

January 2014

## Evaluación del lag de acomodación con la retinoscopía de Nott entre los 5 y los 19 años de edad

Alejandro León Álvarez

*Fundación Universitaria del Área Andina, seccional Pereira, Colombia, aleon@funandi.edu.co*

Paulo César Zapata Giraldo

pzapata@funandi.edu.co

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/svo>



Part of the [Eye Diseases Commons](#), [Optometry Commons](#), [Other Analytical, Diagnostic and Therapeutic Techniques and Equipment Commons](#), and the [Vision Science Commons](#)

---

### Citación recomendada

León Álvarez A y Zapata Giraldo PC. Evaluación del lag de acomodación con la retinoscopía de Nott entre los 5 y los 19 años de edad. *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul.* 2014;(2): 37-43. doi: <https://doi.org/10.19052/sv.3293>

This Artículo de Investigación is brought to you for free and open access by the Revistas científicas at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular* by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

# Evaluación del *lag* de acomodación con la retinoscopia de Nott entre los 5 y los 19 años de edad

Assessment of Lag of Accommodation with Nott Retinoscopy between the Ages of 5 and 19

ALEJANDRO LEÓN ÁLVAREZ\*  
PAULO CÉSAR ZAPATA GIRALDO\*\*

## RESUMEN

**Objetivo:** determinar los valores normales del *lag* (retardo) de acomodación en una población entre los 5 y los 19 años de edad de los colegios públicos de la ciudad de Pereira. **Materiales y métodos:** empleando la retinoscopia de Nott, se evaluó el *lag* de acomodación en 505 sujetos (392 seleccionados) pertenecientes a los colegios públicos de Pereira. **Resultados:** la mediana del *lag* de todo el grupo fue de 0,51 D (percentil 5 = 0,19 D; percentil 95 = 0,89 D); por géneros no hubo discrepancia, pero sí entre el grupo etario de 5 a 9 años con el de 15 a 19 años (Kruskal-Wallis = 0,0214). **Conclusiones:** el *lag* de acomodación en esta población fue menor a lo reportado en otros estudios, por lo que se recomienda emplear los resultados encontrados en las edades evaluadas como referentes en nuestro entorno.

**Palabras clave:** *lag* de acomodación, retinoscopia de Nott, método de estimación monocular, estímulo acomodativo, respuesta acomodativa.

## ABSTRACT

**Keywords:** Lag of Accommodation, Nott Retinoscopy, Monocular Estimate Method, Accommodative Stimulus, Accommodative Response.

**Objective:** To determine the normal values of lag of accommodation in a population between the ages of 5 and 19 from public schools in Pereira. **Materials and methods:** Lag of accommodation in 505 individuals (392 individuals selected) from public schools in Pereira was assessed using the Nott retinoscopy. **Results:** The average lag of the entire group was 0.51 D (percentile 5 = 0.19 D; percentile 95 = 0.89 D); there was no divergence based on gender, but there was divergence between the age groups of 5-9 and 15-19 (Kruskal-Wallis = 0.0214). **Conclusions:** Lag of accommodation in this group was lower than reported in other studies. Therefore, we recommend using the results found in the assessed ages as benchmarks in our environment.

\* Optómetra y magíster en Ciencias de la Visión, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. Docente y director del grupo de investigación Salud Visual de la Fundación Universitaria del Área Andina, seccional Pereira, Colombia.

\*\* Optómetra. Candidato a Magíster en Ciencias de la Visión, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. Docente, Fundación Universitaria del Área Andina, seccional Pereira, Colombia.

Cómo citar este artículo: León Álvarez, A. y Zapata Giraldo, P. C. (2014). Evaluación del *lag* de acomodación con la retinoscopia de Nott entre los 5 y los 19 años de edad. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 12(2), 37-43.

## INTRODUCCIÓN

La capacidad que tiene el ojo para enfocar objetos a diferentes distancias es llamada *acomodación*, y usualmente se determina tomando el inverso de la distancia a la cual se encuentra ubicado el punto de fijación. Es importante aclarar que esta función se presenta principalmente cuando el objeto de interés se ubica entre el infinito óptico y el ojo, pero en algunas ametropías, como la hipermetropía o los astigmatismos hipermetrópicos, se puede presentar más allá del punto remoto.

