



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES**

**CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE OPTOMETRÍA**

TESIS

**COMPARACIÓN DEL ESTADO DE LA FUNCIÓN VISUAL Y
PERCEPTUAL EN NIÑOS DE 8 A 10 AÑOS EN DOS COMUNIDADES
CON ACCESO O NO A LA ENERGÍA ELÉCTRICA**

PRESENTA

Karla Paulina Courtois Espadas

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

TUTOR

MCO Jaime Bernal Escalante

Aguascalientes, Ags., marzo 2019



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

DR. JORGE PRIETO MACIAS
DECANO (A) DEL CENTRO DE CIENCIAS
DE LA SALUD
PRESENTE

Por medio del presente como Tutor designado de la estudiante **KARLA PAULINA COURTOIS ESPADAS** con **ID 66484** quien realizó la tesis titulada: **"COMPARACIÓN DEL ESTADO DE LA FUNCIÓN VISUAL Y PERCEPTUAL EN NIÑOS DE 8 A 10 AÑOS EN DOS COMUNIDADES CON ACCESO O NO A LA ENERGÍA ELÉCTRICA."**, y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirla, y así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

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

ATENTAMENTE

"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 4 de MARZO de 2019

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'JBE'.

MCO JAIME BERNAL ESCALANTE

Tutor de tesis


c.c.p.- Opt. Karla Paulina Courtois Espadas/ Candidato a Maestro en Rehabilitación Visual
c.c.p.- MCO Elizabeth Casillas Casillas/ Secretaria Técnica de la Maestría en Rehabilitación Visual
c.c.p.- Dra. Ma. del Carmen Terrones Saldivar/ Secretario de Investigación y Posgrado del CCS.




DICTAMEN DE LIBERACIÓN DEL TESIS / TRABAJO PRÁCTICO

DATOS DEL ESTUDIANTE	
NOMBRE: KARLA PAULINA COURTOIS ESPADAS	ID (No. de Registro): 66484
PROGRAMA: MAESTRIA EN REHABILITACION VISUAL	ÁREA: OPTOMETRIA
TUTOR/TUTORES: MCO JAIME BERNAL ESCALANTE	
TESIS (X)	TRABAJO PRÁCTICO ()
DICTAMEN	
CUMPLE CON LOS CRÉDITOS ACADÉMICOS DEL PLAN DE ESTUDIOS:	(X)
CUMPLE CON EL FORMATO SEÑALADO EN EL MANUAL PARA LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO RECEPCIONAL EN LOS PROGRAMAS DE POSGRADO:	(X)
CUMPLE CON LA ESTRUCTURA SEÑALADA EN EL MANUAL DE TESIS/TRABAJO PRÁCTICO INSTITUCIONAL:	(X)
CUMPLE CON LOS LINEAMIENTOS PROPIOS DEL PROGRAMA (SI PROCEDE):	(X)
SE CUENTA CON LA CARTA DE SATISFACCIÓN DEL USUARIO (SI PROCEDE):	()
CUMPLE CON LA CARTA DE LIBERACIÓN DEL TUTOR/COMITÉ TUTORAL:	(X)

Aguascalientes, Ags. a 19 de marzo de 2019


FIRMAS
 MCB LUIS HECTOR SALAS HERNANDEZ
 CONSEJERO ACADÉMICO DEL ÁREA
 (SI PROCEDE)


 MCO ELIZABETH CASILLAS CASILLAS
 SECRETARIO TÉCNICO DEL POSGRADO


 DRA. MA. DEL CARMEN TERRONES SALDIVAR
 SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN
 Y POSGRADO

DRA. EN ADMÓN. MARÍA DEL CARMEN MARTÍNEZ SERNA
DIRECTORA GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
P R E S E N T E

Estimada Dra. Martínez:

Por medio de este conducto informo que el documento final de Tesis Titulado:
COMPARACIÓN DEL ESTADO DE LA FUNCIÓN VISUAL Y PERCEPTUAL EN NIÑOS DE 8 A 10 AÑOS EN DOS COMUNIDADES CON ACCESO O NO A LA ENERGÍA ELÉCTRICA, presentado por la sustentante **C. KARLA PAULINA COURTOIS ESPADAS** con **ID 66484** egresada de la Maestría en Rehabilitación Visual, cumple las normas y lineamientos establecidos institucionalmente para presentar el examen de grado.

Sin más por el momento aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E
“SE LUMEN PROFERRE”
Aguascalientes, Ags., a 19 de Marzo de 2019.


DR. JORGE PRIETO MACÍAS
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a Dios por la oportunidad que me da de aprender y de crecer profesionalmente y proveer para que sea posible.

A mi papá M.C.O. Carlos Leopoldo Courtois por acompañarme en toda esta aventura de viajes y revisiones, a mi mamá Lic. Esther Espadas Farías y mi cuñado Ing. Juan Manuel Jaime que me asistieron en las revisiones y mis hermanas por su apoyo incondicional para poder realizar la maestría. Así también a Lic. Opt. Dulce Macías Valadez y su familia por su gran apoyo.

A cada uno de mis compañeros y profesores por su dedicación y empeño, en especial a mi tutor M.C.O. Jaime Bernal Escalante por su paciencia y tiempo para compartir conmigo sus conocimientos, a la Mtra. Elizabeth Casillas por siempre estar dispuesta a ayudarme con todas las dudas y trámites correspondientes, al Dr. Sergio Ramírez por cada una de sus enseñanzas y a la Maestra en Lit. Mex. Yolanda Ramírez Carballo por todo su apoyo y cada una de las observaciones que me fueron de mucha ayuda.

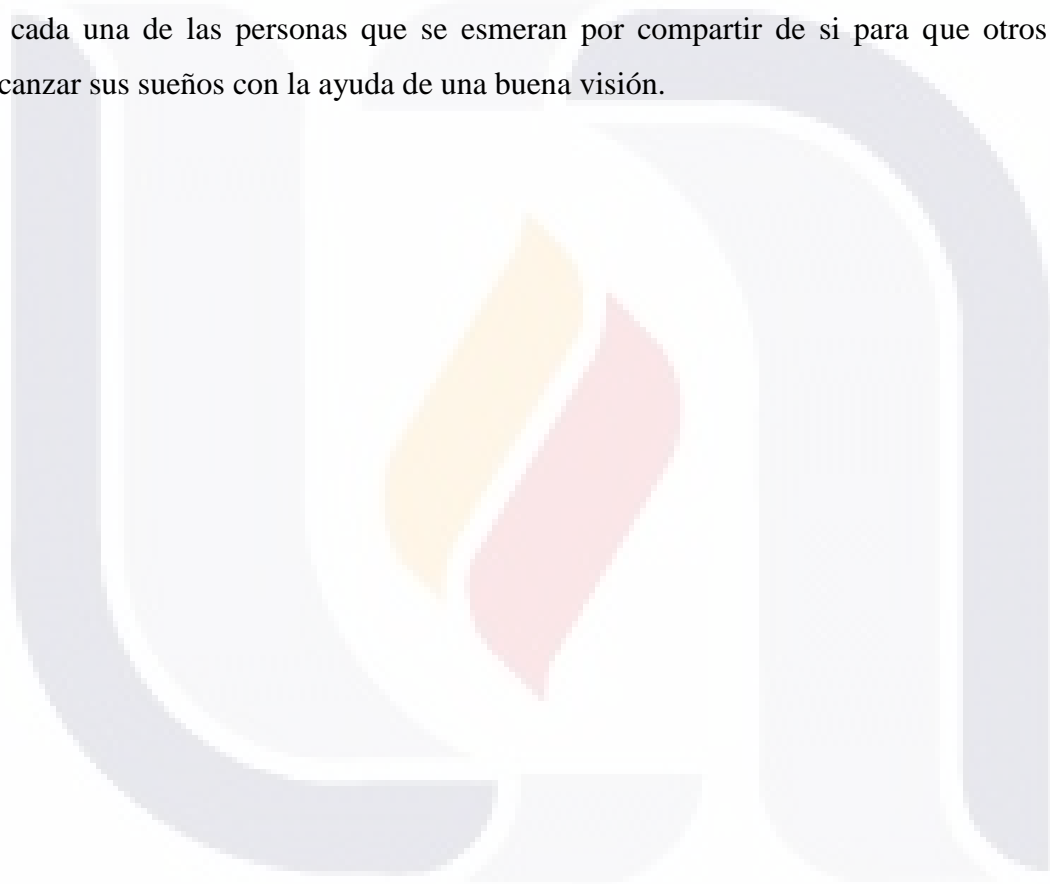
A los Profesores Isabel Díaz, Víctor Manuel Zepeda, Fidel Edy Sánchez y Christian Burguete que hicieron posible las revisiones de los niños, a cada uno de los pequeños que con entusiasmo realizaron cada una de las pruebas de la escuela 20 de noviembre de la comunidad Amador Hernández y la escuela Dr. Belisario Domínguez Palencia, de la ciudad de Comitán.

A mi asistente María Luisa Álvarez por toda su ayuda en general.

DEDICATORIAS

Quiero dedicar esta tesis a Dios quien es mi fortaleza y ser una extensión de lo que él nos provee me inspira a crecer en conocimiento. A mis papas, ya que ellos son mis motores y quienes me impulsan a día con día buscar ser mejor, a mi familia que siempre ha estado ahí para apoyarme, a cada uno de los niños de comunidad indígena que necesitan ser atendidos, escuchados y tomados en cuenta.

A cada una de las personas que se esmeran por compartir de si para que otros puedan alcanzar sus sueños con la ayuda de una buena visión.



ÍNDICE GENERAL

Introducción.....	7
I. Planteamiento del problema.....	9
II. Justificación:	10
III. Marco teórico:.....	12
1. La visión en niños	12
2. El globo ocular	13
3. Problemas visuales en el mundo	13
4. Sistemas que determinan la visión	14
5. La luz eléctrica y los cambios en la visión.....	18
6. Objeto de estudio.....	19
IV. Antecedentes.....	23
V. Objetivos, hipótesis y variables.....	25
VI. Metodología.....	26
VII. Resultados.....	38
Discusión.....	53
Conclusiones.....	57
Glosario.....	58
Bibliografía.....	60
Anexo A. Historia Clínica.....	63
Anexo B. Keystone.....	65
Anexo C. Gardner Ejecución.....	68
Anexo D. Gardner Reconocimiento.....	69
Anexo E. Tabla de Gardner.....	70
Anexo F. Piaget.....	72
Anexo G.TVPS.....	73
Anexo H. Tabla edad TVPS.....	74
Anexo I. TAPS.....	75
Anexo J. Tabla TAPS.....	76

Anexo K. Interpretación TAPS.....76
 Anexo L. Tabla Grooved Pegboard..... 77
 Anexo M. Campaña Asia 2001.....78

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Vista panorámica de Comitán de Domínguez, Chiapas.....20
 Imagen 2. Catedral de Comitán de Domínguez, Chiapas.....20
 Imagen 3. Entrada en zona zapatista.....21
 Imagen 4. Cascada en Amador Hernández, Chiapas.....21
 Imagen 5. Niño con abuela en zona zapatista.....22
 Imagen 6. Puente de San Quintín.....22
 Imagen 7. Laguna en Amador Hernández.....23
 Imagen 8. Entrada escuela Dr. Belisario Domínguez Palencia, Comitán, Chiapas.....24
 Imagen 9. Escuela 20 de noviembre, comunidad de Amador Hernández.....24
 Imagen 10. Toma de Agudeza visual.....27
 Imagen 11. Valoración de motilidad ocular.....28
 Imagen 12. Prueba de Ishihara.....28
 Imagen 13. Valoración de facilidad acomodativa con flippers.....29
 Imagen 14. Instrumentos para medición de refracción.....29
 Imagen 15. Retinoscopía.....29
 Imagen 16. Bernell-o-scopio con tarjetas del Keystone.....30
 Imagen 17. Reversiones de Gardner ejecución.....34
 Imagen 18. Reversiones de Gardner de reconocimiento.....34
 Imagen 19. Prueba de Piaget.....34
 Imagen 20. Láminas TVPS Discriminación Visual.....35
 Imagen 21. Láminas TVPS Memoria Visual.....35
 Imagen 22. Láminas TVPS Constancia de Forma.....36
 Imagen 23. Prueba de Grooved Pegboard (Mano dominante y no dominante).....36
 Imagen 24. Dictado TAPS.....37

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Distribución de edades en las dos poblaciones.....38

Gráfica 2. Diagnóstico refractivo según grupo.....41

Gráfica 3. Diagnóstico de habilidades visuales funcionales en Keystone según grupo.43

Gráfica 4.1. Motilidad ocular en prueba de seguimientos según grupo.....44

Gráfica 4.2. Motilidad ocular en prueba de sacádicos según grupo.....45

Gráfica 5. Promedio facilidad acomodativa con flippers según grupo.....46

Gráfica 6. Media de prueba de Gardner reconocimiento y ejecución en percentiles según grupo.....47

Gráfica 7. Media de TVPS en edad equivalente para prueba de discriminación visual, memoria visual y constancia de forma según grupo.....49

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sexo según grupo.....39

Tabla 2. Grado escolar según grupo.....39

Tabla 3.1. Media de agudeza visual de lejos según grupo.....40

Tabla 3.2. Significancia de agudeza visual de lejos según grupo.....40

Tabla 4.1. Media de agudeza visual de cerca según grupo.....40

Tabla 4.2. Significancia de agudeza visual de cerca según grupo.....41

Tabla 5.1. Porcentaje en diagnóstico refractivo según grupo.....42

Tabla 5.2. Significancia en diagnóstico refractivo según grupo.....42

Tabla 6.1. Tabulación cruzada de habilidades visuales Keystone según grupo.....43

Tabla 6.2. Significancia de habilidades visuales Keystone según grupo.....44

Tabla 7.1. Significancia de motilidad ocular en prueba de seguimientos según grupo.....45

Tabla 7.2. Significancia de Motilidad ocular en prueba de sacádicos según grupo.....46

Tabla 8 Significancia en facilidad acomodativa con flippers según grupo.....47

Tabla 9.1a. Tabla de Media de Gardner de ejecución y reconocimiento según grupo.....48

Tabla 9.1b. Significancia para prueba Gardner de ejecución y reconocimiento.....48

Tabla 10.1a. Piaget edad equivalente según grupo.....49

Tabla 10.1b. Significancia para prueba de Piaget.....49

Tabla 11.1a. Media en TVPS para prueba de discriminación visual, memoria visual y constancia visual según grupo.....50

Tabla 11.1b. Significancia de TVPS para prueba de discriminación visual, memoria visual y constancia visual según grupo.....50

Tabla 12.1a. Media Pegboard en percentil para mano dominante y no dominante según grupo.....51

Tabla 12.1b. Significancia de Pegboard en percentil para mano dominante y no dominante según grupo.....51

Tabla 13.1a. Media de TAPS en percentil ANM-F y ANM-R según grupo.....51

Tabla 13.1b. Significancia de TAPS en percentil ANM-F y ANM-R según grupo.....52

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Test 1 (DB-10A).....30

Figura 2. Test 2 (DB-8C).....31

Figura 3. Test 3 (DB-9).....31

Figura 4. Test 4(DB-4K).....32

Figura 5. Test 5(DB-6D).....32

RESUMEN

Objetivo. “Comparar el estado de la función visual y perceptual en niños de 8 a 10 años en dos comunidades con acceso o no a la energía eléctrica.”

Métodos. Se realizó un estudio del sistema visual mediante pruebas refractivas, funcionales y perceptuales en 42 niños de 8 a 10 años, tzeltales, del ejido de Amador Hernández, en el municipio de Ocosingo, Chiapas, localidad que no cuenta con el recurso de energía eléctrica, por lo que los niños de esta comunidad no han sido expuestos a ella y se comparó con el mismo tipo de población en la ciudad de Comitán de Domínguez, Chiapas.

Resultados. Refractivamente los niños que no tienen acceso a la luz eléctrica son mayormente emétopes y quienes tienen alguna ametropía presentan hipermetropías no mayores a +0.50. Funcionalmente los niños que no tienen acceso a la energía eléctrica se encuentran en los valores esperados. Así mismo, en las habilidades de binocularidad y acomodación también mostraron mejor desempeño. Sin embargo, los niños expuestos a la energía eléctrica tienen mejor desarrolladas las habilidades perceptuales.

Conclusiones. Los dispositivos electrónicos repercuten en las actividades de los niños de nuestra época, aquellos expuestos a aparatos electrónicos y actividades en visión próxima presentan mayor incidencia en problemas refractivos, lo que afecta la funcionalidad del sistema visual. Los niños que pasan mayor tiempo en actividades al aire libre debido a que no tienen acceso a energía eléctrica tienen un mejor sistema visual y funcional. Sin embargo, el contexto cultural y educativo repercute en su sistema perceptual, ya que poder identificar su direccionalidad y lateralidad en una terminología habitual para un ciudadano no lo es para un niño que vive en comunidad. Así también, pertenecer a una comunidad tzeltal les dificulta la comprensión de algunas de estas pruebas.

Palabras clave: Tzeltal, tecnología, Sistema visual, estereopsis.

ABSTRACT

Objective. "To compare the state of visual and perceptual function in children aged 8 to 10 years in two communities with or without access to electric power."

Methods. A study of the visual system was carried out through refractive, functional and perceptual tests in 42 children from 8 to 10 years old, Tzeltales, from the ejido of Amador Hernández, in the municipality of Ocosingo, Chiapas, a town that does not have the electric power resource, so the children of this community have not been exposed to it and were compared with the same type of population in the city of Comitán de Domínguez, Chiapas.

Results. Refractively children who do not have access to electric light are mostly emmetropic and those who have some ametropia have hyperopia no greater than +0.50. Functionally, children who do not have access to electric power showed expected values. Likewise, binocularity and accommodation skills also showed better performance. However, children exposed to electrical energy have better developed perceptual skills.

Conclusions. Electronic devices affect the activities of children of our time, those exposed to electronic devices and activities in close vision have a greater incidence in refractive problems, which affects the functionality of the visual system. Children who spend more time in outdoor activities because they do not have access to electricity have a better visual and functional system. However, the cultural and educational context affects its perceptual system, since being able to identify its directionality and laterality in a habitual terminology for a city dweller is not for a child who lives in a community. Also, belonging to a Tzeltal community makes it difficult for them to understand some of these tests.

Keywords: Tzeltal, technology, Visual system, stereopsis.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación surge a partir de la pregunta que muchas personas nos hacemos: ¿Por qué se presentan las ametropías o los problemas de función visual y perceptual en los niños?, en EUA y Australia indican que no solo se deben a la genética, sino también a la exposición a la luz eléctrica, ya que los cambios en el mundo tecnológico han provocado cambios en el sistema visual importantes. Por ello, aquí se presentan los resultados de una investigación realizada en el sistema visual de niños que no hayan sido expuestos a la luz eléctrica comparándolos con un grupo de las mismas características pero que si hayan sido expuestos, permitiéndonos así determinar la prevalencia de alteraciones que se pueden encontrar en niños que habitan en este tipo de comunidades y así poder dar a conocer la necesidad de su atención temprana, en caso de que se presenten.¹

Varios estudios en el mundo afirman que permitir que los niños pasen mayor tiempo en actividades al aire libre les ayuda a reducir o prevenir la progresión de ametropías como lo es la miopía.

