

1-1-2011

Estándares de normalidad de agudeza visual en una muestra de niños entre tres y seis años de la localidad de Chapinero en la ciudad de Bogotá

Nancy Piedad Molina Montoya
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_ciencias_vision

Citación recomendada

Molina Montoya, N. P. (2011). Estándares de normalidad de agudeza visual en una muestra de niños entre tres y seis años de la localidad de Chapinero en la ciudad de Bogotá. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_ciencias_vision/12

This Tesis de maestría is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias de la Salud at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Maestría en Ciencias de la Visión by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

**ESTANDARES DE NORMALIDAD DE AGUDEZA VISUAL EN UNA MUESTRA
DE NIÑOS ENTRE TRES Y SEIS AÑOS DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO
EN LA CIUDAD DE BOGOTA**

NANCY PIEDAD MOLINA MONTOYA

Optómetra, Especialista en Pedagogía y Docencia Universitaria

**ESTANDARES DE NORMALIDAD DE AGUDEZA VISUAL EN UNA MUESTRA
DE NIÑOS ENTRE TRES Y SEIS AÑOS QUE ASISTEN A LOS JARDINES Y
COLEGIOS DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO EN LA CIUDAD DE
BOGOTA**

NANCY PIEDAD MOLINA MONTOYA
Optómetra, Especialista en Pedagogía y Docencia Universitaria

ASESOR TEMATICO
LUISA FERNANDA FIGUEROA O

ASESOR METODOLOGICO
MARCELA MERCADO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FEBRERO DE 2011

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO

FECHA: _____

AGRADECIMIENTOS

Gracias buen Dios por haberme dado la oportunidad de ampliar mis horizontes académicos.

A mi esposo, Julián y a mi hijo Juan Diego por su incondicional apoyo en todo este proceso.

A mis padres por haberme enseñado el valor del trabajo duro y constante como fuente del éxito.

A los niños que participaron en este estudio y a sus padres por habernos permitido incluir a sus hijos en él.

A mis compañeras Luisa Fernanda, Yolanda y Martha por su valiosa colaboración para la realización de este trabajo.

A Jenny y Blanca Lucía por su colaboración y entusiasmo para la recolección de la muestra.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION	10
2. ESTADO DEL ARTE Y MARCO TEÓRICO	11
3. OBJETIVOS	21
3.1 OBJETIVO GENERAL	21
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	21
4. MATERIALES Y METODOS	22
4.1 DISEÑO DEL ESTUDIO	22
4.2 POBLACION Y MUESTRA	22
4.3 CRITERIOS DE INCLUSION	23
4.4 VARIABLES.....	23
4.5 TECNICAS DE OBSERVACION Y MEDICION	25
4.5.1 CONTROL DE SEGGOS.....	25
4.5.2 PRUEBA PILOTO.....	25
4.6 ANALISIS ESTADISTICO	26
5. RESULTADOS	27
6. DISCUSION	33
7. CONCLUSIONES	35
REFERENCIAS	36

LISTA DE TABLAS

Tabla 120
Tabla 232

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	17
Figura 2.	27
Figura 3.	28
Figura 4.	29
Figura 5.	30
Figura 6.	31

RESUMEN DEL PROYECTO

En Norte América y en Europa se han realizado estudios para establecer valores de referencia o normalidad de diferentes aspectos de la función visual, en Colombia aún no se han determinado estos valores para agudeza visual (AV) y otras funciones en población infantil. **Objetivo:** Determinar valores normales de AV en niños entre tres y seis años en la localidad de chapinero de la ciudad de Bogotá. **Materiales y Métodos:** Estudio: observacional descriptivo de corte transversal. Población: escolares de 3 a 6 años que asistían a algunos colegios y Jardines de chapinero. Participaron 385 niños de acuerdo con los criterios de inclusión. Se realizó examen visual completo. Los padres fueron informados acerca del estudio, firmaron el consentimiento informado. La AV se evaluó con los test de alto contraste de Lea symbols (para niños de 3 a 3 años 11 meses) y TV (para niños de 4 años en adelante). La información analizada con SPSS 19. La base de datos fue estandarizada por la investigadora. Tomando los ojos como unidades de observación se obtuvieron los estadísticos descriptivos para cada uno de los grupos de edad, así como percentiles 5 y 95 para determinar los rangos de normalidad en esa población. **Resultados:** La AV mediana en todo el grupo fue 0.0 (20/20), Los percentiles 5 y 95 para el grupo de 3 años fueron -0.2 y 0.2, para el grupo de 4 años fueron -0.1 y 0.2, para el grupo de 5 años fueron -0.1 y 0.1 y para el grupo de seis años -0.2 y 0.1. estos valores se encuentran dentro del rango de valores normales reportados por la literatura, aunque se observaron valores máximos de agudeza visual de hasta 20/12.5, resultados mejores que los esperados para la edad en comparación con la literatura, probablemente debido a las diferencias de muestra metodología y protocolo entre estudios.. **Conclusiones:** El presente es uno de los primeros estudios en reportar valores de normalidad de AV en una población escolar de niños sin error refractivo significativo u otras anomalías oculares de la localidad de chapinero en Bogotá. Aunque los resultados, no pueden generalizarse a toda la población, sugieren parámetros para la interpretación de esta función y la posibilidad de hacer una mejor correlación con los criterios de corrección.

Palabras clave: agudeza visual, valores de referencia, visión, preescolares

ABSTRACT

Studies have been realized in North America and in Europe to establish reference values of different aspects of the visual function, in Colombia there have not been defined reference values of (VA) and other visual functions in infantile population.

Purpose: Determine the normal values of VA in children between three and six years in the locality of Chapinero in Bogota city. **Methods:** The study was

observational descriptive. The population were the students from 3 to 6 years of Colleges and Kindergardens. 385 children included according to the inclusion criteria. The patient have completed a complete visual examination, parents were informed of the study and they signed the informed consent authorizing the participation of his children in the study. The VA was evaluated with the test of high contrast Lea symbols (for children from 3 to 3 years 11months HOTV (for 4-year-old children in forward). The information was analyzed with SPSS 19. The database was standardized by the investigator. Taking the eyes as units of observation the descriptive statisticians were obtained for each age group, as well as percentiles 5 and 95 to determine the ranges of normality in this population.

Results: The median VA was 0.0 (20/20) for all group, these values are inside the range of values of normality brought by the literature though was observed that most of the children of our sample obtained maximum values of 20/12.5, results much better than waited for his age in comparison with the literature. . The percentiles 5 and 95 for the 3 years old group were -0.2 and 0.2; for the 4 years old group were -0.1 and 0.2; for the group of 5 years were -0.1 and 0.1 and for the group of six years were -0.2 and 0.1. **Conclusions:** The present study is one of the first ones in Colombia bringing normative values of visual acuity in a school population of children without significative refractive error or other ocular abnormalities of Chapinero locality in Bogota. Though the results, they cannot be generalized to all the population, they suggest parameters for the interpretation of this function.

