

# Prevalencia de disfunciones visomotoras y visoperceptuales en niños entre cinco y nueve años de colegios de las localidades de Fontibón, Puente Aranda y Usaquén

José Luis Henao Calderón\*  
Marcela Camacho Montoya\*\*

## RESUMEN

**Objetivo:** determinar la prevalencia de disfunciones visomotoras y visoperceptuales en niños entre 5 y 9 años de las localidades de Fontibón, Puente Aranda y Usaquén. **Metodología:** se realizó un estudio descriptivo transversal. Se evaluaron 128 pacientes, que estudiaban en colegios representativos de cada localidad. A cada niño se le aplicó el test TVPS-3 y Beery VMI. El análisis estadístico se realizó por tablas de contingencia. **Resultados:** la prevalencia de disfunciones visomotoras fue de 20,5% (9/44) para el Colegio Pablo Neruda, de Fontibón; 31,6% (12/38) para el Colegio España, de Puente Aranda, y 8,7% (4/46)

para el Colegio de La Salle, de Usaquén. La prevalencia de disfunciones visoperceptuales encontradas fue de 47,7% (21/44) para el Colegio Pablo Neruda, de Fontibón; 68,4 % (26/38) para el Colegio España, de Puente Aranda, y 8,7% (4/46) para el Colegio de La Salle, de Usaquén. **Conclusiones:** la prevalencia de disfunciones visomotoras y visoperceptuales fue mayor en las localidades de Fontibón y Puente Aranda que en la localidad de Usaquén.

**Palabras clave:** integración visomotora, habilidades visoperceptuales, escolares.

\* Optómetra. Estudiante de la Maestría en Ciencias de la Visión de la Universidad de La Salle.

\*\* Optómetra. Especialista. Docente investigadora de la Universidad de La Salle. Correo electrónico: macamacho@unisalle.edu.co

Fecha de recepción: 3 de julio del 2010

Fecha de aprobación: 10 de septiembre del 2010

## Prevalence of visuo-motor and visual-perceptual dysfunctions in children between five and nine years of school of Fontibón, Puente Aranda and Usaquén

### ABSTRACT

**Objective:** to determine the prevalence of visuo-motor and visual-perceptual dysfunctions in children between 5 and 9 years of Fontibón, Puente Aranda and Usaquén towns. **Methods:** it was made a transversal descriptive study in which were evaluated 128 patients with the TVPS-3 and Beery VMI tests. The statistic analysis was done by contingency charts, chi square y association degree with Rho Spearman's correlation coefficient **Results:** the prevalence of visuo-motor dysfunctions was: 20.5% for Pablo Neruda school of Fontibon, 31.6% for España School of Puente Aranda y 8.7% for De La Salle School of Usa-

quén. The prevalence of visoperceptual dysfunctions was: 52.6% for Pablo Neruda School of Fontibon, 66.6% for España School of Puente Aranda y 14.2% for De La Salle School of Usaquén. The spearman's rho showed that there is a low but significant correlation coefficient between the test results; it means that, as one test score high, the other one is high too.

**Conclusions:** the prevalence of visuo-motor and visual-perceptual dysfunctions was major in Fontibón and Puente Aranda than Usaquén.

**Keywords:** visual-motor integration, visual perceptual abilities, students.

## INTRODUCCIÓN

La percepción visual es el mecanismo que permite procesar los estímulos visuales para identificar qué es lo que se ve y luego entender el mundo en que vivimos (Martin, 2006). Se caracteriza por envolver tres modalidades de integración de la información: las habilidades viso-espaciales, el análisis visual y la integración visomotora.

El análisis visual consta de cinco sub-habilidades, las cuales representan la construcción teórica del concepto de percepción visual. Estas son:

- Discriminación visual: la habilidad de discriminar formas dominantes de objetos, por ejemplo: la habilidad de discriminar la posición, la forma, el contorno y el color.
- Relación espacial: la habilidad de percibir las relaciones de los objetos en relación a ellos mismos u otros objetos (figuras al revés o rotadas).
- Memoria visual: la habilidad de reconocer el ítem de un estímulo después de un pequeño intervalo de tiempo.
- Fondo-figura: la habilidad de identificar un objeto dentro de un fondo complejo o rodeado de figuras.
- Cerramiento visual: la habilidad de identificar una figura completa cuando solo se muestran fragmentos (Martin, 2006).