En uno de los estudios, realizado en Australia, participaron 1765 niños de 6 años y 2367 niños de 12 años en la ciudad de Sidney del año 2003 al 2005, tal estudio concluyó que los niños que pasan mayor tiempo en actividades al aire libre se asociaron con menos miopía y una refracción media más hipermetrope.²

Estudiantes de escuelas primarias de 7 a 11 años, fueron reclutados en 2 escuelas cercanas ubicadas en un área suburbana del sur de Taiwán, para un estudio referente a el efecto de la actividad al aire libre durante el recreo y los cambios que provoca en la miopía, en este estudio se concluyó que tales actividades tienen un efecto prominente en el control del cambio de la miopía para disminuir, y en su prevención en niños no miopes.³

Los problemas visuales refractivos, funcionales o perceptuales se deben a varios aspectos como la alimentación, el lugar de origen, las actividades que realizan de demanda visual que en la actualidad, la mayor parte de los niños prácticamente desde que comienzan a abrir sus ojos, los padres de familia los acercan a los aparatos tecnológicos, principalmente a la televisión , el celular o las tabletas electrónicas, para poder mantenerlos entretenidos, debido a la falta de tiempo que se tiene para cuidarlos, lo que al crecer provoca que los niños ya no les gustan las actividades al aire libre, en su mayoría se han vuelto adictos a la

tecnología, ya son pocos aquellos que tienen actividades extracurriculares, que les permita tener este tipo de actividades al aire libre.

Esto ha traído consigo, que la incidencia de problemas visuales sea mayor. Hoy en día en la consulta diaria se puede decir que un 60% de los pacientes son niños con molestias como cansancio, mala visión, dolores de cabeza, ojos rojos, etc., al preguntársele a los padres cuantas horas pasan sus hijos frente a las pantallas, suelen contestar que no muchas, solamente alrededor de 4 horas, debido a que la necesidad económica requiere que ambos padres tengan jornadas largas de trabajo y no puedan pasar tiempo con sus hijos, principalmente en los primeros años de vida, los cuales son de gran importancia para su desarrollo visual, motriz y cognitivo de los niños.

En este estudio se pretende hacer una revisión de dos nichos de poblaciones que tengan como diferencia que en el desarrollo visual que hayan tenido en los ojos de niños entre 8 a 10 años, donde una de las poblaciones no haya sido expuesta durante su infancia a la luz eléctrica y así compararla con un nicho con características similares pero que si haya sido expuesto ella. Pudiendo así determinar si esto repercute en el sistema visual en el área refractiva, funcional y perceptual de los niños, así también en caso de encontrar alguna alteración poder ayudar en el área que se requiera, y hacer conciencia del cuidado que se debe tener referente al sistema visual.

La visión es una función del sistema nervioso que requiere un aprendizaje y entrenamiento prolongado para desarrollarse en forma óptima. Los primeros años de vida son críticos en este sentido. Para que el niño desarrolle plenamente sus funciones visuales es necesario que vea bien. Si en la primera infancia la presencia de una ametropía no corregida impide el desarrollo de ciertas funciones visuales, la agudeza visual podrá recuperarse más tarde, pero con un alto riesgo de lograr solo una recuperación parcial.⁴

En fin, esta problemática nos lleva a tratar de demostrar que este problema de la actualidad debe tomársele importancia para que nuestros niños y niñas tengan un mejor desempeño visual y así tener un desarrollo óptimo en todas sus otras áreas de vida.

Este documento está integrado por la información referente a estudios que advierten de la necesidad de que los niños realicen actividades al aire libre, se explican las diferentes áreas a revisar, así como el procedimiento con el cual se determinarían los resultados de ellas.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Estudios afirman que los problemas visuales como la miopía no se deben solo a la genética, sino también a la falta de actividades al aire libre, ya que, en la actualidad, los niños pasan largas horas en interiores realizando actividades en visión próxima con accesorios como smartphones, tabletas, televisión; que provocan que sus ojos se encuentren expuestos a luz eléctrica.

En estos últimos años más niños requieren de anteojos o tienen mayor cantidad de sintomatologías de problemas visuales comparado con otras épocas donde la tecnología no estaba tan al alcance. Por lo que puede llegar a pensar que este acercamiento ha provocado cambios en la visión en su área refractiva, perceptual y funcional.

Aunque anteriormente se nos enseñaba que era un “trastorno estrictamente genético”, ahora se cuenta con una sólida evidencia que contradice esta idea. El trabajo realizado por el Consorcio para la Refracción y la Miopía, con un metaanálisis en más de 55000 personas de cuatro continentes, explica que los drásticos incrementos de la prevalencia de la miopía en Asia Oriental no pueden deberse a cambios genéticos, sino que tienen que ser resultado de cambios ambientales o sociales.¹

Ian Morgan de la Universidad Nacional de Australia realizó un estudio enfocado en el papel que desempeña la luz ambiental en el desarrollo de la miopía, específicamente en el impacto del tiempo que se pasa en los exteriores. Él y sus colegas propusieron que era probable que cualquier efecto protector del tiempo pasado al aire libre estuviera mediado por el estímulo de la luz brillante para liberar el transmisor dopamina en la retina; se sabe que la luz estimula la liberación de la dopamina, y los fármacos que imitan los efectos de la dopamina reducen el crecimiento ocular.¹

¿La exposición a la luz eléctrica en los ojos de los niños, tiene una relación con las ametropías o los problemas de función visual y perceptual?, las actividades al aire libre que realizan los niños de comunidad con ausencia de luz eléctrica, ¿benefician su salud visual? Esta investigación pretende responder a estas preguntas, comparando el área refractiva, funcional y perceptual en niños entre 8 y 10 años que sus ojos hayan sido expuestos a la luz eléctrica, y compararlos con niños de una población indígena que, por su ubicación geográfica, no hayan tenido acceso a ella y su actividad debido al contexto cultural sean mayormente al aire libre. Lo que nos permitirá identificar si hay o no una diferencia significativa entre ambas poblaciones.

II. JUSTIFICACIÓN

Estudios en otras partes del mundo como en el “Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children” en Australia y “Outdoor Activity during Class Recess Reduces Myopia Onset and Progression in School Children”, en Taiwán, entre muchos otros, sugieren que hay evidencia que el pasar tiempo al aire libre protege contra el desarrollo de defectos de refracción o ametropías como la miopía.¹

Estos defectos son todas aquellas situaciones en las que, por un mal funcionamiento óptico, el ojo no es capaz de proporcionar una buena imagen. Para catalogar como ametropía o trastorno de refracción una reducción de la agudeza visual, esta debe ser susceptible de corregirse mediante medios ópticos. Entre estos trastornos encontramos la miopía, la hipermetropía y el astigmatismo.⁴

La estimulación temprana con una imagen retiniana clara en cada ojo y la alineación ocular correcta, son necesarias para el desarrollo de una agudeza visual excelente en ambos ojos. Una imagen borrosa durante la primera parte de la infancia alterará el desarrollo visual normal y provocará cambios anatómicos y funcionales en los centros visuales encefálicos.⁴

La detección precoz de un defecto de visión puede permitir su corrección total o parcial, incluida la prevención de la ceguera permanente, así como la intervención precoz y la

educación especial para minimizar sus efectos en aquellos casos en que no se pueda evitar la ceguera total o parcial.⁴

Hoy en día, 239 millones de niños en todo el mundo viven con mala visión. De ellos, 12 millones necesitan lentes correctivos de tal forma, que, sin ellos, son clasificados como personas con discapacidad visual o ciegos.⁵

Los niños con problemas de visión están en gran desventaja en la escuela. La mala visión limita la capacidad de los niños y su motivación para aprender; como resultado, su rendimiento académico a menudo se ve afectado. Cientos de millones de niños que necesitan lentes no tienen un par, y muchos de ellos no han recibido un examen de la vista debido a que viven en comunidades con opciones limitadas en el cuidado de la vista. Afortunadamente, las intervenciones basadas en la escuela han demostrado ser un enfoque de costo rentable para identificar a los niños con problemas de visión. Desde América Latina hasta África subsahariana, del Este al Sudeste de Asia, las iniciativas de salud visual en las escuelas demuestran que los maestros adecuadamente entrenados pueden identificar con seguridad y exactitud a los niños con problemas de visión.⁵

Proporcionar lentes para niños en edad escolar es una inversión con alto impacto en la salud, la educación y la economía.⁵

La causa más común de mala visión en los niños es la miopía. Con esta condición, los niños pueden ver claramente los objetos cercanos, pero los objetos más lejanos como el pizarrón de un aula, los ven borrosos. La miopía puede afectar a los niños a temprana edad, como a los seis años, pero es comúnmente diagnosticada entre los 8 y 12 años y puede empeorar durante los años de adolescencia, presumiblemente a causa de las exigencias visuales escolares. Por desgracia, las tasas de miopía están aumentando. Durante los últimos 40 años, muchos países de Asia oriental han visto las tasas de miopía aumentar el doble y hasta el triple.⁵

Esta investigación permitirá darnos cuenta si existe o no alteraciones de la función visual en su área refractiva, funcional y perceptual, pudiendo así, dar a conocer y concientizar del riesgo visual que conlleva la exposición de los ojos en edades tempranas de la vida a la luz eléctrica de manera inadecuada.

Así también conocer los problemas visuales, funcionales y perceptuales que se presenten en ambas poblaciones y debido a los cambios con el tiempo a que la comunidad con los años tenga más acercamiento a la tecnología, podrá ser objeto de estudios posteriores, ya que algunas fundaciones pretenden colocar paneles solares, lo que cambiara las condiciones actuales de esta comunidad.

Realizar las pruebas pertinentes permitirá proveer de anteojos a los participantes de este estudio en caso de que los requieran y así aportar en su desarrollo visual y psico-social.

III. MARCO TEÓRICO

1. LA VISIÓN EN NIÑOS

Podemos decir que la visión comienza en la semana 26 del embarazo, en esta semana podríamos creer que los ojos están listos para empezar a ver, no sabemos si hay visión dentro del útero, ya que se encuentran en un lugar muy oscuro.

Al nacer, los bebés pueden ver entre una distancia de 20-30 cm, por ello a largas distancias su agudeza visual no es buena, a medida que va creciendo la visión comienza a mejorar y comenzamos a aprender a enfocar a un mismo punto con los dos ojos a la vez, esto sucede alrededor del 6to y 8vo mes, al desarrollar esta visión binocular, permite mejorar sus movimientos oculares, la maduración de la visión está ligada a la motriz y neuronal.

Se dice que entre el 6to y el 11vo mes de edad la retina alcanza su madurez del adulto, entre los 3 y 6 años se desarrolla completamente la percepción del espacio visual, el esquema corporal, la lateralidad y direccionalidad, lo que les permite tener un campo visual más organizado para comenzar la etapa de lectoescritura.

A partir de los 6 años habrá adquirido una coordinación motriz entre los dos ojos lo que le permitirá tener la capacidad de enfoque y sus exigencias visuales le permitirán desarrollar la visión en tercera dimensión. (estereopsis)

El sistema visual madurará desde los 6 años hasta los 12, lo que determinará su rendimiento escolar.

El poder ver, es una habilidad, como caminar, hablar, es algo que se aprende mientras crecemos, se va desarrollando desde que nacemos según el ambiente donde crezcamos.

2. EL GLOBO OCULAR

El globo ocular es un órgano extensión del cerebro, de forma esférica bastante perfecta excepto en casos de patologías, de unos 7,5 g de peso. Su diámetro es de unos 24 mm; en los hipermétropes es ligeramente más chico, y en los miopes, por lo contrario, es mayor. El diámetro varía con la edad ya que en el momento de nacer es de unos 17 mm.

Los estímulos luminosos que percibe el organismo provienen de la función visual, que discrimina las formas y colores, enfoca a distintas distancias y se adapta a diferentes grados de iluminación. Mediante la visión binocular y la fusión se obtiene la visión en profundidad o en relieve (estereopsis), o sea la visión tridimensional. Las formas se aprecian por la diferencia de iluminación de los distintos sectores de la imagen proyectada (sensibilidad al contraste). Esta variedad de estímulos impresiona los fotorreceptores (conos y bastones) en forma desigual, lo que permite la captación de esas diferencias. ⁶

3. PROBLEMAS VISUALES EN EL MUNDO

En el mundo hay aproximadamente 285 millones de personas con discapacidad visual, de las cuales 39 millones son ciegas y 246 millones presentan baja visión. Aproximadamente un 90% de la carga mundial de discapacidad visual se concentra en los países en desarrollo.

En términos mundiales, los errores de refracción no corregidos constituyen la causa más frecuente de discapacidad visual lo que afecta el rendimiento escolar y provoca ausentismo en los colegios. Según la organización mundial de la salud (OMS), se estima que el número de niños con discapacidad visual asciende a 19 millones, de los cuales 12 millones la padecen debido a errores de refracción, fácilmente diagnosticables y corregibles. Unos 1,4 millones de menores de 15 años sufren ceguera irreversible. En la actualidad los errores refractivos constituyen un problema de salud pública a nivel mundial, al comprobarse el alto porcentaje de niños(as) afectados por esta entidad y que varía según cada país (3% a

21%). Es preocupante la situación por la que atraviesa Latinoamérica, donde los escolares afectados por algún grado de error refractivo bordean el 13%.

Resulta de particular relevancia para esta investigación considerar que el desarrollo visual se produce de forma cronológica, como reflejo de la maduración neurológica, desde que se nace hasta alrededor de los 8 años, y los primeros años de vida son determinantes. Cualquier obstáculo en la estimulación, en períodos críticos del desarrollo, interfiere con el proceso de aprendizaje visual del cerebro y trae consigo la detención de las condiciones sensoriales y el deterioro de las ya adquiridas, que conllevaría a un déficit visual, sin lesión ni alteración estructural que lo justifique.⁷

4. SISTEMAS QUE DETERMINAN LA VISIÓN

Para que un individuo pueda recibir información requiere tener las tres áreas: vestibular (equilibrio), visual y motriz. Trataremos parte de las tres áreas, al determinar la visión funcional, refractiva y perceptual de los niños a revisar.

El sistema vestibular es responsable de mantener la orientación del cuerpo en el espacio, el equilibrio, la postura y control espacial; regula también la locomoción y mantiene los objetos en el foco visual a medida que el cuerpo se mueve.

Está formado por: el utrículo y el sáculo, ambos informan de la posición de la cabeza en relación con el suelo. Produce una actividad refleja mediante la cual podemos mantener una correcta postura corporal con respecto a la gravedad y al medio inercial tanto en reposo como en movimiento, todas las sensaciones que tenemos pasan a través este sistema, lo que oímos, lo que vemos, lo que sentimos; se percibirán de una forma cómoda y tendrán significado solamente si el sistema vestibular funciona adecuadamente.⁸

Es fundamental para mantener el tono muscular, coordinar los dos lados del cuerpo y mantener la cabeza derecha contra la gravedad. Es el encargado del equilibrio de nuestro cuerpo y por ende en la mantención de correctas posturas. Responde a los movimientos que produce la cabeza en el espacio, como movimientos laterales, balanceo, movimientos rotatorios, además de coordinar el movimiento de los ojos.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Este sistema será evaluado a través de la prueba de habilidades del procesamiento auditivo, diseñada para evaluar el procesamiento de información auditiva relacionada con los aspectos cognoscitivos y de comunicación del lenguaje.

La funcionabilidad visual, no solo depende de una graduación sino también de tener un sistema visual adecuado para percibir lo que nos rodea de manera adecuada y así poder adaptarnos al medio en donde habitamos. El ser humano posee una gran dependencia de su sistema visual para poder desarrollarse dentro la sociedad, por lo cual la población en general requiere de una visión adecuada para facilitar su desarrollo físico, mental, social y cultural.⁹

Para una evaluación clínica el sistema visual divide en: Agudeza visual, Eficiencia visual, y Procesamiento de información visual.¹⁰

La primera de ellas incluye el estado refractivo, el segundo la acomodación, vergencias y habilidades oculomotoras (habilidades visuales), y el tercero las habilidades cognitivas que se utilizan para extraer y organizar la información visual desde el medio ambiente y coordinar esta información con otras modalidades sensoriales y de alta función cognitiva (habilidades perceptuales o espaciales).¹⁰

Los problemas refractivos son una de las principales causas por las que no hay un buen funcionamiento visual, los cuales son:

- Hipermetropía: estado refractivo en el cual los rayos luminosos son enfocados por detrás de la retina.
- Miopía: ametropía en la cual los rayos paralelos de luz se enfocan por delante de la retina.
- Astigmatismo: la refracción no es la misma en todos los meridianos, con la subsiguiente imposibilidad de formar un foco puntual.
- Anisometropía: es la condición en la cual la refracción de los 2 ojos es desigual y existe una diferencia mayor de 2,5 dioptrías entre ambos.

Como dato de interés se dice que el origen de la miopía en base a la genética se debe a una deformidad física pequeña, aunque importante al parecer: una elongación del globo ocular a lo largo de su eje. La miopía se presenta en grados diversos, dependiendo de la magnitud de esta distorsión. Según Morgan, un incremento de 1 mm en la longitud de un ojo de 25 mm provoca una miopía moderada, en la que los objetos que se encuentran a una distancia de

más de 2–3 m se ven borrosos. Un incremento de 2 mm coloca a la persona en el rango de la miopía elevada, en la cual los objetos se ven borrosos a una distancia de más de 20 cm.¹ La etapa de la niñez es el periodo más crítico para la aparición de ametropía y la falta de detección temprana, provoca además de décadas de discapacidad visual, el incremento de su condición.

Durante la infancia el proceso sensorial y motor tiene un considerable desarrollo. La acomodación, las vergencias y las habilidades oculomotoras se desarrollan rápidamente durante los primeros 6 meses de vida lo que determina el proceso cognitivo y de atención, ya que las habilidades para fijar y realizar sacádicos están involucradas directamente con la capacidad de poner atención.¹⁰

La exactitud y amplitud de acomodación comienza a responder rápidamente en los primeros 3 meses de vida, tendrá la acomodación de un adulto al llegar a los 6 meses de vida, sin embargo, en la infancia dependerá de los factores de desarrollo como la influencia verbal y cognitiva, es decir su capacidad verbal de nombrar dígitos.¹⁰

Las vergencias cuentan con un componente sensorial y motor, que es responsable de mantener la alineación ocular. Al nacer el alineamiento es visible en la mayoría, sin embargo, muchos presentan una leve exotropía, que debiera mejorar con el crecimiento ente el tercer y cuarto mes de vida, sin embargo, una disparidad de vergencias se presentará entre los cuatro y seis meses de edad. De esto depende como se recibirá la imagen en retina para producir estereopsis. Llegará a su nivel adulto ente los 10 y 12 años.¹⁰

Los movimientos del ojo son esenciales para tener un procesamiento visual efectivo, el sistema de sacádicos coloca a la fovea en el área de interés para que la información pueda ser procesada detalladamente. Otro ejemplo es la lectura donde se realizan pequeños sacádicos y pequeñas pausas de fijación. Estos dependen del lugar de estimulación retiniana según el comando neuromotor. Este sistema mantiene una visión del mundo estable. Los niños ente 5 y 8 años tienen mayor tiempo de reacción en sacádicos.¹⁰

El proceso de información visual se refiere a un grupo de habilidades cognitivas visuales que son usadas para extraer y organizar la información del medio ambiente e integrarla con otras modalidades sensoriales y de alto funcionamiento cognitivo. Agarrar una pelota, escribir letras y números, o hacer una imagen interna de un problema requiere estas habilidades conocidas como perceptuales o motores perceptuales y de visión espacial.¹⁰

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Este sistema también ayuda a seleccionar la información que percibimos del medio, esto depende de factores como motivación, experiencias previas y el desarrollo. El nivel de desarrollo en los niños limita el tipo de información que procesan, según los factores antes mencionados anteriormente se une un estímulo visual y así el individuo entiende lo que ve.¹⁰

El desarrollo de esta habilidad no es uniforme en la infancia, es mucho mayor entre los 4 y 5 años que en la edad de adolescencia (12 y 13 años). La respuesta motora dependerá mucho de esta habilidad.¹⁰

La visión perceptual podemos dividirla en habilidad de visión espacial, de análisis y motora.

