

# **Título: Valores Normales de Agudeza Visual y Sensibilidad al Contraste en Niños Mexicanos de 0 a 3 años**

Title: Normal Visual Acuity Values and Contrast Sensitivity in Mexican Preverbal Children

Autores:

**Dra. Vanessa Bosch Canto**

Dirección: Chimalpopoca # 14. Col. Obrera. CP 0 6900. México D.F,

Teléfono: 19897344

Fax: 54421716

Email: vabosch@gmail.com

Instituciones:

1. Instituto de Oftalmología "Fundación Conde de Valenciana"

2. Instituto Nacional de Pediatría

México D.F.

## Resumen

**Propósito:** Determinar los valores normales de Agudeza Visual y Sensibilidad al Contraste en niños Mexicanos de 0 a 3 años.

**Método:** Estudio descriptivo. Se incluyeron niños sanos de 0 a 3 años, > 2500 gr y sin patología ocular. La agudeza visual se determinó con cartillas de Teller y Raquetas de Lea. La sensibilidad al contraste con Hiding Heidi. Se realizó un examen oftalmológico y refracción.

**Resultados:** La muestra consistió de 400 niños. Se formaron 3 grupos. El primero de 0 a 12 meses de edad, el segundo de 13 a 24 meses y el tercero de 25 a 36 meses. Por género, 201 pacientes masculinos (50.25%) y 199 femeninos (49.75%). Se obtuvo la media de agudeza visual con Teller (logMAR): el grupo 1 fue de 1.18, grupo 2 de 0.95 y grupo 3 de 0.74. Con las Raquetas de Lea (cpcm): grupo 1 de 2.48, grupo 2 de 3.67 y grupo 3 de 4.88. Con Hiding Heidi: grupo 1 de 12%, grupo 2 de 7.27% y grupo 3 de 6.54%.

**Conclusión:** Es el primer estudio que propone valores normales de Agudeza Visual y Sensibilidad al Contraste en población mexicana.

## Summary

**Purpose:** To determine normal visual acuity values and Sensibility to Contrast in Mexican children from 0 to 3 years age.

**Method:** It is a descriptive study. Inclusion criteria were healthy children of 0 to 3 years, > 2500 gr and without eye problems. The visual acuity test was performed with Teller's cards and Lea's paddles. The contrast sensitivity was tested using Hiding Heidi cards. An ophthalmological exam and refraction was performed.

**Results:** The sample consisted of 400 children. 3 groups were formed. The first one from 0 to 12 months of age, the second one from 13 to 24 months and the third one from 25 to 36 months. There were 201 masculine patients (50.25 %) and 199 feminine ones (49.75 %). There was obtained the average of visual acuity with Teller (logMAR): the group 1 was of 1.18, group 2 of 0.95 and group 3 of 0.74. With Lea's Rackets (cpcm): group 1 of 2.48, group 2 of 3.67 and group 3 of 4.88. With Hiding Heidi: group 1 of 12 %, group 2 of 7.27 % and group 3 of 6.54 %.

**Conclusion:** It is the first study that proposes normal values of Visual Acuity and Contrast Sensitivity in Mexican children.

## Introducción

La visión juega un papel muy importante en la interpretación del mundo en los niños.

La comunicación visual es la forma más importante de interacción con el entorno durante el primer año de vida.

La agudeza visual es la evaluación cuantitativa de la integridad funcional de la vía visual.

Los exámenes de mirada preferencial son una herramienta vital en la cuantificación de la agudeza visual en los niños preverbales. Son un método subjetivo y rápido para estimar las frecuencias espaciales. Nos dan la medición del mínimo separable que el infante puede observar. Esto es, la habilidad para diferenciar 2 objetos muy próximos. Se basan en la premisa de que el sistema visual se dirige siempre al estímulo más sobresaliente que se le presente o la estructura más interesante que se le anteponga (Fantz 1965). En general, son patrones de rayas que se presentan junto con un estímulo visual poco llamativo (principalmente un fondo gris), pero que cuenta con un tamaño similar y con igual luminancia.

A pesar de que es un examen subjetivo, existen trabajos que indican la confiabilidad y la validez de este tipo de mediciones. Otros estudios demuestran que las agudezas obtenidas con las rejillas de las cartillas para niños pre verbales, se correlacionan positivamente con los métodos de toma de visión en los que se utilizan símbolos o letras. Las cartillas de mirada preferencial que se utilizaron en este estudio fueron: las cartillas de Teller y las Raquetas de Lea. Las Teller (1979) son un conjunto de 8 cartillas rectangulares de fondo gris en las que sobresale un cuadrado que contiene rayas negras y blancas. El grosor de estas rayas va disminuyendo. La agudeza visual es inversamente proporcional al grosor de las rayas. Una raya blanca y una negra, equivalen a un ciclo. La agudeza visual de estas cartillas esta expresada en fracciones de Snellen, en ciclos por grado (cpd) o ciclos por centímetro (cpcm) . Están diseñadas para 5 distancias diferentes. El examen con las raquetas de Lea consta de una raqueta "control" con un fondo gris y tres raquetas con 6 diferentes frecuencias espaciales. Estas están graduadas en ciclos por cm.

Al evaluar la frecuencia espacial con técnicas de mirada preferencial, se debe de estar familiarizado con algunas funciones de atención visual en los niños preverbales. Es importante conocer la esfera visual a la que podemos trabajar, esto es, la distancia de trabajo en la que el niño mantiene el interés. Esta distancia será menor para los más pequeños de edad. Para el presente estudio se realizaron las pruebas a 38 cm en los menores de 6 meses y 57 cm de 6 a 36 meses. Es importante recalcar la equivalencia entre las cartillas a 57 cm. Esta se refiere a que un ciclo por grado será igual a un ciclo por cm a esta distancia específica.