Existen diferentes test que evalúan las habilidades perceptuales visuales. Uno de ellos es el test de habilidades perceptuales o test of visual perceptual Skills (TVPS-3, por su sigla en inglés). Se trata de un test creado para valorar las habilidades de percepción visual de un individuo sin involucrar requerimientos motores al realizar una respuesta. A pesar de que las habilidades visoperceptuales y motoras se desarrollan de forma paralela y están muy relacionadas, los dos sistemas están separados (Ball, 1962). El TVPS-

3 utiliza 112 diseños en blanco y negro y contiene siete subtest con formato de respuesta de selección múltiple, lo que permite que el paciente sólo nombre de forma verbal la respuesta o la señal. Los puntajes de los subtest son reportados como valores escalonados, rangos porcentuales y valores equivalentes con la edad. El puntaje total es reportado como un puntaje estándar y como rango porcentual (Martin, 2006).

Las habilidades perceptuales se desarrollan progresivamente según la madurez cognitiva y el desarrollo general del niño (Johnson et ál., 2008), sin embargo, relativamente muy pocos investigadores se han enfocado en el refinamiento de estas habilidades en niños.

El test TVPS-3 también puede ser usado con diferentes propósitos y poblaciones. Los educadores encuentran útil la valoración del proceso perceptual visual, al determinar la naturaleza y la extensión de problemas funcionales que pueden coexistir con problemas de lectura, dislexia u otros retrasos del desarrollo en niños. Según Hung, Fisher y Cermak (1987), los niños o personas jóvenes que tienen problemas de aprendizaje cometen más errores y tardan más tiempo en el test que los que no tienen problema alguno. Las habilidades visoperceptuales guardan relación con el coeficiente intelectual (en adelante, C.I.) y con desórdenes en el desarrollo de la coordinación (CDC). Se ha reportado que algunos niños con un rango medio de C.I. exhiben puntajes perceptuales significativamente más bajos que los que se espera para la edad (Hard et ál., 2000; Davis et ál., 2005), del mismo modo que niños con CDC generalmente obtienen menores puntajes que los esperados para la edad en los test de percepción visual (Van Waelvelde et ál., 2004; Schoemaker et ál., 2001). Tal como lo reporta el manual del test TVPS-3, Seiderman, en 1976, refirió que un gran porcentaje de niños con problemas de aprendizaje tienen problemas de percepción visual, incluso cuando su agudeza visual (en adelante, A.V.) no es mala.

La integración visomotora es el grado en el cual la percepción visual y los movimientos de la mano y los dedos están bien coordinados. Puede ser evaluada por medio del test de integración visomotora Beery VMI, el cual es una secuencia de desarrollo de formas geométricas para que sean copiadas con papel y lápiz. Está diseñado para valorar el nivel de integración de las habilidades visuales y motoras (coordinación ojo-mano). Este test puede ser usado para identificar tempranamente retrasos en el desarrollo o disfunciones de integración, para probar la efectividad de la educación y para investigación avanzada. También es una herramienta invaluable para valorar la integración visomotora en adolescentes y adultos (Beery y Beery, 2006).

Según se señala en el manual del test Beery VMI (Beery y Beery, 2006), Kephart asume que los niños pueden tener bien desarrolladas las habilidades visuales y motoras, pero ser incapaces de integrarlas, por lo cual supuso que la integración puede partir de la función subcortical, por ejemplo, en el tronco cerebral. Si hay una falta de desarrollo o daño en tales áreas, un test visomotor puede ser sensible a varios tipos de problemas de integración y no solo a dificultades visomotoras.

Cabe resaltar que el Beery VMI se ha correlacionado en varios estudios médicos y neurofisiológicos más significativamente que otros test, en dificultades en niños con envenenamiento por plomo y bajo peso al nacer; sin embargo, a este respecto, faltan más estudios acerca de los factores externos que pueden afectar las habilidades visoperceptuales y la integración visomotora, como por ejemplo: las condiciones ambientales, la alimentación y el estado socioeconómico, entre otros, puesto que estas condiciones pueden afectar dichas habilidades directa o indirectamente, o incluso afectar la relación entre estas. Por ejemplo, la desnutrición en niños es un factor de riesgo muy alto para tener un C.I. bajo y retrasos en el habla y en la coordinación ojo-mano, entre otros. Se ha encon-

trado también que niveles severos de desnutrición interfieren con el desarrollo psicológico y neurológico (Scheiman, 2006).

