



## INCIDENCIA TEST GESTÁLTICO VISOMOTOR DE BENDER KOPPITZ EN EL APRENDIZAJE DEL LENGUAJE SIMBÓLICO

## INCIDENCE BENDER KOPPITZ VISUAL-MOTOR GESTALT TEST ON SYMBOLIC LANGUAGE LEARNING

DOI: <https://doi.org/10.15648/redfids.11.2023.3746>

**Ms. C. Miryam Josefa Jinete De La Rosa**

Especialista en proyectos educativos

Magister. en Educación Psicopedagogía con énfasis en integración

Magister. en Teología.

Docente de planta en la Universidad del Atlántico – Colombia.

Coordinadora encargada del grupo de investigación Berea.

[miryamjnete@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:miryamjnete@mail.uniatlantico.edu.co)

<https://orcid.org/0000-0001-6964-2915>

**Marco Aurelio Venegas Polo**

Doctorando en Ciencias de la Educación de la Universidad de CUATHEMOC-

México. Docente y coordinador de programa Universidad del Atlántico.

[marcosvenegas@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:marcosvenegas@mail.uniatlantico.edu.co)

<https://orcid.org/0000-0002-8302-3851>

**Mario Ricardo Montero Hurtado**

Estudiante de Física.

Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia

[mrmontero@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:mrmontero@mail.uniatlantico.edu.co)

<https://orcid.org/0000-0002-9594-2206>

### Resumen

La presente investigación tiene como objetivo estudiar la incidencia entre la sensopercepción y el lenguaje simbólico de lectura, escritura y números en 29 estudiantes de 4 a 9 años de una institución educativa técnica de Polonuevo, Atlántico, Colombia. Para ello, se aplicó el test Gestáltico Visomotor de Bender Koppitz y una evaluación Académica con sub-pruebas de nociones básicas, lenguaje y matemáticas. En la investigación se utilizó metodología experimental, la cual se complementó con análisis estadísticos para encontrar la relación entre la edad perceptiva dada por el Test de Bender y las categorías de la evaluación Académica. Los resultados mostraron una correlación entre el test de Bender y la evaluación Académica, evidenciando que a mayor edad perceptiva hay mejores posibilidades de desarrollo de los aprendizajes en los primeros años de vida. Se concluye que la sensopercepción es un factor importante para el desarrollo de habilidades básicas estructurales perceptivo motoras que inciden

directamente en lectura, escritura y matemáticas en estudiantes de grado transición y primero de la educación básica primaria de la muestra tomada.

**Palabras clave:** Sensopercepción, Test de Bender, evaluación, lenguaje simbólico, Desarrollo madurativo.

### **Abstract**

The present research aims to study the relationship between sensory perception and symbolic language, specifically reading, writing, and numerical skills, in 29 students aged 4 to 9 from a vocational school in Polonuevo, Atlántico, Colombia. For this purpose, the Bender Gestalt Visuomotor Test and a standardized academic assessment with subtests on basic concepts, language, and mathematics were administered. The research utilized an experimental methodology, which was supplemented by statistical analysis to explore the relationship between perceptual age measured by the Bender Test and the categories of the standardized academic assessment. The results showed a correlation between the Bender test and the academic evaluation, demonstrating that a higher perceptual age is associated with better potential for learning development in the early years of life. It is concluded that sensorperception is an important factor for the development of basic structural perceptual motor skills that directly affect reading, writing and mathematics in students of transition grade and first of primary basic education of the sample taken.

**Keywords:** Sensoperception, Bender Test, Assessment, Symbolic language, Maturation Development.

### **Introducción**

En la actualidad, el desarrollo del ser humano está inmerso en el mundo de la revolución digital mediado por la comunicación. El lenguaje simbólico exige el desarrollo de estructuras en un proceso continuo de maduración, que inicia en el momento del nacimiento, retroalimentándose constantemente y se complejiza con el contacto directo en el entorno; permitiendo la inclusión en la sociedad y su participación activa; por lo que se requiere determinar elementos específicos que inciden en el aprendizaje de los símbolos durante la etapa preconceptual, y la reorganización de las funciones sensoperceptivas que llevan a la estructuración de la codificación del lenguaje lecto-escrito y todo el proceso que se da en los primeros años de la educación inicial, durante el cual se enfrentan diferentes dificultades que pueden distorsionar, lentificar o anular totalmente el proceso de aprendizaje simbólico con consecuencias nefastas para el individuo y la sociedad, ya que no recibirá tributo de este.

Es fundamental comprender la importancia desde el ámbito educativo en la formación de los procesos de desarrollo en sus etapas iniciales, de ahí la necesidad de la aplicabilidad de estos procesos y los avances en la educación de los primeros años para

obtener un desarrollo educativo eficiente, eficaz, que permita la inserción del individuo en la sociedad del conocimiento.

La Sensopercepción base de interacción con el medio que nos rodea. Los órganos sensoriales en el ser humano, son sumamente complejos, específicos y logran captar la realidad que nos circunda, en una forma asombrosamente precisa en su funcionar.