La primera nos permite entender la dirección de los conceptos que organiza nuestro espacio externo visual, por ejemplo, de abajo y arriba, adelante y atrás, derecha e izquierda con relación al cuerpo y los objetos en el espacio, la posición de uno mismo en el espacio, lo que nos sirve para entender dónde nos movemos, comprender direcciones, etc. Esta habilidad se verá mayormente desarrollada entre los 7 y los 12 años.¹⁰

La reversión de los símbolos (ejemplo b y d), es aún común hasta los 8 años, ya que ellos ignoran que la orientación es importante para la identificación no lingüística, también puede verse afectado por la falta de entender los conceptos de lateralidad y direccionalidad, o falta de memoria visual, dificultad de percepción de forma, baja integración motora o algún problema de lenguaje referente a un proceso fonológico.¹⁰

La capacidad para análisis visual es un grupo de habilidades que se usan para el reconocimiento, el poder recordar, y manipular la visión visual. Estas capacidades nos ayudan por ejemplo a ver si hay diferencias o similitudes entre las formas o símbolos, a recordarlas y visualizarlas.¹⁰

Estas se dividen en percepción de forma que es reconocer lo que se ve y organizar y comparar con lo que para uno representa según la memoria adquirida con base a la experiencia. Envuelve la discriminación, el reconocimiento figura fondo y cierre visual.¹⁰

La atención visual permite codificar la información que recibo e interpretarla información, así también enfocar algo específico en el espacio entre varios distractores y mantenerlo por un tiempo determinado.¹⁰

La memoria visual es la habilidad de almacenar la información que se me presenta, ya sea a corto, mediano o largo plazo.¹⁰

Todas estas habilidades van cambiando conforme se va uno desarrollando, los niños buscan diferentes estrategias o métodos para poder obtener o mejorar dichas habilidades.

Las habilidades perceptuales 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. El tener un buen desarrollo en ellas, permite un mejor desempeño en el estudio.¹⁰

En un reportaje de la British Broadcasting Corporation (BBC) en junio del 2017 se dijo que se estima que para 2020 un tercio de la población mundial será miope y para 2050 lo será la mitad de la humanidad. "Estamos en medio de una epidemia global de miopía", dijo el doctor Earl Smith, profesor de desarrollo de la visión y decano del Colegio de Optometría de la Universidad de Houston, Estados Unidos.

También advirtió que la miopía ocurre cuando el globo ocular crece demasiado y se vuelve más largo de lo normal. Esta condición visual suele manifestarse cuando los niños están en edad escolar y suele empeorar gradualmente hasta que el globo ocular completa su crecimiento.¹¹

5. LA LUZ ELÉCTRICA Y LOS CAMBIOS EN LA VISIÓN

Cabe destacar que actualmente podemos observar que desde edades tempranas hay una falta de estimulación motriz y sensorial, debido a que los dispositivos electrónicos han sustituido las actividades de recreación al aire libre, trayendo como resultado una afectación al desarrollo de su visión.

Para los efectos de esta investigación vale destacar que, en España, la Universidad Complutense realizó un estudio donde se demostró que la exposición a luz LED (Light Emitting Diode), favorece la expresión de genes que promueven la muerte celular y los de las enzimas implicadas en ella, a la vez que bloquean la expresión de los genes implicados en la supervivencia celular. Estos efectos son revertidos, en su mayor parte, por el filtrado

de la luz LED de Tableta por el uso de filtros externos en las Tablet. Así también los niños reciben tres veces más luz de longitud de onda corta que un adulto que utiliza el mismo dispositivo, ya que los miran a distancias más cortas. De ahí, la necesidad de que los organismos públicos deban considerar las consecuencias de la extrema exposición a luz de longitudes de onda corta a la que están expuestas los niños y los adultos, usuarios habituales de dispositivos de pantallas LED. ¹²

“La cantidad de luz es siete veces superior cuando trabajamos con una Smartphone que con un pc”, ha afirmado. En el caso de los niños, reciben tres veces más de luz de longitud de onda corta que un adulto, ya que los observan a distancias más cortas, según la profesora Cecilia Sánchez Ramos del departamento de Optometría y Visión de la Facultad de Óptica y Optometría de la UCM ¹².

Por lo anteriormente dicho, podemos indagar que la visión en niños que han crecido a lado de los avances tecnológicos, viéndose beneficiados, por un lado, el abuso de estos recursos puede causar un daño irreversible en su visión y su desarrollo.

El poder crecer en un ambiente donde haya un control de horarios y actividades, beneficia al niño no solo en su desarrollo visual, sino también en los ambientes sociales, psicológicos y motrices, ya que la convivencia con otros niños y no solo con pantallas, así también un medio natural, pueden permitir que sus habilidades y posturas ergonómicas sean mejores. Sin mencionar la capacidad de aprender cosas nuevas que no necesariamente sean virtuales.

6. OBJETO DE ESTUDIO

En este estudio se evaluaron la visión en su área funcional, perceptual y refractiva, en un nicho de niños y niñas de edades entre 8 y 10 años, que crecieron expuestos a la luz eléctrica comparándolos con un nicho poblacional similar, que nunca fueron expuestos a ella.

Para ello se seleccionaron dos poblaciones, del estado de Chiapas, a una diferencia a 10 horas de camino, una ciudad es colonial con todas las facilidades de luz eléctrica y su contraparte se encuentra dentro de la selva ubicada en el municipio de Ocosingo.



Imagen 1. Vista panorámica desde el mirador, de la ciudad de Comitán de Domínguez, Chiapas.

Comitán de Domínguez, Chiapas conocida como el “lugar de las nueve estrellas”, es la ciudad más antigua de Chiapas, en esta ciudad se firmó el acuerdo de independencia de Chiapas con Guatemala en 1528, y fue fundada netamente por españoles. El último censo demostró una cantidad de habitantes de 153 448, y de ellos 49352 se encuentran en edad pediátrica.



Imagen 2. Catedral en el Centro de la ciudad de Comitán de Domínguez, Chiapas.

Es una ciudad a pesar de ser pequeña y llena de tradición y cultura, cuenta con los recursos de energía eléctrica regulares, y los niños tienen acceso a ellos desde muy temprana edad, en su mayoría por largos periodos de tiempo. Como en todas las ciudades, la televisión y otros medios electrónicos, se han vuelto las nuevas niñeras, del mundo milenial.



Imagen 3. Entrada en zona zapatista en el municipio de Ocosingo, Chiapas

Amador Hernández, es una comunidad tzeltal zapatista, cuenta con 540 habitantes. El 17,78% de la población es analfabeta (el 11,19% de los hombres y el 24,71% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 3.20 (3.99 en hombres y 2.39 en mujeres). El 92,22% de la población es indígena, y el 78,70% de los habitantes habla una lengua indígena. El 47,04% de la población habla una lengua indígena y no habla español.



Imagen 4. Cascada de la comunidad de Amador Hernández, Chiapas

En Amador Hernández hay 92 viviendas. De ellas, el 0,00% cuentan con electricidad, el 100,00% tienen agua entubada, el 85,71% tiene excusado o sanitario, el 12,99% radio, el 0,00% refrigerador, el 0,00% lavadora, el 0,00% automóvil, el 0,00% una computadora personal, el 0,00% teléfono fijo, el 0,00% teléfono celular, y el 0,00% Internet.



Imagen 5. Niño lleva a su abuela a casa en zona zapatista.

Esta comunidad se distingue por mantener su modo de vida, desde que se fundó, en cuestión de creencias y de manutención, entre otros. La mayor parte de las personas no ha salido de ella, y en su mayoría los que han salido, son hombres, mencionando que hace aproximadamente 8 años, se debía caminar entre la selva por más de 8 horas para llegar a la comunidad, actualmente cuenta con una carretera que permite el acceso.



Imagen 6. Puente de San Quintín, comunidad tzeltal hacia toma de transporte para Comunidad Amador Hernández.

El difícil acceso a esta comunidad encarece los servicios de salud, la mayor parte de enfermedades son atendidas por curanderos, únicamente cuenta con un médico que llega una vez al mes o cada dos meses por medio de una avioneta, por lo que más de 4 mil habitantes de comunidades indígenas como Amador Hernández y sus alrededores escasean de este servicio.

Por lo que se desea poder determinar la prevalencia de alteraciones en la función visual y perceptual que se pueden encontrar en este tipo de comunidades y la necesidad de su atención en caso de que estas se presenten.

IV. ANTECEDENTES



Imagen 7. Laguna en comunidad Amador Hernández.

Se decidió realizar el estudio en un nicho poblacional dentro de la comunidad zapatista de origen tzeltal, Amador Hernández, que se encuentra en el estado de Chiapas, ya que no cuenta con acceso a servicios que generen luz eléctrica, permitiéndonos así, realizar una comparación con un nicho similar en la ciudad de Comitán, donde si los hay.



Imagen 8. Entrada escuela Dr. Belisario Domínguez Palencia turno matutino, Comitán de Domínguez, Chiapas.

Para esta investigación participo la escuela de sector público Dr. Belisario Domínguez Palencia, de la ciudad de Comitán, nos permitió revisar a sus alumnos del 2do al 4to grado de primaria.



Imagen 9. Escuela 20 de noviembre, comunidad de Amador Hernández.

Para la comunidad sin energía participó para esta investigación la escuela 20 de noviembre del municipio Amador Hernández.

Podemos encontrar estudios referentes al daño de la luz eléctrica en niños entorno al área refractiva y de salud, derivados a la exposición a pantallas, principalmente realizados por Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR) en Europa, pero no se ha realizado alguno que sea comparativo, ni en comunidades indígenas en estas condiciones, ni en el área funcional o perceptual como el que se pretende realizar¹³.

V. OBJETIVOS, HIPÓTESIS Y VARIABLES

OBJETIVO GENERAL

“Comparar el estado de la función visual y perceptual en niños de 8 10 años en dos comunidades con acceso o no a la energía eléctrica.”

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar si existe o no alteraciones de la función visual y perceptual en los niños no expuestos y expuestos a luz eléctrica, concientizar en la prevención, mejora y cuidados del sistema visual y perceptual de manera adecuada, en caso de encontrar alteraciones, en alguna de las poblaciones a revisar.

HIPÓTESIS

“Los niños de comunidades indígenas, no expuestos a luz eléctrica tienen un mejor desempeño en la función visual y perceptual, comparado con aquellos de la ciudad, que si lo están”.

VARIABLES

- Agudeza visual de lejos
- Agudeza visual de cerca
- Diagnóstico refractivo
- Visión cromática
- Alineación ocular
- Motilidad ocular
 - Sacádicos
 - Seguimiento

- Habilidades visuales con Keystone
- Facilidad acomodativa
- Habilidades perceptuales:
 - Reversiones Gardner ejecución y reconocimiento
 - Piaget
 - TVPS discriminación, memoria visual y constancia de la forma
 - Grooved Pegboard (mano dominante y no dominante)
 - TAPS (ANM-F y ANM-R)

VI. METODOLOGÍA

Se realizó un estudio observacional comparativo del sistema visual mediante pruebas en el área refractiva, funcional y perceptual en niños de 8 a 10 años, mediante un muestreo por conveniencia de 42 niños tzeltales, que se encuentran en el ejido de Amador Hernández, en el municipio de Ocosingo, Chiapas, localidad que no cuenta con el recurso de energía eléctrica, por lo que los ojos de los niños de esta comunidad no han sido expuestos a ella y se comparó con el mismo tipo de población en la ciudad de Comitán de Domínguez, Chiapas, donde los ojos de los niños si han sido expuestos a la luz eléctrica ya que si se cuenta con este recurso. Durante el periodo del año 2018.

Como criterios de inclusión se tuvieron en cuenta los niños que asistían a las escuelas en estudio cuyos padres o tutores dieron su consentimiento de participación en el estudio, en la comunidad tzeltal deberían entender español, saber leer y escribir para poder realizar las pruebas totales referente al estudio. Como criterio de exclusión se tomó la presencia de afecciones oculares y/o generales que impidieran realizar el estudio correctamente.

Se utilizaron las siguientes pruebas: Toma de agudeza visual, capacidad visual, alineación ocular, motilidad ocular, punto próximo de convergencia, prueba de visión cromática, anti-supresión, retinoscopía, pruebas de habilidades visuales con Keystone, reversiones Gardner ejecución y reconocimiento, prueba Piaget, TVPS Discriminación, Constancia de la forma y Memoria Visual, Grooved Pegboard y TAPS.

Referente a la comunidad tzeltal, se revisaron a todos los niños de la escuela 20 de noviembre, un total de 141 niños, tomando únicamente para el muestro aquellos que entraban dentro de las características del grupo de inclusión.

Se buscó tener las mismas condiciones a medida de lo posible en ambas poblaciones, ya que son muy diferentes entre sí.

Los alumnos de ambas poblaciones coincidieron en edad y sexo permitiendo que la comparación tenga un mínimo o nulo de sesgo.

En el grado escolar no coincidieron ya que en la comunidad tzeltal los acomodan según el nivel de comprensión al idioma español, ya que los maestros que dan clases en esta escuela no hablan su idioma materno.

Procedimientos de evaluación:

Para determinar la visión de los niños se midió la Agudeza Visual a través de la cartilla de Snellen a 6 metros para visión lejana y a 40 cms. la cartilla de visión próxima, y un ocluser para tomarla de manera monocular.

Se buscó que ambas fueran con luz natural para ambas poblaciones.



Imagen 10. Toma de agudeza visual

Se evaluó la motilidad ocular en movimiento de seguimientos y sacádicos, para seguimientos se utilizó un punto de fijación, y para sacádicos dos puntos de diferente color para sacádicos, se observó la suavidad, precisión, que tan extensos eran y si eran

completos, así como si presentaban movimientos de cabeza para poder seguir dichos objetos, en caso de que todo fuera correcto se reportó como estable, en caso contrario inestable, si hubo movimientos de cabeza se reportó con este mismo nombre.



Imagen 11. Valoración de motilidad ocular.

Para poder valorar la visión cromática, se utilizó una cartilla con figuras de ishihara para su edad, donde se le señalaba la figura y ellos respondían lo que veían.

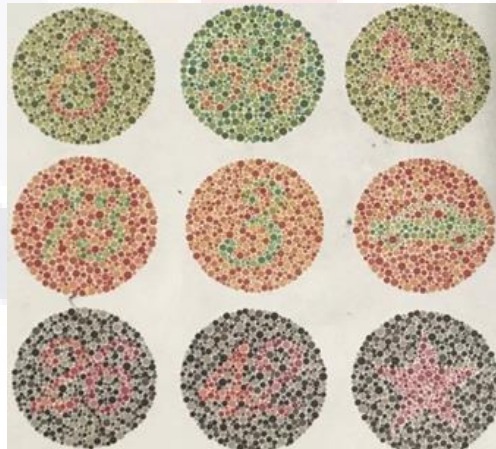


Imagen 12. Prueba de Ishihara

Para determinar la facilidad acomodativa se evaluó por medio de los flippers ± 2.00 y una cartilla de visión cercana en la línea de 20/25, se le pidió al paciente leyera la palabra en

cuanto se pudiera ver nítida posteriormente se dio la vuelta al flipper y se le indico lo mismo durante 1 min y se midieron los ciclos por minuto, se determinó entre 10-12 cpm como normal, para algunos de los niños de comunidad les costaba entender la prueba por lo que se reportó que no entienden la prueba.



Imagen 13. Valoración de facilidad acomodativa con flippers.

Para medir las ametropías se realizó mediante la retinoscopia estática con caja de prueba y armazón de prueba, tomando mayor énfasis en aquellos niños que sus visiones fueran de 20/25 a menor agudeza visual, realizando la prueba de Mohindra.



Imagen 14. Instrumentos para medición de refracción



Imagen 15. Retinoscopia

Para evaluar la visión de binocular, se utilizó el Bernell-o-scopio con tarjetas del Keystone, ya que por la dificultad al acceso a la comunidad tzeltal no podía transportarse el Keystone

como tal. Las tarjetas se colocaron de acuerdo con la escala establecida del Bernell-o-scopio para las distancias de cerca y de lejos. En el reporte se usa el término “Keystone” para referirnos a las habilidades binoculares.



Imagen 16. Bernell-o-scopio con tarjetas del Keystone

Las cartillas que se usaron fueron:

- Test 1 (DB-10A) Visión simultánea. Para determinar si ambos ojos ven al mismo tiempo. Se le pregunto al niño si el perro justo arriba del cerdo. Si el perro y el cerdo son vistos alternativamente, se indica supresión alternativa. Si solo puede ver el perro o el cerdo, excepto ocultando el ojo dominante, es supresión bruta persiste. Si el perro, o el cerdo no pueden ser visto cuando el otro ojo esta ocluido, existe ambliopía alta o ceguera.¹³

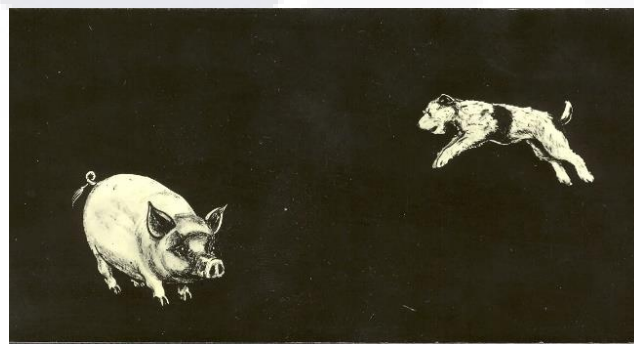


Figura 1. Test 1 (DB-10A)

- Test 2 (DB-8C) Postura vertical. Se midió la coordinación binocular, pero en el plano vertical. Se preguntó primero si veía una línea blanca y unas figuras rojas, después que indicara que figura atravesaba la línea. Cuando la línea amarilla para en cualquier lugar dentro de la bola y el cero es un valor esperado. Cuando la línea pasa por la cruz, la lectura es dos dioptrías de hiperforia derecha. Cuando la línea pasa a través de la estrella, la lectura es de tres dioptrías de hiperforia izquierda.¹³

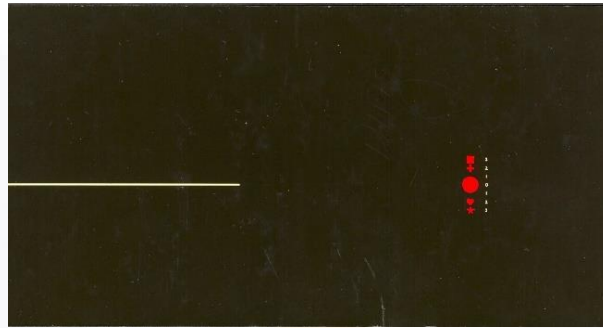


Figura 2. Test 2 (DB-8C)

- Test 3 (DB-9) Postura lateral. Sirve para medir la coordinación binocular horizontal o el equilibrio muscular. Se le pregunto al niño a que número está señalando la flecha en el momento en que se muestra la tarjeta. El rango normal para la foria lateral es de 6 Dioptrias o menos de endoforia o exoforia. Si dice que la flecha apunta más hacia la izquierda de la columna indican exoforia y si es hacia el lado derecho es una postura endofórica. Las desviaciones marcadas del paralelismo o inestabilidad postural indican una relación acomodativa-convergencia desequilibrada.¹³



