

January 2012

## Rendimiento de la prueba estereoscópica Random Dot con símbolos de Lea

Alberto Alonso Álvarez González  
*Universidad Santo Tomás, revistasaludvisual@lasalle.edu.co*

Luisa Fernanda Figueroa Olarte  
*Universidad de La Salle, Bogotá, revistasaludvisual@lasalle.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

Álvarez González AA y Figueroa Olarte LF. Rendimiento de la prueba estereoscópica Random Dot con símbolos de Lea. *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul.* 2012;(2): 35-45. doi: <https://doi.org/10.19052/sv.1434>

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).

# Rendimiento de la prueba estereoscópica Random Dot con símbolos de Lea

## Performance of Random Dot stereoscopic test with Lea Symbols

ALBERTO ALONSO ÁLVAREZ GONZÁLEZ\*

LUISA FERNANDA FIGUEROA OLARTE\*\*

### RESUMEN

El examen de estereopsis informa sobre la calidad de la visión binocular del paciente y orienta sobre la existencia y severidad de supresiones binoculares. **Objetivo:** determinar la sensibilidad y especificidad de la prueba Random Dot con símbolos de Lea en niños de edad preescolar de la ciudad de Bucaramanga, entre agosto del 2009 y abril del 2010. **Metodología:** se aplicaron las pruebas a 349 niños. Se usó como referencia la prueba estereoscópica Randot® Preschool, confrontada con la nueva prueba Random Dot con símbolos de Lea. Dos observadores clínicos se encargaron de realizar cada uno una prueba diferente. **Resultados:** se observó una sensibilidad del 79,31% y una especificidad del 80% para la prueba Random Dot con símbolos de Lea. Valor Predictivo Positivo (VPP): 26,44%; Valor Predictivo Negativo (VPN): 97,7%. **Conclusiones:** la prueba Random Dot con símbolos de Lea no representa un valor confiable para usarla como única prueba de tamizaje visual en la detección de alteraciones de la visión binocular. La baja prevalencia (8,3%) de la condición dentro de este estudio aumenta su VPN. Esto unido a su alta especificidad hace que la prueba sea muy eficiente cuando se trata de confirmar la probabilidad de no tener la alteración cuando otra prueba, previamente, la ha clasificado con resultados normales.

**Palabras clave:** sensibilidad, especificidad, prueba de estereoagudeza, valores predictivos.

### ABSTRACT

The stereopsis test reports on the quality of the patient's binocular vision and provides guidance on the existence and severity of binocular suppressions. **Objective:** To determine the sensitivity and specificity of the Random Dot test with Lea symbols in preschool children from the city of Bucaramanga, between August 2009 and April 2010. **Methodology:** The tests were applied to 349 children. The Randot® Preschool stereoscopic test was used as reference, confronted with the new Random Dot test with Lea symbols. Two clinical observers were responsible for performing a different test each. **Results:** A sensitivity of 79.31% and a specificity of 80% were observed for the Random Dot Test with Lea Symbols. Positive Predictive Value (PPV): 26.44%; Negative Predictive Value (NPV): 97.7%. **Conclusions:** The Random Dot test with Lea symbols does not represent a reliable value to use as single visual screening test for the detection of binocular vision disturbances. The low prevalence (8.31%) of the condition in this study increases its NPV. This, together with its high specificity, makes the test very efficient when it comes to confirming the likelihood of not having the disorder when a different test has already classified it with normal results.

**Keywords:** sensitivity, specificity, stereoacuity test, predictive values.

\*Optómetra, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga. M.Sc Ciencias de la Visión, Universidad de La Salle. Docente, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga.

\*\*Optómetra, Universidad de La Salle. M.Sc Docencia. Especialista en Optometría Pediátrica, Universidad de La Salle. Docente investigadora, Universidad de La Salle.

## INTRODUCCIÓN

La visión estereoscópica es el juicio que se tiene sobre la profundidad, debido a la disparidad de las imágenes retinianas de ambos ojos (Gil del Río, 1997; Wong et ál., 2002). Su valor se expresa en segundos de arco y su presencia o ausencia es un importante indicador del estado de binocularidad en pacientes con desórdenes en la motilidad ocular (Von Noorden y Campos, 2002).

La estereopsis es un importante componente de la función visual binocular, ya que permite aumentar el rendimiento de las tareas que requieren precisión en la percepción de profundidad (Kirwan y O'Keefe, 2006).

El examen de estereopsis informa sobre la calidad de la visión binocular del paciente y orienta sobre la existencia y severidad de supresiones binoculares, que pueden aparecer cuando se descompensa una heteroforia, cuando se instaura una ambliopía, un estrabismo o cualquier otra anomalía binocular (Borras et ál., 2000).