Estos órganos especializados para captar estímulos específicos, abordan parte de la realidad existente. Ha sido enriquecedor para el conocimiento filogenético, ver cómo cada una de sus partes y su configuración celular lleva una estructura que permite diferentes cambios y modificaciones de la información; (Zuluaga, 2002) menciona que: “En estos centros se lleva a cabo la caracterización inicial de la información captada: en el centro unimodal visual se integra la información visual, a partir de sus atributos principales de color, forma, desplazamiento y espacialidad: en el centro unimodal auditivo se integra la información de frecuencia, tono, timbre y dirección del sonido”(p. 73); especializados para configurar determinados tipos de tareas y llevar una armoniosa función que en su conjunto cumple el objetivo de tomar diferentes tipos de estímulos para ser procesados en una forma compleja.

Estos centros unimodales son los encargados de procesar la información recibida para luego transmitirla a los centros multimodales, que son los encargados de relacionar los estímulos que provienen de diferentes sentidos, de manera que permita una interpretación correcta del medio que nos rodea, lo que nos da una mayor comprensión de nuestro entorno. Además, las habilidades cognitivas y las funciones superiores del cerebro dependen de la integración de la información recibida.

Al captar las sensaciones que provienen de un pájaro, por ejemplo, implica todas las características visuales que van más allá de la forma, tamaño, color, textura, posición, sino también del movimiento en tiempo y espacio, además de: la tonalidad, melodía, timbre, volumen de trino o canto particular de este entre otros. Donde se complejiza en el órgano y la vía que integra la información en simultaneidad, llegando a la activación compleja del lenguaje.

Encontramos una línea descriptiva del fenómeno, del sistema y la funcionalidad de este complejo, en ese instante se deja de considerar sensación para pasar a una creación o elaboración particular, única propia del cerebro que lo interpreta o recepciona, trascendencia del conocer que solo es posible no en la carne, soma, sino en el vivo; en un estado consciente del humano en lo que ya consideramos sensopercepción.

Para Llinás (2010), la sensopercepción es un proceso complejo y dinámico que implica una interacción constante entre el cerebro y el entorno: llevando información a través de las neuronas sensitivas específicas que la reciben a nivel cerebral, esta información viaja hasta ser complejizada para su interpretación y lectura; configurando la percepción de un objeto que requiere la convergencia de diferentes órganos, en el que intervienen: elementos superiores, el lenguaje, las emociones, dando un significado

integral a la experiencia, permitiendo al sujeto percibir y responder correctamente al mundo que le rodea. Allí hay una construcción compleja, particular y personal dada de cada sujeto, lo que hace la singularidad, a través de esa recepción integral que se da y las respuestas ante el medio en el que se encuentra.

Según Luria, (1987) “la actividad perceptora casi nunca se reduce a los marcos de una modalidad, si no que incluye en su estructura el resultado de la labor mancomunada de varios órganos de los sentidos (analizadores), en el proceso de lo cual se han ido integrando las representaciones materializadas en el sujeto; por último, es también esencial la circunstancia de que el proceso perceptivo del objeto no se efectúa nunca a nivel elemental, pues en su estructura entra siempre el nivel superior de la actividad psíquica, y, en particular, el lenguaje”.

La información aprehendida por diferentes y especializados órganos, vías sensitivas, recepcionados a nivel cerebral, en complejos procesos de construcción conjunta de la información procedente de los diferentes sensores que reconstruyen e interpretan la realidad existente en una configuración cognoscente.

Los procesos que realiza la estructura orgánica humana son supremamente complejos y aún hoy no se ha logrado llegar a su minuciosa descripción funcional.

El registro de la actividad por los exámenes de complejas máquinas (creadas por el hombre es un excelente aporte progresivo), que esquematiza en detalles no solo el recorrido de las vías neurales, sino el complejo entramado de la producción: química, aislando componentes de las sustancias mismas que se transmiten en el momento en que se da el lenguaje sináptico donde la vía electromagnética es un giro que ha sido posible solo en las últimas décadas para dimensionar lo complejo del desarrollo del ser humano que va construyendo su aprendizaje a medida que crece.

Desde que el niño nace responde al medio que le envuelve, se complejiza el proceso sensorperceptivo y sus respuestas, mediado por un mecanismo de retroalimentación que permite avances donde la orientación educativa, guía y dinamiza el proceso de aprendizaje.

La participación activa del sujeto una vez es impactado por la sensorpercepción generalmente responde con otra vía compleja, la psicomotriz, que a su vez se desarrolla mediante una serie de etapas que son: el desplazamiento, la contracción, la inhibición, la sinergia, el equilibrio, la coordinación, la ejecución y finalmente la automatización. Esta etapa es la que determina el nivel de desarrollo psicomotor. Por lo tanto, el entorno, el nivel de estimulación y la atención que recibe el niño son factores clave para el desarrollo óptimo de la capacidad psicomotriz. Para Lev Vygotski (1952) La respuesta del sujeto a su entorno es un proceso complejo que incluye sensorpercepción y psicomotricidad mediada por un mecanismo de retroalimentación. Esta última forma de respuesta permite al sujeto aprovechar mejor la información que recibe de los estímulos externos, y contribuye a los avances en el aprendizaje”.

