberts CJ, Adams GG, *Contact lenses in the management of high anisometropic amblyopia.* Eye (Lond). 2002 Sep;16(5):577-9.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

10. Mets M, Price RL, *Contact lenses in the management of myopic anisometropic amblyopia*. Am J Ophthalmol. 1981 Apr;91(4):484-9.

11. Nicula C, Blidaru M, Nicula D, *Correction of refractive errors in children with contact lenses.* Oftalmologia. 2004;48(4):77-81.

12. Roberts, CJ; Adams, GG. *Contact lenses in the management of high anisometropic amblyopia*. Eye (Lond). 2002 Sep;16(5):577-9.

13. Gianoli, F; Klainguti, G. *Use of contact lenses for correction of amblyopia in high unilateral myopia in children.* J Fr Ophtalmol. 2003 May;26(5):485-8. French.

14. Fern KD, *Visual acuity outcome in isometropic hyperopia*. Vis Sci. 1989 Oct;66(10):649-58.

15. Cavézian C, Vilayphonh M, Vasseur V, Caputo G, Laloum L, Chokron S.Child, *Ophthalmic disorder may affect visuo-attentional performance in childhood.* Neuropsychol. 2013;19(3):292-312.

16. Suttle CM, Melmoth DR, Finlay AL, Sloper JJ, Grant S. *Eye-hand coordination skills in children with and without amblyopia.* Invest Ophthalmol Vis Sci. 2011 Mar 1;52(3):1851-64.

17. Li J, Hess RF, Chan LY, Deng D, Yang X, Chen X, Yu M, Thompson B. *Quantitative, Measurement of Interocular Suppression in Anisometropic Amblyopia: A Case-ControlStudy.* Ophthalmology. 2013 Apr 25. doi:pii: S0161-6420(13)00094-8.

18. Li J, Thompson B, Lam CS, Deng D, Chan LY, Maehara G, Woo GC, Yu M, Hess RF. *The role of suppression in amblyopia.* Invest Ophthalmol Vis Sci. 2011 Jun13;52(7):4169-76. doi: 10.1167/iovs.11-7233.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

15. ANEXOS

A) CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

México, D.F., a _____ de_____ de 2012.

Por medio de la presente acepto que mi hijo(a) participe en el proyecto de investigación titulado **"Impacto del Tratamiento con lentes de contacto y terapia visual en adolescentes con ambliopía refractiva"** registrado ante el Departamento de Posgrado de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

En este estudio se pretende identificar si mi hijo(a) tiene problemas visuales de ambliopía y si éstos repercuten en su agudeza visual y sus habilidades visuales.

La participación de mi hijo(a) en este estudio consistirá en: **realizar un examen visual, en el que se le evaluará la agudeza visual y la presencia de ambliopía; si se diagnostica algún problema visual que corresponda a la investigación, se le ofrecerá una alternativa de tratamiento que consiste en el uso de lentes de contacto o lentes de armazón y entrenamiento visual.**

Los participantes en el proyecto nos comprometemos a darle información oportuna, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que se plantee acerca de los procedimientos que se llevaron a cabo, los beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación.

Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la estancia de mi hijo(a) como estudiante de esta escuela.

Los participantes en el proyecto me han dado seguridades de que no se identificará a mi hijo(a) en las presentaciones o publicaciones que se deriven de este estudio y de que los datos relacionados con nuestra privacidad serán manejados en forma confidencial.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

También se han comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio.