La "edad preescolar" comprende un rango entre los 3 y los 5 años y 11 meses (American Optometric Association, 2002). A los 3 años de edad los niños ya han logrado suficiente habilidad en el lenguaje receptivo y expresivo para cooperar en algunas de las pruebas tradicionales del examen visual; sin embargo, las habilidades de escritura aún no se han desarrollado lo suficiente (Bettmann y Lundahl, 2007). Para esto se han fabricado pruebas diseñadas exclusivamente para el nivel de entendimiento en los niños en este rango de edad.

La Sociedad Colombiana de Oftalmología en su *Guía para la evaluación en oftalmología pediátrica* recomienda que la estereopsis en los niños sea una prueba de rutina y que se evalúe tanto de lejos como de cerca, ya que puede ser útil en la detección y en el seguimiento de la ambliopía y del estrabismo (Sociedad Colombiana de Oftalmología, 2010).

En el campo de la salud visual, es importante contar con pruebas diagnósticas que contribuyan a la detección de problemas visuales, o en su defecto que ayuden a confirmarlos. Actualmente existen muchas pruebas de tamizado, de gran utilidad en las actividades cuyo objetivo es detectar estos problemas de visión. Una de las pruebas diagnósticas utilizadas en tamizaje visual para detectar problemas que alteren la binocularidad, es la prueba estereoscópica, la cual está diseñada según la edad del individuo que se va a evaluar. El examen de estereopsis informa sobre la calidad de la visión binocular del paciente y orienta sobre la existencia y severidad de supresiones binoculares, que pueden aparecer cuando se descompensa una heteroforia o cuando se instaura una ambliopía, un estrabismo o cualquier otra anomalía binocular (Borras et ál., 2000).

Para la edad comprendida entre 3 y 6 años (preescolares), que corresponde a la población estudio de esta investigación, se encuentran diferentes pruebas para evaluar el grado de estereopsis. Entre las más utilizadas están el Randot® Preschool, el Frisby, el Lang, y el Random Dot E, entre otras. Sin embargo, actualmente se siguen diseñando pruebas de agudeza estereoscópica que muestren cada vez una mayor reproducibilidad, con resultados más precisos y seguros. Una de ellas es el Random Dot con Símbolos de Lea, que aún no se encuentra validada y la cual es objeto de esta investigación. Es importante para la optometría y en general para las personas, instituciones y organizaciones que trabajan arduamente en la prevención de problemas de la salud visual, tener nuevas herramientas, más útiles, confiables y seguras que reduzcan cada vez más esa incertidumbre en la toma de decisiones clínicas. Por esta razón en el presente estudio se realizó una evaluación de la sensibilidad y de la especificidad de la nueva prueba diagnóstica de agudeza estereoscópica Random Dot con Símbolos de Lea en niños de edad preescolar. Este trabajo pone de manifiesto una nueva opción de gran utilidad en tamizados visuales, ya sea para descartar alteraciones del

estado binocular, o bien para ubicar las probabilidades diagnósticas más abajo que el umbral diagnóstico en la población preescolar (Ardila et ál., 2001). Con el conocimiento de estos resultados también aportamos a la optometría y en general a las personas, instituciones y organizaciones que trabajan en la prevención de problemas de la salud visual, la necesidad e importancia de conocer de manera temprana aspectos que tienen que ver con la calidad de la visión binocular del paciente, ya que nos orienta, de forma oportuna, sobre la existencia de cualquier anomalía binocular.

### LA PRUEBA RANDOT® PRESCHOOL STEREOACUITY

Esta prueba de agudeza visual estereoscópica fue diseñada por Eileen Birch y por la Fundación Retina del Suroeste, Estados Unidos. Contiene imágenes que miden la agudeza visual estereoscópica desde los 800 a los 40 s de arco en pacientes desde los 2 años de edad en adelante. Esta prueba de estereopsis está diseñada como un juego de apareamiento en el cual el paciente relaciona las imágenes del lado izquierdo con las del lado derecho. Se presentan cuatro figuras por cada nivel de agudeza estereoscópica. Si el niño es capaz de responder correctamente a dos de ellas, se considera que ha aprobado ese nivel y se procede a mostrar el siguiente nivel, de mayor dificultad estereoscópica (Trager et ál., 2009).



FIGURA 1. La prueba Randot® Preschool Stereoacuity. Prueba de puntos aleatorios, diseñada como un juego de apareamiento en el cual el paciente relaciona las imágenes del lado izquierdo con las del lado derecho

Fuente: [www.promocionoptometrica.com/Articulos](http://www.promocionoptometrica.com/Articulos)

El libro consta de tres pruebas: la prueba 1 evalúa 200 y 100 s de arco, la prueba 2 evalúa 60 y 40 s de arco, y la prueba 3 evalúa 800 y 400 s de arco (Stereo Optical, 2007). En 1997 se realizó un estudio multicéntrico en Estados Unidos, donde se administraron a más de 1000 niños sanos las pruebas estereoscópicas: Randot® Preschool, Lang 1, Frisby y Titmus. Los resultados mostraron que el Randot® Preschool tuvo una tasa de éxito superior a las otras pruebas y que proporcionó una medición exacta de agudeza visual estereoscópica (AVE) entre los 3 y los 5 años de edad (Birch et ál., 1997).