La actividad psicomotriz hace referencia a la asociación de pensamiento y movimiento, el soma y la psiquis, esto incluye los movimientos que se realizan a nivel de la maduración del sistema nervioso, (Purves, Augustine, Fitzpatrick, Hall, La Mantia & White. 2015) menciona: “la contracción del músculo esquelético es iniciada por las neuronas motoras “inferiores” en la médula espinal y el tronco del encéfalo. Los cuerpos celulares de las neuronas inferiores se localizan en la asta ventral de la sustancia gris de la médula espinal y en los núcleos motores de los nervios craneales, en el tronco del encéfalo (p. 353).

Este proceso se manifiesta gradualmente desde la actividad refleja hasta el movimiento voluntario, lo cual se evidencia a medida que se establecen la coordinación entre la comunicación y la actividad (sensoriomotora) con respecto a todos los planos corporales, el resultado son los movimientos de la cotidianidad como: caminar, rolar, gatear, saltar donde intervienen los grandes grupos musculares de todo el cuerpo (motricidad gruesa). (Purves et al. 2015) “Estas neuronas (también llamadas neuronas motoras  $\alpha$ ) envían axones directamente a los músculos esqueléticos a través de las raíces ventrales y los nervios periféricos espinales o, en el caso de los núcleos motores del tronco del encéfalo, por medio de los nervios craneales” (p. 353).

Para la realización de un movimiento, se deben considerar varios factores: la postura, el tono de los músculos, la fuerza, el equilibrio, la planeación consciente del movimiento y el espacio, donde intervienen diferentes segmentos corporales, la coordinación del grupo de músculos implicados que participan en la movilidad; la inhibición de los movimientos en los músculos no involucrados, los cuales tienen una relación directa con el desarrollo neurofisiológico general. Además, el pensamiento, la creatividad, la atención y la memoria son fundamentales para la realización de los movimientos.

Partiendo de que la madurez escolar, implica un concepto globalizado que incluye estados múltiples de aprestamiento, no existiría una edad específica estándar para todos los niños, ni un estado de madurez general que garantice el éxito en el dominio de la situación escolar, sino niveles de desarrollo en funciones neuro psicológicas susceptibles de ser perfeccionadas. Para que sea posible el lenguaje simbólico, la conciencia fonológica y el proceso lecto-escrito, el niño debe haber alcanzado maduración de ciertos aspectos:

1. Desarrollo en motricidad fina. Coordinación ojo-mano-dedos.
2. Edad visual que le permita ver con claridad objetos pequeños.
3. El enfoque a puntos específicos.
4. Avances progresivos de velocidad en una dirección
5. Movimientos oculares amplios de izquierda derecha, de arriba – abajo.
6. Regulación tónico postural general.
7. Agarre de pinza o agarre adecuado del lápiz.
8. Maduración que le permite la independencia en los movimientos de la mano.

9. Direccionalidad en los trazos de arriba, abajo, izquierda - derecha, círculos en: (orden inverso a las manecillas del reloj).
10. Control de movimientos dentro de espacios específicos.
11. La discriminación de figura fondo.
12. Discriminación de semejanzas o diferencias entre objetos
13. Madurez intelectual que permita identificación, discriminación, copiar y memorizar símbolos.
14. Dominio de la estructuración espacio temporal necesaria para la codificación y decodificación.
15. Atención para fijar el seguimiento de órdenes e instrucciones en una tarea.

El desarrollo es un proceso de construcción funcional, es decir, que a partir de una estructura y de una función dada, la ejecución en la función, modifica el sustratum estructural y este a su vez modifica nuevamente aquella y así sucesivamente; adquiriendo gran importancia la realización de ejercicios adecuados a las problemáticas que presenta el niño, haciéndole susceptible de avance o mejoría.

Es por ello que, para alcanzar el nivel de madurez escolar, se recomienda una aproximación multidisciplinar que permita mejorar todos los aspectos que se describieron anteriormente. Esto implica trabajar con actividades de integración grupal, juegos dirigidos, actividades de ensambles, loterías, dominós, rompecabezas, pintura dactilar, organización de secuencias y ejercicios específicos de: motricidad fina, coordinación, ojo-mano, direccionalidad, etc., mejorando la percepción visual, seguido de un trabajo intelectual que permita la adquisición de las habilidades lectoras y escritoras.

Apoiados en algunos de los principios y realizando aportes valiosos, se decide evocar elementos de la teoría de la Gestalt: La función gestáltica puede definirse como aquella función de un organismo integrado por el cual este responde a innumerables estímulos dados como un todo; esta integración no ocurre por suma, resta o asociación, sino por diferenciación o por el aumento o disminución de la complejidad interna del patrón en su marco integrándolo a la función compleja cerebral.

### **El Test de Bender-Koppitz**

Es una prueba que consta de 9 tarjetas, con dibujos en tinta negra sobre fondo blanco para colocar dentro en el campo visual del niño, asegurando que perciba claramente la figura que debe copiar.