NOMBRE Y FIRMA DEL PADRE O TUTOR

NOMBRE Y FIRMA DEL INVESTIGADOR

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

B) HISTORIA CLINICA OPTOMETRICA

FECHA DE EVALUACION: DIA _____ MES _____ AÑO _____

Nombre del paciente:

_____

Fecha de nacimiento: Día _____ Mes _____ Año_____ Sexo: __

Domicilio:

_____

Teléfono (s):

_____

Escolaridad: _____

Actividades entretenimiento:

_____

Actividades cercanas:

_____

INTERROGATORIO

Visión borrosa lejana ◯ Visión borrosa cercana ◯ Visión fluctuante ◯

Confusión de colores ◯

Color_____

ANTECEDENTES PATOLOGICOS OCULARES Y SISTEMICOS

1. Diagnósticos oftalmológicos u optométricos previos SI ◯ NO ◯

2. Diagnóstico refractivo ◯

1. Emétrope
2. Miopía
3. Hipermetropía
4. Astigmatismo
5. Desconocido

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

3. Diagnóstico Patológico ◯

Especifique: _____

_____

_____

1. Ninguno
2. Conjuntivitis
3. Catarata
4. Glaucoma
5. R. Diabética

4. Estrabismo SI ◯ NO ◯

Ojo desviado (1. OD, 2. OI, 3.AO) ◯

Posición de desviación (1. nasal, 2. temporal, 3. combinado ◯

5. Uso de Rx SI ◯ NO ◯

6. Último cambio de Rx:

_____

7. Cuando utiliza los lentes:

_____

8. Uso de medicamentos oftálmicos

_____

9. Diagnóstico de enfermedades sistémicas SI ◯ NO ◯

10. Tipo de alteración ◯

Especifique: _____

_____

_____

1. Alteraciones cardiacas
2. Diabetes

11. Uso de medicamentos sistémicos:

_____

_____

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

ANTECEDENTES PERSONALES HEREDOFAMILIARES

12. Familiares con alteraciones refractivas SI ◯ NO ◯

Padre ◯ Madre ◯ Hermanos (as) ◯ otros: _____

(1. Miopía 2. Hipermetropía 3. Astigmatismo 5. Desconocido)

13. Familiares con enfermedades oculares importantes SI ◯ NO ◯

Padre ◯ Madre ◯ Hermanos (as) ◯ otros: _____

1. Cataratas 2. Glaucoma 3. R. Diabética 4. R. Hipertensiva, 5. Discromatopsias 6. Otras

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

C) EXPLORACIÓN OPTOMÉTRICA

PRUEBAS PRELIMINARES

TIPO	RESPUESTA
DIP	
PPC	
VERSIONES	
DUCCIONES	

REFLEJOS PUPILARES

TIPO DE REFLEJO	TIPO DE RESPUESTA					
	PRESENTE				AUSENTE	
	LENTA		NORMAL			
	OD	OI	OD	OI	OD	OI
DIRECTO						
CONCENSUAL						
ACOMODATIVO						

AGUDEZA VISUAL

	LEJANA			CERCANA	
	S / RX	C / RX		S / RX	C / RX
O.D.			O.D.		
O.I.			O.I.		
A.O.			A.O.		

RX ANTERIOR

OD
OI

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

RETINOSCOPIA

	Esfera	Cilindro	Eje
OD			
OI			

SUBJETIVO

	Esfera	Cilindro	Eje	AV LEJANA	AV CERCANA
OD					
OI					

AMBULATORIA

_____

CEVER TEST

	DIAGNOSTICO			
	UNILATERAL		ALTERNANTE	
	LEJOS	CERCA	LEJOS	CERCA
OD				
OI				

PRUEBAS DE HABILIDAD VISUAL PERCEPTUAL

HABILIDAD VISUAL ESPACIAL

Prueba		Raw Score	Standard Score	Stanine	%ile	Edad Equivalente	Comentarios
Frecuencia de Reversiones de Gardner	Ejecución						
	Reconocimiento						

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

HABILIDAD DE ANÁLISIS VISUAL

Prueba		Raw Score	Standard Score	Stanine	%ile	Edad Equivalente	Comentarios
VOT							

HABILIDAD DE INTEGRACIÓN

Prueba	Raw Score	Standard Score	Stanine	%ile	Edad Equivalente	Comentarios
Wold Sentence (Copia)						