Hay que estar familiarizado con la respuesta de fijación. Esta respuesta es central, o sea, que la mirada se va a dirigir directamente hacia el estímulo y esto nos dará información adicional de que no existe una patología adyacente que altere esta función. El campo visual también influye en la evaluación, ya que si existe alguna restricción en el campo la respuesta del infante no podrá ser valorada.

En cuanto a la calidad de la visión, la vida diaria se desarrolla en un ambiente lleno de objetos de contrastes medios o bajos. La sensibilidad al contraste se define como el contraste mínimo detectable. Al inicio de la vida, esta sensibilidad es muy mala debido a la inmadurez del sistema visual. Los conos en los recién nacidos son morfológicamente más pequeños y ensanchados y su densidad foveal es mucho menor en comparación con un adulto. En 1986, Medina y cols, realizaron un estudio en el que examinaban la sensibilidad al contraste en población mexicana y la comparaban con la literatura. Ellos encontraron que en nuestra gente la sensibilidad al contraste es menor aún en ausencia de patología ocular. En los niños mexicanos no existe este tipo de correlación. De las pruebas de mirada preferencial para niños pre verbales, existe una que determina la sensibilidad al contraste: se trata de la prueba de Hiding Heidi. Es importante decir que estas cartillas pueden ser utilizadas en niños desde recién nacidos. Estas cartillas no tienen un rango específico de frecuencias espaciales, sino que son reportadas en porcentajes. Mientras menos edad tenga el niño, el porcentaje que se obtenga durante la prueba será mayor.

Debido a que el uso de cartillas de mirada preferencial es una práctica poco utilizada en nuestro país, aún es desconocida para la mayoría de los pediatras y oftalmólogos. Sin embargo, la cuantificación objetiva de la agudeza visual puede ayudar en el diagnóstico de alguna enfermedad desde edades más tempranas del desarrollo.

Por lo tanto, es muy importante, conocer los valores de visión normal en los niños mexicanos, para así poder detectar una alteración en la función visual y poder iniciar tratamiento lo más pronto posible, evitando una discapacidad visual permanente. Así mismo es importante conocer la normalidad de sensibilidad al contraste para fines de calidad de la visión y estimulación visual, aún en el niño sano.

Es sabido que nuestro país presenta los problemas oculares típicos de países en vías de desarrollo y que nuestra población se comporta visualmente muy diferente a los países de primer mundo como Estados Unidos y Canadá. Así que no deberíamos de tomar las tablas de agudeza visual existentes como estándar para comparar a nuestros niños, ya que nuestros valores salen fuera de la normalidad sin que realmente presenten alguna alteración.

En la población mexicana, no existen datos estadísticos acerca de lo que se considera normal en las agudezas visuales de los niños pre- verbales.

## **Objetivo**

El objetivo del trabajo es establecer los rangos normales de cifras para Agudeza Visual y Sensibilidad al Contraste en niños mexicanos de 0 a 3 años, sin patología ocular.

## **Material y Método**

Se trata de un estudio descriptivo. El Universo está formado por niños sanos de 0 a 3 años de edad. Se realizó un examen oftalmológico completo con refracción.

Como criterios de inclusión se aceptaron pacientes con un peso > 2500 gr, sin antecedentes perinatales de importancia y edad gestacional de al menos 38 semanas. Se excluyeron pacientes con patología ocular o defectos refractivos mayores de 2.00 dioptrías de hipermetropía, 1.00 dioptría de miopía o 1.5 de astigmatismo. También se excluyeron los casos de anisometropía mayores a una diferencia de 2 dioptrías entre ambos ojos. Se eliminaron los pacientes en los que no se completó el examen oftalmológico. Los sujetos carecían de alteraciones neurológicas y no recibían ningún tipo de medicamento. El estudio se realizó en la Clínica del Niño Sano y la Consulta Externa del Instituto Nacional de Pediatría.

Se siguieron cuidadosamente los estatutos de la Declaración de Helsinki. Se les informó a los padres acerca de los objetivos del estudio y se obtuvo una carta de consentimiento informado. Antes de iniciar el examen, se realizaba un pequeño interrogatorio acerca de los antecedentes perinatales y personales patológicos del infante. Para toma de agudeza visual se utilizaron las cartillas de mirada preferencial de Teller y las Raquetas de Lea. Para sensibilidad al contraste se utilizaron las cartillas de Hiding Heidi, que consisten en tres cartillas (23 cm x 23 cm) con un dibujo de una cara impresa en ambos lados. El diámetro de la cara es de 17 cm. El ancho del círculo exterior es de 8 mm o 3 cpd. Tiene 6 diferentes niveles de contraste: 1.25%, 2.5%, 5%, 10%, 25% o 100%. Se acompaña de una cartilla en blanco que se presenta simultáneamente que una cartilla con contraste. Se debe de probar la misma cartilla en 4 posiciones y se toma como positivo cuando el niño reacciona a 3 posiciones.

Se realizó un examen oftalmológico, que consistía de inspección ocular, reflejo pupilar, retinoscopía, fundoscopia y evaluación de los movimientos oculares.

Todas las tomas fueron realizadas por el mismo observador. El examen se realizaba en presencia de un testigo que concordara con el último resultado positivo. Se realizaron tomas de agudeza con uno y con ambos ojos, tomándose en cuenta la agudeza visual binocular para el reporte final.