Key Words: Visual Acuity, reference values, vision, preschool .

1. INTRODUCCION

En el área de las Ciencias de la Salud, los valores derivados de las pruebas se comparan con un valor normal (Quant, J.R. y Woo, G.C, 1992), razón por la cual es necesario disponer de valores de normalidad, que permitan al profesional contrastar el resultado del examen con el fin de obtener una interpretación de la situación de salud del paciente.

En el área de optometría se han realizado diversos estudios para determinar valores de referencia, los cuales se han reportado como intervalos de referencia, datos normativos, y valores normales.

Las investigaciones para hallar valores de referencia realizadas en Norte América y Europa no han encontrado diferencias significativas en la agudeza visual relacionadas con el género y la etnia (Pan, y otros, 2009), sin embargo, en el país aún no se han determinado valores de referencia para agudeza visual y otras funciones en población infantil. Es imprescindible por lo tanto, reportar los resultados de los estudios realizados en Colombia, que permitan construir un marco de referencia propio, como punto de partida para la interpretación de los datos clínicos del examen optométrico en nuestra población y contrastar estos hallazgos con los existentes, con el fin de establecer estándares para evaluar la agudeza visual en la población infantil.

Dada la importancia que tiene la determinación de valores de referencia o datos de normalidad de la función visual se realizó este estudio, que pretende constituirse en un aporte para la construcción de estos valores en nuestro medio.

2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

Valores de Referencia

Los resultados de las pruebas de agudeza visual, así como de otros test de la historia clínica deben compararse con un valor de referencia o de normalidad con el fin de ser interpretados, valor de referencia es un término usado en el contexto de las ciencias de la salud para denotar un valor utilizado como referencia para interpretar los resultados de pruebas, especialmente de laboratorio.

W.F. Taylor denomina valores de referencia, al conjunto de resultados de pruebas que se obtienen de una población de referencia. Gräsbeck y Saris introdujeron el término “valores de referencia” con el fin de evitar el problema en torno al concepto de “valores normales”. Sunderman, F.W. (1975)

Gräsbeck estableció que la salud absoluta no existe. Que siempre hay un grado de patología en cada individuo como entropía de un sistema. Este concepto está implícito en la definición de “valores de referencia”, sugiriendo que los valores se derivan de mediciones de una denominada población saludable, cuyo “nivel de salud” debe estar especificado, basado en criterios de inclusión o exclusión de personas de la población “saludable”. Sunderman, F.W. (1975)

Los valores de referencia son la herramienta más frecuentemente usada en el trabajo diagnóstico y su desarrollo implica las mismas consideraciones en la

metodología de investigación que se emplean para crear una prueba. Gellerstedt, M. (2006)

Friedberg, R. , Souers, R. , Wagar, E. , Stankovic, A. y Valenstein, P. (2007) indican que actualmente los valores de referencia son de dos tipos: el tipo más común es el que se denomina “asociado a la salud” y se deriva de una muestra de referencia de personas saludables. Estos intervalos se conocen también como rangos de referencia, valores normales, rangos normales, intervalos biológicos de referencia, y valores esperados.

El otro tipo llamado “basado en la decisión”, define unos límites específicos para la decisión que los profesionales de la salud utilizan para diagnosticar o manejar pacientes. Estos son usualmente definidos por ensayos clínicos y adoptados por los laboratorios de la literatura médica.

La obtención de valores poblacionales de referencia permite establecer criterios para la interpretación de las puntuaciones, que se utilizan como normativas. Esta estrategia posibilita avanzar en la aplicación de instrumentos de medida, comprender mejor las diferencias sistemáticas entre grupos (según el estado de salud, la región de residencia, etc.), así como evaluar la magnitud de los cambios en el estado de salud. Al mismo tiempo, permite completar la validación transcultural de instrumentos de medida cuando se comparan las puntuaciones de referencia procedentes de diferentes países. Serra-Sutton, V. Rajmil, L. Alonso, J. Riley y A. Starfield B.(2003)

Específicamente en el área de optometría son de utilidad los valores de referencia del tipo asociado a la salud y la mayor parte de estudios en esta área se encuentran asociados con los términos: Intervalos de referencia, datos normativos, valores normales, valores de referencia.

Aunque son diversos y numerosos los estudios tendientes a determinar valores normativos de agudeza visual según la edad en pacientes pediátricos, hasta este momento no existen valores de referencia estándar universalmente aceptados para esta función en pacientes pediátricos.

Agudeza Visual

La agudeza visual es una función de gran importancia tanto para la clínica como para la prevención visual (Simmons 1997) y su medición, que hace referencia al límite espacial de discriminación visual, es decir, una descripción del detalle más fino o el objeto más pequeño que una persona puede percibir, refleja tan solo una pequeña parte de lo que es el desempeño de la función visual y se usa ampliamente para describir la capacidad funcional del sistema visual (Leat, Shute, Westall, 1999).

Dentro de los conceptos importantes de la agudeza visual se encuentran: el mínimo visible, mínimo separable y mínimo reconocible. El mínimo visible tiene que ver con la Detección y es el objeto mas pequeño que puede ser detectado. Según Hetch y Mintz (1939) (citado por Leat) bajo condiciones ideales, está representado por una línea negra de tan solo 0.5 segundos de arco. El mínimo separable es la menor separación entre dos puntos adyacentes o líneas adyacentes que hace que las dos se aprecien como separadas. El tipo de tarjetas utilizadas para medir esta habilidad son las grillas de 3 líneas. El mínimo reconocible se refiere a la capacidad que puede medirse con la mayoría de los test para la medición de la agudeza visual, pues estos, determinan los símbolos, letras o palabras más pequeños que pueden ser identificados correctamente.

Diseño de Cartillas de Agudeza visual

Snellen

La cartilla original de Snellen (Snellen 1862) tenía siete niveles diferentes de tamaño. Solo había una letra en el nivel de mayor tamaño y el número de cada nivel se incrementaba progresivamente a siete letras y un número como secuencia en el tamaño más pequeño. La secuencia espacial era 20/200, 20/100, 20/70, 20/50, 20/40, 20/30, 20/20. Muchas modificaciones se hicieron a la cartilla original. A pesar de las significativas variaciones en el diseño original (selección de letras, progresión de tamaño, relaciones espaciales y número de letras en los diferentes niveles), es común aplicar el término Snellen a las cartillas que poseen una letra única en su nivel superior y un número de letras creciente y de menor tamaño en los niveles siguientes (Benjamin, 1998). Dada la colocación de las letras en Snellen, esta puede distribuirse en una cartilla rectangular. El diseño Snellen se caracteriza por tener diferente número de letras en cada fila, en las líneas las letras están más amontonadas que en aquellas líneas de la parte superior de la cartilla y el espacio entre letra y letra y fila y fila no guarda relación sistemática con el ancho y alto de las letras. Así la tarea requerida para el paciente cambia a lo largo de la cartilla (Doshi & Harvey, 2003).