En cuanto a las condiciones ambientales, es importante resaltar que la exposición ambiental a plomo ocasiona irritabilidad, ataxia, convulsiones, deficiencia en el aprendizaje, hiperactividad y deficiencia en el sistema visomotor. La absorción de plomo o mercurio es mayor en niños que en adultos, debido a que los niños lo almacenan en menor proporción en hueso (es decir existe más cantidad de plomo y mercurio disponible para ser distribuido a los tejidos blandos, como el cerebro), lo excretan en menor proporción y la barrera hemato-encefálica en los infantes todavía está inmadura, lo cual facilita la llegada de estos metales al tejido nervioso central (Díaz, 1998). Cabe resaltar que en niños de 8 a 10 años, con puntuaciones clínicamente anormales en la prueba de evaluación visomotora, se ha encontrado aumento en los grados de plomo sanguíneo (Rivera, 2003). En Bogotá, la contaminación es un problema grave y de magnitudes crecientes, existe presencia de metales pesados en partículas respirables ( $PM_{10}$ ) en la atmósfera, entre las cuales se encuentran el plomo y el mercurio, especialmente en las localidades de Puente Aranda y Fontibón, y de igual forma sucede en los municipios de Soacha, Sibaté, Cajicá y Tausa, lo que indica un gran riesgo de intoxicación. Sin embargo, se desconocen las consecuencias que están ocasionando (Pachón y Sarmiento, 2008).

Las localidades de Puente Aranda y Fontibón son las más contaminadas de Bogotá, debido a que son centros de actividad humana e industrial, con alta concentración de flujo vehicular y condiciones climáticas desfavorables, factores que han generado una diversidad de problemas interrelacionados que afectan las condiciones ambientales y atentan contra la calidad de vida de sus habitantes, según la Secretaría de Salud de Bogotá (2005).

La población residente de Fontibón es eminentemente joven: el 27,53% es menor de 15 años; además, el 11,7% de su población está en situación de pobreza y el 2,7%, en situación de miseria. Del total de la población de Fontibón, el 75% corresponde al estrato 3 (Veeduría Distrital, 2010a).

En Puente Aranda la situación es similar: el 25,63% de la población es menor de 15 años, el 7,2% está en situación de pobreza y el 0,8%, en situación de miseria. Del total de la población de Puente Aranda, el 98,88% pertenece al estrato 3 (Veeduría Distrital, 2010b).

El presente estudio tuvo como propósito evaluar las habilidades perceptuales visuales y la integración visomotora en niños que estudian en colegios de tres localidades de Bogotá: Fontibón, Puente Aranda y Usaquén. En las dos primeras se escogieron las unidades de población zonal (en adelante, UPZ) con condiciones ambientales y socioeconómicas desfavorables y en la última se escogieron aquellas con mejor situación social, económica y ambiental, con el fin de establecer la prevalencia de las disfunciones visomotoras y visoperceptuales en niños que viven en diferentes contextos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo transversal en el cual se tomó como población a 150 pacientes, 50 por cada localidad (Fontibón, Puente Aranda y Usaquén), con edades comprendidas entre cinco y nueve años, estudiantes de colegios de dichas localidades, cuyos padres firmaron y entregaron el consentimiento informado. Como criterios de inclusión se tuvieron en cuenta pacientes habitantes de la localidad, clínicamente emétopes o que presentaran 20/20 de A.V., sin sintomatología asociada, ni estrabismos manifiestos. De acuerdo a estos criterios de inclusión, se

obtuvo una muestra de 128 pacientes a los cuales se les aplicaron los test TVPS-3 y Beery VMI.

Los resultados se clasificaron por categorías, así: “en el promedio” (puntajes entre 90 y 110); “por debajo del promedio” (< 90) y “por encima del promedio” (> 110).

Para el análisis estadístico se construyeron tablas de contingencia para conocer la relación entre los test con respecto al género de los niños en cada uno de los colegios analizados. Luego se procedió a aplicar la prueba de Chi-cuadrado, con un nivel de significación 0,05 y 1 grado de libertad. Se determinó también el grado de asociación entre las disfunciones visoperceptuales y visomotoras con el coeficiente de correlación Rho de Spearman, así como gráficos de dispersión para estas variables en los tres colegios. Además se realizaron tablas de contingencia para cruzar las categorías de ambos test.