Figura 3. Test 3 (DB-9)

- Test 4 (DB-4K) Fusión. Se colocó la tarjeta y se preguntó ¿Cuántas círculos puedes ver? Si observa tres alineados verticalmente como las luces de un semáforo nos indica que existe fusión o visión binocular única, Si observa tres, pero en posición oblicua generalmente se asocia a una foria alta, esto significa que la fusión se mantiene con esfuerzo. Si dice que ve cuatro convirtiéndose en tres indica que los ojos no se posicionan automáticamente para la fusión, con consecuente disminución del rendimiento. Si únicamente nos dice que ve dos bolas esto es supresión bruta. Se puede tratar de una ambliopía o estrabismo. ¹³

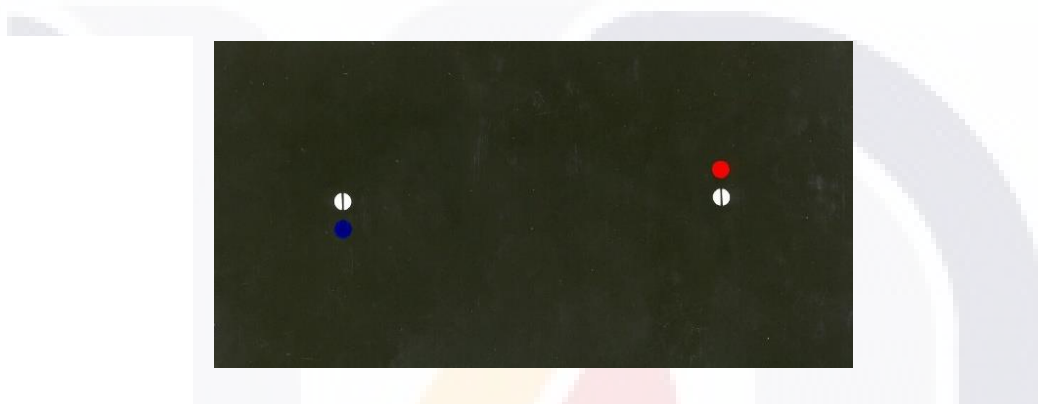


Figura 4. Test 4(DB-4K)

- Test 5 (DB-6D) Estereopsis. Con esta cartilla se midió la estereopsis o percepción de profundidad. Se preguntó ¿Cuál de las figuras en la línea __ se ve más cerca de ti? Uno de los símbolos en cada fila se destaca, apareciendo más cerca del observador. Cada fila es progresivamente más difícil en el grado de estereopsis. Se les pido que fueran señalando cada figura que aparezca más cerca del observador. La falla en cualquier parte de la prueba significa la necesidad de atención correctiva y una disminución de la percepción de profundidad. ¹³

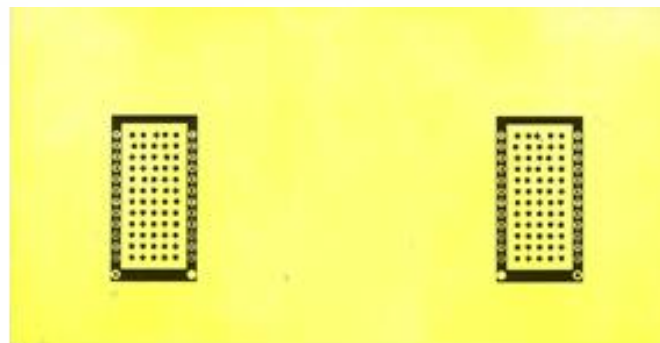


Figura 5. Test 5(DB-6D)

- Test 6 (DB-9B) Postura lateral. El procedimiento y la interpretación se realizan de la misma manera que el Test 3, solo que con la cartilla de visión cercana y a la distancia correspondiente.

- Test 7 (DB-5K) Fusión. El procedimiento y la interpretación se realizan de la misma manera que el Test 4, solo que con la cartilla de visión cercana y a la distancia correspondiente.

El área perceptual del presente estudio fue evaluada con las pruebas de Reversiones Gardner ejecución y reconocimiento, Prueba Piaget, TVPS Discriminación, Constancia de la forma y Memoria Visual, Grooved Pegboard, TAPS.

Para determinar la capacidad de análisis visual para reconocimiento y reversiones de símbolos, se utilizó la prueba de Gardner, donde se utilizaron las hojas para dictado y para reconocimiento, buscando tuvieran las mismas características de iluminación y que pudieran evitar distracciones para realizar la prueba, sin embargo, para los niños de la comunidad tzeltal fue notablemente difícil realizar la prueba principalmente en ejecución por que en su mayoría escribían como sonaba y no la letra en si, como se muestra en la imagen 18.





Imagen 17. Reversiones de Gardner de ejecución

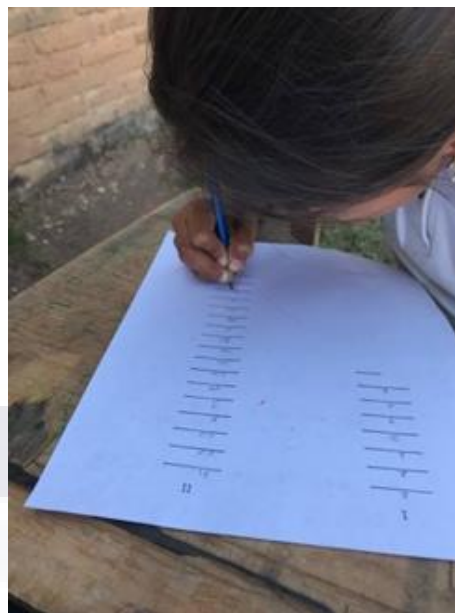


Imagen 18.:Reversiones de Gardner de reconocimiento

Para determinar las habilidades perceptuales:

Habilidad espacial, lateralidad y direccionalidad se usó la prueba de PIAGET, donde se usó una llave, una pluma y una moneda, donde se le pregunto dónde se encontraba (derecha o izquierda) o que objeto se encontraba referente al otro, según el caso, así como en posición espejo y referente al examinador.



Imagen 19. Prueba de Piaget.

Test of Visual Perceptual Skills (TVPS): Evalúa distintas áreas de percepción visual como la discriminación visual, memoria visual, relaciones visuo espaciales, constancia de forma, memoria visual secuencial, figura-fondo y cierre visual.

Se valoró la relación espacial en 3 dimensiones principales, a través de la prueba de TVPS.

La discriminación visual se presenta unas láminas donde se muestra un objeto aislado con 5 objetos en la parte inferior, uno de ellos es igual al aislado.



Imagen 20. Láminas TVPS Discriminación Visual

En la memoria visual se muestra un objeto por un tiempo determinado que debe retener en la memoria, después se quita y se muestran cuatro objetos donde solo uno de ellos es igual al que retuvo y debe recordar cual era.



Imagen 21. Láminas TVPS Memoria Visual

Por último, se le muestra una imagen y debe ver en donde se encuentra el objeto aislado con respecto al entorno, o, aunque cambie de tamaño o de ubicación lo que nos permite evaluar la constancia de forma.

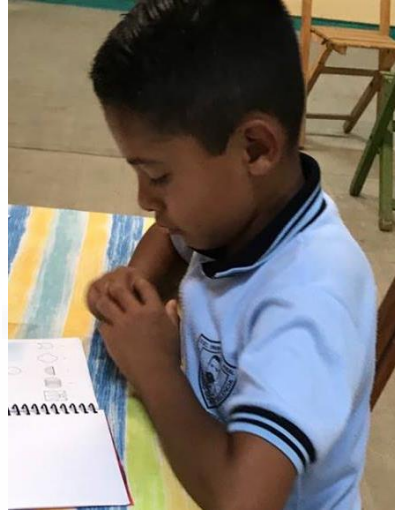


Imagen 22. Láminas TVPS Constancia de Forma

En la prueba de Pegboard se le mostró una de las pijillas para que pudiera tomarla y con la mano que lo hiciera, se eligió como dominante, no siempre fue la misma para todos. Se realizó la prueba tomando el tiempo que les tomaba realizarla primero con una mano y posteriormente se repetía con la otra. En esta prueba les fue fácil porque pensaban que era un juego y querían todos pasar a realizarla.



Imagen 23. Prueba de Grooved Pegboard (Mano dominante y no dominante)

Se evaluó su memoria auditiva numérica con la prueba de TAPS, se le pidió que repitiera los números que se le decían según el formato que iba de menor a mayor dificultad, comenzando con dos dígitos, la primera etapa (ANM-F), debía repetir tal cual y en la siguiente etapa de reversa (ANM-R). Contaba con dos oportunidades con la misma cantidad de dígitos. Se busco evitar distractores que pudieran afectar la prueba.



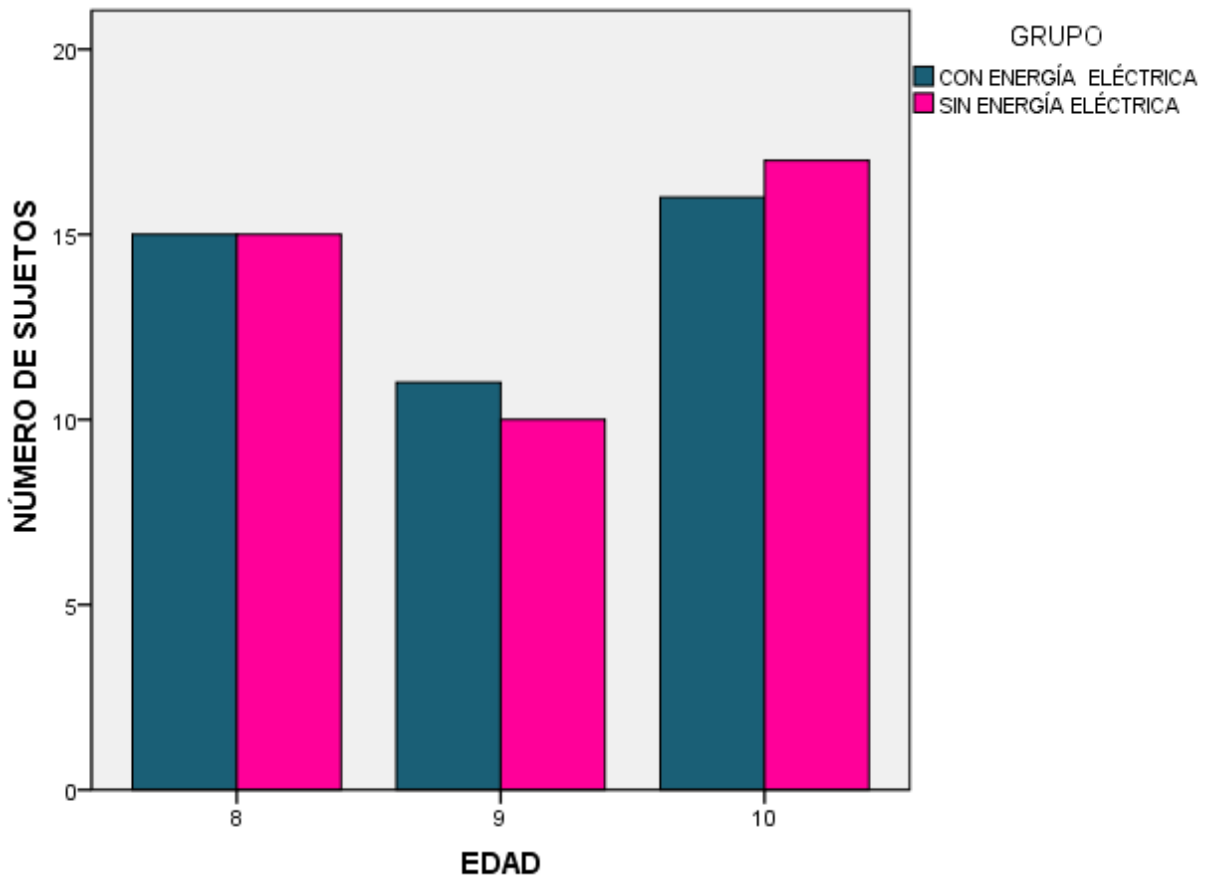
Imagen 24. Dictado TAPS

Análisis estadístico

Los datos se recolectaron en una hoja de recolección de datos que se diseñó para este estudio. Posteriormente se organizó en una hoja de Excel y después se pasó al programa de SPSS con el cual se obtuvieron algunas estadísticas descriptivas y se llevaron a cabo los diferentes análisis estadísticos comparativos entre estas poblaciones. Las variables cualitativas tienen un análisis estadístico con chi cuadrada y las cuantitativas con t de student.

VII. RESULTADOS

La distribución de las edades de los sujetos evaluados se muestra en la Grafica 1. En donde se observa que en las dos poblaciones las edades son muy similares, lo cual permite que no haya sesgos en este aspecto.



Gráfica 1. Distribución de edades de las dos poblaciones

El porcentaje de niñas fue un poco mayor en ambas poblaciones como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Sexo según grupo

		GRUPO		TOTAL
		CON ENERGÍA ELÉCTRICA	SIN ENERGÍA ELÉCTRICA	
SEXO	MASCULINO	20	19	39
	% dentro de SEXO	51.3%	48.7%	100.0%
	FEMENINO	22	23	45
	% dentro de SEXO	48.9%	51.1%	100.0%
Total		42	42	84
% dentro de GENERO		50.0%	50.0%	100.0%

La distribución de los grupos según el grado escolar de los sujetos evaluados se muestra en la Tabla 2. En donde se observa que en las dos poblaciones hay una diferencia significativa, ya que en la comunidad se acomodan a los alumnos según su nivel de aprendizaje de la lengua español, del grupo sin energía podemos encontrar alumnos desde el 2do hasta 6to grado y en el grupo de energía únicamente de 2do a 4to grado.

Tabla 2. Grado escolar según grupo

		GRADO					Total
		SEGUNDO	TERCERO	CUARTO	QUINTO	SEXTO	
GRUPO	CON ENERGÍA	9	17	16	0	0	42
	SIN ENERGÍA	3	15	13	10	1	42
Total		12	32	29	10	1	84

Se muestra también el número de alumnos según el grado escolar donde se puede observar que la mayoría de ellos se encuentran cursando el tercer grado con 32 alumnos entre el grupo con y sin energía eléctrica.

La Tabla 3.1 nos muestra la toma de agudeza visual sin corrección de lejos en notación decimal para ojo derecho y ojo izquierdo de los sujetos evaluados, donde la media de agudeza visual en la población sin energía se encuentra más cercana a la unidad, es decir a la visión 20/20.

Tabla 3.1. Media de agudeza visual de lejos según grupo

	GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
AVLEJOSOD	CON ENERGÍA	42	.8143	.33142	.05114
	SIN ENERGÍA	42	.9524	.11527	.01779
AVLEJOSOI	CON ENERGÍA	42	.7964	.32923	.05080
	SIN ENERGÍA	42	.9619	.10110	.01560

Se puede observar una diferencia estadísticamente significativa, considerándose también clínicamente también es significativa para ambos ojos en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2. Significancia de agudeza visual de lejos según grupo

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	
	F	Sig.
AGUDEZA VISUAL DE LEJOS		
OJO DERECHO	31.828	.000
OJO IZQUIERDO	47.961	.000

Se muestra la media para agudeza visual cercana en notación decimal en la Gráfica 5, donde se puede observar que al igual que en la visión lejana, para los sujetos de la población sin energía están más cercanos a la unidad.

La Tabla 4.1, nos muestra que ambas poblaciones en visión cercana son muy próximas a la unidad (20/20). En ambos grupos se tomó sin corrección óptica.

Tabla 4.1. Media de agudeza visual de cerca según grupo

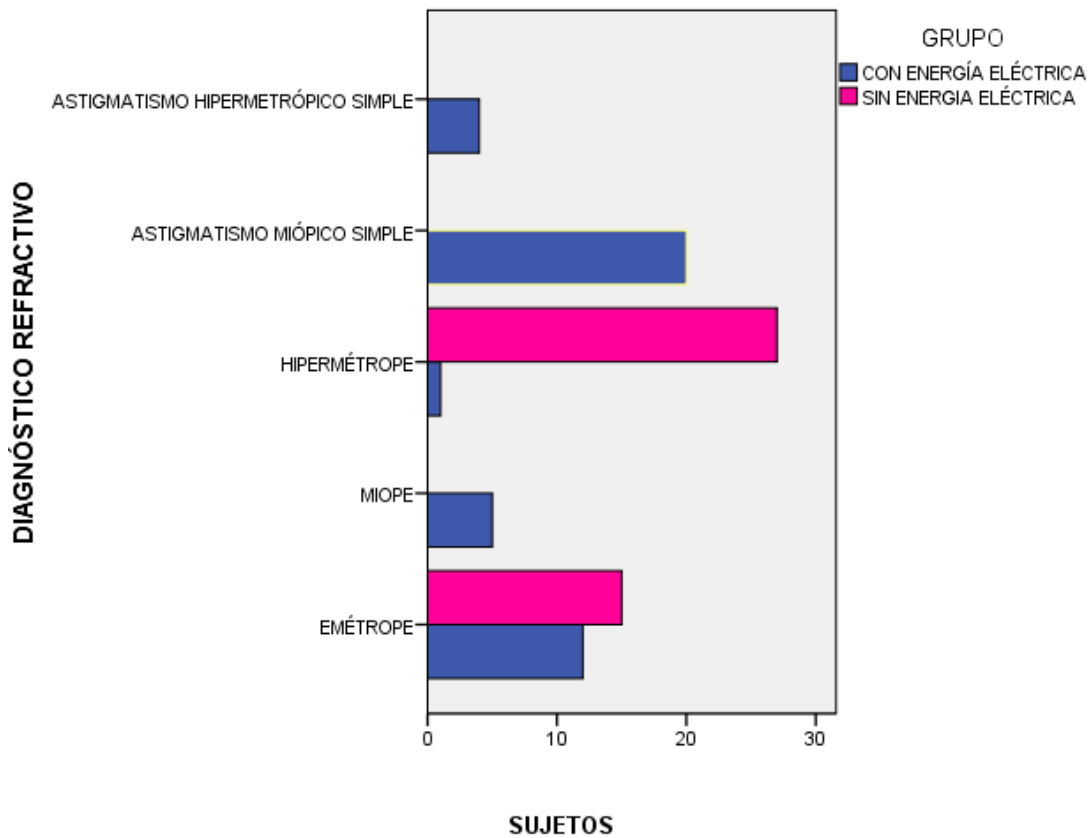
	GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
AVCERCAOD	CON ENERGÍA	42	.9317	.19586	.03022
	SIN ENERGÍA	42	1.0000	.00000	.00000
AVCERCAOI	CON ENERGÍA	42	.9460	.17294	.02668
	SIN ENERGÍA	42	1.0000	.00000	.00000

Se observa una diferencia significativa estadísticamente entre ambas poblaciones en la Tabla 4.2, sin embargo, no es de relevancia para la parte clínica, ya que ambas son muy cercanas a la unidad.

Tabla 4.2. Significancia de agudeza visual de cerca según grupo

AGUDEZA VISUAL DE CERCA	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	
	F	Sig.
OJO DERECHO	30.467	.000
OJO IZQUIERDO	25.489	.000

La Gráfica 2, nos muestra las ametropías que se encontraron en la valoración de ambas poblaciones, donde se obtuvo una cantidad mayor de ametropías en los niños que están expuestos a la energía eléctrica.