Principios de Diseño Bailey Lovie: (Benjamin , 1998)

Bailey & Lovie (1976) propusieron una serie de principios para el diseño de cartillas de agudeza visual , que hicieron que la tarea fuera esencialmente la misma en cada nivel de tamaño, de manera que la diferencia de tamaño de las letras sea la única variable significativa de un nivel al siguiente . La estandarización de la tarea requiere lo siguiente: Una progresión de tamaño

logarítmica (Un valor constante de un nivel al otro), el mismo número de letras en cada nivel de tamaño y la legibilidad de las letras en cada tamaño debe ser igual o similar. Con estos principios de diseño ellos introdujeron el puntaje clínico en unidades LogMAR, así como un método para dar crédito a cada letra adicional leída correctamente.

Designación de La Agudeza visual

La agudeza visual expresa el tamaño angular de la tarjeta más pequeña que puede ser resuelta por el paciente, pero existen diferentes formas de expresar la cantidad angular.

EL MAR es expresado en minutos de arco e indica el tamaño angular del detalle más crítico dentro del optotipo que puede ser resuelto. Para letras el detalle más crítico se toma como 1/5 del alto de la letra. Para una agudeza visual de 20/20 o 6/6 el MAR es igual a 1min arc, para 20/40 el MAR es 2 min. arc, para 20/200 el MAR es 10 minarc. El Mar en minutos de arco es igual al recíproco de la agudeza visual decimal.

El logaritmo del MAR (LogMAR) (Bailey Lovie 1976) es el logaritmo común del MAR. Cuando la agudeza visual es 20/20 (6/6) el MAR es igual a 1 minarc así que el LogMAR es igual a $\log_{10}(1.0) = 0.0$ para 20/40 (6/12) MAR = 2 minarc así que $\log_{10}(2.0) = 0.30$, para 20/200 (6/60) Mar = 10 minarc $\log_{10}(10) = 1.0$.

Cuando la agudeza visual es mejor de 20/20 o 6/6 el Log MAR se hace negativo, por ejemplo para 20/16 (6/4.8) MAR= 0.8 minarc $\log_{10}(0.8) = -0.10$. Para las cartillas que tienen progresión de tamaño de 0.1 Log(unidades) y cinco letras por fila, a cada letra puede asignársele un valor de 0.002 en la escala LogMAR

Agudeza Visual en Pacientes Pediátricos

Las tareas de agudeza visual para niños pequeños pueden dividirse en tres subtipos, de acuerdo a la naturaleza del estímulo usado (Rydberg et al. 1999)

Agudeza visual de detección: el estímulo debe ser detectado o distinguido del fondo.

Agudeza visual de resolución: el patrón estímulo debe ser resuelto como se hace con los test de mirada preferencial.

Agudeza visual de reconocimiento: el estímulo debe ser reconocido por el sujeto, como se evalúa con los test de letras o símbolos.

La evaluación de la agudeza visual en preescolares se realiza con diferentes test, diseñados con base en la investigación, de acuerdo con la edad cronológica y con las características de los niños, con el fin de mejorar su aplicación y la confiabilidad de sus resultados.

Test de Símbolos de Lea

Uno de los test utilizados en preescolares es el de símbolos de Lea el cual, fue desarrollado en 1976 y denominado así en honor a su inventora Lea Hyvärinen de Finlandia. Esta cartilla, usa una serie de optotipos simbólicos de una manzana, una casa, un cuadrado y un círculo.

Estos cuatro símbolos fueron calibrados de forma cuidadosa primero teniendo en cuenta la E direccional Snellen y posteriormente teniendo en cuenta la C de landolt como fue sugerido por la International Commission for Optics (ICO) Standard. Estos optotipos pueden ser presentados como caracteres aislados o como cartilla de pared (Duckman, 2006) .

La cartilla de Símbolos de Lea (Figura 1, izquierda) fue la primera desarrollada para evaluar la agudeza visual en pacientes pediátricos en escala logMAR. La agudeza visual de lejos se evalúa a tres metros de distancia, aunque cuando se va a evaluar a niños muy pequeños se puede realizar a dos metros y en niños mayores la evaluación puede hacerse a seis metros.

Los símbolos de Lea tienen dos características importantes: emborronan igualmente y están calibrados con base en la C de Landolt. Hoy en día los símbolos de Lea están disponibles en muchos formatos diferentes de tal manera que el niño puede ser evaluado a distancia o de cerca en presentaciones LogMAR de manera verbal o por apareamiento (Duckman,2006) .

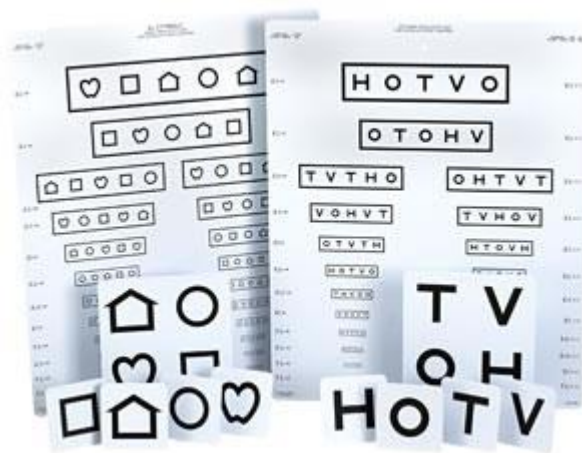


Figura 1. Cartilla de símbolos lineales Preescolar Massachussets.

Fuente: www.good-lite.com

Para la evaluación de niños de 5 años y mayores, el test utilizado es el de visión lejana plegable de quince líneas. En estos test existen dos o tres juegos de símbolos en las líneas inferiores de tal manera que se pueden medir las agudezas visuales monocular y binocular, utilizando un juego diferente de símbolos, evitando de esta forma la memorización. Sin embargo, estas cartillas con diferentes juegos de símbolos en la parte inferior tienen un alto grado de dificultad para los niños de

3 y 4 años, para los que se recomienda la cartilla de diez líneas y solo un set de símbolos. (www.lea-test.fi).

Test de HOTV

Es un test que puede utilizarse para la evaluación de la agudeza visual en los niños de edad preescolar es el de HOTV (Figura 1 derecha), el cual está diseñado con cuatro letras: H, O, T y V en versión sans-serif. Estas letras están representadas para ser igualmente reconocibles y máximamente distinguibles (Messina 2008). La elección de las letras se hizo por su simetría alrededor de la línea media o eje vertical de esta forma se evita la confusión debida a inversiones direccionales.