Los niños de 0 a 6 meses se colocaron a los 38 cm de la prueba y los de 7 a 36 meses a 55 cm. Se midió la luminancia de las cartillas con un fotómetro y fue mayor de 10 cd/m<sup>2</sup>.

Las cartillas se colocaban de la mayor frecuencia espacial a la menor. Se hacían 4 tomas por cada frecuencia espacial y se tomaba como positivo cuando el niño encontraba el patrón en todas las posiciones. El observador determinaba la reacción de acuerdo a los movimientos oculares, los movimientos de cabeza o al señalamiento. La agudeza era determinada como la última frecuencia espacial positiva. La secuencia en el uso de las pruebas cambiaba en cada paciente. En el cuarto de exploración se eliminaron todos los efectos distractores y las paredes tenían un fondo claro homogéneo. Así mismo, se cuidó que el explorador no causara ningún tipo de distracción. Se examinaban aproximadamente 6 pacientes por hora.

Los resultados de las cartillas de Teller están expresados en logMAR, las Raquetas de Teller en ciclos por centímetros y las de Hiding Heidi en porcentajes.

Para el análisis estadístico se obtuvo la mediana, la desviación estándar y el error estándar de la desviación. Se realizó la prueba de distribución de Kolmogorov-Smirnov.

**Foto 1**

**Foto 2**

**Foto 3**

## **Resultados**

Se revisaron 421 niños. La muestra final consistió de 400 niños, con un rango de edad de 7 días a 36 meses. Se excluyeron 17 niños, 14 por alteraciones en la refracción y 3 por encontrarse algún tipo de estrabismo. Se eliminaron 4 pacientes por no encontrarse el expediente completo. La muestra final consistió de 400 niños. De estos, 201 pacientes eran masculinos (50.25%) y 199 femeninos (49.75%).

### **Gráfica 1**

Se dividieron por grupos de edad. El primer grupo fue de 1 mes a 12 meses de edad y consistía de 237 niños que corresponde al 59.25 %. El segundo grupo fue de 13 a 24 meses y contaba con 96 niños que corresponde al 24%. El tercer grupo fue de 25 a 36 meses y contaba con 67 niños que corresponde al 16.75%.

El promedio de edad gestacional al nacimiento fue de 38 semanas. Y el promedio de peso al nacer fue de 2990 gramos para toda la muestra.

### **Gráfica 2**

Se determinó la agudeza visual con Teller (convertido a logMAR) y con Raquetas de Lea en todos los sujetos, de acuerdo con la metodología antes descrita. Se identificó el número de sujetos para cada frecuencia espacial de ambas cartillas.

Según los resultados obtenidos en esta prueba para todos los grupos de edad, se encontró que 1 paciente tenía una AV de 2.1 logMAR (0.25%), 8 pacientes tenían 1.8 logMAR (2 %), 65 tenían 1.5 logMAR (16.25%), 111 tenían 1.25 logMAR (28.25 %), 114 tenían 0.95 logMAR (29.5%), 82 tenían 0.65 logMAR (20.5%) y 10 tenían 0.35 logMAR (2.5%).

### **Gráfica 3**

Para los resultados obtenidos con la cartilla de Teller, se obtuvo el promedio para cada grupo: para el primer grupo es de 1.18, para el segundo grupo es de 0.95 y para el tercer grupo es de 0.74.

La desviación estándar del grupo 1 fue de 0.270, del grupo 2 fue de 0.262 y el grupo 3 es de 0.276. El error estándar de la media para el grupo 1 es de 0.169, para el grupo 2 es de 0.249 y para el grupo 3 es de 0.293.

### **Tabla 1**

### **Gráfica 6**

Con las Raquetas de Lea se encontraron para todos los grupos: ningún paciente con 0.25 cpcm (0%), 8 pacientes con 0.5 cpcm (2 %), 79 con 1 cpcm (19.75 %), 131 con 2 cpcm (32.75 %), 140 con 4 cpcm (35 %) y 42 con 8 cpcm (10.5%).

### **Gráfica 4**

El promedio del grupo 1 corresponde a 2.48, del grupo 2 es 3.67 y del grupo 3 es de 4.88. La desviación estándar del grupo 1 fue de 2, del grupo 2 fue de 2.01 y el grupo 3 es de 2.28. El error estándar de la media para el grupo 1 es de 0.166, para el grupo 2 es de 0.246 y para el grupo 3 es de 0.293.

### ***Tabla 2***

### ***Gráfica 7***

En los resultados obtenidos con las cartillas de sensibilidad al contraste con Hiding Heidi, se encontró que 63 pacientes tenían 25 % (15.50 %), 201 con 10% (50.25 %), 99 con 5% (24.75 %), 27 con 2.5% (6.75 %) y 11 con 1.25% (2.75 %).

### ***Gráfica 5***

El promedio del grupo 1 es de 12.00, del grupo 2 es 7.27 y del grupo 3 es de 6.54. La desviación estándar del grupo 1 fue de 10.00, del grupo 2 fue de 4.10 y el grupo 3 es de 4.42. El error estándar de la media para el grupo 1 es de 0.166, para el grupo 2 es de 0.246 y para el grupo 3 es de 0.293.