Las tarjetas con figuras claramente definidas, en cinco de las cuales se muestran un diseño con dos figuras en las cuales se tienen en cuenta, rotación, proporción, separación, y posición, y cuatro tarjetas que contienen una sola figura en las cuales es importante la posición, alteración de la forma, rotación y desintegración del diseño.

Es una prueba sencilla de aplicar al alcance de la población que ha iniciado sus primeros grados de escolaridad hasta los 10 años. Para esto existe un protocolo de aplicación y de calificación. Esta presenta una escala mostrando la edad perceptiva y las puntuaciones correspondientes.

Son figuras con diseños simples, generalmente círculos, rombo, cuadrados, curvas, algunas entre cruzadas, líneas de puntos o diseños que requieren ser copiados atendiendo al tamaño, a la posición y a mantener el diseño.

Es una herramienta para evaluar el desarrollo perceptivo-motriz de un niño. Esta prueba evalúa la capacidad para comprender y responder a figuras visuales, así como para reorganizar la información de forma visual.

Según Piaget, el desarrollo cognitivo se basa en la adquisición, organización y reestructuración del conocimiento y se produce a través de la interacción entre el niño y el entorno. Esto permite al niño desarrollar nuevas habilidades y conocimientos, pasando por etapas de desarrollo reflejado en un nivel de madurez.

### **Progresos de la edad mental y desarrollo del pensamiento**

Piaget (1964), describe en su teoría el desarrollo del pensamiento desde el nacimiento hasta la edad adulta; diseña una serie de estadios o periodos, cada uno de los cuales presenta las características propias de la edad a la que corresponden dichos estadios; los cuales se suceden dentro un orden determinado e integra las características del estadio anterior como una estructura subordinada, una construcción continua que se complejiza distinguiendo procesos de formación y una dinámica de asimilación y desequilibrios.

Piaget presenta, en resumen, cuatro etapas o periodos:

#### **Periodo sensoriomotor (0 – 24 meses)**

El niño recibe la influencia de los elementos con los cuales interactúa, afectando primero físicamente su propio cuerpo, con percepciones integradas que configuran representaciones mentales en la construcción de su imagen corporal, con cada uno de los diferentes segmentos donde experimenta las vivencias en el transcurrir de las exploraciones que diariamente y en continuo recibe; poco a poco se integra el esquema corporal, donde empieza a ser consciente de la localización, compleja e integrada en el reconocimiento de sí, responde al llamado de su nombre e inicia a reconocerse en el espejo simultáneamente, actuará físicamente sobre los objetos para obtener características de conocimiento acerca de ellos.

Caracterizándose por una inteligencia práctica, el niño interactúa físicamente con los objetos para comprender cómo se comportan, captando sus diferentes características. Durante estos dos años, el niño aprende a actuar con intencionalidad y a diferenciar los medios de los fines, adquiriendo la noción de causalidad y la permanencia del objeto.

Poco a poco el niño interioriza las acciones que le permiten solucionar sus problemas y realizar representaciones simbólicas.

**Período: representación preoperativa (de 2 a 6 años)**

Imitando a los adultos, el niño aprende el lenguaje, lo cual le permitirá dar un enorme paso adelante, reconstruir sus acciones pasadas bajo la forma de relato y anticipar sus acciones futuras mediante la representación verbal; ello supondrá la posibilidad de hacer intercambios con los demás.

Al interiorizar la palabra, surge el pensamiento como diálogo consigo mismo (al principio, el uno que ha aprendido alguna palabra, la repite, la ejercita, habla mucho, pero habla sobre todo consigo mismo). Así pues, surgen dos nuevos mundos para el niño: El mundo social y el mundo interior.

Este “pensamiento infantil” posee características muy peculiares:

1.-Animismo: El niño tiende a concebir las cosas como si estuvieran vivas y dotadas de intenciones (las nubes se mueven por sí mismas para llevar la lluvia, la luna te persigue, y juega con ella, y se goza cuando dice: corro y no me alcanza, si voy hacia atrás, ella también. Juega con la luna como si fuera otro compañero, llora porque cree que una puerta lo golpeó con intensidad y deja de hacerlo cuando el adulto, siguiendo la idea, golpea o reprende la puerta.

2.-Artificialismo: Todas las cosas han sido construidas por el hombre o por alguna actividad divina que actúa de un modo parecido a los hombres (“¿quién ha hecho la luna?”).

3.-Causalidad: Está penetrada de elementos llenos de las respuestas a “¿por qué?” De este modo se explica cómo los “¿por qué?”, de los niños, son tan desconcertantes para los adultos. Cuando un niño pregunta el porqué de algo, pregunta simultáneamente por la causa eficiente y la finalidad:

-N: ¿por qué te arreglas?

-M: porque voy a salir.

-N: ¿y por qué?

-M: porque voy al trabajo.

-N: ¿y por qué?

-M: porque necesitamos dinero.

-N: ¿y por qué?