Se le enseñan primero los símbolos al niño utilizando tarjetas de demostración y luego se realiza el examen con el optotipo. (Messina 2008)

Comparación entre Lea Symbols y HOTV

Comparaciones entre el HOTV y el Lea han señalado que los dos test proveen resultados similares para niños de 4 y 5 años de edad, sin embargo se consideró más fácil el exámen con el Lea Test en niños de 3 años (Hered et al. 1997, Vision in Preschoolers Study Group, 2003). Otros autores indican que en niños colaboradores entre 3 y 3.5 años la agudeza visual monocular fue alta y similar con ambas cartillas (Cyert, y otros, 2003). No se si valga la pena ampliar un poquito esto de las características e interpretacion de los dos test.

Estado del Arte

A Continuación se referencian algunos de los estudios para la determinación de valores de referencia de agudeza visual en la población infantil.

Simmers AJ, Gray LS y Winn B (2000) en el año 2000 establecieron rangos de normalidad para la medición de la función visual individual de 93 niños escolares entre 5.4 y 5.7 años. Los autores midieron: alto y bajo contraste, agudeza visual angular y agudeza visual morfoscóptica. La agudeza visual media fue de 0.11 con una desviación estándar de 0.07.

Becker R, Hübsch S, Gräf MH y Kaufmann H. en el 2002, determinaron valores normales y diferencias interoculares de agudeza visual con el test de Lea Symbols en 385 niños de 2 a 7 años, el rango fue de 0.1 a 2.0 (mediana 1.25) en todo el grupo.

Drover JR, Felius J, Cheng CS, Morale SE, Wyatt L y Birch EE. en el 2008, determinaron datos de normalidad de agudeza visual usando el optotipo HOTV siguiendo el protocolo del Amblyopia Study Group en 384 niños sanos nacidos a término entre 3 y 10 años de edad encontrando una agudeza visual media de 0.08 (20/24) con límite inferior de 0.29 (20/39).

Pan Y, Tarczy-Hornoch K, Cotter SA, Wen G, Borchert MS, Azen SP, Varma R; The Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study (MEPEDS) Group. Visual Acuity (2009), establecieron datos normativos para agudeza visual y diferencias interoculares en la agudeza visual en niños negros e hispánicos de 30 a 72 meses residentes en los Angeles, Estados Unidos encontrando una media de 0.08 (20/24) y una desviación estándar de 0,11.

En 2009 (Dobson, Clifford-Donaldson, Green, Miller, & Harvey, 2009) determinaron datos normativos en 252 niños entre 5 y 12 años evaluados con la cartilla ETDR encontrando una media de 0.16 (20/29) y una desviación estándar de 0.10.

Hargadon, D., Twelker, J., Harvey, E., & Dobson, V. (2010). Midieron agudeza visual de reconocimiento en visión lejana, agudeza visual de resolución , sensibilidad al contraste y campo visual en niños de seis años nacidos a término encontrando Media 0.04 (20/21) DE 0.075.

Tabla 1.

Datos normativos de Agudeza visual en niños entre 2 y 7 años de edad, evaluados con diferentes test

EDAD Años	Estudio	Test	Número de Participantes	Resultados
2-7	Becker et al, 2002	Cartilla LEA SYMBOLS	385	Rango de 0.1 a 2.0 (mediana 1.25) en todo el grupo.
3	Drover et al, 2009	EVA ETDRS o HOTV	37	Media 0.08 (20/24)
4			182	Media 0.08 (20/24)
5			47	Media 0.03 (20/21)
6			34	Media -0.03 (20/19)
3	Pan, Y. et al 2009	EVA HOTV	460	Media 0.17 (20/29) DE 0.13
4			567	Media 0.08 (20/24) DE 0.11
5-6			595	Media= 0.02 (20/20) DE 0.09
5-6	Dobson et al 2010	Cartilla ETDRS	27	Media 0.16 (20/29) DE 0.10
5-6	Hargadon et al, 2010	ETDRS	59	Media 0.04 (20/21) DE 0.075

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar los valores normales o de referencia de agudeza visual en niños entre tres y seis años en la localidad de chapinero de la ciudad de Bogotá.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Medir los valores agudeza visual con las pruebas: Lea Symbols y HOTV en los pacientes de la muestra para determinar valores de normalidad de esta función.
- Construir a partir de los datos encontrados, tablas de normalidad para agudeza visual en este grupo de edad que puedan ser usadas como valores de referencia para la evaluación de esta función.
- Comparar las tablas de normalidad de agudeza visual construidas a partir de este estudio con las tablas de agudeza visual de normalidad de otras poblaciones con el fin de verificar su validez.

4. MATERIALES Y METODOS

4.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Observacional descriptivo de corte transversal para evaluación de valores de referencia de agudeza visual en niños de 3 a 6 años.

4.2 POBLACION Y MUESTRA

La población universo fueron los niños escolares sanos sin evidencia clínica de enfermedad ocular o estrabismo de la localidad de Chapinero de la Ciudad de Bogotá. $N = 11.871$ (DANE, 2005)

Como población de estudio se tomaron los escolares de 3 a 6 años en Chapinero que acuden regularmente a Colegios y Jardines.

La muestra se calculó con el software tamaño de muestra 1. teniendo en cuenta los datos reportados por Pan, Y., Tarczy-Hornoch, K., Cotter, S., Ge, W., Borchert, M., Azen, S., y otros. (2009).

Hipótesis nula de una población específica

Error tipo I 0,05

Error tipo II 0,20

D.S 0,07

Prom. esp. en la hipótesis nula 0,11

Prom esp en la Ho 0,12

Muestra (n) = 385

4.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Niños sin enfermedad sistémica de base, estrabismo, alteraciones oculares ni corrección óptica, con defectos refractivos fisiológicos o emétopes (miopía menor o igual a 0.25 D, hipermetropía menor o igual a 1.00 D y/o astigmatismo menor o igual a 1.00 (tomando como base el reporte de Dobson, V., Clifford-Donaldson, C., Green, T., Miller, J., & Harvey, E. (2009)) , nacidos a término con peso normal al nacer (entre 2500 y 4500 gramos), desarrollo normal (documentado por el padre y confirmado por observación) con edades entre tres y seis años. Cuyos padres acepten la participación en el estudio.

4.4 VARIABLES

Variables

Dependiente: Agudeza visual

Independiente: Edad cronológica

VARIABLE	NIVEL DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
Edad	Cuantitativa, continua, Intervalo	Años cumplidos
Género	Cualitativa, Nominal	Femenino/Masculino
AV	Cuantitativa, intervalo	Unidades logMAR

Para la recolección de los datos, se realizó un examen visual que incluyó: agudeza visual, examen externo, examen motor, examen de fondo de ojo y retinoscopía bajo cicloplejia con el fin de determinar la ausencia de patologías oculares, estrabismo y defectos refractivos no fisiológicos.

Los padres fueron informados acerca del estudio y se les pidió que reportaran si el niño había presentado desórdenes generales, desórdenes oculares y/o nacimiento prematuro, con el fin de determinar que el paciente era saludable y había nacido a término y firmaron el consentimiento informado si estaban de acuerdo con la participación de sus hijos en el estudio.