### ***Tabla 3***

### ***Gráfica 8***

## **Discusión**

Las técnicas de mirada preferencial permiten al examinador obtener un estimado de los valores de agudeza visual en niños preverbales. Las ventajas de esta técnica es que es rápida y confiable. Hasta ahora, este tipo de cartillas son del conocimiento de pocos oftalmólogos en nuestro país, por lo que no existen cifras reales de los valores visuales en nuestros niños mexicanos. Este estudio, es la primera fase en el establecimiento de una curva de normalidad para la población infantil de 0 a 3 años. A pesar de que las curvas de maduración visual se comportaron de forma similar a lo publicado en la literatura, con un rápido ascenso durante el primer año, al comparar preliminarmente los promedios de agudeza visual y sensibilidad al contraste, se encuentra que los

publicados en la literatura americana son mayores que los de nuestro país. Por lo que si se toman como basales estas cifras para compararlas con las obtenidas en un caso determinado, podemos subestimar la visión. La diferencia en el promedio de estos valores sea probablemente a que los niños en los países de primer mundo reciben mayor estimulación que los niños en los países en vías de desarrollo, esto debido a la diferencia en la calidad de vida de las familias. Aunque también debería de considerarse la posibilidad de un mejor cuidado prenatal por parte de las madres y una alimentación de mejor calidad en los niños de los países industrializados.

### **Conclusiones**

Es el primer estudio que propone valores normales de Agudeza Visual y Sensibilidad al Contraste en población mexicana en menores de 3 años de edad.

Los valores obtenidos son menores en comparación a los referidos en la literatura mundial.

Debido a que la muestra no es homogénea para obtener curvas de normalidad se continuará con el estudio hasta obtener un instrumento de medición propio para los niños mexicanos.

## Bibliografía

- 1) McDonald, M., Dobson, V., Sebris, S.L., Baitch, L., Varner, D., and Teller, D.Y., The Acuity Card Procedure: A Rapid Test of Infant Acuity, *Invest. Opth/Vis. Sci.*, Vol. 26, 1985, 1158-1162.
- 2) Adams, R.J., Courage, M.L., Assessment of Visual Acuity in Children With Severe Neurological Impairments, *Jo.Ped. Opthlmg/Strabismus*, July/August 1990, Volume 27, Number 4.
- 3) McDonald, M., Sebris, S.L., Mohn, G., Teller, D.Y., and Dobson, V., Monocular Acuity in Normal Infants: The Acuity Card Procedure, *Amer. Jo. Opt/Physlqcl Optics* Vol. 63(2) 1986, 127-134.
- 4) Teller, D.Y., McDonald, M., Preston, K., Sebris, S., Dobson, V., Assessment of Visual Acuity in Infants and Children: The Acuity Card Procedure, *Dvlpmntl Med/Child Nrlgy* 1986, 28, 779-789.
- 5) Mahon, M., Preferential Looking and Acuity Card Testing in the Private Practitioner's Office. *American Orthoptic Journal*, Vol. 37, 1987, 86-94.
- 6) Preston, K.L., Freedman, H.L., The Teller Acuity Card Procedure: An Acuity Screening Technique for Pre-Verbal Children, *American Orthoptic Journal* , Vol. 38, 1988, 24-32.
- 8) Marx, M.S., Werner, P., Visual Acuity Estimates in the Aged, *Clinical Vision Sciences*, 27, 1990.
- 9) Romano, P.E., Advances in Vision and Eye Screening: Screening at Six Months of Age, *Pediatrician*, 1990, 17, 134-141.
- 10) Quinn, G.E., Dobson, V, Barr, C.C., Visual Acuity in Infants after Vitrectomy for Severe Retinopathy of Prematurity, *Ophthalmology*, January 1991, Volum 98, Number 1.
- 11) Hartmann, E.E., Ellis, Jr., G.S., Morgan K.S., Love A., *The Acuity Card Procedure: Longitudinal Assessments*, Jo Ped. Opthlmg/Strabismus, July/ August 1990, Volume 27, Number 4.
- 12) Getz, L.M., Dobson, V., Luna, B., Mash, C., Interobserver Reliability of the Teller Acuity Card Procedure in Pediatric Patients, *Invest. Opthlmg/ Visual Sci*, January 1996, Vol 37, Number 1, 180-187.

13) Rios Salomao, Fix-Ventura, Dora. Large Sample Population Age Norms for Visual Acuities Obtained with Vistech-Teller Acuity Cards. Invest. Ophthalmol/ Visual Sci, March 1995, Volume 36, Number 3, 657-670.

14) Fielder, A.R., Fulton, A.B., Mayer, L., Visual Development of Infants with Severe Ocular Disorders, Ophthalmology, August 1991, Volume 98, Number 8, 1306-1309.

## Tablas

<b>Teller</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Error estándar de la media</b>
<b>Grupo 1</b>	1.18	0.270	0.169
<b>Grupo 2</b>	0.95	0.262	0.249
<b>Grupo 3</b>	0.74	0.276	0.293

Tabla 1. Promedio, desviación estándar y error estándar de la media para Teller.