Observaciones_____
_____
_____
_____

ESTEREOPSIS

_____

OFTALMOSCOPIA

_____
_____

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

DIAGNOSTICOS

REFRACTIVO

	TIPO DE AMETROPIA
OD	
OI	

AMBLIOPIA

	GRADO
OD	
OI	

PATOLOGICO

	TIPO DE ALTERACION
OD	
OI	

Observaciones _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Examino: _____

TRATAMIENTO

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

D) FORMATOS DE REGISTRO DE LAS PRUEBAS PERCEPTUALES

HOJA DE REGISTRO VOT

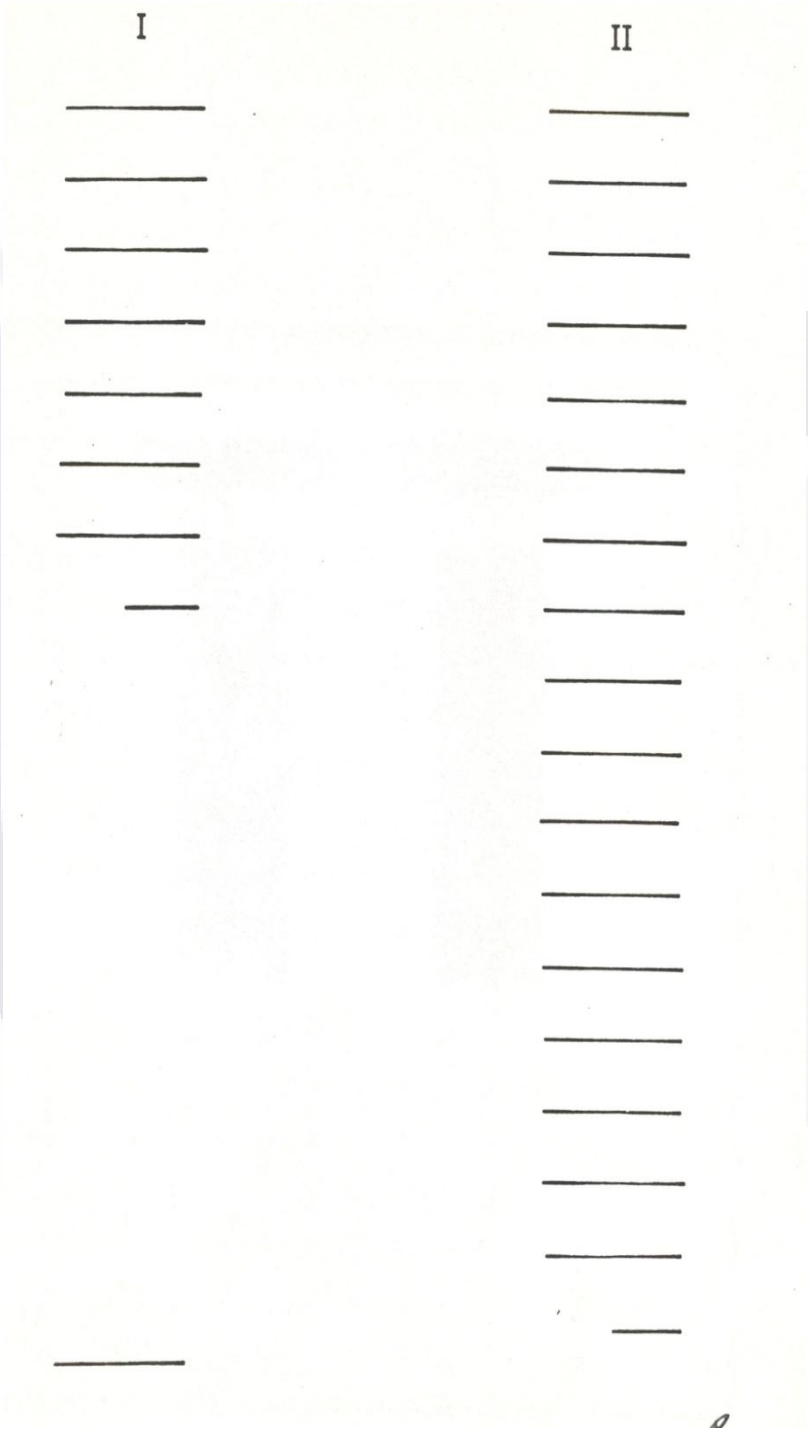
Item No.	Full credit	Half credit
1	Fish	
2	Saw	
3	Table, Bench	
4	Airplane	
5	Baseball, other round ball	Football
6	Hammer	
7	Dog, Sheep	Animal
8	Truck	Auto
9	Cup	Vase, Jar
10	Hand	Glove
11	Apple, Peach, etc.	Fruit
12	Basket	
13	Scissors	
14	Cane, Hockey stick	
15	Sailboat, Boat	
16	Teakettle	
17	Chair	Sofa
18	Candle	
19	Teapot, Cream pitcher	
20	Cat	Animal
21	Flower, Pansy, etc.	
22	Mouse, Guinea Pig, etc.	Animal
23	Book	
24	Rabbit	Animal
25	Block	
26	Lighthouse	Tower, Castle
27	Shoe	
28	Key	
29	Ring	
30	Broom	