En el mes de febrero del año 2008 se publicó el estudio de validación de la prueba Randot® Preschool. Esta se administró a 4335 niños normales de 3 a 18 años y 39 adultos en múltiples contextos. Los resultados mostraron dos claras ventajas de esta con respecto a otras pruebas de AVE disponibles. En primer lugar, la tasa de éxito fue alta en el rango de edad preescolar, con un 89-93% de los niños en edad de 3 a 5 años que podían completar la prueba. El Titmus y la prueba de Randot® presentaron tasas de capacidad de completar la prueba de solo el 28 y el 80%, respectivamente, en el mismo rango de edad. En segundo lugar, el Randot® Preschool por ser una prueba de puntos aleatorios, no presenta claves monoculares, lo cual la hace más confiable y segura (Birch et ál., 2008).

En marzo de ese mismo año se publicó otro estudio cuyo propósito fue determinar la capacidad de completar la prueba Randot® Preschool en niños de raza negra e hispanos. Los niños presentaban edades comprendidas entre 30 y 72 meses de edad (2,5 a 6 años). El porcentaje de niños que pudieron ser evaluados completando la prueba fue: 33% de los niños de 30 a 36 meses de edad, el 73% de los niños de 37 a 48 meses de edad, el 96% de los niños de 49 a 60 meses de edad, y el 98% de los niños de 61 a 72 meses de edad comprobable. Por lo tanto, se pudo concluir que la capacidad de completar la prueba de estereopsis Randot® Preschool aumenta progresivamente con la edad,

y el 97% de los niños de más de 48 meses de edad pueden hacerlo. También se evidenció que no hubo diferencias significativas entre los dos grupos étnicos estudiados (Tarczy-Hornoch et ál., 2008).

### LA PRUEBA RANDOM DOT STEREO ACUITY CON SÍMBOLOS DE LEA

El Random Dot Stereo Acuity con Símbolos de Lea fue creado por Vision Assessment Corporation (VAO, 2007). Se presenta a 40 cm y utiliza cuatro símbolos (casa, círculo, cuadrado y manzana); fue desarrollado por Lea Hyvarinen.

Contiene imágenes que miden agudezas visuales estereoscópicas de 500, 250, 125 y 63 se de arco en pacientes desde los 2,5 años de edad en adelante, observando todas las capacidades de desarrollo y lenguaje. Fue diseñado con un umbral equitativo (los niños solo ven una forma cuando el símbolo adopta un tamaño demasiado pequeño para verlo claramente). Estas figuras fueron diseñadas para ser presentadas como “estereopsis de puntos aleatorios” (EPA) o también llamada “estereopsis global”. Se deben fusionar dos imágenes presentadas por separado a cada ojo mediante la técnica de filtros polarizados para que se perciba una imagen tridimensional (Good Lite, 2010) (figura 2).



FIGURA 2. La prueba Random Dot Stereo Acuity con Símbolos de Lea

Fuente: [www.visualmat.es/.../Test\\_estereopsis\\_Random.jpg](http://www.visualmat.es/.../Test_estereopsis_Random.jpg)

En el Random Dot Stereo Acuity con Símbolos de Lea también se muestran pruebas adicionales de estereopsis con diseño de contorno. Debido a que es una prueba relativamente nueva, no se encontraron artículos científicos publicados en las bases de datos consultadas para citarlos como referencia.

### RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DIAGNÓSTICAS EN PACIENTES QUE PRESENTAN LA CONDICIÓN EN ESTUDIO

La “sensibilidad” es la capacidad de una prueba para detectar a los verdaderamente enfermos, o lo que es lo mismo, indicar que un individuo está enfermo cuando verdaderamente lo está.

La sensibilidad es una propiedad de las pruebas diagnósticas que únicamente “trabaja” en los enfermos o con la condición en estudio y no en los sanos o en los libres de dicha condición. En la medida en que una prueba sea más sensible, se escaparán a su detección menos enfermos. Una prueba con una sensibilidad del 100% no perderá ninguno y esto la hace adecuada, toda vez que la no detección de la condición entraña severos riesgos para el paciente. Las pruebas altamente sensibles se utilizan habitualmente en tamizaje para descartar la enfermedad o para ubicar la probabilidad de tener una prueba positiva dado que se está enfermo.

Cuando un signo, síntoma o prueba paraclínica es altamente sensible (por ejemplo, es superior al 95%), un resultado negativo descarta implícitamente la condición en sospecha. Las pruebas altamente sensibles son útiles para descartar la condición bajo estudio y siempre hay una relación lineal entre la sensibilidad y el valor predictivo negativo.