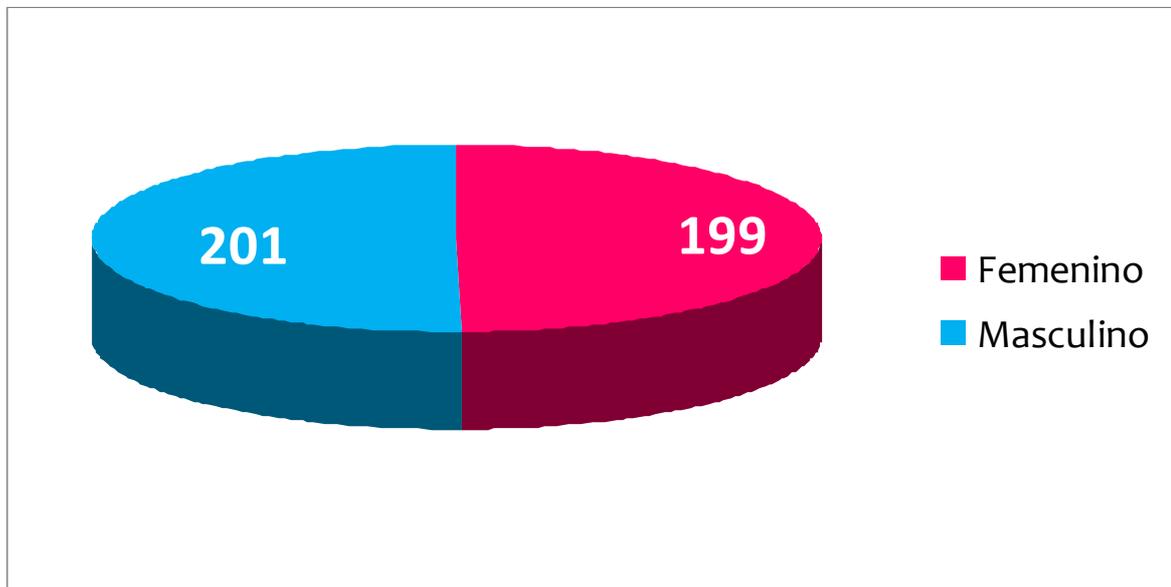
<b>Raquetas de Lea</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Error estándar de la media</b>
<b>Grupo 1</b>	2.48	2.00	0.166
<b>Grupo 2</b>	3.67	2.01	0.246
<b>Grupo 3</b>	4.88	2.27	0.293

Tabla 2. Promedio, desviación estándar y error estándar de la media para Raquetas de Lea.

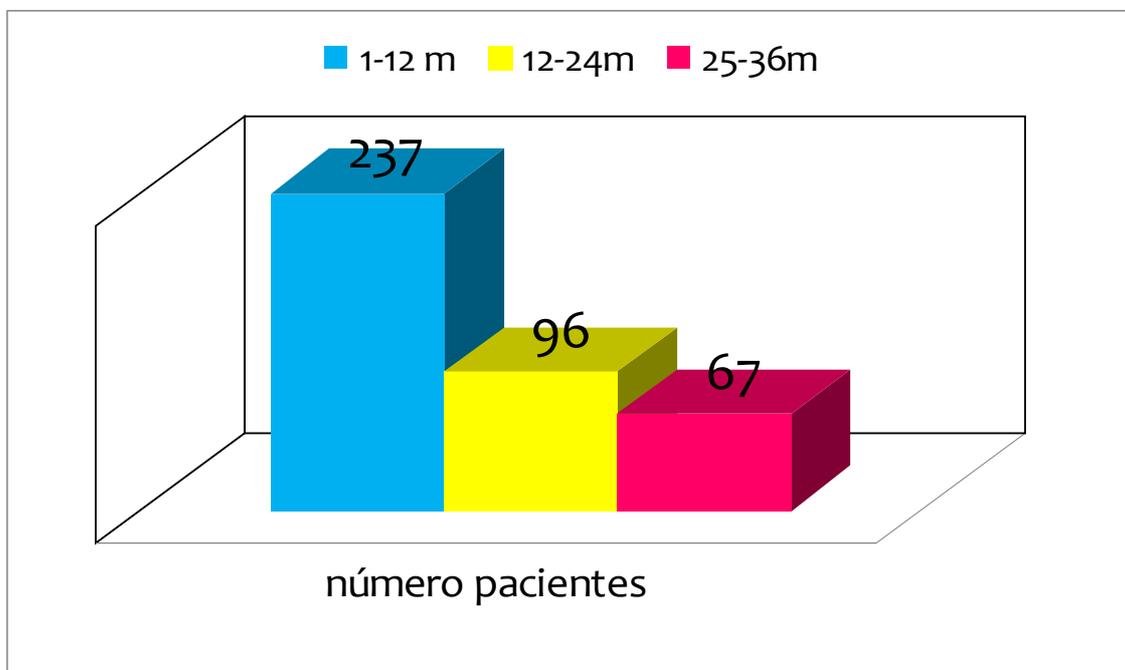
<b>Hiding Heidi</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Error estándar de la media</b>
<b>Grupo 1</b>	12.00	10.00	0.166
<b>Grupo 2</b>	7.27	4.10	0.246
<b>Grupo 3</b>	6.54	4.42	0.293

Tabla 3. Promedio, desviación estándar y error estándar de la media para Hiding Heidi.