## RESULTADOS

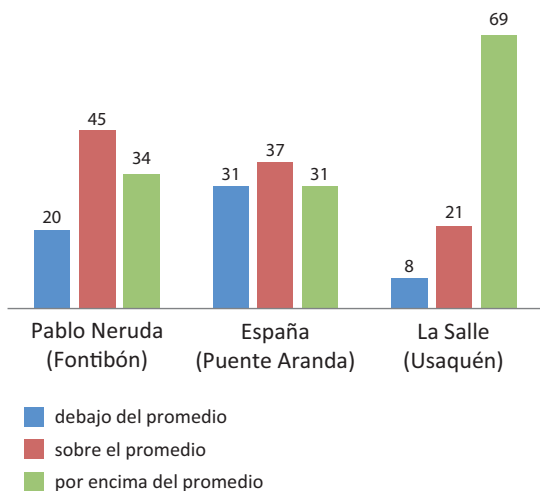
### POBLACIÓN

La muestra final fue de 128 pacientes, la cual se distribuyó en localidades, así: 46 en el colegio de La Salle, de Usaquén; 44 para el Colegio Pablo Neruda, de Fontibón, y 38 para el Colegio España, de Puente Aranda. La edad promedio fue de nueve años para los niños y de ocho años para las niñas, en los tres colegios. El Nivel socioeconómico está basado en las UPZ escogidas. En las localidades de Fontibón y Puente Aranda, fueron estratos 1 y 2 y en Usaquén, estratos 4 y 5. En cuanto a género, la distribución para cada colegio fue similar: 45% niños y 55% niñas.

La frecuencia de disfunciones visomotoras y visoperceptuales en las pruebas de TVPS-3 y Beery VMI se clasificó según la categorización por puntuación estándar descrita en los manuales de los test: sobre el promedio, debajo del promedio o encima del promedio.

## INTEGRACIÓN VISOMOTORA (BEERY VMI)

Las prevalencias encontradas para los colegios por localidad fueron las siguientes: la localidad de Puente Aranda presenta 31,6% (12/38) de disfunción (debajo del promedio), 37% (14/38) en el promedio y 31% (12/38) por encima del promedio; la localidad de Fontibón presenta una prevalencia del 20,4% (9/44) de disfunción, 45,4% (20/44) en el promedio y 34,1% (15/44) por encima del promedio, y la en localidad de Usaquén se observó una prevalencia del 8,7% (4/46) de disfunción, 21,7% (10/46) en el promedio y 69,5% (32/46) por encima del promedio. Lo que evidencia que la localidad de Puente Aranda es la de mayor prevalencia, seguida de Fontibón y, por lo tanto, Usaquén es la de menor prevalencia (figura 1).

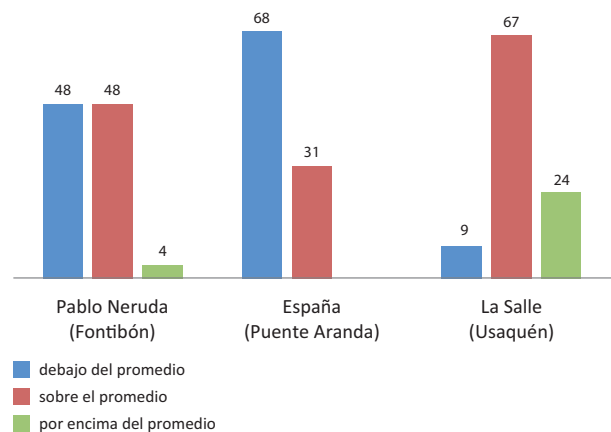


**FIGURA 1. PREVALENCIAS EN PORCENTAJES DE DISFUNCIONES VISOMOTORAS VALORADAS CON EL TEST BEERY VMI EN NIÑOS PERTENECIENTES A LAS LOCALIDADES DE PUENTE ARANDA, FONTIBÓN Y USAQUÉN DE BOGOTÁ**

## HABILIDADES VISOPERCEPTUALES (TVPS-3)

En la localidad de Puente Aranda, se presenta una prevalencia del 68,4% (26/38) de disfunción (debajo del promedio), 31,6% (12/38) en el promedio y 0% por encima del promedio; la localidad de Fontibón

presenta una prevalencia del 47,7% (21/44) de disfunción, 47,7% (22/44) en el promedio y 4,6% (1/44) por encima del promedio, y en la localidad de Usaquén se observa una prevalencia del 8,7% (4/46) de disfunción, 67,4% (31/46) en el promedio y 23,9% (11/46) por encima del promedio. Esto evidencia que también para el TVPS-3, la localidad de Puente Aranda es la de mayor prevalencia, seguida de Fontibón y de Usaquén, que es la de menor prevalencia (figura 2).



**FIGURA 2. PREVALENCIAS EN PORCENTAJES DE DISFUNCIONES VISOPERCEPTUALES VALORADAS CON EL TEST TVPS-3 EN NIÑOS PERTENECIENTES A LAS LOCALIDADES DE PUENTE ARANDA, FONTIBÓN Y USAQUÉN DE BOGOTÁ**

Los porcentajes anteriormente descritos están por encima del 25% en los datos de disfunción tanto para el Beery VMI como para el TVPS-3 en dos de los tres grupos (Fontibón y Puente Aranda), es decir, más de la mitad de la muestra por localidad. Por lo tanto, existe una alta prevalencia de disfunciones visomotoras y visoperceptuales en estas dos localidades, tal como se observa en las figuras 1 y 2.