La sensibilidad de una prueba puede cambiar con la prevalencia de la condición. Cuando esta prevalencia es muy baja o se intentan detectar fases más tempranas de la enfermedad, se requieren

pruebas mucho más sensibles, en la medida en que la sensibilidad es mucho mayor. En los escenarios de baja prevalencia aumentará la probabilidad de estar “sano”, dado que tal resultado es negativo (valor predictivo negativo) y es el fundamento de este tipo de pruebas en los estudios de tamizaje. Sin embargo, en el intento de que no se le escape ningún enfermo, incluirá como tales a un porcentaje variable de sanos. Por lo tanto, conforme aumenta la sensibilidad, se incrementa concurrentemente la tasa de falsos positivos.

#### RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DIAGNÓSTICAS EN LOS PACIENTES SANOS

La “especificidad” es la capacidad que tiene una prueba de detectar a los verdaderamente no enfermos, esto es, indicar que un individuo está sano cuando realmente lo está. La especificidad es una propiedad de las pruebas diagnósticas que solo “trabaja” en los sanos. En la medida en que una prueba es más específica, se escaparán a su detección menos sanos, pero en esa misma proporción perderá un porcentaje importante de enfermos. En consecuencia, en la medida en que se incrementa la especificidad, aumenta también la tasa de falsos negativos.

Una prueba con una especificidad del 100% no perderá ningún sano y esto la hace útil en el evento de que catalogar a un individuo sano como enfermo pudiera producir severos efectos secundarios.

Las pruebas altamente específicas se utilizan a menudo para confirmar la condición en estudio o para ubicar la probabilidad de enfermedad más allá del umbral terapéutico.

Por otro lado, si una prueba es altamente específica para una condición, y resulta positiva, prácticamente se confirma. Por consiguiente, conforme aumenta la especificidad de una prueba, se incrementa su valor predictivo positivo.

#### CONDICIÓN DE SALUD SEGÚN EL RESULTADO DE LA PRUEBA

La sensibilidad y la especificidad “informan” la precisión de una prueba y ayudan en principio a tomar la decisión de seleccionar la solicitud de esta, de acuerdo con la necesidades, como se comentó antes (descartar o confirmar); es decir, que estas son condiciones a priori (de la prueba).

En la práctica clínica a un paciente no le interesa saber estos indicadores ni su precisión, sino las posibilidades de tener o no una enfermedad o condición. Dos medidas que estiman esas posibilidades son los valores predictivos.

El valor predictivo es la capacidad de una prueba de “predecir”, dado su resultado, la presencia o ausencia de determinada condición o enfermedad.

El valor predictivo positivo (VPP) de una prueba es la probabilidad de padecer una enfermedad cuando el examen es positivo, y el valor predictivo negativo (VPN) es la probabilidad de no padecerla cuando el examen fue negativo.

Los valores predictivos son sumamente sensibles a la prevalencia de la condición en estudio y cambian en la medida en que esta cambia. Dicho de otra manera, la utilidad clínica de una prueba cambia cuando la situación clínica cambia.

Cuanto más alta es la prevalencia de una condición, el VPP aumenta y el VPN disminuye. En la medida en que una situación es menos prevalente, la situación es inversa (aumenta el VPN y disminuye el VPP).

Por ello, cuando se esté en presencia de una nueva prueba, hay que establecer, después de su rendimiento operativo, la prevalencia de la enfermedad en ese estudio, y si esta es más elevada de lo que se observa en la práctica cotidiana, hay que proceder a realizar los ajustes a que haya lugar de la nueva

prueba en nuestro sitio de trabajo, con nuestros pacientes y con nuestras prevalencias (Ardila et ál., 2001).

## MATERIALES Y MÉTODOS

La población seleccionada fueron niños preescolares, con edades comprendidas entre 3 y 5 años y 11 meses, que asistían a instituciones académicas en la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana. Se usó como estándar de oro la prueba Randot® Preschool Stereoacuity, la cual se encuentra actualmente validada científicamente para el uso en niños en edad preescolar. La nueva prueba diagnóstica objeto de evaluación fue el Random Dot Stereoacuity con Símbolos de Lea.

El diseño se hizo lo más sencillo posible, de tal manera que el diligenciamiento no tomara mucho tiempo. Una vez escogidas las pruebas que se iban a utilizar, se establecieron los criterios para decir si los resultados de la prueba eran normales o alterados, teniendo en cuenta los datos de normalidad de la prueba Randot Preschool mostrados en la tabla 1. Para el proceso del registro se diseñó un formato para la recolección manual de los datos de cada prueba estereoscópica. Este formato consta de una hoja en tamaño carta que incluye los datos personales del participante y las variables objeto de investigación. La clasificación de la agudeza visual estereoscópica se realizó según lo descrito en la tabla 1.