-M: para comprar la comida. Es una pregunta incomprensible para un adulto, por lo que sus respuestas resultan interminables.

Esta forma de pensamiento denota una nueva forma de egocentrismo. Como ya se dijo anteriormente, la inteligencia y el pensamiento son funciones de “asimilación” de lo que se experimenta, “esquemas de la mente”. El niño es, pues, egocéntrico, porque asimila y lleva todas sus experiencias del mundo al modelo de su mundo interior. Los anteriores procesos dan particularidad a la sensoropercepción individualizando la condición y el desarrollo de cada niño.

### **Período: Operaciones Concretas (de 7 a 11 años)**

En este momento el niño se hace capaz de una cierta “lógica” (por algo es el comienzo de la edad escolar y la sabiduría popular sitúa en este momento la conquista del “uso de razón”). Lo que se adquiere es la capacidad de hacer “operaciones mentales” en el sentido que se verá enseguida). Estas operaciones son concretas: se opera con objetos que tienen que estar presentes y manipulados, actuados, se podría decir que el niño piensa “si vive o participa dinámicamente, de ahí que la lúdica es esencial en el aprendizaje de las etapas iniciales”.

Según Piaget, la posibilidad de las “operaciones” viene dada por la conquista del “esquema” fundamental del pensamiento, la reversibilidad.

Artificialismo: por ejemplo, a un niño se le muestran dos bloques iguales, de pasta para modelar (moldear); y con una de ellas hace una bola, y con la otra una salchicha. Antes de los siete años el niño cree que, al aplanar la bola con respecto a la otra, se ha modificado la cantidad de materia, el peso y el volumen, hacia los siete años admite la constancia de la materia, a los nueve, la conservación del peso, y a los once lo del volumen. ¿En qué se basa? En la posibilidad de invertir la operación, la bola pesa tanto como la barra porque puede volver a hacer una barra con la bola.

Igualmente, puede ordenar una serie de varitas de la más corta a más larga a partir de los siete años, ya que entonces descubre el modo de hacer la operación; primero escoge la más pequeña de todas, luego la más pequeña de las que quedan, etc. Esta “operación” tan sencilla no puede hacerla un niño más pequeño, dado que requiere de reversibilidad. Cada varita es concebida simultáneamente como más pequeña que la siguiente y mayor que la anterior. En cambio, un niño de esta edad no es capaz de resolver un problema del mismo tipo si se le plantea a nivel verbal, sin la presencia del objeto. Un problema del tipo: “María es más rubia que Susana y más morena que Ana: ¿cuál es más rubia de las tres?”, está más allá de sus posibilidades (no es una operación concreta).

La reversibilidad se manifiesta a nivel social como reciprocidad: el niño se convierte en cooperativo, puesto que es capaz de ponerse en el punto de vista de los demás, superándose así el egocentrismo del periodo anterior.

### **Transición**

La educación preescolar en Colombia es el primer nivel de educación formal para los niños y niñas de 4 a 5 años. En esta se enseñan distintas habilidades y conocimientos, como el lenguaje, el desarrollo social, la resolución de problemas, la creatividad, el trabajo en equipo, la ciencia, los valores y la tecnología. Más específicamente, los estudiantes deberán: identificar los grafemas; discriminar las relaciones sonoras del lenguaje oral; expresar ideas, sentimientos y emociones, mediante grafías y formas;

identificar y construir nociones de espacio, tiempo, medida y posición mediante experiencias cotidianas; comparar y clasificar objetos de acuerdo a sus características de tamaño, color, posición; establecer relaciones entre objetos, entre otras.

### **Primero**

Las mallas curriculares del grado primero en el área de lenguaje hacen énfasis en el desarrollo de cuatro micro habilidades (la conciencia fonológica, el conocimiento del alfabeto, la ampliación del vocabulario y el reconocimiento de textos) necesarias para la adquisición de la lectura y escritura.

Algunos de los aprendizajes esperados durante el transcurso del grado primero en el área de conciencia fonológica y conocimiento del alfabeto son los siguientes:

- Conciencia fonológica: identificar sonidos iniciales y finales de vocales y consonantes que conforman las palabras; identificar y comprender que las palabras están compuestas por fonemas y sílabas; realizar rimas entre palabras y frases.
- Conocimiento del alfabeto: identificar todas las letras del alfabeto en mayúscula y minúscula; asociar grafemas y fonemas, de las vocales y consonantes; reconocer que existen letras que pueden tener sonidos similares; utilizar el lenguaje oral y escrito para comunicar sus ideas teniendo en cuenta direccionalidad y legibilidad.

Al ingresar al grado de primero, los estudiantes deben poseer unos conocimientos básicos en relación con: formas y sus características, cantidades y números, dimensiones de posición, tamaño, forma y peso.

En el área de matemáticas deberán desarrollar conocimientos específicamente en las categorías de: pensamiento numérico y variacional, pensamiento métrico y espacial, y pensamiento aleatorio.