La agudeza visual se evaluó con las pruebas de agudeza visual Lea symbols o HOTV de alto contraste (cartilla con símbolos lineales Preescolar de Massachusetts de Good Lite figura 1), con iluminación estandarizada. De acuerdo con la edad se utilizó Lea Symbols para niños de 3 a 3 años 11 meses y HOTV para niños de 4 años en adelante. Para los dos test se realizó un pre test de cerca en condiciones binoculares para asegurarse de que el niño identificaba los cuatro optotipos. El examinador mostraba los símbolos del 20/100 de la cartilla a una distancia de un metro. La tarea del niño era aparear correctamente cada símbolo con las tarjetas que tenía a la mano o identificar el símbolo verbalmente. Se alentó al niño en dos intentos a identificar cada símbolo. Si el niño no podía identificar los cuatro símbolos se suspendía el test y no era incluido en el estudio. Si el niño completaba exitosamente el pre test, el examinador iniciaba la evaluación monocular con el ojo derecho. La distancia utilizada fue de tres metros. Se ocluyó el ojo izquierdo utilizando parche pirata u oclisor de mano y monitoreando que el niño no aplicara demasiada fuerza sobre este. Se inició la evaluación de la agudeza visual desde 20/100 se pidió al niño que nombrara o apareara los símbolos con las tarjetas que tenía a mano. Si el niño respondía verbalmente con un Símbolo que no era uno de los cuatro optotipos, se le pedía que lo apareara con las cartas que tenía a mano. Si el examinador notaba que el niño respondía mientras estaba distraído, ignoraba esta respuesta. El examinador llamaba la

atención del niño nuevamente y continuaba el examen. Si el niño era incapaz de identificar dos símbolos consecutivamente, se suspendía el test. Se realizaba el mismo procedimiento para el ojo izquierdo mientras el derecho esta ocluido.

El resultado se anotó como el nivel para el que el niño fue capaz de identificar 4 de 5 símbolos. Esta forma de puntuación es universalmente aceptada para el test Lea y HOTV como lo muestran los protocolos del VIP Study Group y diferentes estudios entre los que se cuenta el de Dobson, V., Clifford-Donaldson, C., Green, T., Miller, J., & Harvey, E. (2009) y el de Pan, Y., Tarczy-Hornoch, K., Cotter, S., Ge, W., Borchert, M., Azen, S., y otros. (2009).

4.5 TECNICAS DE OBSERVACION Y MEDICION

4.5.1 CONTROL DE SESGOS

Para controlar los sesgos se incluyeron en el estudio los pacientes que cumplieron los requisitos de inclusión y reportaron de manera confiable las respuestas, los examinadores siguieron adecuadamente el procedimiento descrito en el protocolo, explicaron adecuadamente las pruebas y realizaron los test de manera ágil garantizando la iluminación adecuada y utilizando la distancia establecida para la realización de los test.

4.5.2 PRUEBA PILOTO

Se realizó con diez niños (5 de 3 a 4 años y 5 de 4.1 a 6 años) lo que permitió detectar y corregir los posibles problemas e inconvenientes que se pudieran presentar para la recolección de la información. De acuerdo con las observaciones se hicieron las modificaciones pertinentes en los instrumentos de recolección de la información, así mismo, se estableció un protocolo de atención estandarizado para ser aplicado por la investigadora y dos estudiantes de pregrado que apoyaron la realización del proyecto.

4.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La información se recolectó en un formato con variables sociodemográficas (edad y género), valores de agudeza visual con los test: Lea symbols y HOTV, en OD y OI. La información fue recolectada, digitada, procesada y analizada con SPSS 19. La base de datos fue estandarizada por la investigadora. Tomando los ojos como unidades de observación se obtuvieron los estadísticos descriptivos para cada uno de los grupos de edad, así como percentiles 5 y 95 para determinar los rangos de normalidad en esa población.

5. RESULTADOS

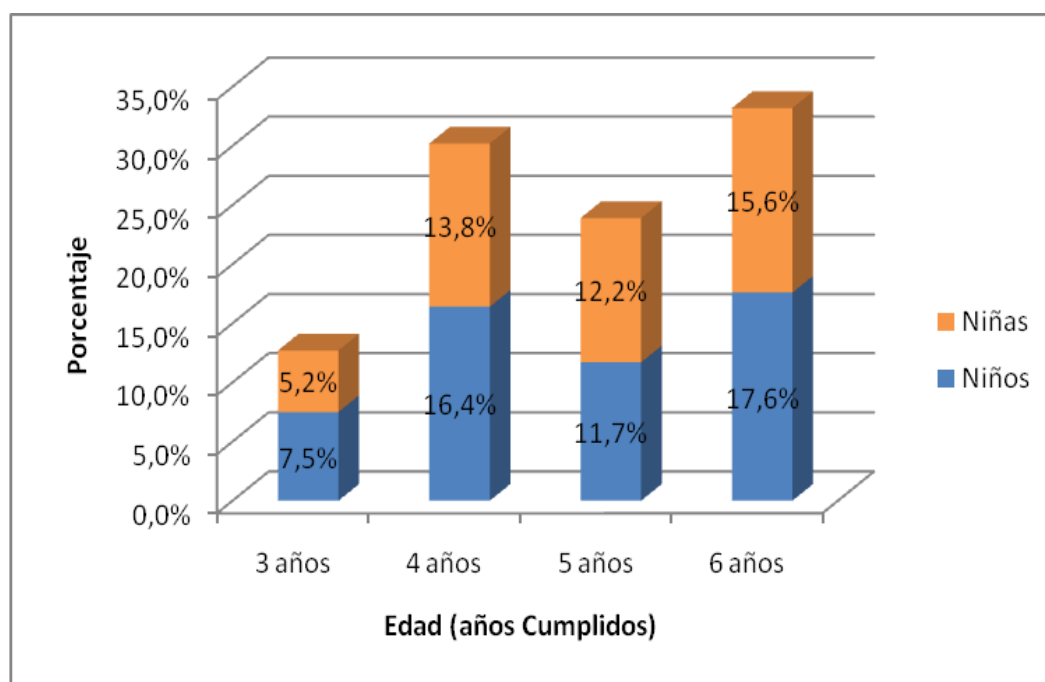


Figura 2. Distribución de la Muestra por Género y Edad

La muestra estuvo conformada por 385 pacientes evaluados en cinco instituciones de la localidad de Chapinero en la Ciudad de Bogotá: Colegio Americano, Hogar Nueva Granada, Comedor Comunitario San Isidro, Colegio Los Angeles Helvetia y Clínica de Optometría de La Universidad de La Salle.

El 53.2% de la muestra (205 pacientes) correspondió al género masculino y el 46.8% (180 pacientes) al género femenino. El 12.7% de la muestra (29 niños y 20 niñas) estuvo conformado por pacientes de tres años cumplidos (36 a 47 meses),

el 30.2% (63 niños y 53 niñas) por pacientes de cuatro años cumplidos (48 a 59 meses), el 23.9% (45 niños y 47 niñas) por pacientes de cinco años cumplidos (60 a 71 meses) y el 33.2% (68 niños y 60 niñas) por pacientes de seis años cumplidos (72 a 83 meses).