Para cada prueba se utilizó un observador clínico diferente, al que previamente se le capacitó para aplicar la prueba con el protocolo establecido y con una alta rigurosidad científica, bajo la supervisión del profesional quien tuvo la función de controlar que se cumpliera la metodología propuesta.

Durante la aplicación de las pruebas, los observadores permanecieron aislados y no conocieron el resultado que obtuvo el mismo participante en la prueba alterna.

TABLA 1. Valores normales de estereopsis en niños y adultos

GRUPO ETÁREO (AÑOS)	N	MEDIA (S DE ARCO)*	LÍMITE INFERIOR (S DE ARCO)**
3 años	138	100	400
4 años	217	100	200
5 años	104	60	200
6 años	46	60	100
7 a 8 años	44	40	60
8 a 9 años	56	40	60
11 a 18 años	50	40	60
19 a 38 años	39	40	40

\* Redondeado al próximo nivel de desigualdad más grande disponible en la prueba Randot® Preschool.

\*\* El límite inferior se define como el límite de tolerancia, que se calcula como 2 desviaciones estándar de la media.

Fuente: Birch et ál. (2008).

Las pruebas se realizaron a una distancia de 40 cm. Los participantes que usaban corrección óptica y que la tenían en el momento de aplicar la prueba, debían dejársela puesta, usando sobre ella las gafas polarizadas. Posteriormente, se procedió a realizar la base de datos en el programa EPI- INFO 2000 y a digitar los datos en esta misma base.

## RESULTADOS

### CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA DE LA MUESTRA

La muestra está conformada por 349 niños en edad preescolar, residentes en el área metropolitana de Bucaramanga, con edades comprendidas entre los 36 y los 71 meses (3 a 5 años y 11 meses), con una mediana de la edad de 52 meses en un rango de 32-71 meses. Su distribución por rangos de edad puede observarse en la tabla 2.

TABLA 2. Distribución de la población por edad

AÑOS DE EDAD	MESES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
3	36 a 47	123	35,2
4	48 a 59	133	38,1
5	60 a 71	93	26,7
Total		349	100,0

Fuente: elaboración propia.

Se observa que la muestra busca ser equilibrada en los casos según los rangos de edad. En cuanto a la representatividad de la muestra por género, uno y otro género se distribuyen equitativamente dentro de ella, siendo muy ligeramente superior el femenino (51,6%, 180 participantes), como lo muestra la figura 1.

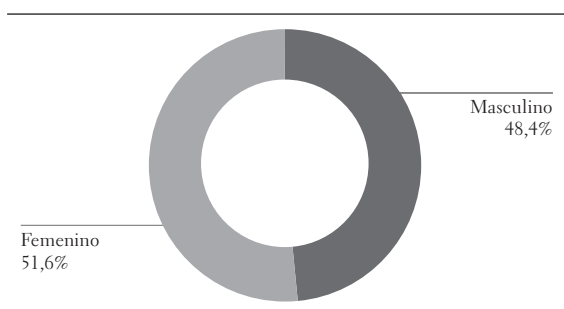


FIGURA 1. Distribución de la población por género

En la tabla 3 se observan los resultados para el test Randot Preschool. La característica principal que resaltar de la población con resultado alterado, es que en todos los casos su estereopsis fue nula (0 s de arco). Dentro de la población con resultados normales distribuida por grupo etéreo, se evidenció que el progreso y perfeccionamiento de la agudeza visual estereoscópica es directamente proporcional al crecimiento entre los tres y los cinco años de edad.

Al revisar los resultados del Random Dot con Símbolos de Lea por cada grupo de edad, el mayor porcentaje de alteración se encuentra en los de 3

TABLA 3. Agudeza visual estereoscópica cualitativa según rangos de edad con la prueba Randot Preschool

		RANDOT PRESCHOOL		
EDAD		ALTERADO	NORMAL	TOTAL
3 años	Recuento	19	104	123
	Porcentaje dentro de edad	15,4	84,6	100
4 años	Recuento	6	127	133
	Porcentaje dentro de edad	4,5	95,5	100
5 años	Recuento	4	89	93
	Porcentaje dentro de edad	4,3	95,7	100
Total	Recuento	29	320	349
	Porcentaje dentro de edad	8,3	91,7	100

Fuente: elaboración propia.

años de edad, con un 40,7% (50), mientras que en los de 5 años la proporción de alterados disminuye a un 14% (13 de los participantes), probablemente debido a que la AVE aumenta con la edad (tabla 4).