Como se indicó, el inverso de la distancia entre el ojo y el punto de fijación determina la acomodación que se debe realizar, es decir, el estímulo acomodativo. Esto es lo que se esperaría que el ojo realizara para ver nítido el objeto; no obstante, el sistema visual emplea una cantidad de acomodación diferente para enfocar el objeto (respuesta acomodativa); la diferencia (en dioptrías) entre el estímulo y la respuesta de acomodación se denomina *lag* o *retardo*.

Comúnmente, la respuesta es menor al estímulo (demanda) acomodativo, y esto se considera normal, debido a la profundidad de campo/foco, la cual permite ver claramente un objeto sin necesidad de hacer uso de la acomodación. Esta diferencia (*lag*) se considera *normal* cuando está entre 0,25 D y 0,75 D (promedio: 0,50 D). Estos valores son citados por varios autores (Ciuffreda, 2006; Scheimann y Wick, 2002, Rosenfield, 2009) y derivan del trabajo realizado por Rouse, Hutter y Shiftlett (1984), en el cual evaluaron el *lag* de acomodación a través del método de estimación monocular (MEM). Recientemente, por medio de la retinoscopia de Nott, Leat y Gargon (1996) y McClelland y Saunders (2004) midieron la respuesta acomodativa aumentando la demanda (4, 6, 8 y 10 D); observaron que el *lag* era diferente con cada uno de ellos (menor exactitud de la respuesta acomodativa) y que había un decrecimiento del *lag* conforme aumentaba la edad. Adicionalmente, a 25 cm mostraron que esta prueba clínica era inferior a lo citado previamente.

En Colombia, Reyes, Suárez y Acuña (2008), empleando la técnica de Nott y el método de estimación monocular (MEM), reportaron que el *lag*, en un poco más del 80 % de los casos, se encontraba entre 0,25 D y 0,75 D; pero no presentaron tendencia central (media o mediana, desviación estándar o percentiles), puesto que el estudio estuvo diseñado para hallar discrepancias en la respuesta acomodativa con los dos procedimientos empleados. Más recientemente, León *et al.* (2010) encontraron que el *lag* (Nott) no se modifica al emplear figuras de diversos tamaños, pero citan que, en promedio, este es superior a lo descrito como *normal* (0,50 D); adicionalmente, mencionan que el rango es mucho menor (0,12 D) en la población estudiada (18 a 30 años).

El *lag* adquiere importancia en el diagnóstico de las disfunciones acomodativas y binoculares no estrábicas (Scheimann y Wick, 2002): cuando es muy alto, indica que hay una menor respuesta de acomodación, propia de la insuficiencia acomodativa; mientras que si existe mayor respuesta (*lead*), es una señal de que se hace más acomodación de la que se necesita, lo que es un signo del exceso acomodativo. Teniendo en cuenta esto, el conocer los valores normativos resulta importante para el diagnóstico de estas alteraciones, pese a que el *lag* normal ha sido reportado por diversos autores, principalmente con el procedimiento MEM. No obstante, se ha demostrado que existe una discrepancia significativa en el *lag* según el método empleado para hallarlo (Cacho *et al.*, 1999; Reyes, Suárez y Acuña, 2008; Pediatric Eye Disease Investigator Group [PEDIG], 2009): con MEM son más altos, se requiere una mayor destreza para realizarse y la adición de lentes modifica la respuesta acomodativa; por tanto, esto implica que si se tienen los resultados hallados para un método, pero el paciente es evaluado con otro, ello podría llevar a un sesgo en la identificación del problema visual.

Algunos estudios han mostrado que algunas características visuales son diferentes para la población colombiana; por ejemplo, se encuentra

una diferente o menor relación de acomodación convergencia por acomodación (AC/A) (León y Pulgarín, 2007), amplitud de acomodación (León y Medrano, 2008) o agudeza visual (Molina y Figueroa, 2011). Adicionalmente, los valores del lag citados como *normales* corresponden a los hallados con MEM, método que discrepa de la retinoscopia de Nott, lo cual, por tanto, puede llevar a un mal diagnóstico de las alteraciones acomodativas. Estas diferencias motivaron a realizar el presente trabajo, el cual tiene como objetivo determinar los valores normales del lag de acomodación entre los 5 y 19 años en la ciudad de Pereira, que sirvan como referentes de la respuesta acomodativa de sujetos en nuestro entorno.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se aplicó un diseño observacional descriptivo de tipo transversal que permitió estimar los intervalos de referencia para el lag de acomodación en grupos de edad quinquenales entre 5 y 19 años. La muestra estimó un parámetro primario (media poblacional) y según la variabilidad de la variable principal por medir (lag) de los distintos grupos de edad. También se tomó una precisión de 0,25 D en la estimación. A partir de esto, se obtuvo un tamaño muestral de 93 (5 a 9 años), 135 (10 a 14 años) y 141 (15 a 19 años) sujetos, para un total de 369.

Se realizó un diseño muestral complejo bietápico. El marco muestral fue el listado de los colegios públicos de Pereira. Primero, se escogieron las instituciones educativas, y luego, en cada una de ellas se sortearon y definieron los salones de clase, en los que todos sus integrantes fueron valorados.

Fueron incluidos aquellos sujetos que tuvieran edades (cumplidas) entre los 5 y los 19 años de edad, que estuvieran inscritos y pertenecieran al salón seleccionado y que gozaran de buena salud mental y física. También se tuvo en cuenta que tanto sus padres como ellos mismos accedieran a participar del estudio. Fueron excluidos aquellos

que presentasen una agudeza visual de lejos y cerca de  $< 0,1$  (logMAR) o que tuviesen diferencias interoculares de una línea de visión, error refractivo de  $> 2,00$  D en el componente esférico o cilíndrico, disfunciones binoculares estrábicas y no estrábicas, amplitud de acomodación de 2 D inferior a lo previsto con la ecuación baja de Hofstetter por edad o alteraciones del segmento anterior o posterior, como también aquellos que no completaron las pruebas.

De manera previa a la realización de las pruebas, directivos, profesores, padres o acudientes y los niños y jóvenes fueron informados de los objetivos del estudio, los beneficios y los posibles riesgos. Si estuvieron de acuerdo, y cumpliendo los requerimientos de la Declaración de Helsinki (1964) y el Decreto 8430 de 1993, procedieron a firmar el consentimiento y el asentimiento ( $> 7$  años) informado.

A las personas se les realizó un examen completo de optometría: anamnesis; agudeza visual, visión larga y visión próxima con cartas logMAR; sensibilidad al contraste; refracción objetiva y subjetiva; exploración del segmento anterior (lámpara de hendidura) y posterior (oftalmoscopia directa), y valoración motora (*cover test*, reservas fusionales, punto próximo de convergencia, estereopsis) y acomodativa (flexibilidad de acomodación, amplitud de acomodación subjetiva y objetiva). Para el lag se empleó la retinoscopia de Nott, realizada como se describe a continuación.

A partir de la corrección hallada con la refracción subjetiva, se ubicó un set de letras (20/40) a 40 cm sobre una regla (1 m de longitud, apoyada en los pómulos sobre el plano medio de la cara). Se le pidió al sujeto que observara y pronunciara las letras en voz alta, y se animó para que procurara mantenerlas siempre muy nítidas. El evaluador se situó, con un retinoscopio de banda, lo más cerca posible del eje visual del ojo por evaluar, empezando desde una distancia de aproximadamente 80 cm. Si observaba sombras directas, debía alejarse hasta neutralizar el movimiento; si eran “contra”, tenía que acercarse hasta encontrar el

punto neutro. El valor del *lag* se determinó como la diferencia entre el poder dióptrico del estímulo (distancia del objeto al ojo del evaluado) y la respuesta acomodativa (distancia desde el espejo del retinoscopio hasta el ojo del paciente). La medida de cada ojo fue repetida tres veces con un intervalo de treinta segundos entre ellas. Para el análisis de los resultados solo se tuvo en cuenta el promedio de las tres mediciones.

La mediana, el rango intercuartílico (RIQ) y los percentiles 5 a 95 fueron empleados como descriptores, al igual que para determinar los valores normales del *lag* de acomodación encontrados en el presente trabajo. Se emplearon estas pruebas debido a que el test de Shapiro-Wilk mostró una distribución no normal de este parámetro en el ojo derecho y el ojo izquierdo ( $p < 0,0001$ ). Para encontrar las diferencias entre los grupos etarios, y por error refractivo, se empleó la prueba de Kruskal-Wallis, y las similitudes entre géneros, con Wilcoxon Rank Test. Los datos fueron corridos en el paquete estadístico Stata 10.

## RESULTADOS

Fueron evaluados 505 sujetos entre los 5 y 19 años de edad, pertenecientes a los colegios públicos de la ciudad de Pereira, de los cuales fueron incluidos 392 (252 mujeres: 64%, 140 hombres: 36%). De ellos, 169 sujetos fueron considerados hipermétropes (equivalente esférico [EE]  $\geq 0,50$  D), 38 como miopes (EE  $\leq -0,50$  D) y 185 como emétopes (EE entre 0,25 D y  $-0,25$  D).

Para el total del grupo, el *lag* de acomodación fue casi igual entre los dos ojos ( $-0,008$  D;  $p = 0,110$ ), por lo que se procedió a continuar el análisis tomando solo el ojo derecho. Se aprecia que, en general, el *lag* es de 0,51 D (tabla 1), con un rango entre 0,25 D y 0,75 D. A simple vista, las medianas muestran que el *lag* por grupo etario es muy similar, pero hay una diferencia significativa entre el grupo de 5 a 9 con el de 15 a 19 años (Kruskal-Wallis, 0,08 D;  $p = 0,0214$ ). En la figura 1

se observa que el primer grupo etario (5 a 9 años) presenta cuatro resultados muy negativos (*lead*); en el segundo grupo se encuentra la aparición de uno solo, pero existe un par de valores positivos ligeramente por encima del percentil 75; en el último grupo (15 a 19) se evidencian tres resultados en *lead* y dos superiores al percentil 75.

TABLA 1. Mediana, rangos intercuartílicos, percentiles 5 y 95 para el *lag* de acomodación y los defectos refractivos (equivalente esférico)

GRUPO DE EDAD		EEOD	EEOI	LAGOD	LAGOI
5 a 9 años (n = 112)	Mediana	0,38	0,25	0,47	0,47
	RIQ	0,50	0,63	0,30	0,25
	P5	-0,38	-0,38	-0,04	-0,06
	P95	1,25	1,25	0,82	0,81
10 a 14 años (n = 114)	Mediana	0,25	0,38	0,51	0,53
	RIQ	0,50	0,50	0,21	0,25
	P5	-0,38	-0,38	0,23	0,15
	P95	1,00	1,25	0,88	0,86
15 a 19 años (n = 166)	Mediana	0,13	0,25	0,53	0,54
	RIQ	0,50	0,50	0,25	0,21
	P5	-0,50	-0,63	0,23	0,22
	P95	0,88	1,25	0,84	0,86
Total (n = 392)	Mediana	0,25	0,25	0,51	0,51
	RIQ	0,50	0,50	0,25	0,24
	P5	-0,50	-0,50	0,19	0,15
	P95	1,00	1,25	0,85	0,86

Nota: la muestra está compuesta por 392 sujetos, entre los 5 a 19 años de edad, discriminados por grupos etarios quinquenales. EEOD: equivalente esférico ojo derecho; EEOI: equivalente esférico ojo izquierdo; LAGOD: retardo ojo derecho; LAGOI: retardo ojo izquierdo; RIQ: rango intercuartílico; n: tamaño del grupo; P: percentil.

Al evaluar el *lag* por géneros femenino (mediana: 0,50 D; RIQ: 0,25) y masculino (mediana: 0,52 D; RIQ: 0,23) se evidenció que no hay diferencias (Wilcoxon,  $p = 0,0552$ ). Cuando se hace el análisis teniendo en cuenta el defecto refractivo (figura 2), el *lag* es similar entre estos (Kruskal-Wallis,  $p = 0,4722$ ). La figura 2 muestra la existencia de valores extremos negativos (*lead*) en las mujeres, principalmente entre las hipermétropes; mientras que en los hombres, si bien se presentan resultados

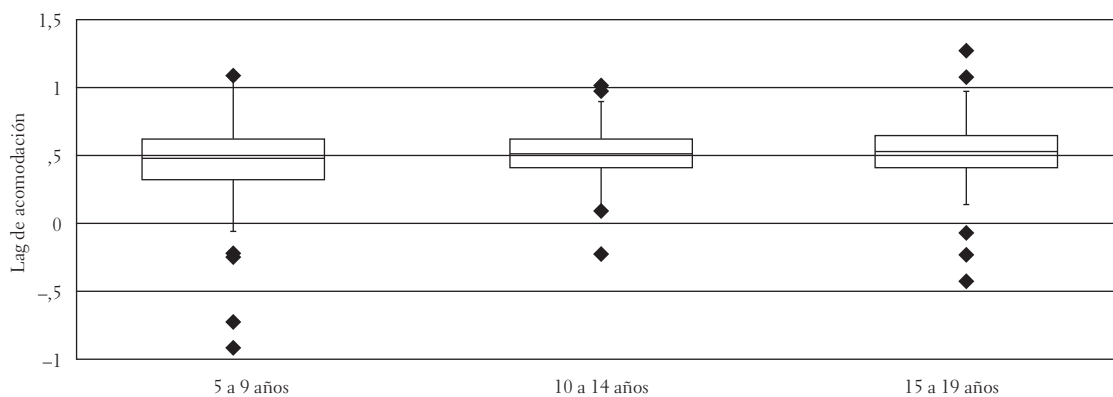


FIGURA 1. Lag de acomodación discriminado por grupos etarios

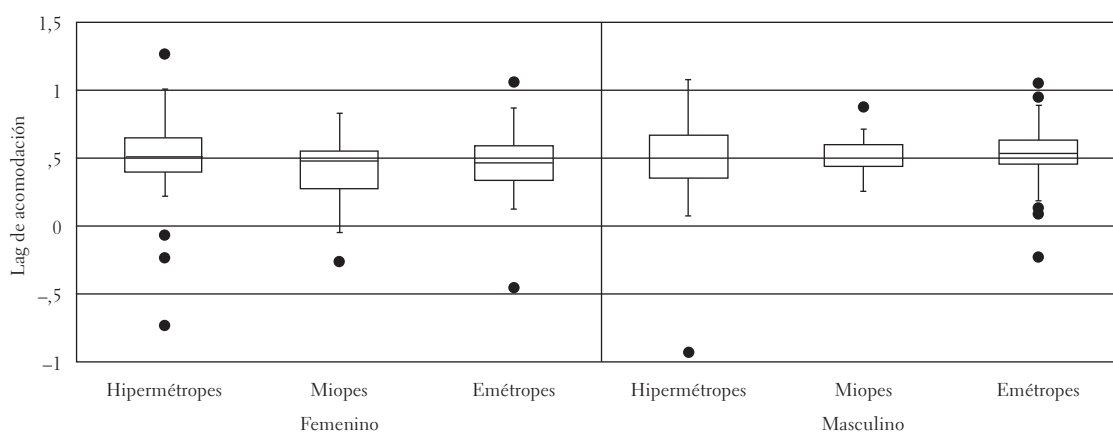


FIGURA 2. Lag de acomodación discriminado por género y defecto refractivo

muy negativos en los hipermétropes, es en los emétropes donde estos más se dan, aunque no tan alejados como los citados anteriormente.

## DISCUSIÓN

Los resultados hallados en el presente trabajo son diferentes a los reportados previamente por Reyes, Suárez y Acuña (2007) y León *et al.* (2010). Esta falta de coincidencia puede deberse a que los primeros lo hicieron en un rango mayor de edad (5 a 39 años), que involucra sujetos que tienen una acomodación disminuida; adicionalmente, los descriptivos del lag fueron mostrados en frecuencias y no en media o mediana (el 82% de la muestra tuvo el lag entre 0,25 y 0,75), lo que hace difícil la comparación de los hallazgos. Los

segundos investigadores también examinaron una población mayor (18 a 30 años) y muestran que la mediana fue más alta (0,78 D), lo cual indicaría una menor precisión en la respuesta acomodativa; sin embargo, el rango intercuartílico (0,13) con los diferentes estímulos presentados es menor a lo citado aquí, lo que hace pensar que la disminución de la acomodación para ese rango de edad (Anderson *et al.* 2008) llevaría a que el lag fuese mayor, pero menos variable al ser evaluado en sujetos de esa edad.

En contravía con lo expuesto anteriormente, Leat y Gargon (1996) reportaron que la respuesta acomodativa tenía una exactitud entre 0,50 D (estímulo de 4 D) para niños entre los 3 y 10 años; con estímulos mayores, la respuesta era de menor proporción entre mayor fue el estímulo (6, 8 10 y 12 D). En

el mismo sentido, McClelland y Saunders (2004) hallaron que el *lag* fue, en promedio, de 0,30 D ( $\pm 0,39$ ), al ubicar el punto de fijación a 25 cm (4 D de estímulo). Estos investigadores encontraron también que la respuesta acomodativa se volvía en promedio menos exacta entre fuera mayor el estímulo acomodativo (6 D: 0,74 D; 10 D: 2,49 D). Estas discrepancias con lo presentado en este estudio se pueden explicar porque la distancia de trabajo fue constante (40 cm), lo que repercute en un menor aporte de la acomodación proximal y en un aumento de la profundidad de campo, a la vez que lleva a una menor respuesta acomodativa.

Los valores normales del *lag* de acomodación se basan en los trabajos realizados por Rouse, Hutter y Shiflett (1984). Estos reportaron que el *lag* debía estar entre 0 y 0,75 D (promedio: 0,34 D; DE  $\pm 0,35$ ). Trabajos posteriores soportan estos resultados (Wick y Hall, 1986; Tassinari, 2002); sin embargo, al comparar los hallazgos de ellos con los de este trabajo, no deja de ser paradójico que dichos autores reporten un menor *lag*. Cacho *et al.* (1999) y PEDIG (2009) indicaron que MEM arrojaba resultados superiores a Nott (Cacho *et al.*: 0,32 D; PEDIG: 0,12 D). Señalan también que la causa de esta diferencia sea la introducción de lentes (técnica MEM), lo que agrega una variación en la respuesta de acomodación. De hecho, Anderson *et al.* (2009) han mostrado que la respuesta acomodativa tiende a ser más exacta cuando el estímulo es dado por la acomodación proximal (modificando la distancia de fijación) que al no hacerlo con lentes.

El *lag* de acomodación muestra una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de 5 a 9 y 15 a 19 años. Esto es debido a que en el primer grupo hay una mayor variabilidad en las mediciones: el rango entre el percentil 5 y el 95 es de 0,86 D; mientras que en el segundo, el rango es de 0,61 D, con una mayor presencia de *lead* en los primeros. Leat y Gargon (1996) han mostrado que existe una mayor tendencia a observar el *lead* entre menor es la edad de los sujetos evaluados. Sin embargo, las discrepancias observadas no son

significativas clínicamente. Por su parte, Tassinari (2002) encontró que el *lag* era diferente según la ametropía del sujeto ( $p < 0,002$ ): para los emétopes, el *lag* fue de 0,24 ( $\pm 0,31$ ), en los hipermetropes fue de 0,30 ( $\pm 0,29$ ) y en los miopes fue de 0,48 ( $\pm 0,33$ ); resultado diferente a lo hallado aquí, donde ni el defecto refractivo ni el género tuvieron ninguna incidencia sobre la respuesta acomodativa ( $p > 0,05$ ).

¿Qué importancia clínica tiene este trabajo? Primero, se evidenció que el *lag* es diferente a lo reportado por otros autores, lo que supone que los valores expresados por ellos no son los más apropiados para determinar la normalidad en la respuesta acomodativa de la población colombiana, es decir, niños y jóvenes que tuviesen un *lag* por encima de 0,75 D o menor a 0,25 D. De hecho, se pensaría que tienen una insuficiencia o un exceso de su acomodación, cuando en realidad están dentro de lo normal. Adicionalmente, este trabajo permite afirmar que los resultados mostrados con MEM no deberían extrapolarse a lo encontrado con Nott, puesto que ello llevaría a una subestimación de la acomodación.

Este trabajo muestra múltiples fortalezas: la inclusión de una cantidad representativa de sujetos por grupo etario; la valoración de sujetos *in situ*, es decir, donde más hacen uso de su capacidad acomodativa: en los colegios, y la gran cantidad de pruebas que se llevaban a cabo en cada persona, lo que llevó a reducir el sesgo inducido por una mala refracción o una anomalía binocular no estrábricas. Como debilidad se puede citar que la no inclusión de personas con alteraciones refractivas altas o de las vergencias hace difícil extrapolar los resultados en estos grupos clínicos.

En conclusión, el *lag* de acomodación evaluado con la técnica de Nott en edades entre los 5 y 19 años es diferente en promedio, así como el rango de normalidad, que es casi constante en estas edades; pero el rango es más amplio entre los 5 a 10 años y, adicionalmente, el defecto refractivo o el género no influyen en que la respuesta acomodativa varíe.



## RECOMENDACIONES

Emplear los resultados hallados en el presente trabajo como valores normativos para el lag de acomodación en la población colombiana, teniendo en cuenta los grupos de edad evaluados aquí. Entre los 5 y 10 años, el rango de normalidad sería entre 0 y 0,90 D. Estos valores solo aplican para la técnica de Nott.

## REFERENCIAS

- Asamblea Médica Mundial (1964). Human experimentation: code of ethics of the world medical association (Declaration of Helsinki) (1964). *Can. Med. Assoc. J.*, 91(11), 619.
- Anderson, H. A., Hentz, G., Glasser, A., Stuebing, K. K. y Manny, R. E. (2008). Minus-lens-stimulated accommodative amplitude decreases sigmoidally with age: a study of objectively measured accommodative amplitudes from age 3. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, 49(7), 2919-2926.
- Cacho, M. P., García, A., García, J. R. y López, A. (1999). Comparison between MEM and Nott dynamic retinoscopy. *Optom. Vis. Sci.*, 76, 650-655.
- Ciuffreda, K. (2006). Accommodation, the pupil, and presbyopia. En W. Benjamin. *Borish's clinical refraction* (2.ª ed.; pp. 93-144). San Luis, Estados Unidos: Butterworth-Heinemann Elsevier.
- Leat, S. J. y Gargon, J. L. (1996). Accommodative response in children and young adults using dynamic retinoscopy. *Ophthalmic Physiol. Opt.*, 16(5), 375-384.
- León, A., Estrada, J., M., Ortiz, L., M. y García G., A. (2010). Cambios en el LAG de acomodación al emplear estímulos visuales de diferentes tamaños. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 8(2), 21-30.
- León, A. A., y Medrano, S. (2008). Amplitud de acomodación en la población de Santa Fe de Bogotá D.C. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 11, 9-14.
- León, A. y Pulgarín, C. (2007). Relación acomodación convergencia por acomodación (AC/A) con el método del gradiente en un pequeño grupo poblacional de la ciudad de Pereira. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 10, 29-36.
- McClelland, J. F. y Saunders, K. J. (2004). Accommodative lag using dynamic retinoscopy: age norms for school-age children. *Optom. Vis. Sci.*, 81(12), 929-933.
- Ministerio de Salud de Colombia (1993). Resolución 008430 de 1993, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Bogotá: Autor.
- Molina, N. y Figueroa, L. (2011). Valores normales de agudeza visual en niños entre tres y seis años de la localidad de Chapinero en la ciudad de Bogotá. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 9(1), 39-47.
- Pediatric Eye Disease Investigator Group (PEDIG) (2009). Accommodative Lag by Autorefraction and Two Dynamic Retinoscopy Methods. *Optom. Vis. Sci.*, 86(3), 233-243.
- Reyes, V., Suárez, E. y Acuña, L. A. (2008). Evaluación de la respuesta acomodativa como componente esencial en el diagnóstico de las alteraciones de acomodación. *Ustasalud Optometría*, 7, 5-9. Recuperado de [http://200.21.227.151/inicio/publicaciones/div\\_salud/pdf/ustaopto\\_7.pdf](http://200.21.227.151/inicio/publicaciones/div_salud/pdf/ustaopto_7.pdf)
- Rosenfield, M. (2009). Clinical assessment of accommodation. En M. Rosenfield y N. Logan (Eds), *Optometry: science, techniques and clinical management* (pp. 229-240). Edimburgo: Butterworth Heinemann.
- Rouse, M. W., Hutter, R. F. y Shiftlett, R. (1984). A normative study of the accommodative lag in elementary school children. *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, 61(11), 693-697.
- Scheiman, M. y Wick, B. (2002). Vision therapy procedures and instrumentation. En *Clinical management of binocular vision, heterophoric, accommodative and eye movement disorders* (pp. 121-212). Filadelfia: Lippincott Williams and Wilkins.
- Tassinari, J. T. (2002). Monocular estimate method retinoscopy: central tendency measures and relationship to refractive status and heterophoria. *Optom. Vis. Sci.*, 79(11), 708-714.
- Wick, B. y Hall, P. (1987). Relation among accommodative facility, lag, and amplitude in elementary school children. *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, 64(8), 593-598.

Recibido: 25 de julio del 2014

Aprobado: 4 de septiembre del 2014

CORRESPONDENCIA

Alejandro León Álvarez

aleon@funandi.edu.co