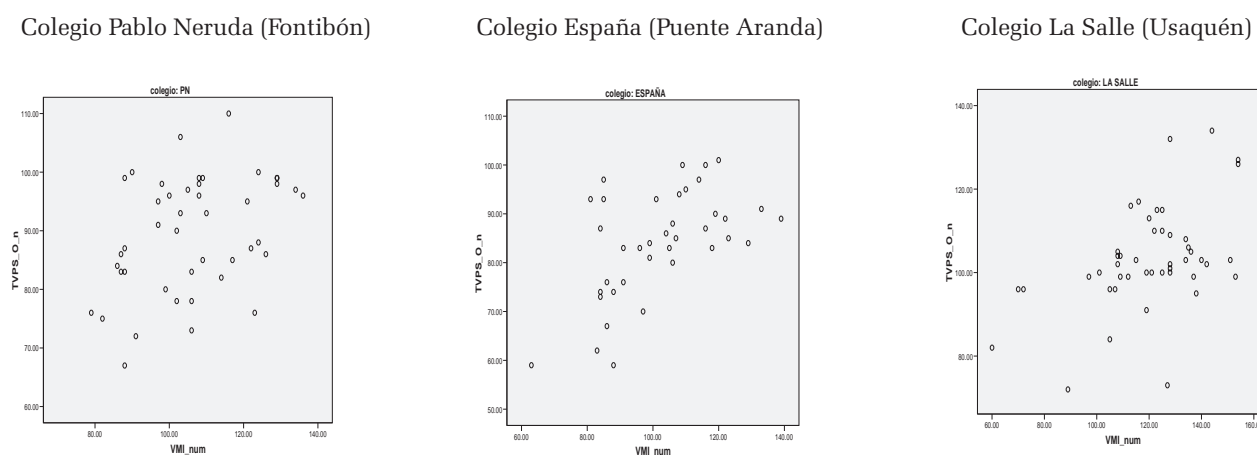
Dentro de las habilidades perceptuales visuales reportadas por procesos básicos, complejos y de secuencia, no se encontró un patrón de alteración prevalente de disfunción. Los puntajes se distribuyeron de forma similar al puntaje total. La distribución de

los porcentajes de los resultados para los dos test se comportó de forma anormal —de acuerdo a la interpretación de los resultados por puntajes estándar dada en los manuales— en las localidades de Fontibón y Puente Aranda, debido a que el mayor porcentaje se encontró por debajo del promedio, situación que no se presentó en la localidad de Usaquén, puesto que este grupo se comportó de forma normal, obteniendo el mayor porcentaje en el promedio

Para establecer la calidad de las pruebas, se determinó si existió asociación entre los resultados de los

test y el género, encontrándose que no hubo asociación significativa entre los resultados del TVPS-3 ( $p = 0,083$ ) y del Beery VMI ( $p = 0,892$ ), lo cual se compara con lo reportado en los manuales.

De igual forma, se determinó que sí existía correlación entre los resultados de los dos test en cada una de las poblaciones estudiadas. En el Colegio Pablo Neruda, de Fontibón ( $Rho = 0,374$ ); en el Colegio España, de Puente Aranda ( $Rho = 0,505$ ), y en el Colegio La Salle, de Usaquén ( $Rho = 0,452$ ), el comportamiento fue similar, tal como se observa en la figura 3.



**FIGURA 3. CORRELACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS DEL TEST TVPS-3 Y EL BEERY VMI POR MEDIO DEL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN EN CADA UNO DE LOS COLEGIOS DE LAS LOCALIDADES DE FONTIBÓN, PUENTE ARANDA Y USAQUÉN**

## DISCUSIÓN

Los resultados demuestran una diferencia marcada en cuanto a las categorías de los tres grupos, teniendo mejores resultados el grupo de Usaquén que los otros dos, tanto para el TVPS-3 como para el Beery VMI. La literatura publicada no evidencia prevalencias específicas de este tipo de habilidades para poblaciones infantiles. En adultos (18 y 55 años), se ha reportado que para el TVPS-3, la mayoría de sujetos tiene una media de puntaje estándar de 104,32 (Brown, 2008), lo cual concuerda con la muestra del Colegio de La Salle, en donde se encontró que la ma-

yor prevalencia estaba “en el promedio”, cuyos puntajes estándar son entre 90 y 110. Pero no es así para los otros dos colegios, en los que las prevalencias estaban “debajo del promedio”.