TABLA 4. Agudeza visual estereoscópica cualitativa según rangos de edad con la prueba Random Dot con símbolos de Lea

EDAD	RESULTADO LEA GLOBAL		
	ALTERADO	NORMAL	TOTAL
3 años	50 (40,7%)	73 (59,3%)	123 (100,0%)
4 años	24 (18,0%)	109 (82,0%)	133 (100,0%)
5 años	13 (14,0%)	80 (86,0%)	93 (100,0%)
Total	87 (24,93%)	262 (75,07%)	349 (100,0%)

Fuente: elaboración propia.

Al comparar los resultados de normal o alterado se encuentra que el 73,35% (256/349) de los examinados se clasifica como normales por las dos pruebas y el 6,59% (23/349) como alterados en las dos pruebas (ver tabla 5). Se encuentran diferencias estadísticamente significativas para la clasificación de los participantes en la dos pruebas (prueba chi cuadrado = 49,83 con  $p < 0,05$ ).

Al revisar los valores anteriores podemos observar, inicialmente, que la prevalencia de las alteraciones de la visión binocular para este estudio es baja, aspecto este que se debe tener muy en cuenta en la interpretación de los resultados. Por otro lado, se observa una sensibilidad del 79,31% y una especificidad del 80% para la prueba Random Dot con Símbolos de Lea. El VPP es de 26,44% y el VPN de 97,7%.

## DISCUSIÓN

El objetivo general de este proyecto fue determinar la sensibilidad y especificidad de la prueba Random Dot con Símbolos de Lea en la evaluación de la agudeza estereoscópica, en niños de edad preescolar de la ciudad de Bucaramanga, entre



TABLA 5. Desempeño de la prueba Randot Dot con Símbolos de Lea en la detección de problemas de la visión binocular en niños preescolares

RANDOT PRESCHOOL (PRUEBA DE REFERENCIA)			
RANDOM LEA GLOBAL	ALTERADO	NORMAL	TOTAL
Alterado	23	64	87
Normal	6	256	262
Total	29	320	349

Prevalencia (probabilidad preprueba):  $2/349 = 8,31\%$ ; sensibilidad:  $23/29 = 79,31\%$ ; especificidad:  $256/32 = 80\%$ ; exactitud global:  $(23 + 256) / 349 = 79,9\%$ ; VPP:  $23/87 = 26,44\%$ ; VPN:  $256/262 = 97,7\%$ .

Fuente: elaboración propia.

los meses de agosto del 2009 y abril del 2010. Se escogieron estas dos pruebas de estereopsis — Randot® Preschool y Random Dot con Símbolos de Lea — para realizar la comparación de los resultados de una prueba con la otra; teniendo como base una prueba ya validada como lo es la prueba Randot® Preschool, contra una no validada en la actualidad, pero que maneja los símbolos de Lea que son de muy fácil entendimiento para los evaluados, en este caso niños en edad preescolar.

La evaluación de la visión estereoscópica en niños es muy importante, ya que permite conocer el estado de la visión binocular. En la edad preescolar conocer este dato es importante por cuanto la plasticidad neurosensorial de su sistema permite mejores resultados cuando se realiza un tratamiento oportuno. A su vez, estas pruebas para realizar la valoración de la visión estereoscópica suelen ser difíciles de entender en pacientes de edad preescolar y el procedimiento se vuelve un poco tedioso cuando de evaluar a un gran número de pacientes se trata, esto es, en una brigada de salud o en un tamizaje visual extenso. Este trabajo recuerda y hace retomar una herramienta de mucho valor que poco se suele usar: las pruebas de agudeza visual estereoscópica (AVE), un instrumento rápido y fácil de usar, especialmente en los niños de edad preescolar, la cual también les aportará un diagnóstico confiable de su estado binocular.

Los resultados obtenidos en este estudio, en el cual el 91,7% de los evaluados pudieron completar la

prueba, concuerdan con los del estudio realizado en febrero del 2008 para validar la prueba Randot® Preschool, en el que se concluyó que la tasa de éxito fue alta en el rango de edad preescolar, con un 89-93% de los niños en edad de 3 a 5 años que podían completar la prueba; es posible asumir la eficiencia de esta prueba, ya que su diseño es muy práctico y amigable con los niños, incluyendo aquellos con problemas de habla o algún grado de timidez, pues sencillamente pueden señalar con su dedo por apareamiento la figura. Como segunda ventaja, al tratarse de una prueba de puntos aleatorios, no presenta claves monoculares, lo cual hace una prueba más confiable y segura en sus resultados (Birch et ál., 2008).

También existe una concordancia de los resultados del presente estudio, donde se evidenció que el progreso, el perfeccionamiento de la agudeza visual estereoscópica y la capacidad de completar la prueba son directamente proporcionales con el crecimiento entre los 3 y los 5 años de edad (ver tabla 3), con otro estudio cuyo propósito fue determinar la capacidad de completar la prueba Randot® Preschool en niños de raza negra e hispanos; la conclusión de ese trabajo fue que la capacidad de completar la prueba en mención aumenta progresivamente con la edad, y el 97% de los niños de más de 48 meses de edad pueden hacerlo. Igualmente, los resultados obtenidos son consecuentes con las afirmaciones de Saladin en su artículo “Stereopsis from a performance perspective”, en el cual manifiesta que después del desarrollo completo de la estereopsis (3 años de edad), la visión estereoscópica mejora durante los primeros años de vida, se mantiene estable por unas décadas y luego tiende a disminuir, aproximadamente en la sexta década de vida (Saladin, 2005).