Gráfica 2. Diagnóstico refractivo según grupo

La Tabla 5.1, nos presenta los porcentajes encontrados según ametropías, podemos ver que en cuanto a emétopes e hipermétropes se destacó el grupo sin energía, sin embargo, en

cuanto al astigmatismo miópico e hipermetrópico simple y miopía, los niños expuestos a la luz eléctrica tienen un porcentaje mucho mayor. Cabe mencionar que las hipermetropías encontradas en el grupo sin energía no fueron mayores a +0.50 sph.

Tabla 5.1. Porcentaje en diagnóstico refractivo según grupo

		GRUPO		
		CON ENERGIA	SIN ENERGIA	
DX REFRACTIVO	EMETROPE	Recuento	12	15
		% dentro de DXREFRACTIVO	44.4%	55.6%
	MIOPE	Recuento	5	0
		% dentro de DXREFRACTIVO	100.0%	0.0%
	HIPERMETROPE	Recuento	1	27
		% dentro de DXREFRACTIVO	3.6%	96.4%
	ASTIGMATISMO MIOPICO SIMPLE	Recuento	20	0
		% dentro de DXREFRACTIVO	100.0%	0.0%
	ASTIGMATISMO HIPERMETROPICO SIMPLE	Recuento	4	0
		% dentro de DXREFRACTIVO	100.0%	0.0%

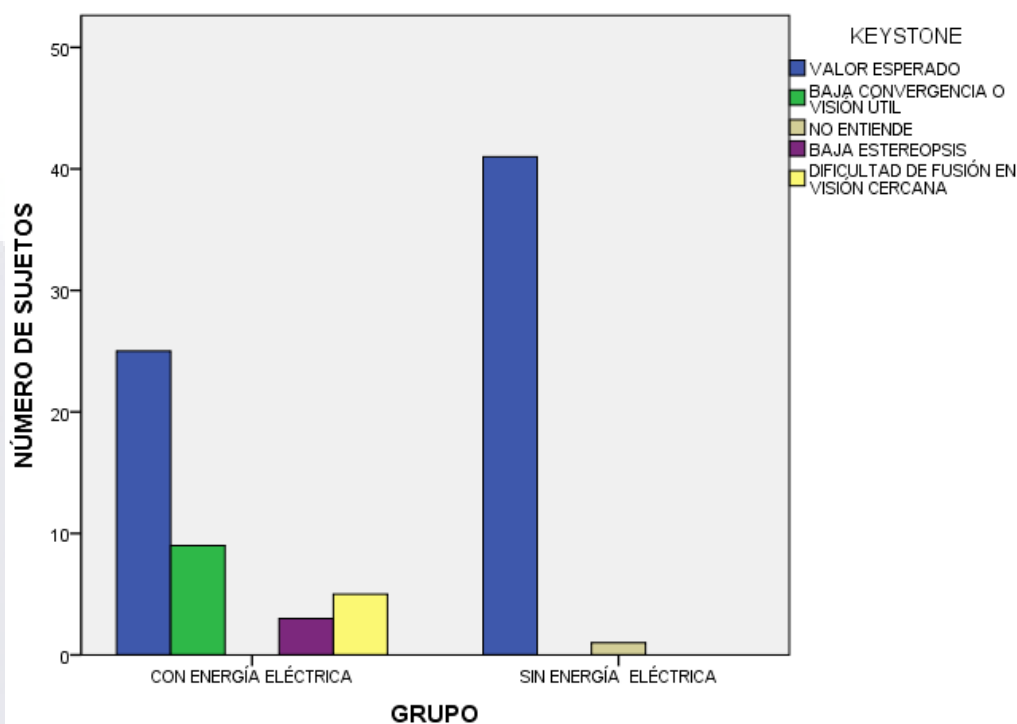
Se puede observar en la Tabla 5.2, que hay una diferencia estadísticamente significativa entre ambas poblaciones, que también lo es clínicamente.

Tabla 5.2. Significancia en diagnóstico refractivo según grupo

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	53.476 ^a	4	.000
Razón de verosimilitud	70.725	4	.000
Asociación lineal por lineal	6.041	1	.014
N de casos válidos	84		

La Gráfica 3, nos muestra los diagnósticos encontrados según las habilidades visuales funcionales de ambas poblaciones mediante el Keystone, la gran mayoría de los niños pertenecientes a la comunidad tzeltal obtuvieron valores esperados, uno de ellos no

entendió la prueba. En la comunidad con luz eléctrica, se muestra que hay alteraciones como baja convergencia útil, baja estereopsis y dificultad de fusión en visión cercana, lo que coincide con los problemas de ametropías vistos en la gráfica anterior.



Gráfica 3. Diagnóstico de habilidades visuales funcionales con Keystone según grupo

66 niños del total de ambas poblaciones se encontraron dentro del valor esperado, 41 de ellos pertenecen al grupo que no tienen acceso a la luz eléctrica, 17 del grupo con acceso a luz eléctrica tuvieron algún problema en las habilidades visuales tal como lo muestra la Tabla 6.1.

Tabla 6.1. Tabulación cruzada de habilidades visuales Keystone según grupo

		KEYSTONE					Total
		VALOR ESPERADO	BAJA CONVERGENCIA O VISIÓN UTIL	NO ENTIENDE	BAJA ESTEREOPSIS	DIFICULTAD DE FUSIÓN EN VISIÓN CERCANA	
GRUPO	CON ENERGIA	25	9	0	3	5	42
	SIN ENERGIA	41	0	1	0	0	42
Total		66	9	1	3	5	84

La Tabla 6.2, nos muestra que hay una significancia importante entre ambas poblaciones.

Tabla 6.2. Significancia de habilidades visuales Keystone según grupo

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	21.879	4	.000
Razón de verosimilitud	28.871	4	.000
Asociación lineal por lineal	9.624	1	.002
N de casos válidos	84		

Se dividió la revisión de motilidad ocular en dos partes, seguimientos y sacádicos.

La gran mayoría de los niños de ambas comunidades tuvieron movimientos de seguimientos estables, únicamente 1 ellos fueron inestable perteneciente al grupo con acceso a energía y 7 de ellos mueven la cabeza al realizar la prueba, como se observa en la Gráfica 4.1.

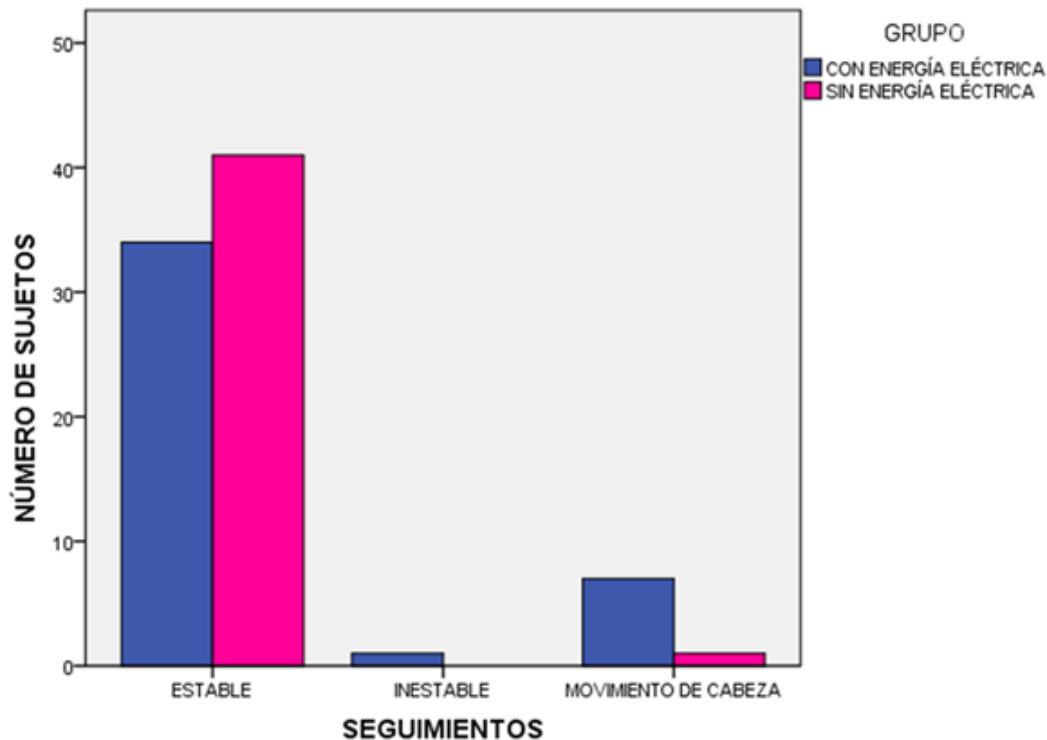


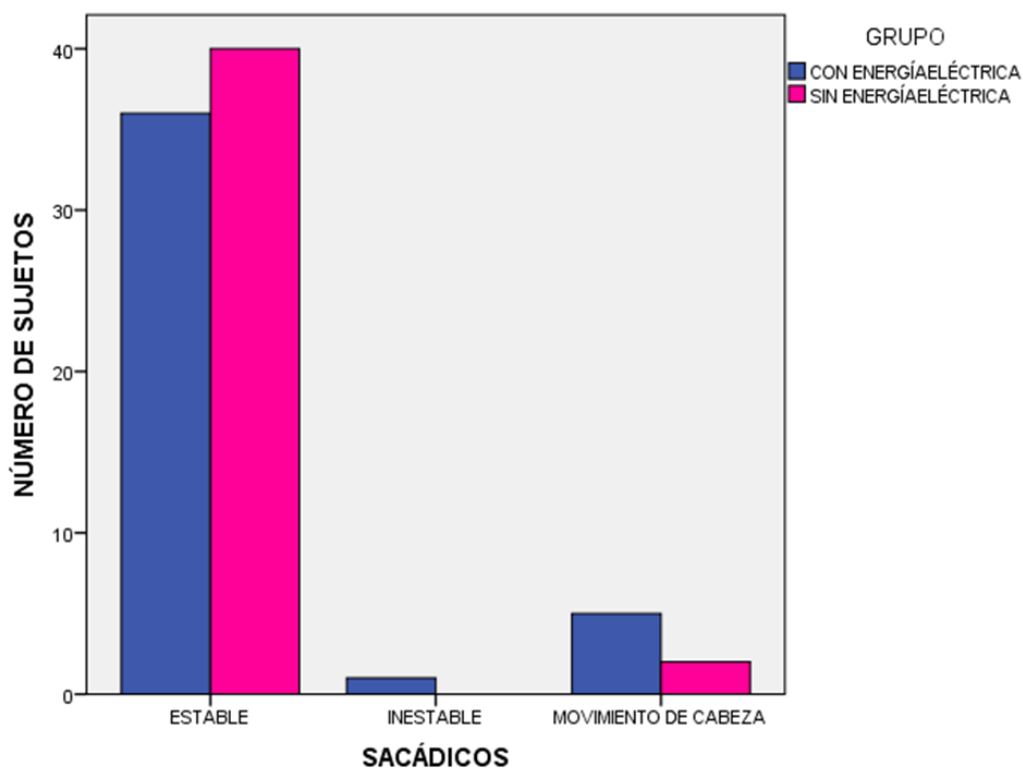
Gráfico 4.1. Motilidad ocular en prueba de seguimientos según grupo

Se puede observar en la prueba de chi-cuadrado que no hay una diferencia significativa para esta prueba, ya que ambas poblaciones presentaron buenos niveles en motilidad ocular referente a seguimientos, según la Tabla 7.1.

Tabla 7.1. Significancia en prueba de seguimientos según grupo.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,153	2	,046
Razón de verosimilitudes	7,103	2	,029
Asociación lineal por lineal	5,649	1	,017
N de casos válidos	84		

La Gráfica 4.2 nos muestra que la gran mayoría de los niños de ambas comunidades tuvieron movimientos de sacádicos estables, únicamente 1 de ellos fueron inestable perteneciente al grupo con acceso a energía y 5 de ellos mueven la cabeza al realizar la prueba, de la comunidad sin acceso 2 de ellos presentaron movimientos de cabeza.



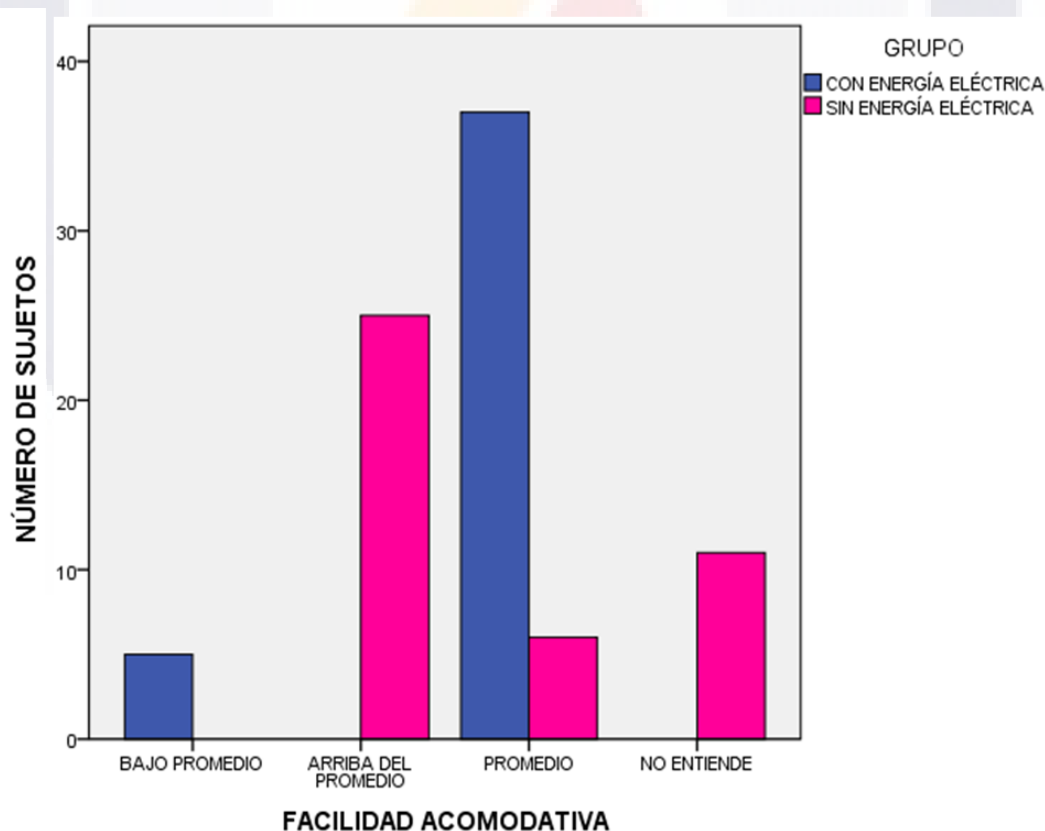
Gráfica 4.2. Motilidad ocular en prueba de sacádicos según grupo.

Al igual que en seguimientos, la Tabla 7.2, nos muestra que no hay diferencia significativa para esta prueba entre ambas poblaciones.

Tabla 7.2. Significancia de motilidad ocular de sacádicos según grupo

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,496	2	,287
Razón de verosimilitudes	2,925	2	,232
Asociación lineal por lineal	1,839	1	,175
N de casos válidos	84		

La Gráfica 5 correspondiente a la facilidad acomodativa, nos muestra que la mayoría de los niños expuestos a la energía eléctrica se encuentra dentro del promedio y referente a los niños que no están expuestos a la energía eléctrica en su mayoría están por arriba del promedio, pocos de los niños con energía tienen promedios bajos.



Gráfica 5. Promedio de facilidad acomodativa con flippers según grupo.

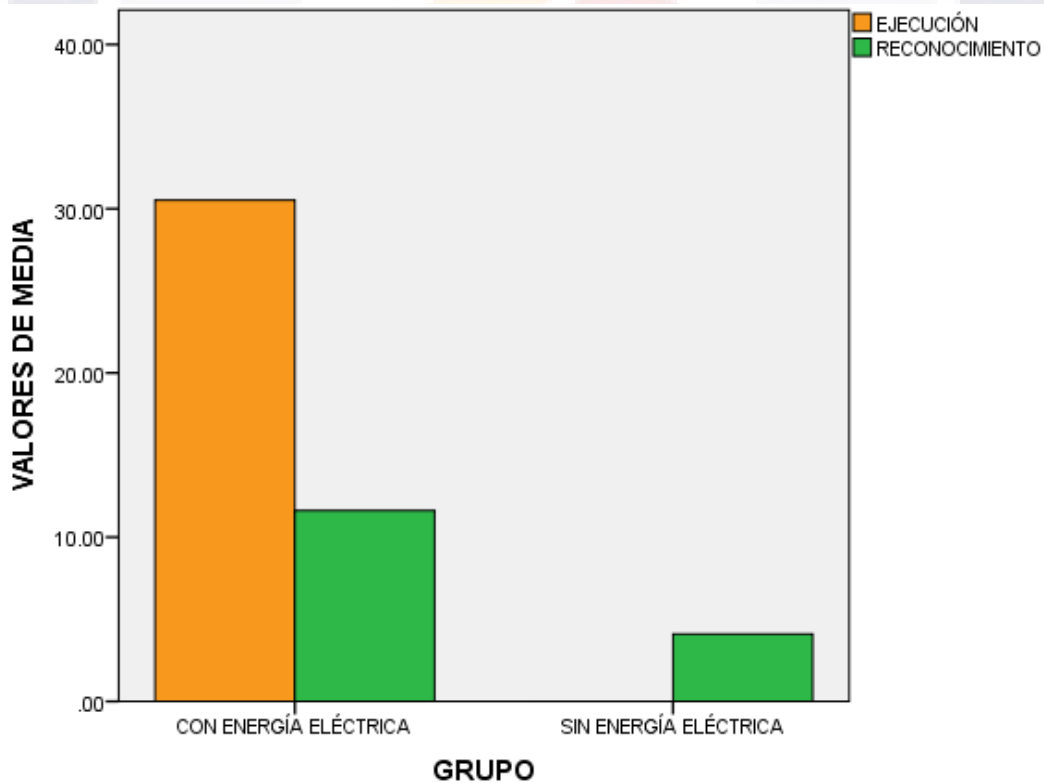
Se puede observar una diferencia significativa en el área acomodativa, a través de la prueba de flippers, mostrada en la Tabla 8.

Tabla 8. Significancia en facilidad acomodativa según grupo

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	63,349 ^a	3	,000
Razón de verosimilitudes	81,695	3	,000
Asociación lineal por lineal	,322	1	,571
N de casos válidos	84		

Las habilidades perceptuales se muestran a continuación:

En la media para la prueba de Gardner de Ejecución, el grupo sin energía no se reporta, ya que no entro en el promedio debido a que es muy bajo el nivel, según lo muestra la Gráfica 6.



Gráfica 6. Media de prueba de Gardner de reconocimiento y ejecución en percentiles, según grupo.

Se puede observar en la Tabla 9.1a, que las medias de ambos grupos fueron muy bajas, mostrándose en el grupo sin energía un desempeño mucho muy pobre.

Tabla 9.1a. Media de Gardner de ejecución y reconocimiento según grupo

GARDNER		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
GRUPO					
EJECUCIÓN	CON ENERGIA	42	30.5238	37.17804	5.73670
	SIN ENERGIA	42	.0000	.00000	.00000
RECONOCIMIENTO	CON ENERGIA	42	11.6190	21.78381	3.36131
	SIN ENERGIA	42	4.0952	13.64142	2.10492

La Tabla 9.1b nos muestra que hay una gran significancia a favor de la comunidad con acceso a la luz eléctrica, aunque también se encuentra con valores por debajo de lo esperado.