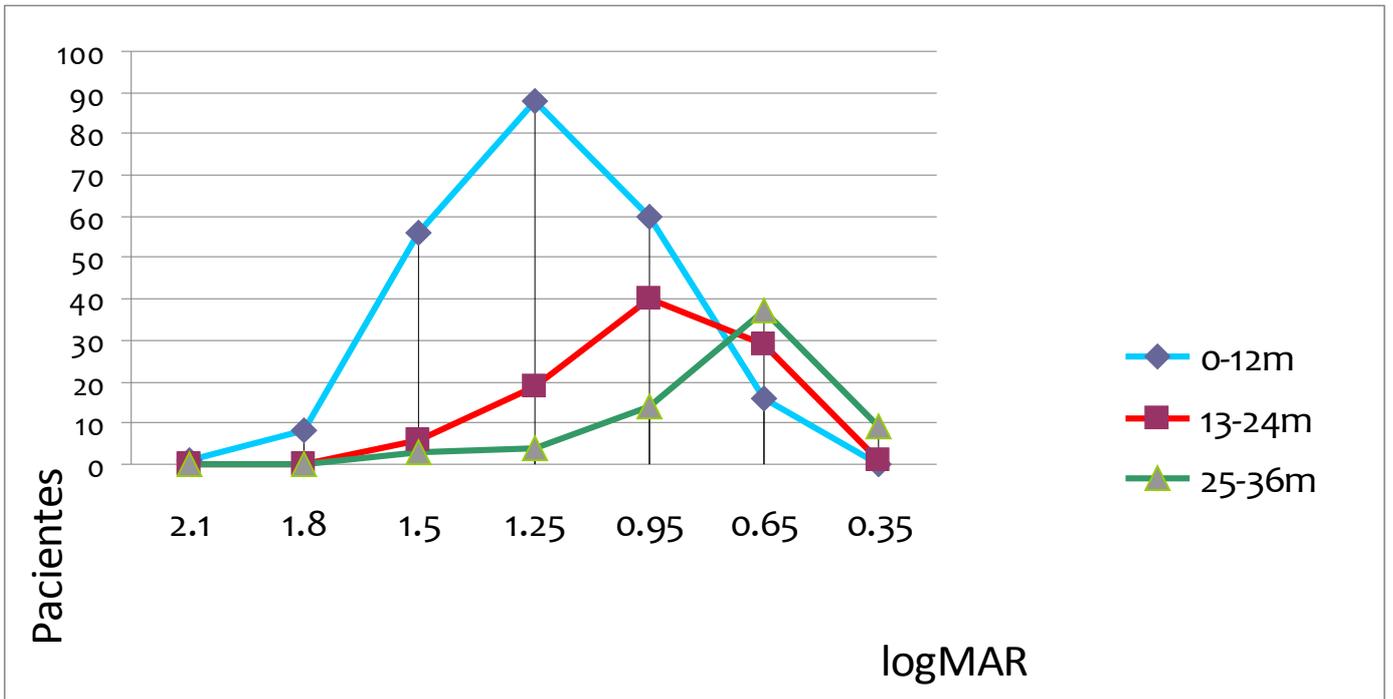
## Gráficas



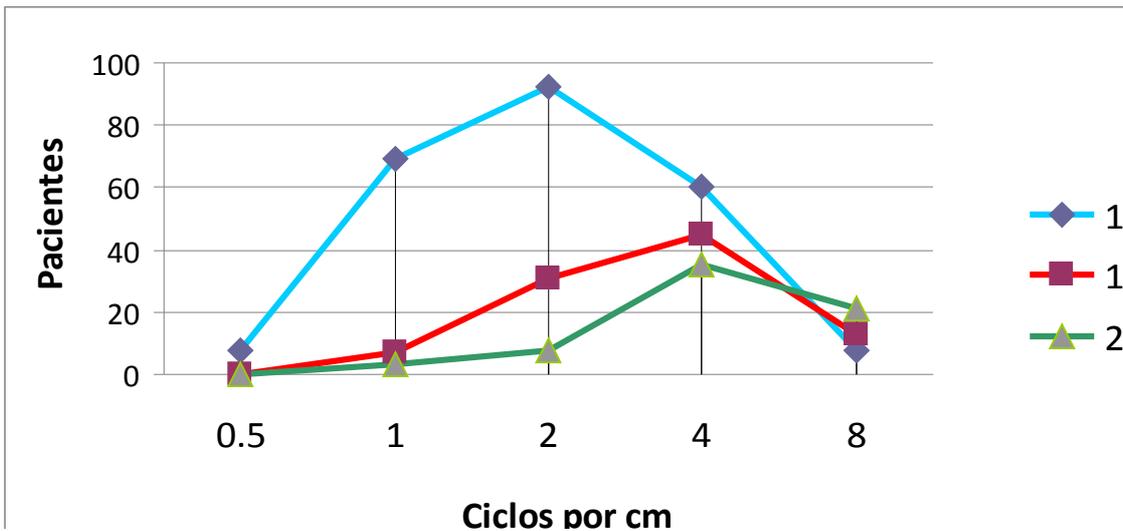
Grafica1. Número de pacientes de acuerdo al género.



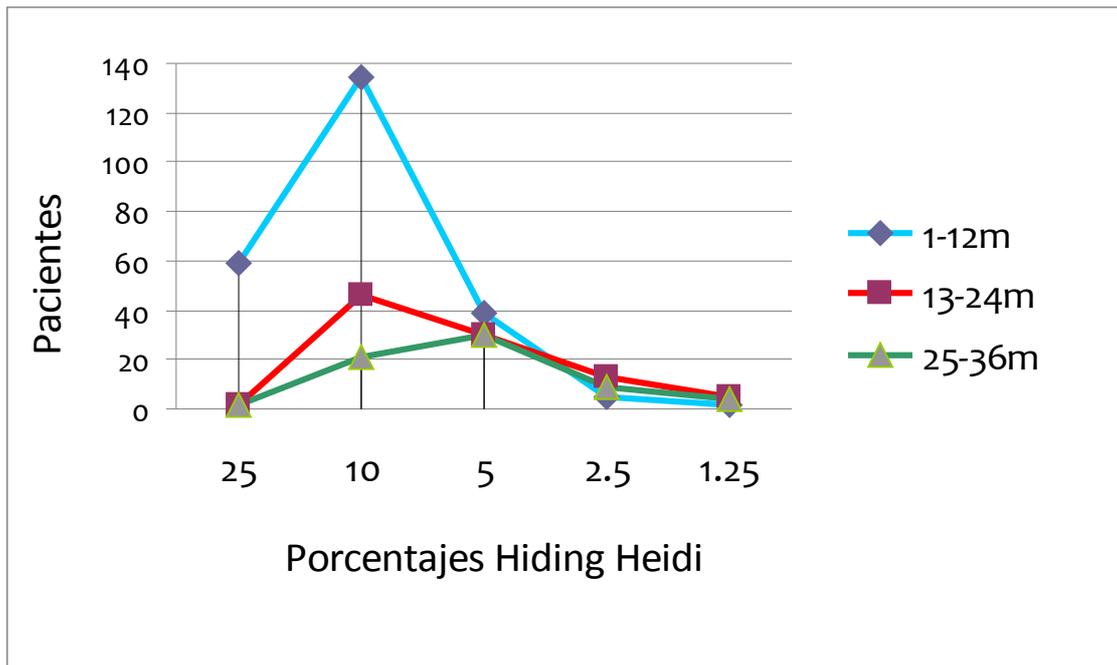
Grafica2. Grupos de pacientes de acuerdo a la edad.