El grupo de edad seleccionado en este estudio presenta ventajas desde el punto de vista clínico, ya que es el de mayor interés en la evaluación de las dificultades que se presentan al responder la prueba. De esta manera, es gratificante para los profesionales de la salud visual darle importancia

a la prevención de cualquier alteración binocular que pueda presentar esta población de estudio (niños de edad preescolar).

Con relación a los resultados de agudeza visual estereoscópica obtenidos, se encontraron diferencias entre los valores de las dos pruebas empleadas. La prueba Randot Preschool clasificó como AVE alterada al 8,3% de los participantes, mientras que la prueba Random Dot con Símbolos de Lea clasificó como AVE alterada al 24,9%(tabla 6). Esto puede deberse a que la prueba Randot® Preschool Stereoacuity presenta un menor grado de dificultad, lo que permite un mejor entendimiento de ella.

TABLA 6. Resultados de la población según agudeza visual estereoscópica con la prueba Randot Preschool y Random Dot con Símbolos de Lea

	PRUEBA RANDOT PRESCHOOL		PRUEBA RANDOM DOT	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Alterado	29	8,3	87	24,9
Normal	320	91,7	262	75,1
Total	349	100	349	100

Fuente: elaboración propia.

En los resultados de los que no pasaron la prueba, en las dos pruebas se tuvieron en cuenta los participantes que no querían colaborar, que no entendían la prueba y confundían sus respuestas, o que no daban respuesta a ninguna prueba. En este último caso se podría citar como ejemplo que el participante pueda presentar alguna alteración binocular a causa de un defecto refractivo no corregido (anisometropía).

Con relación al desempeño de la prueba Randot Dot con Símbolos de Lea, se puede decir que a pesar de su alta sensibilidad (79,31%), esta no es una prueba altamente confiable, pues para este estudio específicamente y para todos los casos donde la prevalencia de las alteraciones de la visión binocular (VB) es tan baja, por ejemplo en los tamizajes visuales, se requiere una prueba altamente sensible (mayor al 95%) para detectar a la mayoría de pacientes con alteraciones de la VB.

Otro factor que pone en duda la efectividad de la prueba es su bajo porcentaje de VPP (26,44%). Esto indica que existen pocas probabilidades de que los pacientes que han sido catalogados como alterados tengan una verdadera alteración de la VB. Esto se debe, probablemente, al sobredimensionado número de casos de falsos positivos que arrojó la prueba.

## CONCLUSIONES

Para las dos pruebas se halló una relación directa entre la edad y la mejoría de la agudeza visual estereoscópica: a medida que aumentó la edad de los participantes también se registró una mejoría progresiva de la AVE.

Se observó una mayor cantidad de participantes que no daban respuesta a la prueba Random Dot con Símbolos de Lea, 62% contra solo un 29% que no dieron respuesta al Randot Preschool. Se cree que la principal ventaja de esta última prueba radica en su forma de presentación. Este hecho se relaciona con el ejercicio de apareamiento que el paciente realiza con la imagen percibida estereoscópicamente y la lámina paralela que contiene estas mismas figuras en un orden diferente. Este diseño permite que se puedan superar algunos temores comunes en los niños en esta edad, como el hecho de expresarse fácilmente, y que puedan hacerlo a través de un lenguaje táctil. Por otro lado, se experimenta una ventaja adicional del Random Preschool (prueba de oro), y es que el tamaño de las figuras presentadas es más grande, y solo se presenta un tipo de estas (puntos aleatorios), mientras que la nueva prueba trae consigo otras pruebas de estereopsis de contorno que pudieron haber ocasionado distracción permanente, algo muy común en niños de edad preescolar.

Se obtuvieron resultados con diferencias estadísticamente significativas para las pruebas, para el diagnóstico cualitativo y para el cuantitativo. En los resultados  $p < 0,05$  para ambos casos.

El rendimiento de la prueba Random Dot con Símbolos de Lea no es adecuado para usarlo aisladamente en tamizajes visuales en niños de edad preescolar, ya que su sensibilidad no demostró ser suficientemente alta como para detectar la mayoría de los casos de alteraciones de la visión binocular como lo hizo la prueba de referencia. Sin embargo, su diseño basado en las figuras de Lea y su fabricación en forma de puntos aleatorios, le dan un valor agregado de mucha importancia debido a las ventajas de estas dos características, relacionadas con respuestas más confiables y certeras.