En este caso, es importante tener en cuenta que, aunque las edades no son iguales, los resultados de estos test en puntajes estándar y en escala están diseñados para determinar el rendimiento en forma general para todas las edades. Otras variables diferentes a la edad y el género puedan estar relacionadas con los

bajos resultados obtenidos en los niños de los colegios de las localidades de Fontibón y Puente Aranda.

Uno de los factores que se puede tener en cuenta como causante de una disfunción a nivel de integración visomotora y visoperceptual es la A.V. o defecto refractivo. Para la presente investigación todos los pacientes valorados tuvieron una A.V. de 20/20 en ambos ojos y un estado motor normal, es decir que para estas disfunciones puede existir una relación que no depende del sistema óptico visual del ojo, sino de otros factores, ya sean inherentes a la integración de la información visual asociada a otras causas, o inherentes a características de la localidad en donde residen los sujetos, teniendo en cuenta su estrato socioeconómico o algún tipo de estimulación.

En un estudio realizado en Bogotá, sin tener en cuenta la localidad ni el estrato socioeconómico, en 21 niños con edades entre cuatro y siete años con A.V. de 20/40 o peor, sin corrección óptica, estado motor normal y salud ocular normal, se encontró que los resultados al Beery VMI y TVPS-3 no tienen relación directa con la corrección de la ametropía, ya que los resultados fueron bajos en el desempeño de los test sin corrección y con corrección. Al realizar la segunda prueba después de ser corregidos con su refracción ciclopléjica, solo 5 de los 21 niños mejoraron sus habilidades perceptuales visuales, y 3 de 21, su integración visomotora (Merchán, 2009). Por lo tanto, dentro de la muestra total, existe una alta prevalencia de disfunciones visoperceptuales y visomotoras que no mejoran notoriamente al poner su corrección óptica, sin embargo, la presencia de ametropías moderadas a temprana edad puede impactar en la capacidad de maduración y en el consecuente desarrollo de las habilidades perceptuales (Merchán, 2009). Estos resultados, en comparación con el presente estudio, guardan una relación importante, en primera instancia porque se demuestra que la agu-

deza visual no se relaciona con la presencia o no de disfunciones de este tipo, y segundo, porque existe una prevalencia alta de disfunciones visomotoras y visoperceptuales, tal como se encuentra en los colegios de las localidades de Fontibón y Puente Aranda.

Teniendo en cuenta la exposición a plomo y mercurio como otro factor que puede causar disfunciones visomotoras y visoperceptuales, y tomando como base el estudio de Pachón y Sarmiento (2008) en el cual se demostró que las localidades de Puente Aranda y Fontibón son las más contaminadas de la ciudad de Bogotá, con presencia de metales pesados en partículas respirables y, aunque no se determinaron los niveles de plomo y mercurio en sangre ni en orina, es importante considerarlos como factor de influencia. Dichos metales pueden entrar al cuerpo, provenientes del ambiente, absorberse y almacenarse, generando efectos a nivel visomotor y visoperceptual, tal como se mencionó anteriormente, al respirar polvo o sustancias químicas que los contienen. Por lo tanto, es posible que exista una relación entre los niveles de contaminación y el bajo rendimiento de las pruebas en los niños de Fontibón y Puente Aranda.

Scheiman (2006), en su libro sobre manejo optométrico de problemas de aprendizaje relacionados con la visión, describe un estudio prospectivo del desarrollo de los niños y la exposición a bajos niveles de plomo en el que reporta que el incremento de los niveles de plomo en sangre a los 24 meses de vida estaba asociado a un desarrollo cognitivo inferior a los 57 meses. Según Scheiman, esta relación inversa es especialmente prominente en las áreas de relaciones espaciales e integración visomotora. Otros hallazgos incluyen bajo rendimiento escolar, pobre coordinación ojo-mano, bajos puntajes en vocabulario, habilidades motoras finas alteradas y tiempos de reacción más lentos. Lo que coincide con los resultados encontrados en los colegios de las localidades de Fontibón y Puente Aranda.



En cuanto al mercurio, se ha encontrado que su toxicidad afecta directamente al sistema nervioso, el cual está íntimamente conectado con el procesamiento de información visual (Orfield, 2007), lo cual concuerda con lo encontrado, teniendo en cuenta que el procesamiento de información visual consta de las habilidades perceptuales y de la integración visomotora.