Tabla 9.1b. Significancia Gardner de ejecución y reconocimiento según grupo

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	
	F	Sig.
GARDNER PERCENTIL EJECUCIÓN	191.408	.000
RECONOCIMIENTO	9.041	.004

Se podría pensar que el contexto cultural de la comunidad tzeltal afecta de cierto modo su habilidad para resolver este tipo prueba en lo referente al dictado, ya que, no relacionaban lo que debían escribir con el sonido de las letras de manera aisladas, ejemplo: “c” y ellos escribían: “se”, esto se deba quizá a que el español no es su idioma materno.

La media de edad para el grupo con energía entra dentro del rango de edad que tienen, sin embargo, en el grupo de sin energía no alcanza la media correspondiente a su edad real, como lo demuestra a continuación la Tabla 10.1a.

Tabla 10.1a. Piaget edad equivalente según grupo

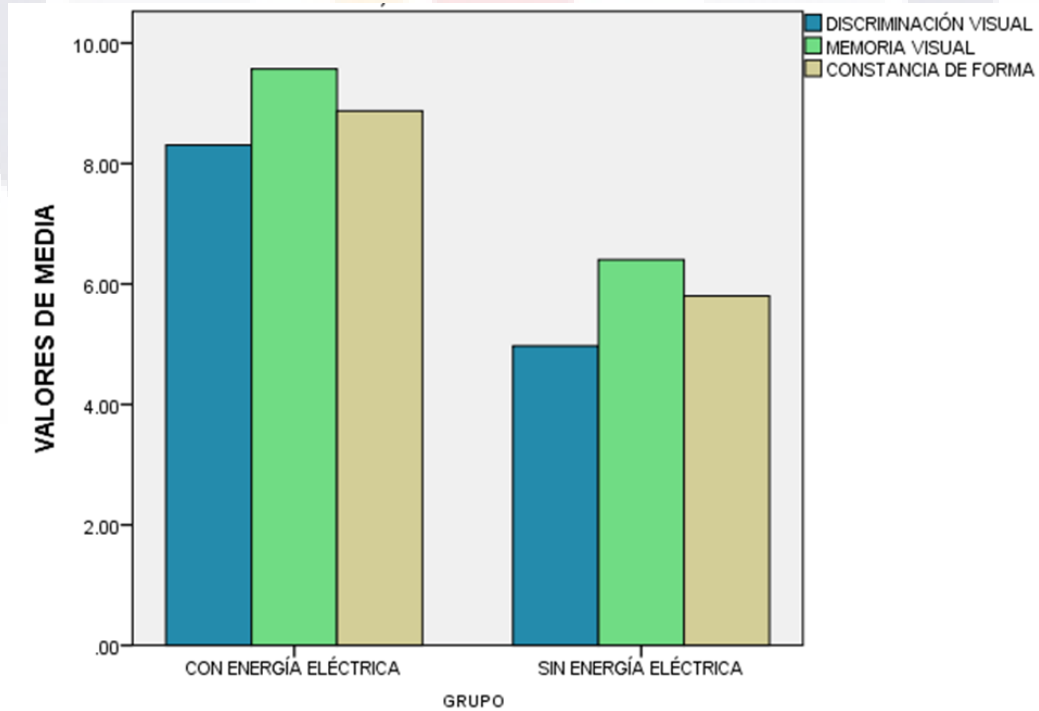
	GRUPO	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
PIAGET EDAD	CON ENERGIA	42	8.6905	1.48961	.22985
	SIN ENERGIA	42	7.4286	2.23217	.34443

La Tabla 11.1b muestra que hay una gran significancia a favor de la comunidad con acceso a la luz eléctrica, sin embargo, se encuentra por debajo de lo esperado para los niños de 9 y 10 años.

Tabla 10.1b. Significancia Piaget

	Prueba de Levene de calidad de varianzas	
	F	Sig.
PIAGET EDAD	13.676	.000

A continuación, se puede observar que la edad equivalente para el grupo sin energía se encuentra muy por debajo de lo esperado, según se muestra en la Gráfica 7, para el grupo con energía los valores en la prueba de memoria visual fueron los más altos.



Gráfica 7: Media de TVPS en edad equivalente para prueba de discriminación visual, memoria visual y constancia de forma según grupo.

La Tabla 11.1a, referente a las medias según grupo, muestra que todas las pruebas de TVPS, fue muy por debajo de lo esperado en los niños de comunidad tzeltal oscilando entre los casi 5 y los 6 años y medio. Para los de ciudad se puede encontrar dentro del promedio para los niños de 8 años en todas las pruebas, y para los niños de hasta 9 años en memoria visual.

Tabla 11.1a. Media en TVPS según grupo y prueba

TVPS	GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
DISCRIMINACIÓN VISUAL	CON ENERGIA	42	8.3086	4.03298	.62230
	SIN ENERGIA	42	4.9700	1.08224	.16699
MEMORIA VISUAL	CON ENERGIA	42	9.5710	4.35284	.67166
	SIN ENERGIA	42	6.4036	1.66147	.25637
CONSTANCIA DE FORMA	CON ENERGIA	42	8.8738	2.90878	.44883
	SIN ENERGIA	42	5.8024	1.45376	.22432

Se muestra que en los resultados de las pruebas de TVPS, las edades equivalentes se encuentran por debajo de lo esperado para los niños de 9 en algunas pruebas y en todas en los de 10 años. La Tabla 11.1b nos muestra que si hay significancia entre ambas poblaciones.

Tabla 11.1b. Significancia de TVPS visual según grupo y prueba

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	
	F	Sig.
DISCRIMINACION VISUAL	19.009	.000
MEMORIA VISUAL	15.533	.000
CONSTANCIA DE FORMA	5.162	.026

Referente a Pegboard, ambas poblaciones se encuentran cercanas a la media, según se muestra en la Tabla 12.1a, según el percentil por grupo, siendo mayor con mano dominante.

Tabla 12.1a. Media Pegboard en percentil para mano dominante y no dominante según grupo

PEGBOARD PERCENTIL	GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
MANO DOMINANTE	CON ENERGIA	42	47.9048	22.78404	3.51565
MANO DOMINANTE	SIN ENERGIA	42	46.8571	22.68186	3.49989
MANO NO DOMINANTE	CON ENERGIA	42	42.5952	21.81302	3.36582
MANO NO DOMINANTE	SIN ENERGIA	42	42.6190	21.80060	3.36390

La Tabla 12.1b muestra que no hay una diferencia significativa entre ambas poblaciones para esta prueba.

Tabla 12.1b. Significancia de Pegboard en percentil

PEGBOARD PERCENTIL	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	
	F	Sig.
MANO DOMINANTE	.002	.965
NO DOMINANTE	.000	.994

Para los percentiles de TAPS, ANM-F fue una prueba mucho más fácil de realizar que ANM-R para ambas poblaciones. Para las dos pruebas el percentil es mayor para la población con acceso a la luz, aunque los valores están por debajo de la media según se muestra en la Tabla 14.1a.

Tabla 13.1a. Media de TAPS en percentil ANM-F y ANM-R según grupo

	GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
ANM-F	CON ENERGIA	42	18.6905	21.74967	3.35605
	SIN ENERGIA	42	7.8643	14.76190	2.27781
ANM-R	CON ENERGIA	42	10.2143	10.74888	1.65859
	SIN ENERGIA	42	6.6429	11.32194	1.74701

La Tabla 13.1b muestra que estadísticamente si hay una diferencia significativa para ANM-F, aunque ambas poblaciones se encuentran por debajo de lo esperado, y para ANM-R no hay una diferencia estadística significativa, ambas poblaciones se encuentran muy debajo de la media.

Tabla 13.1b. Significancia de TAPS en percentil ANM-F y ANM-R según grupo

TAPS PERCENTIL	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	
	F	Sig.
ANM-F	5.533	.021
ANM-R	.866	.355



DISCUSIÓN

Se buscó que en las variables edad y género fueran lo más similares posibles para así tener el mínimo o nulo sesgo.

En la variable grado, la comunidad tzeltal, varía desde el 2do de primaria hasta el 6to, ya que, en esta población, se colocan según su nivel de comprensión al idioma español, ya que los maestros que dan clases en esta escuela no hablan su idioma materno, comparado con el de la ciudad, que varían del 2do-4to grado de primaria. Cabe aclarar, que la naturaleza del nivel escolar no afecta en las pruebas realizadas ya que el tema a interés es el desarrollo de acuerdo con la edad y no con el nivel académico.

Se adaptaron los métodos de la misma forma con la comunidad y con la ciudad, tratando de manejar las mismas condiciones para todas las pruebas en ambas poblaciones, en la medida de lo posible.

En las agudezas visuales, refiriendo a la visión lejana, la agudeza visual tiene una diferencia significativa tanto estadísticamente como clínicamente, sin embargo, aunque en el análisis estadístico con t de student se muestra una diferencia estadísticamente significativa entre ambas poblaciones en la agudeza visual de cerca, clínicamente no es significativa la diferencia, ya que ambas están muy cercanas a la unidad (20/20).

Hay congruencia con la distribución de errores refractivos con las agudezas visuales encontradas.

En la escuela de la ciudad se revisaron 42 niños en total de los cuales, 28 requerían lentes, siendo la graduación más baja de: $-0.50 = -0.50 \times 180$ y la más alta de $+100 = -6.00 \times 180$.

En la comunidad tzeltal se evaluó refractivamente el total de 141 niños(as) que asisten a la escuela 20 de noviembre, de los cuales 38 requerían graduaciones bajas o en su mayoría protección para luz UV, sin embargo, solo 4 de ellos pertenecían al grupo de inclusión y su graduación no era mayor a +0.50 dioptrías.

Para ambas comunidades se obsequiaron los lentes que fueron requeridos.

En virtud que la visión cromática en la totalidad de sujetos evaluados resultó normal, no se incluye ningún análisis al respecto.

Referente a la alineación y anti-supresión ya está incluido en las habilidades de visión binocular con Keystone.

Referente a las habilidades visuales, se realizó el análisis con el Bernell-o-scopio y tarjetas del Keystone, donde se encontró que los niños que no están expuestos a la luz eléctrica, entran dentro de los valores esperados, algunos, 2 de ellos tuvieron dificultad para comprender la prueba, comparándolo con los niños que si están expuestos ellos se encontró un porcentaje importante con baja convergencia, baja estereopsis y dificultad de fusión cercana, equivalente a lo encontrado en las ametropías mencionadas anteriormente.

La motilidad ocular tanto en sacádicos como en seguimientos, se encontró mucha similitud entre ambas poblaciones, puede decirse que un porcentaje bajo se observó movimiento de cabeza, pero no continuo y en las edades más tempranas.

Para ambas poblaciones la facilidad acomodativa se les debió explicar detenidamente la prueba, ambas en su mayoría la realizaron correctamente, aunque unos de la comunidad tzeltal, no comprendieron en su totalidad la prueba, por otro lado, se encontró que quienes requerían de corrección óptica alta en el grupo con acceso a la luz eléctrica, tuvieron problemas de acomodación.

Para evaluar las habilidades perceptuales se utilizaron las pruebas de Reversiones Gardner ejecución y reconocimiento, Prueba Piaget, TVPS Discriminación, Constancia de la forma y Memoria Visual, Grooved Pegboard, TAPS, que pudieran ser de fácil comprensión para ambas poblaciones.

En la prueba Gardner, en ejecución los niños con energía tuvieron un mejor desempeño pero aun así, se encontró por debajo de la media, por lo que se encontró una gran significancia por medio de la prueba de T-Student, sin embargo en el área de reconocimiento no la hubo ya que para ambas poblaciones es difícil realizar la prueba, podemos pensar que el contexto cultural de la comunidad tzeltal dificulta la habilidad para resolver este tipo problemas en comparación con los niños de la ciudad, ya que no se

encuentran tan familiarizados quizás en la pronunciación de las letras por separado y les cuesta relacionar por escrito lo que se les dicta.

La dificultad para realizar esta prueba nos puede indicar la falta de intervención que se le da ahora en la revisión de dictados, principalmente para las letras q, k, s y c, les cuesta diferencia entre ellas. Aun en niveles de tercero y cuarto de primaria.

En el caso de los niños de la comunidad, muchos escribían el sonido de las letras y no la letra en sí.

En la prueba de Piaget, se encontró que los niños que no están expuestos a la luz eléctrica se encuentran por debajo de la edad equivalente, por lo que su direccionalidad y lateralidad no llegaron a la media. Podría decirse que el contexto cultural también afecta para el desarrollo de esta prueba ya que los términos derecha e izquierda no se utilizan mucho, podemos ver que cuando los niños de la ciudad asisten a la escuela y comienzan a diferenciar mano derecha de mano izquierda muchas veces se les pone un listón o una señal para que puedan aprenderlo con mayor facilidad, en cambio esto no se acostumbra en la comunidad tzeltal, ellos más que indicar con palabras, señalan hacia donde se encuentran las cosas.

Para ambas poblaciones el cambiarlos de lugar dificultó la prueba y al preguntar en espejo cual era la derecha y la izquierda de quien pregunta, mayormente para los niños más pequeños en caso de los niños de la ciudad, pero aun los grandes tuvieron problemas para realizar esta prueba.

En la prueba de la percepción visual para la lectura (TVPS), tomamos la discriminación visual, memoria visual y constancia de forma, en las 3 habilidades evaluadas se pudo encontrar que los niños que viven en la ciudad tienen mejores rangos de edad equivalente que los niños de la comunidad tzeltal. Pudiendo también estar relacionado con el ambiente cultural donde se desarrollan ya que no tratan tanto con objetos concretos al referirnos a cosas impresas o digitales, sino más bien a un ambiente más natural, sin tomar en cuenta los detalles finos.

En Pegboard, se valoró sus habilidades de integración, coordinación motora fina, relación ojo mano, podemos encontrar que ambas poblaciones se encuentran en los mismos niveles, por lo que no se encontró ni en mano dominante como en mano no dominante, diferencia significativa.

Se evaluó la memoria auditiva numérica por medio de la prueba de TAPS, en los niños de comunidad tzeltal hubo mucho mayor dificultad para realizar la prueba, muchas veces realizaban la suma o resta de los números o a veces solo repetían el primer número que se les decía, ya cuando era para decirlo al revés representaba mucho mayor dificultad y muchos de ellos a veces tomaban el lápiz lo escribían y lo decían otras veces solamente se quedaban callados y sonreían. En los niños de la ciudad tenían mucha mayor facilidad, algunos de ellos mencionaron que ya habían realizado alguna prueba como esta alguna vez, cuando “eran pequeños”.

No se analizó la visión cromática, anti-supresión porque ya está incluido en las habilidades de visión binocular.

Como pudimos observar tanto en el estudio realizado en Sydney Australia de “Outdoor Activity Reduces The Prevalence Of Myopia In Children”, donde encontraron que con los niños con niveles altos de actividad al aire libre, se asociaban con más refracciones hiperométricas y menor prevalencia de miopía (+0.27 D; intervalo de confianza [IC] del 95%, 0.02–0.52),² así también en el realizado en Taiwán “Outdoor Activity during Class Recess Reduces Myopia On set and Progression in School Children, donde se observó que los niños que tuvieron actividades al aire libre durante 1 año el inicio de miopía fue significativamente menor que en el grupo control que no tuvo actividades especiales al aire libre, mostrando el grupo control entre -0,25 dioptrías a -0.38 D en 1 año, demostrando que un intervención del programa ROC (actividades de Recreo) es un factor protector contra el cambio de miopía en sujetos no miópicos,³ al igual que en este estudio donde los niños que viven en la comunidad tzeltal el mayor debido a que no tienen acceso a aparatos que produzcan energía eléctrica, como televisión, computadoras o celulares, pasan la mayor parte del tiempo en actividades al aire libre, debido a que no cuentan con medios de luz eléctrica, sus tiempos libres la pasan jugando, nadando, montando a caballo o ayudando en

actividades del hogar, coincidiendo en su diagnóstico refractivo bajas hipermetropías y la mayor parte emétopes.

No se encontraron estudios con los que se puedan comparar las áreas funcionales y perceptuales.

CONCLUSIONES

Se puede concluir que hay una diferencia significativa en la distribución de los diagnósticos refractivos, en las pruebas de visión binocular y en facilidad acomodativa entre las dos comunidades, donde podemos observar que está a favor de la comunidad sin acceso a luz eléctrica.

Sin embargo, referente a habilidades perceptuales como Gardner ejecución, Piaget y TVPS, hay una diferencia significativa, pero a favor de la comunidad con acceso a la luz eléctrica.

Como se puede observar en los resultados, si hay una diferencia significativa entre ambas poblaciones, principalmente en el área refractiva, donde podemos decir que se encuentran errores refractivos más frecuentes en niños expuestos a la luz eléctrica con respecto a los niños no expuestos. Lo que nos lleva a pensar que el uso de medios electrónicos en exceso está provocando mayor cantidad de errores refractivos debido a la falta de actividades al aire libre. Se requiere de hacer conciencia a los padres de familia a tener un control mayor de esto para evitar esta problemática que cada vez se ve más frecuente en la actualidad.

La funcionalidad de la visión está determinada en su mayor parte por una buena visión, por ello podríamos decir, que los niños de la ciudad se vieron mayormente afectados en su desempeño referente a las habilidades visuales comparados con los niños de la comunidad tzeltal, las largas horas en actividades próximas debido a los medios electrónicos no permiten que haya un buen desempeño, ya que no hay cambios de distancias o movimientos oculares, o de vergencias que estimulen sensorialmente la visión.

Ya hablando del desarrollo de las habilidades perceptuales se encuentra más desarrollado en niños expuestos a la luz eléctrica vs niños no expuestos, debido a la experiencia adquirida en la escuela y el entorno donde se desarrollan, ya que cuentan también con

medios ilustrativos que les permiten tener mayor retención de las figuras, formas y letras, y en comunidades indígenas no tienen el mismo nivel académico que los de la ciudad. Sin embargo, se requiere de una mayor atención en la gramática para ambas poblaciones, ya que en sus niveles referentes a la edad se encuentran bajos.

GLOSARIO

Agudeza visual: Capacidad del sistema óptico y sensorial del ojo para discriminar los detalles de un objeto observado a una distancia determinada.

Bilateralidad visual: Es la habilidad de proyectar la conciencia interna de la propia lateralidad en el espacio para usarla en la discriminación de objetos y símbolos. Los niños con dificultades de bilateralidad visual pueden invertir letras, confundirse con la derecha e izquierda y tener una mala coordinación.

Caja de pruebas: caja contenedora de lentes y accesorios en pares para uso profesional de optometría; dentro de estos dispositivos se encuentran lentes esféricos positivos y negativos, planos cilíndricos, prismas, discos estenopeicos y oclusores entre otros.

Cartilla de Snellen: se constituye como un impreso de tipos, números o figuras cuyo tamaño está determinado por cálculos de ángulo visual. Es usada para determinar cuantitativamente el nivel visual del paciente.

Emetropía: condición refractiva en la cual no existen círculos de difusión retínales, debido a que la focalización de todos los meridianos refractivos se realiza en un punto retinal común.

Estereopsis: capacidad del sistema visual para apreciar los objetos en relieve y distinguir sus componentes tridimensionales de profundidad, distancia y ubicación.

Direccionalidad: Es la capacidad de comprender e identificar derecha e izquierda en el espacio visual externo.