Se utilizó la prueba de Kolmogorov Smirnof para verificar la normalidad de los datos obteniendo un valor $p = 0,00$ lo que indica que los datos no se distribuyeron normalmente.

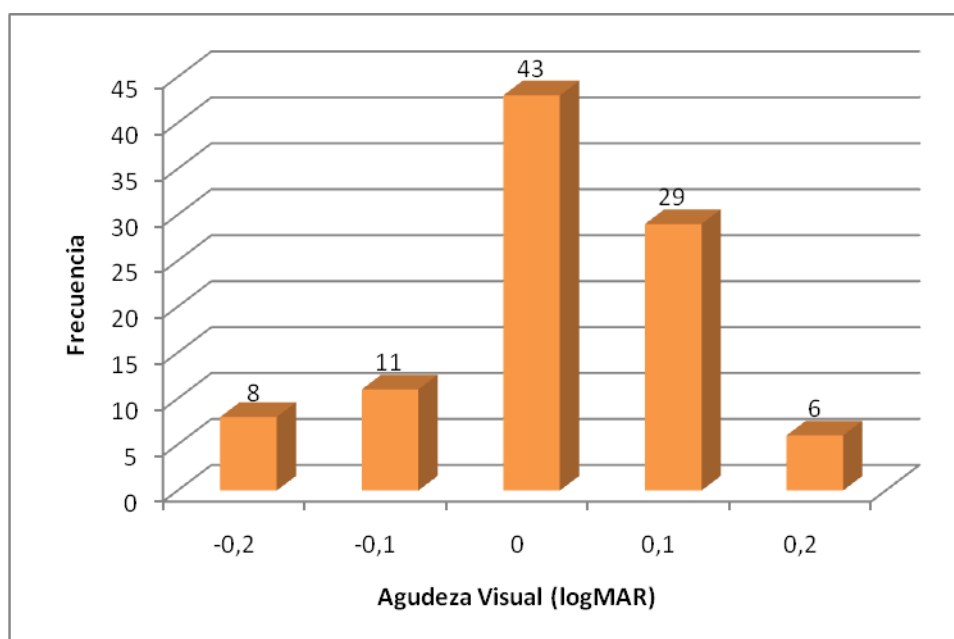


Figura 3. Agudeza Visual logMAR en el Grupo de 3 años cumplidos

Se evaluaron 49 (98 ojos) dentro de este grupo de edad. La agudeza visual fue evaluada con el test de Lea Symbols. El 43% de la muestra (43 ojos) tuvo una agudeza visual de 0.0 (20/20), el 29.6% (29 ojos) una agudeza visual de 0.1 (20/25) y el 11,2% (11 ojos) una agudeza visual de -0.1 (20/16). La distribución de agudeza visual del porcentaje restante puede apreciarse en la gráfica. La agudeza visual mediana fue 0.0 (20/20) y los percentiles 5 y 95 -0.2 y 0.2 correspondientemente.

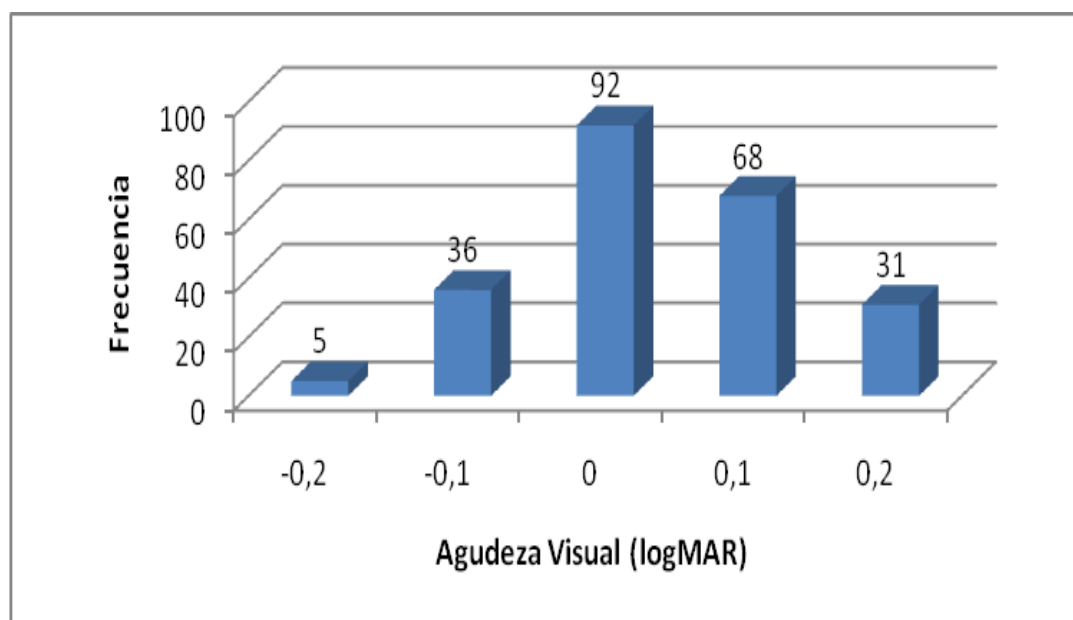


Figura 4. Agudeza Visual logMAR en el Grupo de 4 años cumplidos

Se evaluaron 116 pacientes (232 ojos) dentro de este grupo de edad. La agudeza visual fue evaluada con el test de HOTV. El 39.7% de la muestra (92 ojos) tuvo una agudeza visual de 0.0 (20/20), el 29.7% (68 ojos) una agudeza visual de 0.1 (20/25), el 15,5% (36 ojos) una agudeza visual de -0.1 (20/16) y el 12,9% (31 ojos) una agudeza visual de 0.2 (20/32). La agudeza visual mediana de 0.0 (20/20) y los percentiles 5 y 95 -0.1 y 0.2 correspondientemente.