Algunos de los aprendizajes esperados durante el transcurso del grado primero en: pensamiento numérico y variacional, pensamiento métrico y pensamiento espacial:

- Pensamiento numérico y variacional: Identificar los usos de los números y las operaciones (suma y resta) en contextos de juego, familiares, económicos, entre otros; utilizar diferentes estrategias para contar, realizar operaciones de suma y resta; utilizar las características posicionales del Sistema de Numeración Decimal; reconocer el signo igual como una equivalencia entre expresiones con sumas y restas.
- Pensamiento métrico: Reconocer y comparar atributos que pueden ser medidos en objetos y eventos (longitud, duración, rapidez, peso, capacidad, cantidad de elementos de una colección, entre otros); realizar mediciones de longitudes, capacidades, peso, entre otros, para ello utiliza instrumentos y unidades estandarizadas y no estandarizadas.

- **Pensamiento espacial:** Comparar objetos del entorno y establecer semejanzas y diferencias empleando características geométricas de las formas bidimensionales y tridimensionales (curvo o recto, abierto o cerrado, plano o sólido, número de lados, número de caras, entre otros); describir y representar trayectorias y posiciones de objetos y personas para orientar a otros o a sí mismo en el espacio circundante.

### **La desviación estándar**

La desviación estándar es una medida de dispersión que se utiliza para describir la variabilidad de un conjunto de datos con respecto al valor medio. Esta medida se obtiene al calcular la raíz cuadrada de la varianza. Fórmula matemática para calcular la desviación estándar  $\sigma$ , donde  $X$  es cada uno de los valores de la muestra,  $\bar{X}$  es la media de la muestra y  $N$  es el número de valores de la muestra. La desviación estándar se usa para comparar diferentes grupos y para determinar la relación entre dos variables.

### **El método de los Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS)**

Es un método de regresión lineal que se utiliza para estimar los parámetros de una línea recta que mejor se ajusta a un conjunto de datos. Este se construye minimizando la suma de los cuadrados de la diferencia entre los datos observados y los valores pronosticados por la línea recta ajustada. El OLS está diseñado para predecir la relación entre las variables independientes (predictoras) y la variable dependiente (objetivo).

Esto se logra ajustando una línea recta a través de los datos observados para encontrar los mejores coeficientes de regresión. Esto permite a los usuarios obtener una mejor comprensión de la relación entre las variables y predecir los resultados futuros.

### **Cuartiles**

Los cuartiles son una medida estadística que se utiliza para dividir un conjunto de datos en cuatro grupos iguales. Esta división se realiza para obtener una visualización más clara sobre el rango de los datos. Los cuatro grupos se conocen como primero, segundo, tercero y cuarto cuartil.

### **$R^2$**

El  $R^2$  ( $R$  cuadrado), también conocido como coeficiente de determinación, es una medida estadística utilizada para evaluar el ajuste de un modelo predictivo lineal a un conjunto de datos. Representa el porcentaje de la variación en la variable dependiente que puede explicarse por la variación en la variable independiente. Un  $R^2$  de 1 significa un modelo perfecto, mientras que un  $R^2$  de 0 significa un modelo que no explica nada de la variación en los datos.

## Función lineal

Es un polinomio de primer grado que puede ser escrito de la forma:  $f(x)=mx+b$ , en donde  $m$  es la pendiente y  $b$  es el intercepto de la función.

## Metodología

Se tomó una muestra de un total de 29 estudiantes de una escuela pública en Polonuevo Atlántico, con edades entre 4 a 9 años del grado primero y transición; con un muestreo aleatorio (sin conveniencia, ni indagaciones previas). La mayoría de la población estudiantil se encuentra ubicada en zonas vulnerables, con un alto índice de pobreza extrema; con trabajos informales como el mototaxismo, venta de productos agrícolas, especialmente frutas, verduras, y madres que trabajan como empleadas domésticas y en condiciones de analfabetismo.

Para el desarrollo de las evaluaciones se capacitó a un grupo de estudiantes de semestres avanzados, del programa de licenciatura en Educación Infantil de la Universidad del Atlántico, Colombia, con una intensidad horaria de 64 horas en los contenidos teóricos y prácticos para la aplicación de los diferentes instrumentos: Test de Bender y Prueba Académica. La aplicación estuvo bajo la supervisión, guía y valoración de expertos en el dominio de las pruebas; de lo cual se realizaron reportes individuales; previo a la actividad de evaluación se realizó un proceso de socialización y orientación con docentes, directivos y tutores legales, donde se obtuvo el consentimiento informado para la realización de las evaluaciones.

Se aplicaron los siguientes instrumentos:

### Prueba académica:

La prueba académica contiene las siguientes sub-pruebas: nociones básicas, lenguaje y matemáticas; que a su vez cada una de ella cuenta con categorías:

**Nociones Básicas**, color, la cual cuenta con 3 ítems, identifica y dibuja figuras geométricas con 12 ítems, identificación de dimensiones con 9 ítems e identificación de posiciones con 8 ítems. Con un total de 32 ítems.

**Lenguaje:** Vocales (3 ítems), consonantes (44 ítems), lee sílabas compuestas (17 ítems), frases (3 ítems) y dictado con (3 ítems). Con un total de 70 ítems.