Discriminación visual: Habilidad de distinguir las características como forma, orientación, tamaño y color de dos formas cuando una de ellas es muy similar.

Fijación: Es la habilidad extremadamente precisa de apuntar con los ojos un objeto y mantenerlos voluntariamente sobre él. Si el niño no tiene buena habilidad de fijación se puede distraer con facilidad y tener dificultades para concentrarse, también puede causar que las palabras parezcan moverse en la página causando una distorsión visual en cerca.

Proceso fonológico: Es un fenómeno natural de las lenguas por los cuales unos sonidos influyen sobre otros, y se provocan cambios en la articulación o sonido en un determinado contexto sonoro o se producen reestructuraciones.

Punto de fijación: Sitio espacial u objeto que estimula la zona foveolar y que determina el direccionamiento o movimiento individual y/o conjugado de los globos oculares.

Refracción: Estudio del estado refractivo ocular. Cambio del medio de refracción de la luz, acompañado de una alteración de su trayectoria.

Retina: capa nerviosa interna del ojo. Se ubica entre el cuerpo vítreo y la coroides, extendiéndose desde el disco óptico hasta la ora serrata. Tiene diez capas entre las que se encuentra la capa de fotorreceptores, de células bipolares, ganglionares y las fibras nerviosas que originan el nervio óptico.

Tzeltal: grupo étnico más grande ubicado en una región montañosa localizada en Chiapas.

Visión: percepción subjetiva de las características del entorno tales como forma, color, posición, etc.

Visión binocular: integración de las funciones complejas de ambos ojos que dan como resultado el mayor grado de binocularidad conocido como estereopsis.

Visión cercana o próxima: apreciación visual de objetos situados a distancia que no superan los 50 cm del vértice corneal.

Visión lejana: Percepción visual de los objetos ubicados a distancia mayor a seis metros.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lougheed, Tim, Los factores ambientales de la miopía. Salud Pública de México. 2014; 56:303-310.
Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10631164010>
2. Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children, Kathryn A. Rose, PhD, Correspondence information about the author PhD Kathryn A. Rose, Email the author PhD Kathryn A. Rose, Ian G. Morgan, BSc, PhD, Jenny Ip, MBBS, Annette Kifley, MBBS, MAppStat, Son Huynh, MBBS, MMed (ClinEpi), Wayne Smith, BMed, PhD, Paul Mitchell, MD, PhD, Available online: February 21, 2008. Recuperado de: [https://www.aaojournal.org/article/S0161-6420\(07\)01364-4/fulltext](https://www.aaojournal.org/article/S0161-6420(07)01364-4/fulltext)
3. Outdoor Activity during Class Recess Reduces Myopia Onset and Progression in School Children Pei-Chang Wu, MD, PhD, Chia-Ling Tsai, BDS, MS, Hsiang-Lin Wu, BS, Yi-Hsin Yang, PhD, Correspondence information about the author PhD Yi-Hsin Yang, Email the author PhD Yi-Hsin Yang, Hsi-Kung Kuo, MD, Correspondence information about the author MD Hsi-Kung Kuo, Email the author MD Hsi-Kung Kuo, Available online: February 22, 2013. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2012.11.009>
4. Vásquez Hernández, Sissi Y Naranjo Fernández, Rosa María. Características clínicas y epidemiológicas de las ametropías en escolares de la Escuela Primaria "Lidia Doce Sánchez". Rev Cubana Oftalmol [online]. 2013;26:571-582. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762013000400005&lng=es&nrm=iso.
5. EYElliance, Glasses Change Live, Reportaje Junio 2016. Recuperado de: <http://verbien.org.mx/wp-content/uploads/2017/06/WEF-reportaje2016.pdf?fbclid=IwAR2QsldDu4y9BAcwcdYw1-qOPN1fxSbERN4kC7h7zHSfdq2pKROe5K6ODJc>
6. Jorge Ricaldoni, La definición de la visión humana (C) 2003~2017 Recuperado de: <https://medium.com/espanol/la-definici%C3%B3n-de-la-visi%C3%B3n-humana-f0d32e5fc8a4>
7. Errores refractivos en niños de 6 a 11 años en las regiones priorizadas del Perú agosto 2011 a octubre 2013- Dra. Cerrate Ángeles, Amelia; Dr. Fernández Ocampo, Jorge; Dra. Li Hoyos, Lena; Dra. Guevara Vargas, Lilian; Dr. Flores Boza, Abel; Dr. Dulanto Reinoso, Víctor; Dra. Llerena, Yesenia; Lic. Minaya Barba, Jean. <https://vision2020la.wordpress.com/2014/01/09/errores-refractivos-en-ninos-de-6-a-11-anos-en-las-regiones-priorizadas-del-peru-agosto-2011-a-octubre-2013/>

8. Universidad Central del Ecuador Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, carrera: Educación Parvularia Integrantes: Bolaños Lilibeth Gualotuña Mayra Oña Verónica Tello José, Recuperado de: https://es.slideshare.net/Mayra_Gualotuna/sistema-vestibular-43244207

9. Determinación de problemas refractivos en niños de 8 a 12 años de edad en la provincia bolívar - ecuador 2014- Guillermo Arellano B1 Andrea Chávez S2 Santiago Arellano A3 Carlos Chaves L4

10. Mitchell M. Scheiman, Michael w. Rouse, Optometric management of learning-related vision problems, second edition, Elsevier, cr. 2006, 1994 by Mosby

11. Unidad de Cultura Científica y Divulgación – Universidad Complutense de Madrid, Email: uccucm@ucm.es 913946369. Facultad de Medicina. Edificio Entrepabellones 7 y 8. C/ Doctor Severo Ochoa 7., 28040 Madrid. <http://www.ucm.es/otri-1>

12. HEALTH EFFECTS OF ARTIFICIAL LIGHT, European Commission DG Health & Consumers, Directorate D: Health Systems and Products, Unit D3 - Risk Assessment

13. Instruction Manual. Visual Skill Test Set. Keystone View Company.

14. OPTOMETRÍA PEDIÁTRICA, López Alemán y Antonio., Valencia España Editorial Ulleye, 2005.

15. Visual diagnosis and care of the patient with special needs. Taub, M. 1ST ed. Lippincott William & Wilkins 2012

16. Exposición a pantallas en la actualidad, Universidad De Sevilla, Facultad De Farmacia, Trabajo De Fin De Grado, Grado En Óptica Y Optometría, , Manuel Ramos Enríquez, Tutor: Dña. Marta C. García Romera

17. Eglis Esteban García Alcolea, I Yuleydi Estrada Silega, II Aimée Aparicio Melián III, *Frecuencia de Ametropías en Niños*, Revista Cubana de Pediatría, , Rev Cubana Pediatr v.82 n.3 Ciudad de la Habana jul.-sep. 2010; 82(3):28-37 http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=66682&id_seccion=535&id_ejemplar=6695&id_revista=78

18. Rose KA, Morgan IG, Smith W, Burlutsky G, Mitchell P, Saw S. Myopia, Lifestyle, and Schooling in Students of Chinese Ethnicity in Singapore and Sydney. Arch Ophthalmol. 2008;126(4):527–530. doi:10.1001/archophth.126.4.527



ANEXO A

NOMBRE											
UBICACIÓN		AMADOR					COMITAN				

FECHA: / /2018			
FECHA DE NAC:	EDAD:	GRADO	ID

AVS/C												(.)		C/C		COVER		ESO		EXO	
DIST.	L	C		L	C	L	C	L	C	L	C	L	C								
OD								ORTO	ORTO												
OI								ORTO	ORTO												

LUZ			
ALGUNA VEZ	SIEMPRE	NUNCA	
	OD	OI	AD
SACÁDICOS			
SEGUIMIENTOS			
FLIPPERS			

MEO		PPC		COLORES		LW		OFTALMO					
OD	S P E C												
OI	S P E C												

REFRACCIÓN			
OJO	RX		AV
			L C
D			
I			

TOLERABLE			
D			
I			

DATOS PARA ARMAZON:

HZ:

VR:

PTE:

ALTURA:

DIP

	Sólo Izquierdo	Sólo Derecho	Baja Convergencia / Baja Visión Útil					Esperado					Sobreconvergencia Alta Visión Útil							
Test 1 Visión Simultánea (Lejín)																				
Test 2 Posición Vertical (Lejín)	Sólo	Sólo																		
Test 3 Posición Lateral (Lejín)	Sólo	Sólo	15	14	13	12	11	10 1/2	10	9	8 1/2	8	7	6	5	4	3	2	1	
Test 4 Fusión (Lejín)	Sólo	Sólo	Cuatro muy separados		Cuatro separados		Cuatro largo tres		Cuatro largo tres		Cuatro largo tres		Cuatro largo tres		Cuatro largo tres		Cuatro largo tres		Cuatro largo tres	
Test 7 Stereopsis (Lejín)	+ Sólo	Sólo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
Test 8 Posición Lateral (Cercal)	Sólo	Sólo	10	9	8	7	6 1/2	6	5	4 1/2	4	3	2							
Test 9 Fusión (Cercal)	Sólo	Sólo	Cuatro muy separados		Cuatro separados		Cuatro largo tres		Cuatro largo tres		Cuatro largo tres		Cuatro largo tres		Cuatro largo tres		Cuatro largo tres		Cuatro largo tres	

NOTAS

OBSERVACIONES:

✓ BIEN / MALX ---- PRUBA PIAGET			NOTAS	
Secc. A) SU MANO DER		Secc. C) Lápiz Con Respecto A Moneda (Izq.)		
		Secc. C) Lápiz Con Respecto A Moneda (Der) niño lado opuesto de la mesa		
Secc. A) SU MANO IZQ		Secc. D) En Que Mano Tengo La Moneda		
Secc. B) MI MANO DER		Secc. E: ¿El lápiz está a la izquierda o derecha de la llave? (IZQ)		
		¿El lápiz está a la izquierda o a la derecha de la moneda? (IZQ)		
Secc. B) MI MANO IZQ		¿La llave está a la derecha o a la izquierda de la moneda? (IZQ)		

¿La llave está a la izquierda o derecha del lápiz? (DER)	
¿La moneda está a la izquierda o a la derecha de la llave? (DER)	
¿La moneda está a la izquierda o a la derecha del lápiz? (DER)	

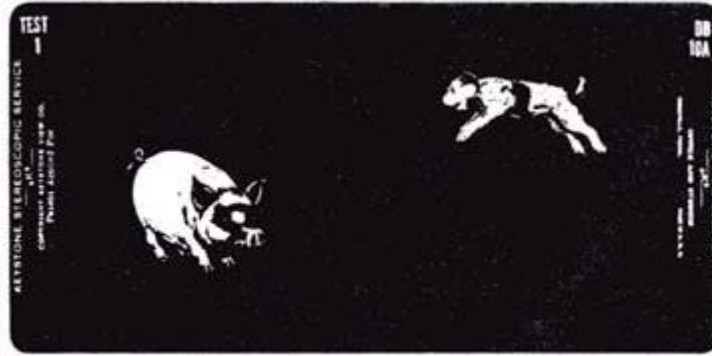
NOTAS

HABILIDADES PERCEPTUALES	
GARDNER EJECUCIÓN	
GARDNER RECONOCIMIENTO	
TAPS	
TVPS DISCRIMINACIÓN	
TVPS CONSTANCIA DE FORMA	
TVPS MEMORIA VISUAL	
GROOVED PEGBROAD	

NOTAS

OBSERVACIONES:

ANEXO B



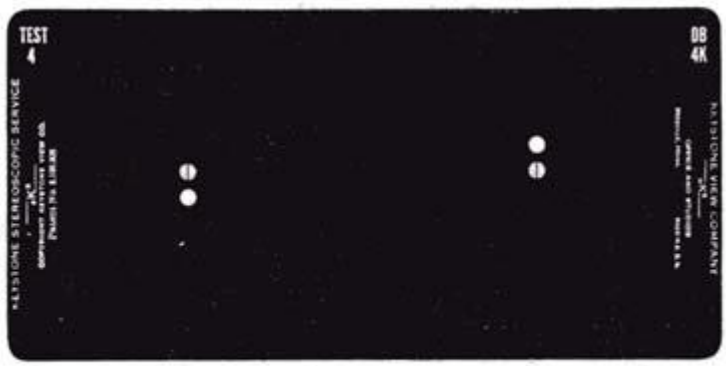
DB 10A



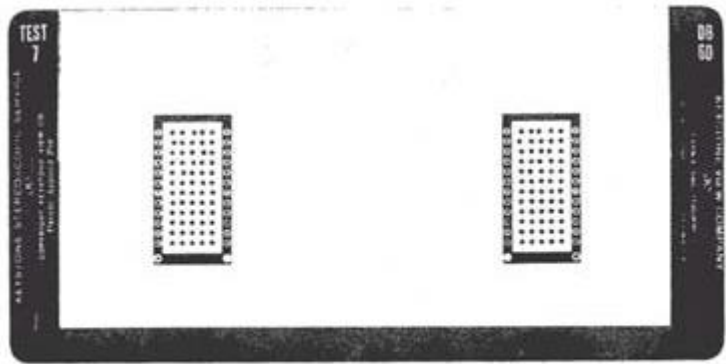
DB 8C



DB 9



DB 4K



DB 6D

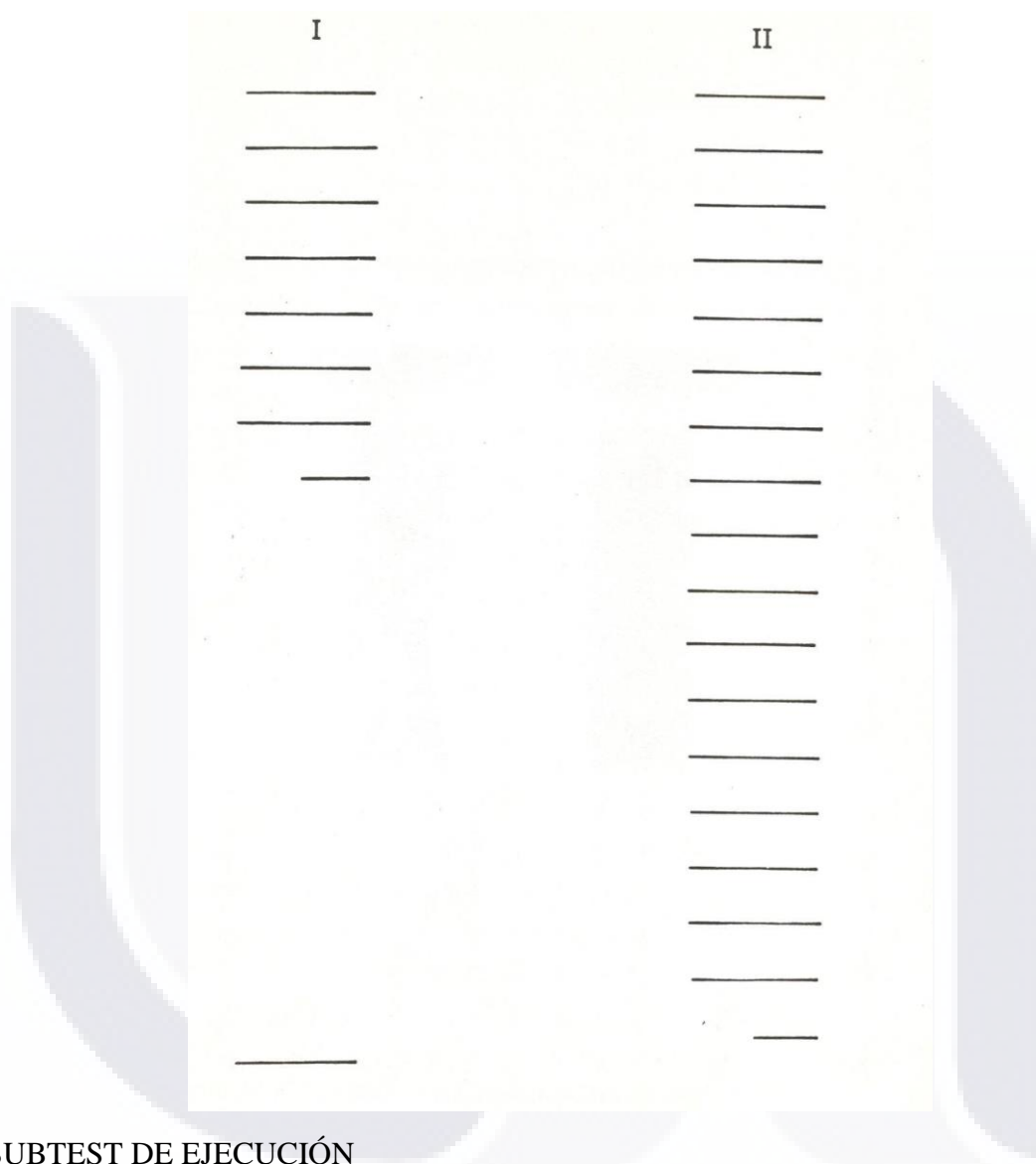


DB 9B



DB 5K

ANEXO C



-SUBTEST DE EJECUCIÓN

5 2 6 3 9 4 7

h c q f j b k s r d y p t z g a e

ANEXO D

ε 3 5 ς θ 6 4 4 2 ς 9 θ 7 7 _____

vy ee pg jj mm fl rr sa _____

uu co tt sz sa k n h _____

θ 9 4 ς 5 3 7 ς 6 7 ε 4 θ 2 _____

u z c t a k h n y f s e m p r j _____

j g r m l a y h e k n c u t a z _____

ANEXO E

RESULTADOS PARA PRUEBA DE GARDNER.

MEDIA Y DESVIACIÓN ESTANDAR NIÑOS Y NIÑAS PARA SUBTEST DE EJECUCIÓN

SUBTEST EJECUCIÓN					
NIÑOS NORMALES					
EDAD	N	BAJO	ALTO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
5.0 A 5.11	25	0	7	3.16	2.29
6.0 A 6.11	28	0	8	2.68	2.19
7.0 A 7.11	25	0	4	0.40	0.96
8.0 A 8.11	26	0	0	0.00	0.00
9.0 A 9.11	27	0	1	0.07	0.27
10.0 A 10.11	30	0	2	0.10	0.40
11.0 A 11.11	26	0	2	0.12	0.43
12.0 A 12.11	25	0	0	0.00	0.00
13.0 A 13.11	27	0	1	0.04	0.19
14.0 A 14.11	12	0	0	0.00	0.00

NIÑAS NORMALES					
EDAD	N	BAJO	ALTO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
5.0 A 5.11	28	0	13	4.46	3.16
6.0 A 6.11	31	0	11	2.16	2.38
7.0 A 7.11	25	0	3	0.44	0.92
8.0 A 8.11	27	0	1	0.07	0.27
9.0 A 9.11	25	0	0	0.00	0.00
10.0 A 10.11	27	0	0	0.00	0.00
11.0 A 11.11	25	0	2	0.12	0.44
12.0 A 12.11	25	0	0	0.00	0.00
13.0 A 13.11	25	0	0	0.00	0.00
14.0 A 14.11	11	0	0	0.00	0.00

MEDIAS Y DESVIACIONES ESTANDAR PARA SUB TEST DE RECONOCIMIENTO

SUBTEST DE RECONOCIMIENTO					
NIÑOS NORMALES					
EDAD	N	BAJO	ALTO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
5.0 A 5.11	25	4	42	23.76	11.11
6.0 A 6.11	28	2	36	18.54	11.52
7.0 A 7.11	25	1	22	8.16	5.31
8.0 A 8.11	26	0	19	3.73	4.07
9.0 A 9.11	27	0	13	3.15	3.03
10.0 A 10.11	30	0	14	2.07	2.73
11.0 A 11.11	26	0	11	2.81	3.12

12.0 A 12.11	25	0	7	1.56	1.66
13.0 A 13.11	27	0	8	1.96	2.24
14.0 A 14.11	12	0	7	2.42	2.06

NIÑAS NORMALES					
EDAD	N	BAJO	ALTO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
5.0 A 5.11		3	39	21.20	10.25
6.0 A 6.11		0	34	13.00	9.49
7.0 A 7.11		0	29	5.64	6.48
8.0 A 8.11		0	9	2.63	2.80
9.0 A 9.11		0	9	2.24	2.22
10.0 A 10.11		0	7	1.74	1.68
11.0 A 11.11		0	10	2.36	2.78
12.0 A 12.11		0	6	1.36	1.68
13.0 A 13.11		0	5	1.08	1.35
14.0 A 14.11		0	5	1.20	1.60

Z score:

$$Z = \frac{\text{número de errores} - \text{media}}{\text{Desviación estándar}}$$

TABLA DE CONVERSIÓN DE Z SCORE A PERCENTILES.