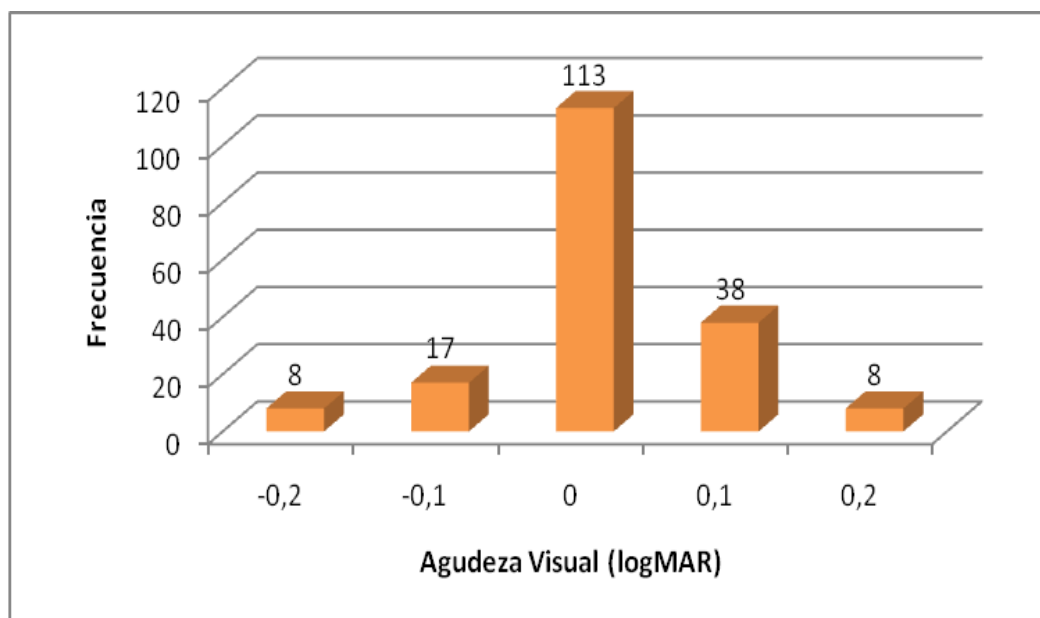


Figura 5. Agudeza Visual logMAR en el Grupo de 5 años cumplidos

Se evaluaron 92 pacientes (184 ojos) dentro de este grupo de edad. La agudeza visual fue evaluada con el test de HOTV. El 61.4% de la muestra (113 ojos) tuvo una agudeza visual de 0.0 (20/20) y el 20.7% (38 ojos) una agudeza visual de 0.1 (20/25). La distribución de agudeza visual del porcentaje restante puede apreciarse en la gráfica. La agudeza visual mediana fue 0.0 (20/20) y el percentil 5 y 95 -0.1 y 0.1 correspondientemente.

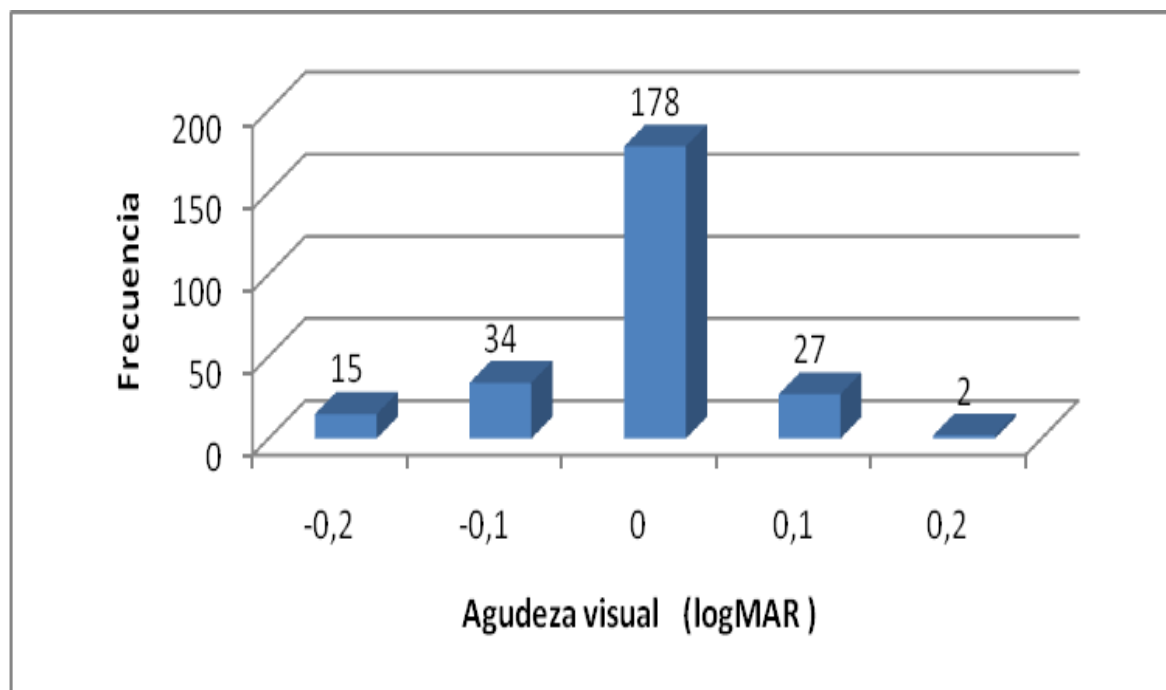


Figura 6. Agudeza Visual logMAR en el Grupo de 6 años cumplidos

Se evaluaron 128 pacientes (256 ojos) dentro de este grupo de edad. La agudeza visual fue evaluada con el test de HOTV. El 69.6 % de la muestra (178 ojos) tuvo una agudeza visual de 0.0 (20/20), el 13.3% (34 ojos) una agudeza visual de -0.1 (20/16) y el 10.5% (27 ojos) una agudeza visual de 0.1 (20/25). Los porcentajes restantes pueden apreciarse en la gráfica. La agudeza visual mediana fue 0.0 (20/20) y el percentil 5 y 95 -0.2 y 0.1 respectivamente.

A partir de los valores de normalidad encontrados en la muestra se construyó la siguiente tabla:

Tabla 2.

Valores de normalidad de agudeza visual en niños de 3 a 6 años de la localidad de Chapinero de la Ciudad de Bogotá

Edad (Años)	N	Número de Ojos	Rango AV (logMAR)	Valor Máximo logMAR (Snellen)	Valor Mínimo	AV Mediana logMAR	Percentil 5	Percentil 95
3	49	98	0.4	-0.2 (20/12.5)	0.2 (20/32)	0.0 (20/20)	-0.2 (20/12.5)	0.2 (20/32)
4	116	232	0.4	-0.2 (20/12.5)	0.2 (20/32)	0.0 (20/20)	-0.1 (20/16)	0.2 (20/32)
5	92	184	0.4	-0.2 (20/12.5)	0.2 (20/32)	0.0 (20/20)	-0.1 (20/16)	0.1 (20/25)
6	128	256	0.4	-0.2 (20/12.5)	0.2 (20/32)	0.0 (20/20)	-0.2 (20/12.5)	0.1 (20/25)

6. DISCUSIÓN

Aunque se han realizado múltiples estudios para determinar datos normativos valores normales valores de referencia en pacientes pediátricos entre los 2 y 7 años contrastar sus resultados con los obtenidos en nuestro estudio es una tarea compleja. La razón fundamental es que existen diferencias en las características de la muestra, (muestras poblacionales versus muestras escolares), en los instrumentos de medición (sistema Electronic Visual Acuity versus cartillas comunes para la evaluación de la agudeza visual). en el tipo de cartilla utilizada (ETDRS, HOTV y Lea Symbols), en los protocolos de evaluación de los pacientes (protocolo del Amblyopia Treatment Study versus otros protocolo). Por tanto se eligieron los estudios que se consideraron más relevantes o significativos por el tamaño de la muestra, la metodología empleada y los resultados reportados.