Teniendo en cuenta otras variables, se han citado gran cantidad de estudios que encuentran que la desnutrición en niños es un factor de riesgo muy alto para tener un C.I. bajo, retrasos en el habla y pobre coordinación ojo-mano (parte fundamental de la integración visomotora y las habilidades perceptuales visuales), entre otros (Scheiman, 2006). Esto se puede asociar con el mal rendimiento y baja respuesta al Beery VMI y TVPS-3 de los niños de las localidades de Fontibón y Puente Aranda, puesto que pertenecen a estratos socioeconómicos bajos, en los cuales el nivel nutricional no es el mejor. Además, la exposición a plomo y mercurio puede agotar seriamente las reservas de hierro, de vitamina C y de otros elementos esenciales en el cuerpo, conduciendo a la disminución de inmunoglobulinas, retraso del desarrollo de las facultades psicosociales y a la desnutrición (González, 2004).

Calderón (2006) en su investigación sobre la incidencia de trastornos del neurodesarrollo en contextos socioculturales marginados, en niños de colegios pertenecientes a cinco localidades ubicadas en el sur y occidente de la ciudad, encontró 191 niños por cada mil con disfunciones visomotoras, es decir, 19,1% de disfunciones, porcentaje menor al encontrado en las localidades de Fontibón y Puente Aranda en el presente estudio. Otras habilidades relacionadas con el estado visomotor y visoperceptual, tales como la escritura y el estado motor, obtuvieron porcentajes menores que las disfunciones visomotoras. Por lo tanto, es posible que el estrato socioeconómico bajo de los niños de las localidades de Fontibón y

Puente Aranda no sea el factor más importante en su bajo rendimiento en el TVPS-3 y en el Beery VMI.

Las disfunciones visoperceptuales y visomotoras encontradas pueden ser de origen multifactorial, como la desnutrición, la exposición a plomo y mercurio, el estrato socioeconómico, el nivel académico de los colegios, la estimulación que se hace al desarrollo del bebe, entre otras, ya que todas, de forma independiente o conjunta, pueden generar disfunciones. De acuerdo con los resultados, se encontró otro tipo de relaciones importantes. Se sabe, por estudios reportados en los manuales de los test, que el Beery VMI no parece estar relacionado con género, residencia u origen étnico (Beery y Beery, 2006), y teniendo en cuenta que el TVPS-3 ha mostrado una amplia correlación con el Beery VMI (Martin, 2006), se puede decir que tampoco está relacionado con estas características de género o residencia. Lo cual concuerda con lo encontrado en la investigación: primero, no se presentaron diferencias entre habilidad visoperceptual e integración visomotora con género, y segundo, los datos de desarrollo normal o de disfunción de las habilidades están distribuidos similarmente, tanto para niños como para niñas.

Para la correlación entre los test, los resultados concuerdan con la literatura de los manuales del TVPS-3 y Beery VMI, en los que se plantea una correlación moderada y fuerte entre ellos (Martin, 2006), puesto que se encontró un coeficiente de correlación lineal bajo, pero existente; es decir que a mayor puntaje de uno, mayor puntaje del otro: son directamente proporcionales. Sin embargo, al ser una correlación baja puede indicar un dato clínico significativo, el cual fue la obtención de puntajes diferentes entre los test en una cantidad estadísticamente no significativa de niños. En este punto hay que tener en cuenta el concepto de integración, que Beery cimienta en la premisa de que un todo puede ser mayor que la suma de sus partes y que las partes pueden funcionar bien independientemente, pero no en combinación (Beery y Beery, 2006), concluyéndose entonces que existe

una prevalencia moderada de niños en las localidades de Fontibón y Puente Aranda que no integran las habilidades visomotoras con las visoperceptuales. Scheiman (2006) refiere que Leonard et ál. se preguntaron, de igual forma, si la percepción visual y las habilidades visomotoras son habilidades separadas, correlacionando las respuestas de un test de percepción visual libre de acciones motoras y un test de integración visomotora, encontrando una pequeña pero significativa correlación, lo que corresponde de igual forma con la investigación realizada.

### CONCLUSIONES

- La prevalencia de disfunciones visomotoras fue mucho mayor en las localidades de Fontibón y Puente Aranda que en la localidad de Usaquén.
- La prevalencia de disfunciones visoperceptuales fue mayor en las localidades de Fontibón y Puente Aranda que en la localidad de Usaquén.
- La integración visomotora y las habilidades perceptuales visuales no tienen relación directa con el género.
- El TVPS-3 y el Beery VMI tienen una correlación baja y positiva, sin embargo, existen personas que reportan mejor resultado en un test que en el otro, demostrando que pueden tener buenas habilidades perceptuales visuales, buena integración visomotora, pero no ser capaces de integrarlas.
- La agudeza visual no es un factor determinante en el desarrollo de las habilidades perceptuales visuales ni de la integración visomotora,
- Las disfunciones visomotoras y visoperceptuales pueden estar relacionados con anomalías diferentes a las inherentes al sistema óptico visual.