TOTAL DE ACIERTOS _____

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

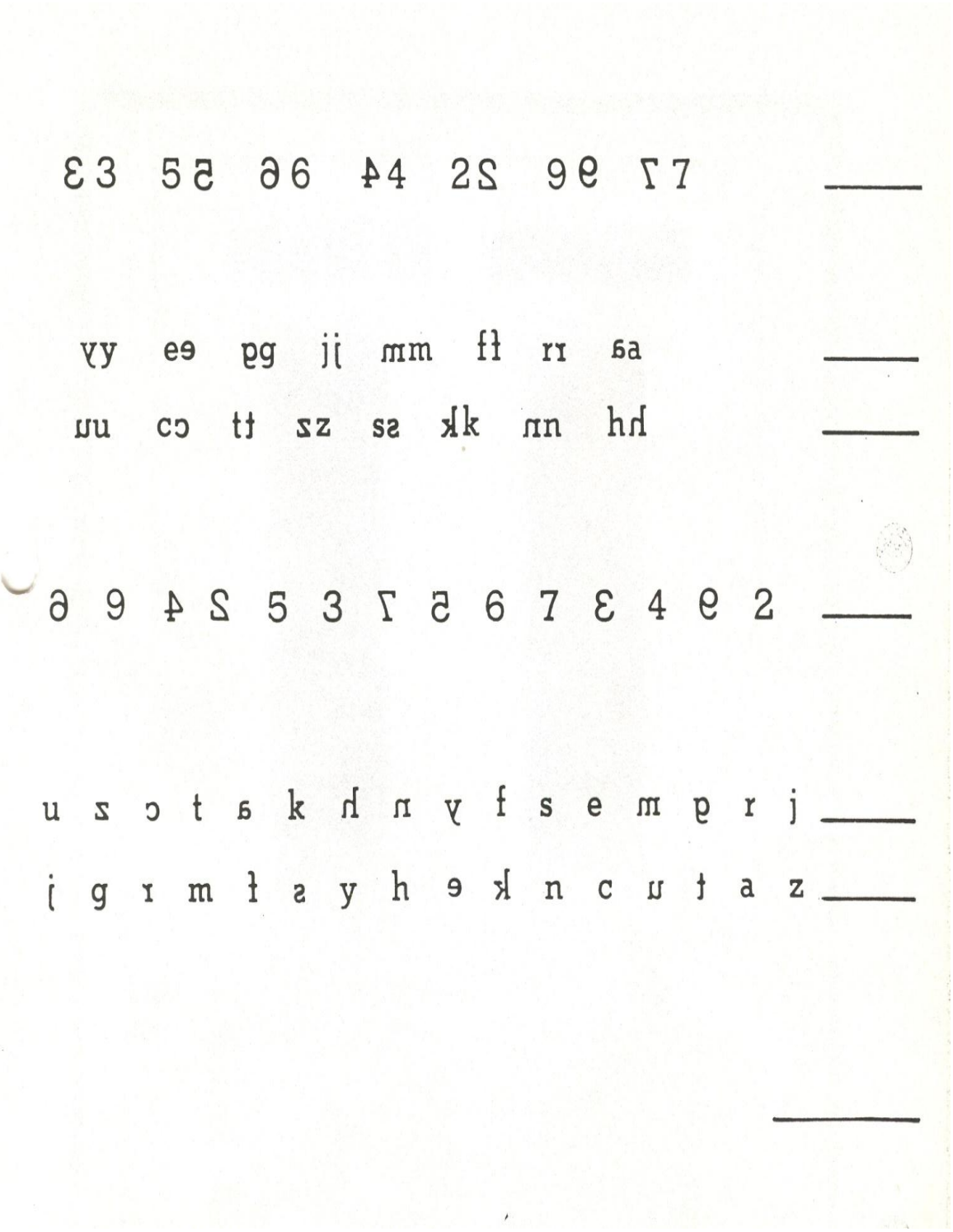
E) HOJA DE REGISTRO DE FRECUENCIA DE REVERSIONES DE GARDNER EJECUCIÓN



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

F) HOJA DE REGISTRO DE FRECUENCIA DE REVERSIONES DE GARDNER RECONOCIMIENTO



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

G) HOJA DE REGISTRO DE WC

Cuatro hombres y un niño salieron de la casa negra y rosa rápido para ver el sol violeta brillar pero el sol estaba detrás de una nube.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

H) TABLAS DE INTERPRETACIÓN DE LAS PRUEBAS PERCEPTUALES

VOT

TABLA DE MEDIAS Y DESVIACION ESTANDAR

BOYS			GIRLS		
Age	Mean	SD	Age	Mean	SD
5	17.59	3.13	5	17.58	3.46
6	21.60	2.52	6	21.13	2.52
7	21.75	3.59	8	21.95	3.10
9	23.23	3.16	9	22.61	2.56
10	24.07	2.55	10	23.76	2.61
11	24.22	2.77	11	24.00	2.07
12	25.74	2.56	12	23.80	2.54
13	25.94	3.51	13	23.11	3.30

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

CALCULATION OF Z SCORES