En los niños de tres a cuatro años de edad se encontró una agudeza visual mediana de 0.00 (20/20) resultado que se encuentra dentro de los valores de normalidad reportados por Pan et al, 2009 (media 0.17 DE 0.13) y Drover et al, 2009 (media 0.08 (20/24)).

En el grupo de 5 años a 6 años se encontró una agudeza visual mediana de 0.00 hallazgo que es coherente con los valores de referencia reportados, Drover et al, 2009 (media 0.03 (20/21), Pan et al, 2009 (media 0.02 DE 0.09), Dobson et al, 2010 (Media 0.16 (20/29) DE 0.10) y Hargadon et al, 2010 (Media 0.04 (20/21) DE 0.075). alcancen el 20/20. Los resultados de este grupo de edad son bastante similares a los encontrados por los autores, probablemente debido a dos razones: la cooperación de estos niños es mucho mejor y en esta edad se logran niveles de agudeza visual de 0.00 o mejor.

Aunque la agudeza visual mediana en los niños de nuestro estudio es coherente con lo reportado por la literatura, llama la atención que el valor máximo de agudeza visual de -0.2 (20/12.5) para todo el grupo, es superior, desde el punto de vista clínico, a los resultados de las investigaciones, esto podría estar relacionado con las diferencias entre estudios mencionadas al comienzo de la discusión.

CONCLUSIONES

El presente estudio es uno de los primeros en reportar valores normativos de agudeza visual en una población escolar de niños sin error refractivo significativo u otras anormalidades oculares de la localidad de chapinero en Bogotá. Aunque los resultados, no pueden generalizarse a la población escolar colombiana, sugieren parámetros para la interpretación de esta función.

Los valores de normalidad de agudeza visual encontrados en el presente estudio para los niños de tres a seis años se encuentran dentro del rango de datos normativos reportados por la literatura, sin embargo se encontró que la mayor parte de los niños de la muestra alcanzaron valores máximos de agudeza visual superiores, desde el punto de vista clínico, a los encontrados por autores, hallazgo que puede deberse a las diferencias entre estudios en términos de características de la muestra, cartilla y metodología empleada.

Aunque los valores de normalidad encontrados en la muestra se encuentran dentro de los valores de referencia reportados por los autores, es necesario realizar este estudio en muestras poblacionales más amplias y representativas con el fin de poder generalizarse a la población infantil colombiana.

Es necesario disponer de valores de normalidad, que permitan al profesional, evaluar el resultado del examen a la luz de estos con el fin de obtener una interpretación de la situación de salud del paciente, sin embargo, es de vital importancia que los optómetras tengan en cuenta las características del paciente y realicen una adecuada correlación de datos de la historia clínica para la toma de decisiones clínicas.

REFERENCIAS

Becker, R., Hübsch, S., Gräf, M., & Kaufmann, H. (2002). Examination of Young Children with Lea Symbols. *British Journal of ophthalmology* , 86 (5), 489-490.

Benjamin, W. (1998). *Borishs Clinical Refraction*. Philadelphia: WB Saunders

Cyert, L., Schmidt, P., Maguire, M., Moore, B., Dobson, V., Quinn, G., y otros. (2003). Treshold Visual acuity testing of preschool children using the crowded HOTV and Lea Symbols test. *Journal of the American Academy of Pediatric Ophthalmology* , 7 (6), 396-399.

DANE. (2005). <http://www.sdp.gov.co/>. Recuperado el Abril de 2009, de <http://200.69.105.197/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=PRYVIVHOGPOB&MAIN=WebServerMain.inl>

Dobson, V., Clifford-Donaldson, C., Green, T., Miller, J., & Harvey, E. (2009). Normative Monocular Visual Acuity for Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Charts in Emmetropic Children 5-12 Years of age. *Ophthalmology* , 116 (7), 1397-1401.

Doshi, S. & Harvey, W. (2003). *Investigative Techniques and Ocular examination*. New York: Butterworth Heinemann.

Drover, J., Felius, J., Cheng, C., Morale, S., Wyatt, L., & Birch, E. (2008). Normative Pediatric Visual Acuity using single surrounded HOTV optotypes on the electronic visual acuity tester following the amblyopia treatment study protocol. *JAAPOS* , 12 (2), 145-149.

Friedberg, R., Souers, R., Wagar, E., Stanovik, A., & Valenstein, P. (2007). The Origin of Reference Intervals. *Archives of Pathology and Laboratory Medicine* , 131, 348-357.

Gellerstedt, M. (20 de 10 de 2006). Recuperado el 01 de Diciembre de 2009, de <http://gpea.ub.gu.se/dspace/bitstream/2077/720/1/Ram.pdf>

Hargadon, D., Twelker, J., Harvey, E., & Dobson, V. (2010). Recognition acuity, grating acuity, contrast sensitivity, and visual fields in 6 year old children. *Archives of ophthalmology* , 128 (1), 70-74.

Leat, S., Shute, R., & Westall, C. (1999). *Assesing Childrens Vision*. Oxford: Butterworth Heinemann.

Messina, E. (15 de 06 de 2006). *Standards for visual Acuity*. Recuperado el 2008 de Noviembre de 02, de www.isd.mel.nist.gov/US&R_RobotStandards/VisualAcuityStandards1.pdf

Pan, Y., Tarczy-Hornoch, K., Cotter, S., Ge, W., Borchert, M., Azen, S., y otros. (2009). Visual Acuity Norms in Preschool Children: The Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study. *optometry and Vision Science* , 86 (6), 607-612.

Quant, J., & Woo, G. (1992). Normal Values of eye position in chinese population of Hong Kong. *Optometry and Vision Science* , 69 (2), 152-158.

Rydberg, A., Ericson, B., Lennerstrand, G., Jacobson, L., & Lindstedt, E. (1999). Assesment of Visual Acuity in Children aged 1 1/2 - 6 years, with normal and subnormal vision. *Strabismus* , 7 (1), 1-24.

Serra Sutton, V., Rajmil, L., Alonso, J., Riley, Y., & Starfield, B. (2003). Valores Poblacionales de Referencia del Perfil de salud CHIP-AE a partir de una muestra representativa de adolescentes escolarizados. *Gaceta Sanitaria* , 173, 181-189.

Simmers, A., Gray, L., & Spowart, K. (1997). Screening for Amblyopia: a comparison of pediatric letter test. *British journal of ophthalmology* , 81 (6), 465-469.

Sunderman, F. (1975). Current Concepts of "Normal Values", "Reference Values" and "Discrimination Values" in Clinical Chemistry. *Clinical Chemistry* , 21 (13), 1873-1877.

Technology for VISION 2020. (2004). Measuring Vision in Children. *Community Eye Health* , 17, 50.