**Matemáticas:** Identifica, copia y dictado de números (15 ítems), suma y resta de dígitos (2 ítems) asociación por cantidad (2 ítems). Con un total de 19 ítems.

### Test Gestáltico Visomotor de Bender

- Copia de figuras.
- Escala de maduración.
- Edad perceptiva.

En el proceso de recolección, organización y análisis de los datos, la información se diligencia en un formato de texto plano (CSV-UTF8), para luego ser procesado mediante la librería Pandas en el lenguaje de programación Python, en el IDE de Jupyter para facilitar, dinamizar la visualización de los datos y su interpretación estadística de forma completa y precisa.

En estos se clasificaron grupos de estudiantes organizados por cuartiles por cada categoría de la prueba académica y el Test Gestáltico Visomotor de Bender; por cada cuartil se calcula la media de cada uno de estos subgrupos, con el fin de encontrar la relación entre la edad perceptiva dada por el Test de Bender y las categorías de la Prueba Académica.

Se considera la edad Perceptiva del Test de Bender como una variable independiente y cada una de las categorías de la Prueba Académica: Nociones Básicas, Lenguaje y Matemáticas se tienen en cuenta como variables dependientes y se toma una muestra de 29 casos.

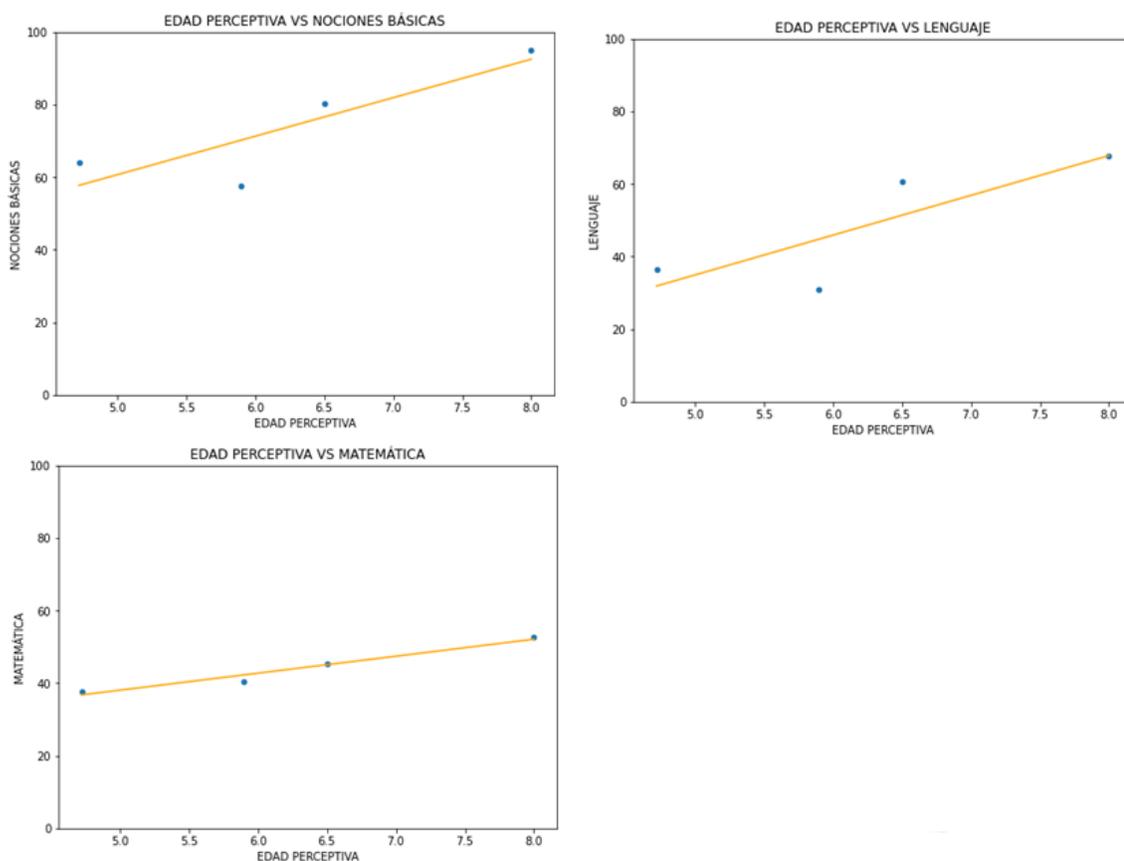
Posteriormente, se separa los subgrupos por cuartiles; donde cada cuartil agrupa los valores de las calificaciones o edades según corresponde, en este caso siendo el Q1 el que agrupa a los de menor calificación y el Q4 a los de mayor calificación.

La función lineal representa dos valores; él intercepto que corresponde al valor inicial de la función y la pendiente muestra la relación en la que cambia la variable dependiente a razón de cambio de la variable independiente.