Por otro lado, la baja prevalencia (8,31%) dentro de este estudio se relaciona directamente con el VPN (97,7%), aumentando su valor, lo que hace a la prueba muy eficiente cuando se trata de confirmar la probabilidad de no tener la alteración cuando ya la ha clasificado con resultados normales. Esta característica convierte a esta prueba en la ideal para usar cuando queremos confirmar alguna condición de estudio, en este caso una alteración de la visión binocular, después de haber realizado otras pruebas más sensibles para diagnosticarla.

## RECOMENDACIONES

Utilizar la prueba Randot Dot con Símbolos de Lea, especialmente para confirmar diagnósticos en los casos en que otra prueba diagnóstica con una alta especificidad haya clasificado a las personas sin ninguna alteración de la visión binocular.

Cuando se desee utilizar en tamizajes visuales, se recomienda usarla en compañía de alguna otra prueba diseñada para evaluar la integridad de la visión binocular, por ejemplo, correlacionando con datos de la HC como agudeza visual, estado motor o pruebas sensoriales, entre otras. Esto se debe a su disminuida capacidad de detectar a los pacientes con alteración de la visión binocular y a sus bajas probabilidades de asegurar que aquellos que clasificó como alterados estén realmente alterados (VPP disminuido).

En un próximo estudio se debe utilizar un tamaño de muestra con diferentes grupos etáreos (jóvenes y adultos), para poder evaluar si las diferencias son por entendimiento de la prueba o por otro factor adicional.

Tener en cuenta la agudeza visual de los participantes, valorando ojo por ojo, para saber su estado visual y así determinar la corrección antes de aplicar la prueba.

Promover la importancia que se le debe dar a esta prueba en la consulta de optometría, para así poder llegar a un diagnóstico y a la prevención de cualquier alteración binocular en nuestros pacientes y determinar cambios en los tratamientos.

## REFERENCIAS

- American Optometric Association (2002). *Optometric clinical practice guideline: pediatric eye and vision examination*. Recuperado el 25 de febrero del 2010, de Optometric clinical practice guideline: Pediatric eye and vision examination: [www.aoa.org](http://www.aoa.org)
- Ardila E., Sánchez R. y Echeverri J. (2001). *Estrategias de investigación en medicina clínica*. Bogotá: El Manual Moderno.
- Birch, E., Williams, C., Hunter, J. y Lapa, M. C. (1997). Random dot stereoacuity of preschool children. Alspac "Children in Focus" Study Team. *J Pediatric Ophthalmol Strabismus*, 217-222. *Journal of Pediatric Ophthalmology and Strabismus* 34 (4), 217-222.
- Borras, M., Gispets, J., Ondategui J., Pacheco, M., Sánchez, E. y Varón, C. (2000). *Visión binocular: diagnóstico y tratamiento*. Barcelona: Ediciones UPC.
- Gil del Río, E. (1997). *Problemas visuales en la infancia*. Barcelona: Jims.
- Good Lite (9 de mayo del 2010). Recuperado el 9 de mayo del 2010 del sitio web de Good Lite: <http://www.good-lite.com/results.cfm?category=19>
- Kirwan, C. y O'Keefe, M. (2006). Stereopsis in refractive Surgery. *American Journal of Ophthalmology*, 42 (2), 218-222.

- Saladin, J. (2005). Stereopsis from a performance perspective. *Optometry & Vision Science*, 82 (3), 186-205.
- Sociedad Colombiana de Oftalmología (2010). *Sociedad Colombiana de Oftalmología*. Recuperado el 21 de enero del 2010, de [www.socoftal.com/website/oftalmologos/guiasmanejo/oftalmologia Pediatrica.aspx](http://www.socoftal.com/website/oftalmologos/guiasmanejo/oftalmologia%20Pediatrica.aspx)
- Stereo Optical (2007). Recuperado el 9 de mayo del 2010 del sitio web Stereo Optical: <http://www.stereooptical.com/html/stereo-test.htm>
- Tarczy-Hornoch, K., Lin, J., Deneen, J., Cotter, S., Azen, S. y Borchert, M. (2008). Multi-ethnic pediatric eye disease study group. Stereoacuity testability in African-American and Hispanic pre-school children. *Optometry & Vision Science*, 13 (4), 158-163.
- Von Noorden, G. y Campos, E. (2002). *Binocular vision and ocular motility: Theory and management of strabismus*. St. Louis, Missouri: Mosby.
- Wong, B. Woods, R. y Peli, E. (2002). Stereoacuity at distance at near. *Optometry & Vision Science*, 79 (12), 771-778.

Recibido: 17 de agosto del 2012

Aprobado: 17 de septiembre del 2012

**CORRESPONDENCIA**

Alberto Alonso Álvarez González  
ceoo.vision@gmail.com