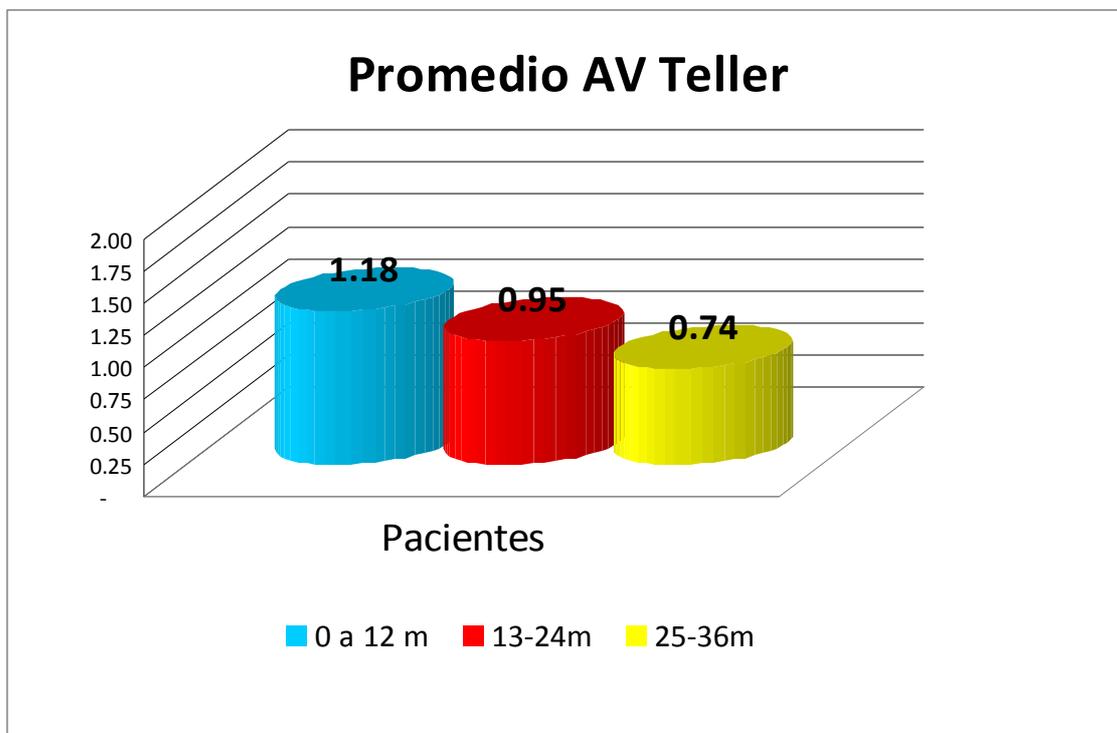
Grafica 3. Agudeza Visual con cartillas Teller para los 3 grupos.



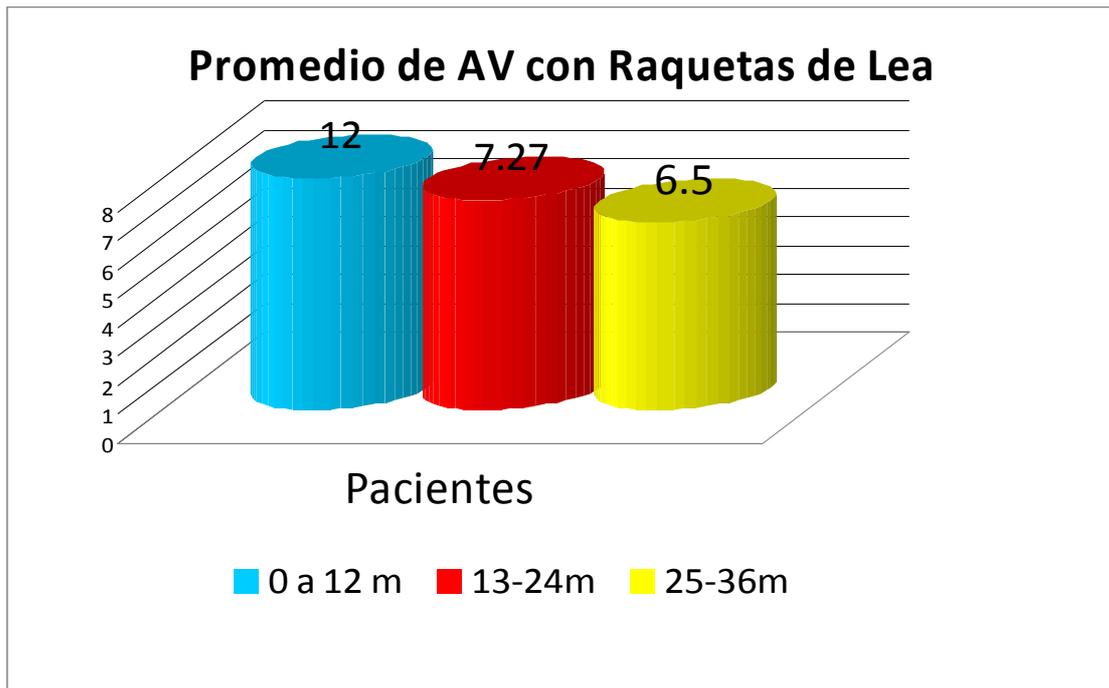
Grafica 4. Agudeza Visual con Raquetas de Lea para los 3 grupos.