A Z Score is a standard score which expresses the distance of an individual's raw score from the mean in terms of the standard deviation.

$$Z = \frac{\text{Raw Score - Mean}}{\text{Standard Deviation}}$$

Note: Z always equals zero when the raw score equals the mean

Percentiles measure the percentage of individuals in a standardized sample whose scores fall below a given raw score.

TABLE 1

z Score	Percentile		z Score	Percentile	
	+Z	-Z		+Z	-Z
0.00	50	50	1.50	93	7
0.05	52	48	1.55	94	6
0.10	54	46	1.60	95	5
0.15	56	44	1.65	95	5
0.20	58	42	1.70	96	4
0.25	60	40	1.75	96	4
0.30	62	38	1.80	96	4
0.35	64	36	1.85	97	3
0.40	66	34	1.90	97	3
0.45	67	33	1.95	97	3
0.50	69	31	2.00	98	2
0.55	71	29	2.05	98	2
0.60	73	27	2.10	98	2
0.65	74	26	2.15	98	2
0.70	76	24	2.20	99	1
0.75	77	23	2.25	99	1
0.80	79	21	2.30	99	1
0.85	80	20	2.35	99	1
0.90	82	18	2.40	99	1
0.95	83	17	2.45	99	1
1.00	84	16	2.50	99	1
1.05	85	15	2.55	99.5	0.5
1.10	86	14	2.60	99.5	0.5
1.15	87	13	2.65	99.6	0.4
1.20	88	12	2.70	99.6	0.4
1.25	89	11	2.75	99.7	0.3
1.30	90	10	2.80	99.7	0.3
1.35	91	9	2.85	99.8	0.2
1.40	92	8	2.90	99.8	0.2
1.45	93	7	2.95	99.8	0.2
			3.00	99.9	0.1