### BIBLIOGRAFÍA

- Ball, T. (1962). Reproduction and sci thresholds as indices of form perception. *Journal of Consulting Psychology*, 26, 455-459.
- Beery, K. y Beery, N. (2006). *Beery VMI*. Minneapolis: NCS Pearson.
- Brown, T. (2008). The reliability of performance of healthy adults on three visual perception tests. *British Journal of Occupational Therapy*, 10, 438-450
- Calderon, C. (2006). *La dificultad de aprender*. Bogotá: Secretaria de Salud de Bogotá.
- Davis, D., Burns, B., Wilkerson, S. y Steichen, J. (2005). Visual Perceptual Skills in Children Born With Very Low Birth Weights. *Journal of Pediatric Health Care*, 19, 363-368.
- Diaz, F. (1998). *Evaluación del riesgo por exposición a plomo*. Consultado el 26 de septiembre de 2008 en <http://www.cepis.org.pe/bvstox/E/fulltext/etext09/seccio2.html>.
- Duckman, R. (2006). Visual Development, Diagnosis and Treatment of the Pediatric Patient. Philadelphia: Ed. Lippincott, William & Wilkins.
- González, G., Salaverry, O. y Silvestre, N. (1995). *Madurez Viso-motora en escolares de ambos sexos en Lima (150 m) y De Cerro De Pasco (4340 m)*. Consultado el 20 de mayo del 2008 en [http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/Acta\\_Andina/v04\\_n1/madurez.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/Acta_Andina/v04_n1/madurez.htm).
- Hard, A. et ál. (2000). Visual function in school-aged children born before 29 weeks of gestation: a population-based study. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 42, 100-105.
- Hung, S., Fisher, A. y Cermak, S. (1987). The performance of learning-disabled and normal young men on the test of visual-perceptual skills. *American Journal of Occupational Therapy*, 41,12, 790-797.
- Johnson, S. et ál. (2008). Development of Perceptual Completion Originates in Information Acquisition. *Developmental Psychology*, 44, 5, 1214-1224.
- Martin, N.A. (2006). *Test of Visual Perceptual Skills*. California: Academic Therapy Publications.

- Medina, E. et ál. (2005). *Niveles de plomo en sangre en niños y su relación con alteraciones en el sistema visomanual*. Recuperado el 22 de mayo del 2008 en [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0367-47622005000100005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0367-47622005000100005&script=sci_arttext)
- Merchán, M. (2008). Relación causa-efecto entre ametropías altas y habilidades perceptuales visuales. *Ciencia y Tecnología para la salud visual y ocular*, 7, 79-86.
- Merchán, M. (2009). Relación causa-efecto entre los defectos refractivos y las habilidades perceptuales visuales. Fundación Universitaria del Área Andina, Bogotá, Colombia.
- Orfield, A. (2007). *Eyes for Learning*. Maryland: Ed. Rowman & Littlefield Education.
- Pachón, J.E. (2004). *Estudio exploratorio de la concentración de sustancias peligrosas en partículas respirables de cuatro municipios de Cundinamarca*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Pachón, J.E. y Sarmiento, H. (2008). Análisis espacio-temporal de la concentración de metales pesados en la localidad de Puente Aranda de Bogotá-Colombia. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 43, 12-26.
- Rivera, L. (2003). *Daño neurológico secundario a la intoxicación por plomo en niños*. Centro de Salud Urbano n.º 2 Servicios de Salud de Oaxaca. Consultado el 30 de mayo del 2008 en <http://www.medigraphic.com/espanol/e-htms/e-facmed/e-un2004/e-un04-4/em-un044f.htm>.
- Secretaría de Salud de Bogotá (2005). Línea de Industria y Ambiente. *Boletín Epidemiológico Distrital*, 46-49.
- Scheiman, M. (2006). Optometric assessment: case history. En: S. Cotter, *Optometric Management of Learning-Related Vision Problems*. St. Louis: Ed. Mosby, 308-309.
- Schoemaker, M. et ál. (2001). Perceptual skills of children with developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 20, 1-2, 111-133.
- Van Waelvelde, H., De Weerdt, W., De Cock, P. y Smits-Engelsman, B. (2004). Association between visual perceptual deficits and motor deficits in children with developmental coordination disorder. *Developmental Medicine Child Neurology*, 46, 10, 661-666.
- Veeduría Distrital (2010). *Localidad de Fontibón*. Consultado el 11 de junio del 2010 en [www.veedurriadistrital.gov.co](http://www.veedurriadistrital.gov.co)
- Veeduría Distrital (2010). *Puente Aranda*. Consultado el 11 de junio del 2010 en [www.veedurriadistrital.gov.co](http://www.veedurriadistrital.gov.co)