Z Score	Percentil		Z score	Percentil		Z score	Percentil		Z score	Percentil	
	+Z	-Z		+Z	-Z		+Z	-Z		+Z	-Z
0.00	50	50	0.80	79	21	1.60	95	5	2.40	99	1
0.05	52	48	0.85	80	20	1.65	95	5	2.45	99	1
0.10	54	46	0.90	82	18	1.70	96	4	2.50	99	1
0.15	56	44	0.95	83	17	1.75	96	4	2.55	99.5	0.5
0.20	58	42	1.00	84	16	1.80	96	4	2.60	99.5	0.5
0.25	60	40	1.05	85	15	1.85	97	3	2.65	99.6	0.4
0.30	62	38	1.10	86	14	1.90	97	3	2.70	99.6	0.4
0.35	64	36	1.15	87	13	1.95	97	3	2.75	99.7	0.3
0.40	66	34	1.20	88	12	2.00	98	2	2.80	99.7	0.3
0.45	67	33	1.25	89	11	2.05	98	2	2.85	99.8	0.2
0.50	69	31	1.30	90	10	2.10	98	2	2.90	99.8	0.2
0.55	71	28	1.35	91	9	2.15	98	2	2.95	99.8	0.2
0.60	73	27	1.40	92	8	2.20	99	1	3.00	99.9	0.1
0.65	74	26	1.45	93	7	2.25	99	1			
0.70	76	24	1.50	93	7	2.30	99	1			
0.75	77	23	1.55	94	6	2.35	99	1			

ANEXO F

PRUEBA DE CONCEPTOS DERECHA-IZQUIERDA DE PIAGET

Nombre _____ Edad _____

Registro e interpretación de los resultado. El niño debe de contestar todas las preguntas correctamente en cada sección para pasar esa sección.

Edad	Secciones	Resultado
5	A	
6	A	
7	AC	
8	ABCD	
9	ABCD	
10	ABCD	
11	ABCDE	

ANEXO G

Refer to the TVPS-3 manual for complete instructions.

<p>TVPS-3 subtests do not have basals.</p> <p>A ceiling is established for each subtest when a student has answered all 16 items or misses 3 items in a row. Then proceed to the next subtest.</p> <p>Record the student's answers in the Response column. Each correct answer is scored "1"; errors are scored "0". Tally the scores for each subtest in the spaces provided. Do not score the examples.</p> <p>Upon completion of the TVPS-3, transfer the subtest raw scores to the front page of this protocol. Use the norms tables in Appendix B to derive subtest scaled scores, index standard scores, the overall standard score and percentile ranks.</p> <p>Scaled and standard scores can be graphed on the front page of this protocol. The shaded area represents one standard deviation above and below the mean.</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th style="text-align: left;">SUBTEST 1: Discrimination</th> <th>Item #</th> <th>Correct Answer</th> <th>Response</th> <th>Score</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>DIS Ex A</td><td>(3)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>DIS Ex B</td><td>(5)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>DIS 1</td><td>(3)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>DIS 2</td><td>(2)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>DIS 3</td><td>(3)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>DIS 4</td><td>(2)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>DIS 5</td><td>(1)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>DIS 6</td><td>(1)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>DIS 7</td><td>(5)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>DIS 8</td><td>(2)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>DIS 9</td><td>(4)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>DIS 10</td><td>(4)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>DIS 11</td><td>(5)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>DIS 12</td><td>(4)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>DIS 13</td><td>(2)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>DIS 14</td><td>(5)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>DIS 15</td><td>(3)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>DIS 16</td><td>(1)</td><td></td><td></td></tr> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <td colspan="4" style="text-align: right;">Total Subtest 1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;"><i>Do not turn to the next plate until you've read the directions for the next subtest.</i></p>	SUBTEST 1: Discrimination	Item #	Correct Answer	Response	Score		DIS Ex A	(3)				DIS Ex B	(5)				DIS 1	(3)				DIS 2	(2)				DIS 3	(3)				DIS 4	(2)				DIS 5	(1)				DIS 6	(1)				DIS 7	(5)				DIS 8	(2)				DIS 9	(4)				DIS 10	(4)				DIS 11	(5)				DIS 12	(4)				DIS 13	(2)				DIS 14	(5)				DIS 15	(3)				DIS 16	(1)			Total Subtest 1				
SUBTEST 1: Discrimination	Item #	Correct Answer	Response	Score																																																																																																	
	DIS Ex A	(3)																																																																																																			
	DIS Ex B	(5)																																																																																																			
	DIS 1	(3)																																																																																																			
	DIS 2	(2)																																																																																																			
	DIS 3	(3)																																																																																																			
	DIS 4	(2)																																																																																																			
	DIS 5	(1)																																																																																																			
	DIS 6	(1)																																																																																																			
	DIS 7	(5)																																																																																																			
	DIS 8	(2)																																																																																																			
	DIS 9	(4)																																																																																																			
	DIS 10	(4)																																																																																																			
	DIS 11	(5)																																																																																																			
	DIS 12	(4)																																																																																																			
	DIS 13	(2)																																																																																																			
	DIS 14	(5)																																																																																																			
	DIS 15	(3)																																																																																																			
	DIS 16	(1)																																																																																																			
Total Subtest 1																																																																																																					
<p>SUBTEST 2: Memory</p> <p><i>Reminder: Present the target item for 5 seconds. Response is not timed.</i></p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th>Item #</th> <th>Correct Answer</th> <th>Response</th> <th>Score</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>MEM Ex C</td><td>(3)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>MEM Ex D</td><td>(2)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>MEM 17</td><td>(3)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>MEM 18</td><td>(1)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>MEM 19</td><td>(2)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>MEM 20</td><td>(2)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>MEM 21</td><td>(3)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>MEM 22</td><td>(2)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>MEM 23</td><td>(4)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>MEM 24</td><td>(1)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>MEM 25</td><td>(2)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>MEM 26</td><td>(1)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>MEM 27</td><td>(3)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>MEM 28</td><td>(4)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>MEM 29</td><td>(2)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>MEM 30</td><td>(4)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>MEM 31</td><td>(3)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>MEM 32</td><td>(1)</td><td></td><td></td></tr> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <td colspan="3" style="text-align: right;">Total Subtest 2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;"><i>Do not turn to the next plate until you've read the directions for the next subtest.</i></p>	Item #	Correct Answer	Response	Score	MEM Ex C	(3)			MEM Ex D	(2)			MEM 17	(3)			MEM 18	(1)			MEM 19	(2)			MEM 20	(2)			MEM 21	(3)			MEM 22	(2)			MEM 23	(4)			MEM 24	(1)			MEM 25	(2)			MEM 26	(1)			MEM 27	(3)			MEM 28	(4)			MEM 29	(2)			MEM 30	(4)			MEM 31	(3)			MEM 32	(1)			Total Subtest 2																							
Item #	Correct Answer	Response	Score																																																																																																		
MEM Ex C	(3)																																																																																																				
MEM Ex D	(2)																																																																																																				
MEM 17	(3)																																																																																																				
MEM 18	(1)																																																																																																				
MEM 19	(2)																																																																																																				
MEM 20	(2)																																																																																																				
MEM 21	(3)																																																																																																				
MEM 22	(2)																																																																																																				
MEM 23	(4)																																																																																																				
MEM 24	(1)																																																																																																				
MEM 25	(2)																																																																																																				
MEM 26	(1)																																																																																																				
MEM 27	(3)																																																																																																				
MEM 28	(4)																																																																																																				
MEM 29	(2)																																																																																																				
MEM 30	(4)																																																																																																				
MEM 31	(3)																																																																																																				
MEM 32	(1)																																																																																																				
Total Subtest 2																																																																																																					
<p>SUBTEST 4: Form Constancy</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th>Item #</th> <th>Correct Answer</th> <th>Response</th> <th>Score</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>CON Ex G</td><td>(3)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CON Ex H</td><td>(5)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CON 49</td><td>(2)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CON 50</td><td>(1)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CON 51</td><td>(4)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CON 52</td><td>(4)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CON 53</td><td>(5)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CON 54</td><td>(3)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CON 55</td><td>(5)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CON 56</td><td>(4)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CON 57</td><td>(1)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CON 58</td><td>(5)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CON 59</td><td>(3)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CON 60</td><td>(2)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CON 61</td><td>(3)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CON 62</td><td>(1)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CON 63</td><td>(2)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CON 64</td><td>(2)</td><td></td><td></td></tr> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <td colspan="3" style="text-align: right;">Total Subtest 4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;"><i>Do not turn to the next plate until you've read the directions for the next subtest.</i></p>	Item #	Correct Answer	Response	Score	CON Ex G	(3)			CON Ex H	(5)			CON 49	(2)			CON 50	(1)			CON 51	(4)			CON 52	(4)			CON 53	(5)			CON 54	(3)			CON 55	(5)			CON 56	(4)			CON 57	(1)			CON 58	(5)			CON 59	(3)			CON 60	(2)			CON 61	(3)			CON 62	(1)			CON 63	(2)			CON 64	(2)			Total Subtest 4																							
Item #	Correct Answer	Response	Score																																																																																																		
CON Ex G	(3)																																																																																																				
CON Ex H	(5)																																																																																																				
CON 49	(2)																																																																																																				
CON 50	(1)																																																																																																				
CON 51	(4)																																																																																																				
CON 52	(4)																																																																																																				
CON 53	(5)																																																																																																				
CON 54	(3)																																																																																																				
CON 55	(5)																																																																																																				
CON 56	(4)																																																																																																				
CON 57	(1)																																																																																																				
CON 58	(5)																																																																																																				
CON 59	(3)																																																																																																				
CON 60	(2)																																																																																																				
CON 61	(3)																																																																																																				
CON 62	(1)																																																																																																				
CON 63	(2)																																																																																																				
CON 64	(2)																																																																																																				
Total Subtest 4																																																																																																					

ANEXO H

Appendix B.5
Age Equivalents for TVPS-3 Subtest Raw Scores

DIS		MEM		SPA		FORM	
Raw Score	Age Equivalent	Raw Score	Age Equivalent	Raw Score	Age Equivalent	Raw Score	Age Equivalent
0	<4-0	0	<4-0	0	<4-0	0	<4-0
1	<4-0	1	<4-0	1	<4-0	1	<4-0
2	<4-0	2	<4-0	2	<4-0	2	<4-0
3	<4-0	3	<4-0	3	<4-0	3	<4-0
4	<4-0	4	<4-0	4	4-3	4	4-0
5	4-0	5	4-3	5	4-9	5	4-9
6	5-1	6	4-9	6	5-2	6	5-6
7	6-0	7	5-3	7	5-7	7	6-5
8	6-11	8	5-10	8	6-2	8	7-4
9	7-10	9	6-6	9	6-9	9	8-4
10	9-0	10	7-5	10	7-6	10	9-10
11	10-4	11	8-5	11	8-3	11	11-7
12	12-1	12	9-11	12	9-3	12	13-10
13	14-9	13	12-0	13	10-7	13	16-7
14	18-9	14	15-0	14	12-8	14	>18-11
15	>18-11	15	>18-11	15	16-0	15	>18-11
16	>18-11	16	>18-11	16	>18-11	16	>18-11

SEQ		FG		CLO	
Raw Score	Age Equivalent	Raw Score	Age Equivalent	Raw Score	Age Equivalent
0	<4-0	0	<4-0	0	<4-0
1	<4-0	1	<4-0	1	<4-0
2	<4-0	2	<4-0	2	<4-0
3	<4-0	3	<4-0	3	<4-0
4	4-4	4	4-3	4	4-3
5	4-10	5	5-1	5	5-2
6	5-5	6	5-9	6	6-1
7	6-0	7	6-8	7	7-0
8	6-8	8	7-6	8	8-0
9	7-6	9	8-6	9	9-0
10	8-6	10	9-8	10	10-2
11	9-10	11	11-2	11	11-5
12	12-0	12	13-1	12	13-1
13	15-7	13	16-0	13	14-0
14	>18-11	14	>18-11	14	17-6
15	>18-11	15	>18-11	15	>18-11
16	>18-11	16	>18-11	16	>18-11

ANEXO I

MEMORIA AUDITIVA NUMÉRICA. (TAPS)

NOMBRE _____ **EDAD** _____

Ejemplo: 3-1, 4-2

Ejemplo: 2-3, 7-1

Dígitos hacia adelante.

Dígitos invertidos.

	6-4
	2-5
	3-1-6
	7-4-9
	6-9-5-7
	3-6-9-12
	8-3-9-4-6
	5-1-7-3-9
	4-2-5-1-8-7
	5-8-4-9-3-6
	1-5-3-8-4-9-7
	9-4-2-7-3-1-6
	9-3-7-5-1-6-8-4
	2-6-4-8-3-2-1-5

	5-3
	4-2
	3-1-5
	6-9-2
	9-2-6-4
	1-8-6-3
	7-9-6-2-5
	3-5-8-4-1
	2-8-3-1-6-9
	8-6-1-9-4-7
	6-4-8-2-9-3-1
	3-7-4-9-6-2-8

Total hacia adelante
Puntaje Máximo 70 puntos

Total invertidos
Puntaje máximo 54

ANEXO J

TABLA DE CONVERSIÓN DE Z SCORE A PERCENTILES.

Z Score	Percentil		Z score	Percentil		Z score	Percentil		Z score	Percentil	
	+Z	-Z		+Z	-Z		+Z	-Z		+Z	-Z
0.00	50	50	0.80	79	21	1.60	95	5	2.40	99	1
0.05	52	48	0.85	80	20	1.65	95	5	2.45	99	1
0.10	54	46	0.90	82	18	1.70	96	4	2.50	99	1
0.15	56	44	0.95	83	17	1.75	96	4	2.55	99.5	0.5
0.20	58	42	1.00	84	16	1.80	96	4	2.60	99.5	0.5
0.25	60	40	1.05	85	15	1.85	97	3	2.65	99.6	0.4
0.30	62	38	1.10	86	14	1.90	97	3	2.70	99.6	0.4
0.35	64	36	1.15	87	13	1.95	97	3	2.75	99.7	0.3
0.40	66	34	1.20	88	12	2.00	98	2	2.80	99.7	0.3
0.45	67	33	1.25	89	11	2.05	98	2	2.85	99.8	0.2
0.50	69	31	1.30	90	10	2.10	98	2	2.90	99.8	0.2
0.55	71	28	1.35	91	9	2.15	98	2	2.95	99.8	0.2
0.60	73	27	1.40	92	8	2.20	99	1	3.00	99.9	0.1
0.65	74	26	1.45	93	7	2.25	99	1			
0.70	76	24	1.50	93	7	2.30	99	1			
0.75	77	23	1.55	94	6	2.35	99	1			

ANEXO K

PERCENTILE RANK OBTENIDO	INTERPRETACION
1 a 8	Desempeño pobre
9 a 24	Desempeño bajo de lo normal
25 a 39	Desempeño ligeramente bajo
40 a 60	DESEMPEÑO NORMAL
61 a 83	Desempeño ligeramente superior a lo normal
84 a 92	Desempeño superior a lo normal
93 a 99.9	Desempeño muy superior a lo normal

ANEXO L

GROOVED PEGBOARD

MEDIAS Y DESVIACION ESTANDAR

EDAD	HOMBRES				MUJERES			
	Mano dominante		Mano no dominante		Mano dominante		Mano no dominante	
	Media	Desv. estandar	Media	Desv. estandar	Media	Desv. Estandar	Media	Desv. Estandar
5	70	33.9	75	38.1	66	32.3	73	36.8
6	58	26.1	64	33.9	63	31.2	65	30.1
7	48	24.6	51	22.0	53	24.8	58	19.9
8	38	9.02	41	14.6	38	10.4	47	26.8
9	84	19.5	92	23.8	90	54.0	96	50.6
10	83	36.5	90	28.9	84	18.1	92	24.4
11	76	18.1	86	31.0	79	17.0	92	24.8
12	78	24.4	85	32.2	80	19.5	87	21.6
13	78	40.5	81	23.8	81	52.6	84	42.4
14	79	25.2	86	44.5	77	54.3	78	17.6

Z score:

$$Z = \frac{\text{tiempo en segundos} - \text{media}}{\text{Desviación estándar}}$$

TABLA DE CONVERSIÓN DE Z SCORE A PERCENTILES.

Z Score	Percentil		Z score	Percentil		Z score	Percentil		Z score	Percentil	
	+Z	-Z		+Z	-Z		+Z	-Z		+Z	-Z
0.00	50	50	0.80	79	21	1.60	95	5	2.40	99	1
0.05	52	48	0.85	80	20	1.65	95	5	2.45	99	1
0.10	54	46	0.90	82	18	1.70	96	4	2.50	99	1
0.15	56	44	0.95	83	17	1.75	96	4	2.55	99.5	0.5
0.20	58	42	1.00	84	16	1.80	96	4	2.60	99.5	0.5
0.25	60	40	1.05	85	15	1.85	97	3	2.65	99.6	0.4
0.30	62	38	1.10	86	14	1.90	97	3	2.70	99.6	0.4
0.35	64	36	1.15	87	13	1.95	97	3	2.75	99.7	0.3
0.40	66	34	1.20	88	12	2.00	98	2	2.80	99.7	0.3
0.45	67	33	1.25	89	11	2.05	98	2	2.85	99.8	0.2
0.50	69	31	1.30	90	10	2.10	98	2	2.90	99.8	0.2
0.55	71	28	1.35	91	9	2.15	98	2	2.95	99.8	0.2
0.60	73	27	1.40	92	8	2.20	99	1	3.00	99.9	0.1
0.65	74	26	1.45	93	7	2.25	99	1			
0.70	76	24	1.50	93	7	2.30	99	1			
0.75	77	23	1.55	94	6	2.35	99	1			

ANEXO M



Si la miopía deseas evitar, Sal o jugar

Desde el año 2001 el gobierno de Singapur ha llevado a cabo un programa de educación pública para la prevención de la miopía y la realización de exámenes de la vista a partir del ciclo preescolar. Otros países de Asia han probado intervenciones tales como el uso de gotas oftalmológicas de atropina y ejercicios oculares especiales en un intento de prevenir o aplazar la miopía en los niños; sin embargo, hasta ahora las intervenciones más exitosas han consistido en hacer que los niños pasen más tiempo al aire libre.

Arriba: © Consejo de Promoción de la Salud, Singapur;
Abajo: © Mijang Ka/Getty Images