Table 1. Conversion of z scores to percentiles.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TABLE 1 *Reversals error ranges, means, and standard deviations for normal boys and girls on the Execution subtest.*

Normal Boys					
Age	**N**	**Low**	**High**	**Mean**	**S.D.**
5-0 to 5-11	25	0	7	3.16	2.29
6-0 to 6-11	28	0	8	2.68	2.19
7-0 to 7-11	25	0	4	0.40	0.96
8-0 to 8-11	26	0	0	0.00	0.00
9-0 to 9-11	27	0	1	0.07	0.27
10-0 to 10-11	30	0	2	0.10	0.40
11-0 to 11-11	26	0	2	0.12	0.43
12-0 to 12-11	25	0	0	0.00	0.00
13-0 to 13-11	27	0	1	0.04	0.19
14-0 to 14-11	12	0	0	0.00	0.00
	251				

Normal Girls					
Age	**N**	**Low**	**High**	**Mean**	**S.D.**
5-0 to 5-11	28	0	13	4.46	3.16
6-0 to 6-11	31	0	11	2.16	2.38
7-0 to 7-11	25	0	3	0.44	0.92
8-0 to 8-11	27	0	1	0.07	0.27
9-0 to 9-11	25	0	0	0.00	0.00
10-0 to 10-11	27	0	0	0.00	0.00
11-0 to 11-11	25	0	2	0.12	0.44
12-0 to 12-11	25	0	0	0.00	0.00
13-0 to 13-11	25	0	0	0.00	0.00
14-0 to 14-11	11	0	0	0.00	0.00
	249				

TABLE 2 *Unknown error ranges, means, and standard deviations for normal boys and girls (data combined) on the Execution subtest.*

Age	**N**	**Low**	**High**	**Mean**	**S.D.**
5-0 to 5-11	53	0	11	4.26	2.74
6-0 to 6-11	59	0	7	1.54	1.87
7-0 to 7-11	50	0	2	0.08	0.34
8-0 to 8-11	53	0	1	0.02	0.12
9-0 to 9-11	52	0	1	0.02	0.14
10-0 to 10-11	57	0	1	0.05	0.23
11-0 to 11-11	51	0	1	0.02	0.14
12-0 to 12-11	50	0	2	0.08	0.34
13-0 to 13-11	52	0	0	0.00	0.00
14-0 to 14-11	23	0	1	0.09	0.23
	500				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TABLE 3 Reversals error ranges, means, and standard deviations for normal boys and girls on the Recognition subtest.

Age	N	Low	High	Mean	S.D.
Normal Boys					
5-0 to 5-11	25	4	42	23.76	11.11
6-0 to 6-11	28	2	36	18.54	11.52
7-0 to 7-11	25	1	22	8.16	5.31
8-0 to 8-11	26	0	19	3.73	4.07
9-0 to 9-11	27	0	13	3.15	3.03
10-0 to 10-11	30	0	14	2.07	2.73
11-0 to 11-11	26	0	11	2.81	3.12
12-0 to 12-11	25	0	7	1.56	1.66
13-0 to 13-11	27	0	8	1.96	2.24
14-0 to 14-11	12	0	7	2.42	2.06
	251				
Normal Girls					
5-0 to 5-11	28	3	39	21.20	10.25
6-0 to 6-11	31	0	34	13.00	9.49
7-0 to 7-11	25	0	29	5.64	6.48
8-0 to 8-11	27	0	9	2.63	2.80
9-0 to 9-11	25	0	9	2.24	2.22
10-0 to 10-11	27	0	7	1.74	1.68
11-0 to 11-11	25	0	10	2.36	2.78
12-0 to 12-11	25	0	6	1.36	1.68
13-0 to 13-11	25	0	5	1.08	1.35
14-0 to 14-11	11	0	5	1.20	1.60
	249				

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS