

January 2012

## Impacto del entrenamiento visual en las vergencias de pacientes prébitas

Rafael García Guerrero

*Universidad Autónoma de Aguascalientes, rgarcia@correo.uaa.mx*

Martha Soledad Gutiérrez Vázquez

*Universidad Autónoma de Aguascalientes, rgarcia@correo.uaa.mx*

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

García Guerrero R y Gutiérrez Vázquez MS. Impacto del entrenamiento visual en las vergencias de pacientes prébitas. *Cienc Technol Salud Vis Ocul.* 2012;(1): 109-114. doi: <https://doi.org/10.19052/sv.99>

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).

# Impacto del entrenamiento visual en las vergencias de pacientes présbitas

## Impact of Visual Training in Presbyopic Patients' Convergences

RAFAEL GARCÍA GUERRERO\*

MARTHA SOLEDAD GUTIÉRREZ VÁZQUEZ\*\*

### RESUMEN

El motivo del disconfort en pacientes présbitas puede deberse a una disfunción en las habilidades de vergencia, que no compensan de forma eficiente la posición fórica en visión cercana. *Objetivo:* determinar el impacto del entrenamiento visual en los rangos de vergencias de pacientes présbitas. *Materiales y métodos:* se incluyeron 54 sujetos présbitas corregidos. Se formaron dos grupos de 27 pacientes; el grupo de intervención se sometió a un programa de entrenamiento de vergencias durante diez semanas. Se midieron los rangos de vergencias fusionales negativas y positivas, la relación acomodación-vergencia acomodativa, la distancia en centímetros del punto próximo de convergencia y las forias lateral y vertical en visión cercana con el método de Von Graefe y el grado de disconfort visual. *Resultados:* la prueba t de Student confirmó que existe significancia ( $p < 0,005$ ) en el grupo de intervención entre: a) el valor del disconfort inicial y el valor final y b) los valores de ruptura y recobro de la vergencia positiva. La media inicial de los valores de ruptura fue de 19,70 dioptrías prismáticas y la final de 26,07 y de 4,48 a 13,33 dioptrías prismáticas en el recobro. El valor de la media del punto próximo de convergencia inicial en el grupo de intervención fue de 15,63 centímetros y el final de 6,28 centímetros. La variación en la media del AC/A inicial y final del grupo de intervención fue de 1,1 dioptrías prismáticas. *Conclusiones:* el entrenamiento visual tiene impacto sobre las vergencias positivas, normaliza el punto próximo de convergencia y disminuye el disconfort visual.

### Palabras clave:

entrenamiento visual, vergencias fusionales, punto próximo de convergencia, disconfort visual.

### ABSTRACT

The reason for the discomfort in presbyopic patients may be due to dysfunction in the skills of convergence, which may not efficiently compensate for the phoric position in near vision. *Objective:* To determine the impact of visual training in the ranges of convergences of presbyopic patients. *Materials and methods:* 54 subjects with presbyopic correction. Groups of 27 patients were formed. The intervention group underwent a convergence training program for ten weeks. Negative and positive convergence fusions, the accommodation-convergence ratio, the distance in centimeters from the next point of convergence and lateral and vertical phorias for near vision were measured using the Von Graefe method and the degree of visual discomfort. *Results:* The student test confirmed that there is significance ( $p < 0.005$ ) in the intervention group between: a) the value of the initial discomfort and the final value, and b) the values of breakdown and recovery of the positive convergence. The mean values of rupture were 19.70 prism diopters initially, and 26.07 at the end, and 4.48 to 13.33 prism diopters in the recovery. The value of the near point of convergence measured in the initial intervention group was 15.63 centimeters and in at the end it was 6.28 centimeters. The variation in initial and final AC/A measurement of the intervention group was 1.1 prism diopters. *Conclusions:* The visual training has a positive impact on convergences, normalizes the near point of convergence and reduces visual discomfort.

### Keywords:

Visual training, fusional convergences, near point of convergence, visual discomfort.

\*Optometrista, Universidad Autónoma de Aguascalientes, México. Especialista en Terapia Visual y Cuidado Primario, Universidad Interamericana de Puerto Rico. Máster en Ciencias Optométricas, Universidad Estatal de Nueva York, Estados Unidos y Universidad Autónoma de Aguascalientes, México.

\*\* Optometrista. Máster en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, México.

## INTRODUCCIÓN

Los requerimientos visuales de la sociedad actual son cada vez más demandantes, por lo que la visión necesita ser entrenada en cualquier etapa de la vida del individuo para que pueda realizar con eficiencia cualquier actividad visual. Una buena visión cercana es necesaria para muchas tareas relacionadas con el trabajo, especialmente en el grupo de edad mayor a los cuarenta años, es decir, el de las personas presbítas, las cuales sin corrección óptica son menos productivas que las personas que cuentan con ella (Ilesh, 2008).

Las personas mayores de 40 años se ven afectadas en mayor o menor grado por la presbicia. De forma habitual estos casos se manejan satisfactoriamente con el uso de anteojos de diseño adecuado. Sin embargo, un porcentaje variable de estas personas refieren discomfort visual a pesar de utilizar las lentes compensadoras, cuyas molestias van desde ligera visión borrosa con cansancio visual hasta la incapacidad para la realización de tareas en visión próxima. El motivo puede ser una disfunción en las habilidades de vergencia (Scheiman y Wick, 2002).

## MATERIALES Y MÉTODOS

La muestra seleccionada fue de 54 sujetos, de edades entre 40 y 50 años, género indistinto, ametropía corregida con agudeza visual de 0,8 (20/25) a 1 (20/20), visión binocular con estereopsis de figuras y buena salud ocular, que fueron distribuidos por conveniencia en dos grupos: control y de intervención, con 27 sujetos cada uno. Se incluyeron pacientes con reporte de discomfort visual y se realizó una evaluación inicial de forias laterales y verticales en visión cercana con la técnica de Von Graefe, las vergencias fusionales positivas y negativas con los prismas de Risley en foroceptor, punto próximo de convergencia y relación AC/A con el método clínico (Borrás, 1994; Carlson, 1990). El grupo de intervención tuvo un programa de entrenamiento de las vergencias horizontales durante 10 sesiones (una semanal) de 40 minutos.

Las técnicas de entrenamiento fueron, acercamiento o *push up*, barra de prismas, en visión cercana y lejana, Hart Chart de Bernell con prismas sueltos base nasal y temporal, vectogramas, flexibilidad y control de vergencias con prismas en Flippers, en sinoptóforo (amblioscopia) y en programas en computadora (Caloroso, 1999). El programa de entrenamiento de las vergencias horizontales se llevó a cabo iniciando con procedimientos sencillos de bajo grado de dificultad, la cual fue incrementándose de acuerdo con los niveles de logro de cada paciente (Wick, 1997).

Los procedimientos buscaron, inicialmente, normalizar la amplitud de los valores de los rangos de las vergencias y después mejorar su flexibilidad. El tiempo promedio de cada técnica fue de tres a cinco minutos, variando continuamente el orden y las técnicas en las sesiones. Se indicó el refuerzo diario en casa durante 10 minutos al día, utilizando las fijaciones binoculares en las cartillas del Hart Chart, *push up*, vergencias con las láminas de círculos excéntricos, salvavidas y la cuerda de Brock, con la finalidad de mejorar la coordinación y el control de los movimientos de vergencia, así como dar seguimiento al discomfort (Borrás 2002; Sheiman y Wick, 2002).

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó el estudio de los datos y el comparativo entre los valores de los rangos de vergencia negativa y positiva pre y post intervención para cada grupo y entre ambos grupos, usando medidas de tendencia central así como la prueba t para muestras independientes y relacionadas (Sampieri, 2006), complementando el análisis estadístico y la elaboración de gráficos con el programa SPSS versión 17.0

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados están centrados en las variaciones de los valores encontrados en la valoración inicial y final relacionados con el discomfort visual, las vergencias, con el punto próximo de convergen-

cia y la relación AC/A en el grupo de intervención. Los sujetos que participaron en el estudio fueron 54 en total, 27 en cada grupo, de los cuales 15 pertenecen al sexo masculino y 39 al femenino. La media de la edad en el grupo de intervención fue de 45,3 años y para el grupo control de 47,2.

La prueba t de Student para muestras relacionadas confirmó que existe significancia ( $p < 0,005$ ) entre el valor del disconfort inicial y final para el grupo de intervención. En relación con el disconfort inicial y final en los grupos de estudio, el análisis estadístico muestra una diferencia de ( $p = 0,000$ ) que es altamente significativa para el grupo de intervención, mientras que en el grupo control no se presentaron modificaciones. La figura 1 muestra los resultados.

Con respecto a los valores de la vergencia positiva en visión próxima, en el grupo de intervención estos muestran una diferencia estadísticamente significativa, mientras que en el grupo control no se presentaron modificaciones. Las tablas 1 y 2

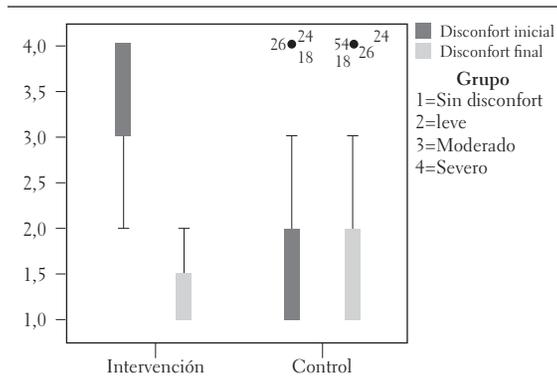


FIGURA 1. Comparación de la media para el disconfort visual inicial y final entre grupos

presentan los datos obtenidos para el grupo de intervención.

Los valores de ruptura y recobro de la vergencia positiva en el grupo de intervención mostraron diferencias significativas. La media inicial de los valores de ruptura fue de 19,70 Dpts prismáticas y la final de 26,07 y de 4,48 a 13,33 Dpts prismáticas en el recobro.

TABLA 1. Media de la vergencia positiva en visión próxima. evaluación inicial y final para el grupo de intervención

		ESTADÍSTICOS DE MUESTRAS RELACIONADAS			
		MEDIA	N	DESVIACIÓN TÍPICA	ERROR TÍPICO DE LA MEDIA
Par 1	Borramiento inicial	4,30	27	7,819	1,505
	Borramiento final	3,11	27	6,733	1,296
Par 2	Ruptura inicial	19,70	27	7,539	1,451
	Ruptura final	26,07	27	6,782	1,305
Par 3	Recobro inicial	4,48	27	4,182	0,805
	Recobro final	13,33	27	6,748	1,299

TABLA 2. Diferencias relacionadas para los tres momentos de la vergencia positiva de cerca en el grupo de intervención

		PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS						T	Gl.	SIG. (BILATERAL)
		DIFERENCIAS RELACIONADAS				95% INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA DIFERENCIA				
		MEDIA	DESVIACIÓN TÍP.	ERROR TÍP. DE LA MEDIA	INFERIOR		SUPERIOR			
Par 1	Borramiento inicial - borramiento final	1,185	9,911	1,907	-2,736	5,106	0,621	26	0,540	
	Ruptura inicial - después ruptura final	-6,370	6,772	1,303	-9,049	-3,692	-4,888	26	0,000	
Par 3	Recobro inicial - recobro final	-8,852	7,639	1,470	-11,874	-5,830	-6,021	26	0,000	

De acuerdo con la tabla 2, hubo cambios con significancia en los valores del momento de ruptura y recobro al medir las vergencias positivas antes y después del entrenamiento en el grupo de intervención. Los valores para el punto próximo de convergencia inicial y final se modificaron en forma importante en el grupo de intervención, ya que mostraron diferencias estadísticamente significativas. La tabla 3 presenta las diferencias entre la media inicial y la final para el grupo de intervención.

Tabla 3. Comparación de la media del punto próximo de convergencia inicial y final en el grupo de intervención

ESTADÍSTICOS DE MUESTRAS RELACIONADAS				
	MEDIA	N	DESVIACIÓN TÍPICA	ERROR TÍPICO DE LA MEDIA
Par 1	PPC inicial	15,63	4,078	0,785
	PPC final	6,28	3,229	0,622

La figura 2, que se muestra a continuación, evidencia que los cambios en la evaluación inicial y final del PPC son notorios, pues este se normalizó como resultado del entrenamiento de las vergencias en el grupo de intervención. El valor de la media del punto próximo de convergencia inicial en el grupo de intervención fue de 15,63 cm y el final fue de 6,28 cm.

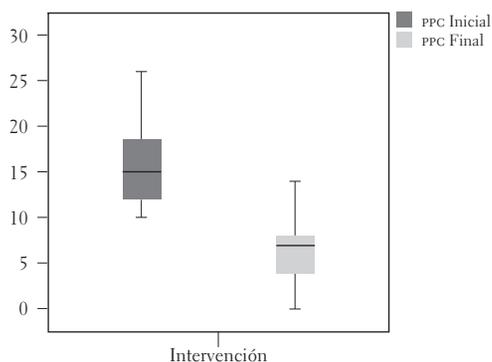


Figura 2. Comparación inicial y final de las medias en el grupo de intervención del punto próximo de convergencia

Los valores para la relación acomodación-convergencia acomodativa en el grupo de intervención muestran una variación discreta, como se observa en la tabla 4.

Tabla 4. Media de la relación acomodación-convergencia acomodativa en la evaluación inicial y final grupo de intervención

ESTADÍSTICOS DE MUESTRAS RELACIONADAS				
	MEDIA	N	DESVIACIÓN TÍP.	ERROR TÍP. DE LA MEDIA
Par 1	AC/A inicial	2,93	1,940	0,373
	AC/A final	4,04	1,255	0,242

La variación en la media del AC/A inicial y final del grupo de intervención fue de 1,1 Dpts prismáticas.

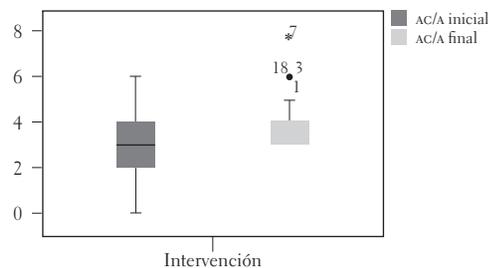


Figura 3. Media de la acomodación convergencia/acomodación en el grupo de intervención inicial y final

La diferencia obtenida en los valores iniciales y finales para la relación AC/A lleva a señalar que los resultados se pueden ubicar en la significancia clínica pero no estadística, dado que se observó una variación aproximadamente de 1 Dpt prismática de modificación entre el valor inicial y el valor final. Los resultados para la vergencia positiva muestran un incremento para el punto de recobro —la diferencia es significativa ( $p < 0,005$ )—, mientras que en la ruptura se observa un incremento importante en los valores posteriores al entrenamiento, pero no así en el borramiento.

Tabla 5. Comparación de la media del punto próximo de convergencia inicial y final entre grupos

ESTADÍSTICOS DE GRUPO					
	GRUPO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	ERROR TÍPICO DE LA MEDIA
PPC inicial	Intervención	27	15,630	4,0776	0,7847
	Control	27	17,185	4,6743	0,8996
PPC final	Intervención	27	6,28	3,229	0,622
	Control	27	17,93	5,406	1,040

En los valores para el punto próximo de convergencia que se muestran en la tabla 5 se observa que para el grupo control no existe diferencia en los valores iniciales y finales, mientras que la disminución ( $p < 0,005$ ) en centímetros del PPC posterior al entrenamiento en el grupo de intervención es significativa y puede estar dada por el incremento en los rangos de la vergencia positiva.

## DISCUSIÓN

El análisis de los resultados del estudio muestra algunas semejanzas con otras investigaciones realizadas. Grosvenor menciona que los presbíteros se encuentran en una situación ideal, dado que pueden utilizar la convergencia acomodativa sin conseguir la dosis normal de acomodación, como impone la razón convergencia acomodativa/acomodación (CA/A). Aunque los presbíteros son incapaces de acomodar, debido al endurecimiento del cristalino y al envejecimiento del músculo ciliar, la inervación para la acomodación persiste. Esto permite al presbítero utilizar tanta convergencia acomodativa como sea necesario para mantener la bifijación sin la presencia del componente de la acomodación refleja, evitando así los síntomas (Grosvenor, 2000). Esta situación se presenta en los presbíteros, pero muchos de ellos refieren disconfort visual, lo que sugiere que ocurre algún desequilibrio relacionado con la magnitud, control y calidad de las vergencias en estos pacientes.

Los resultados obtenidos por Adler (2002) en su estudio basado en las modificaciones del PPC como respuesta al entrenamiento visual aportaron información que comprueba un cambio significativo entre los valores del PPC y que se restauraron a sus valores normales, así como una importante disminución en cuanto a la presencia de sintomatología. Lo que no menciona este autor es si su estudio se realizó en pacientes presbíteros. En el presente trabajo los resultados para el PPC son similares a los de Adler, lo que se confirma obteniendo una modificación significativa estadísticamente en

el valor para el PPC, así como para el disconfort visual.

Wick y Cuiffreda (2002) estudiaron este fenómeno de forma documental, cada uno con diferente método, y concluyeron que el entrenamiento visual es efectivo en anomalías de la visión binocular no estrábicas, tanto de vergencias como acomodativas. Pero a diferencia de este estudio, en aquellos no se señala el grupo específico de edad para presbíteros y fueron estudios documentales, no de intervención clínica como en este caso; pese a esto, los resultados que aporta el presente estudio y los de Wick y Cuiffreda coinciden en la efectividad del entrenamiento visual en este caso de vergencias, a pesar de la edad de los sujetos.

Con base en el análisis de los estudios realizados, si bien se ha demostrado la eficiencia de la terapia visual en pacientes presbíteros, su empleo no es bien aceptado por los profesionales de la salud visual ya que la mayoría de los pacientes no refieren síntomas, por lo que se puede pensar que los pacientes presbíteros pueden obtener un buen funcionamiento visual utilizando únicamente la corrección óptica (Grosvenor, 2000). Esto no coincide totalmente con los resultados que aporta el presente estudio, ya que en el grupo de intervención que presentó disconfort visual, a pesar del uso de su corrección óptica, este disminuyó o desapareció al incrementar los rangos de las vergencias como resultado del entrenamiento visual.

Por otro lado, en el presente trabajo se observó una variación de 1 Dpt en el AC/A inicial y final del grupo de intervención, para lo cual no se tiene una explicación clara, pero puede ser el resultado de los cambios en los valores de ruptura y recobro de las vergencias positivas, las cuales forman parte de un sistema complejo en el que intervienen diversos elementos, entre los que resaltan las modalidades o tipos de vergencia (tónica, próxima, acomodativa y refleja), así como las implicaciones que cada una tiene en la posición fórica y en el proceso acomodativo.

## CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación, se puede decir que el impacto del entrenamiento visual en las vergencias de los sujetos que participaron en este estudio se puede describir por medio de las siguientes consideraciones:

- El entrenamiento visual modificó los valores de las vergencias en los sujetos que realizaron terapia visual, especialmente en los momentos de ruptura y recobro (con un 35% de mejoría en el valor de la media y en cerca de un 300% en el recobro).
- El PPC es el aspecto en el que se observó el cambio más significativo ( $p < 0,005$ ) en el grupo de intervención, como producto de la mejoría en el automatismo y en la coordinación de la respuesta al estímulo.
- Por lo que se puede decir que las vergencias son modificables a través del entrenamiento, aun en sujetos presbítas. Entonces, se puede sugerir el entrenamiento como alternativa para tratar el discomfort visual en los pacientes presbítas corregidos ópticamente.
- Los cambios en los valores de los rangos de las vergencias repercutieron en una mejora significativa en el desempeño de la actividad en visión próxima, lo cual fue referido por la mayoría de los sujetos sometidos a entrenamiento visual.

## REFERENCIAS

Adler, P. (2002). Efficacy of Treatment for Convergence Insufficiency Using Vision Therapy. *Ophthalmic and Physiological Optics*, (22), 565-571.

- Borrás García, R. (2002). *Curso sobre terapia visual*. Murcia, España: Optimun.
- Borrás García, R. (2000). *Visión binocular diagnóstico y tratamiento*. Colombia: Alfaomega.
- Borrás García, R. (1994). *Optometría manual de exámenes clínicos*. Catalunya: Alfaomega.
- Caloroso, E. (1999). *Tratamiento clínico del estrabismo*. Madrid, España: Ciagami S. L.
- Carlson, N. B. (1990). *Procedimientos clínicos en el examen visual*. Madrid, España: Ciagami, S. L.
- Ciufreda, K. J. (2002). *Models of the Visual Systems*. Philadelphia PA, Estados Unidos: W.B. Saunders.
- Cohen, B. M., y Soden, R. (1999). Efficacy of Vision Therapy for Convergence Insufficiency in Adult Male Population. *Journal of the American Optometric Association*, (70), 491-494.
- Grosvenor, T. (2000). *Optometría de atención primaria*. Oregon, Estados Unidos: Masson.
- Ilesh, P. (2008). Presbicia, prevalencia impacto e intervenciones. *Revista de Salud Ocular Comunitaria*, 3, (5), 26-28.
- Sampieri, R. (2006). *Metodología de la investigación*. Mexico DF: Mc Graw- Hill.
- Sheiman, M. (1996). *Tratamiento clínico de la visión binocular. Disfunciones heterofóricas, acomodativas y oculomotoras*. Madrid, España: Ciagami S. L.
- Sheiman, M., y Wick, B. (2002). *Clinical Management of Binocular Vision: Heterophoric, Accommodative, and Eye Movement Disorders* (2ª. ed.) Lippincott, Philadelphia, Estados Unidos.
- Wick, B. (1977). Vision Training for Presbyopic non Strabismic Patients. *J. American Optometric Physiol. Opt.*, 54-58.

Recibido: 23 de agosto del 2011

Aceptado: 8 de marzo del 2012

CORRESPONDENCIA

Rafael García Guerrero

rgarcia@correo.uaa.mx