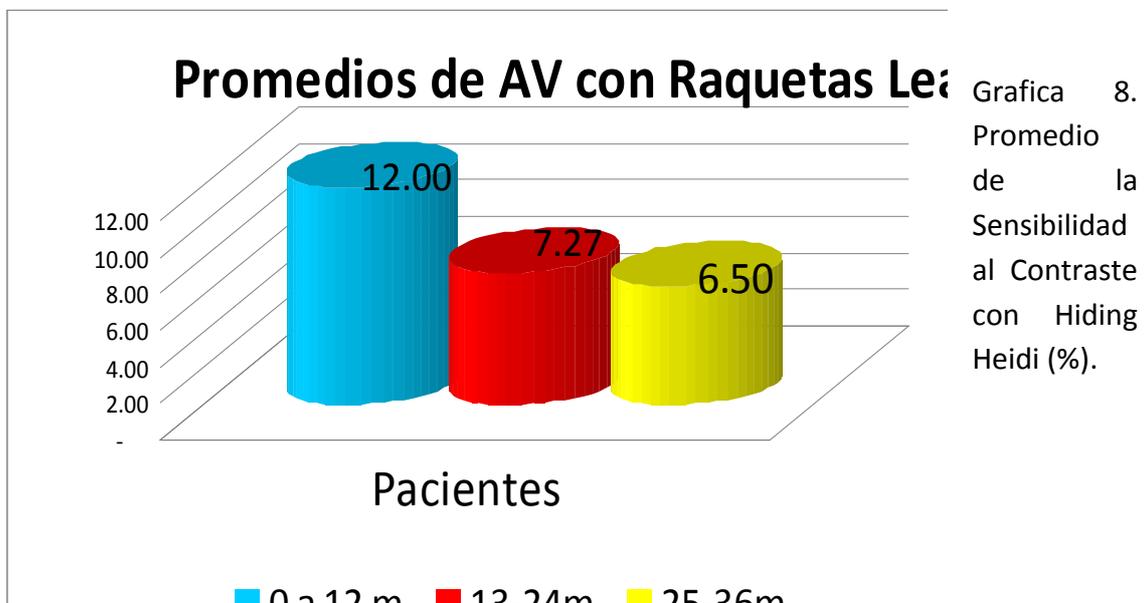
Gráfica 5. Sensibilidad al Contrato con Hiding Heidi para los 3 grupos.



Gráfica 6. Promedio de la agudeza visual con Teller según logMAR.



Grafica 7. Promedio de la agudeza visual con Raquetas de Lea (cpcm).



Grafica 8. Promedio de la Sensibilidad al Contraste con Hiding Heidi (%).

## Ilustraciones

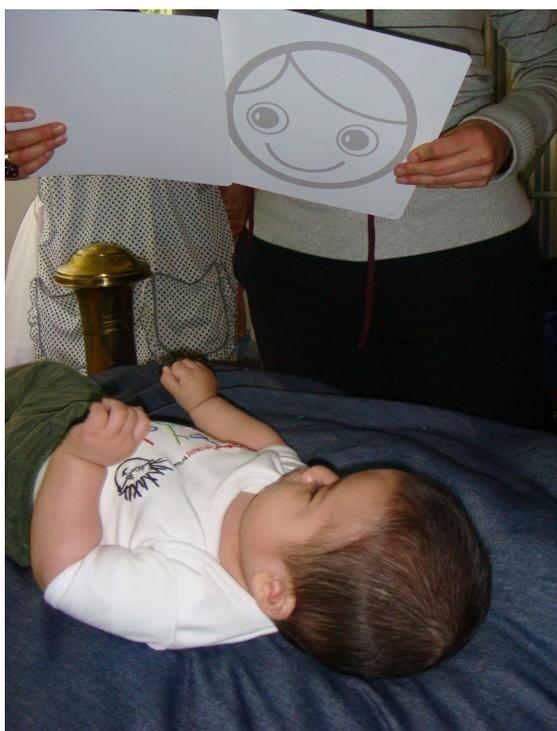
Foto 1



Foto 2



Foto 3



## **Pie de ilustraciones**

### **Foto 1:**

Toma de Agudeza Visual con Cartillas de Teller a un niño de 9 meses de edad.

### **Foto 2:**

Toma de Agudeza Visual con Raquetas de Lea a un niño de 9 meses de edad.

### **Foto 3:**

Toma de Sensibilidad al Contraste con cartillas de Hiding Heidi a un niño de 9 meses de edad.