## **Resultados**

### **Transición**

#### **Presentación de la relación entre Edad Perceptiva y las categorías de la Prueba Académica del grupo de Transición**



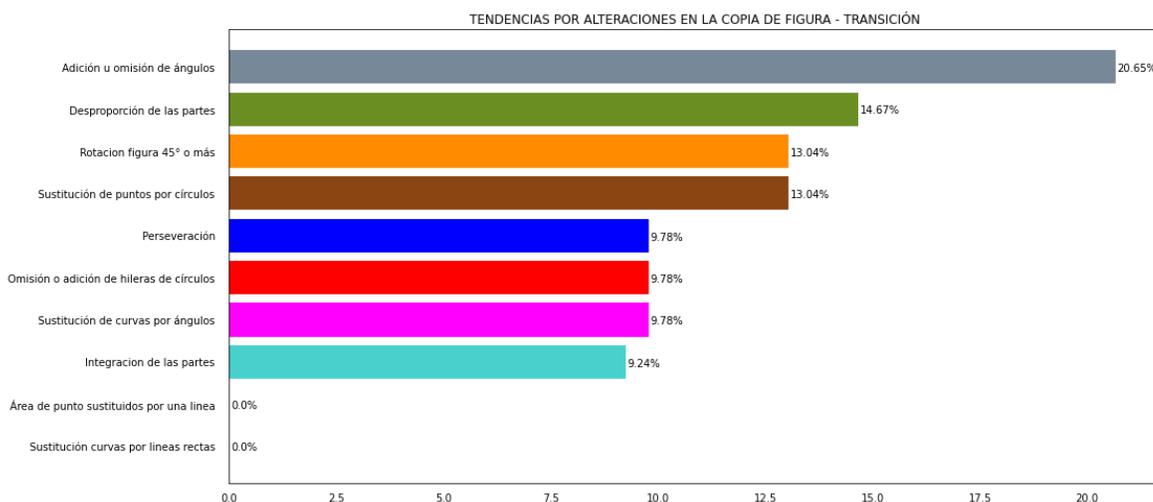
**Figura 1:** Estas gráficas representan la relación entre la edad Perceptiva del Test de Bender (variable independiente) y cada una de las categorías de la Prueba Académica: Nociones Básicas, Lenguaje y Matemáticas (variable dependiente) del grupo transición de la Institución Educativa Técnica San Pablo del municipio de Polonuevo, Atlántico, Colombia. 2018-2021

En las categorías de la Prueba Académica se encontraron modelos que se ajustan a los datos mediante el método de los mínimos cuadrados (OLS):

Variable dependiente	Modelo	Calificación/edad de maduración (puntos/años)	R <sup>2</sup>
Nociones Básicas	$7.5933+10.6117(x)$	10.61	74.1%
Lenguaje	$19.9229+10.9657(x)$	10.97	68.8%
Matemáticas	$14.6446+4.6793(x)$	4.68	96.6%

	x)		
--	----	--	--

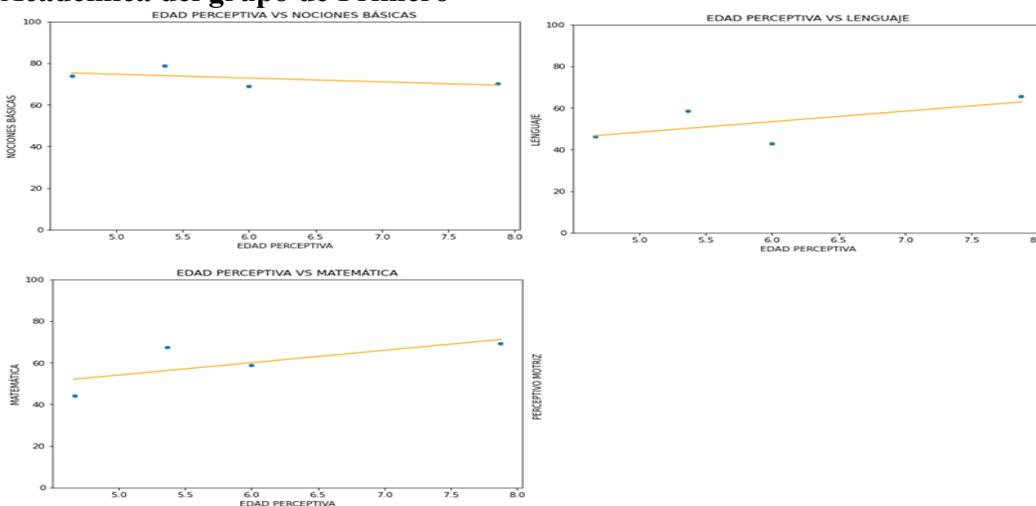
**Tabla 1:** En esta tabla se muestra los resultados obtenidos de las relaciones entre el Test Gestáltico Visomotor de Bender y las calificaciones de las categorías de la prueba académica de la muestra de transición.



**Figura 2:** En esta figura se representa las tendencias por alteraciones por copia de figura en el Test Gestáltico Visomotor de Bender en la muestra del curso de transición.

### Primero

#### Presentación de la relación entre edad Perceptiva y las categorías de la Prueba Académica del grupo de Primero



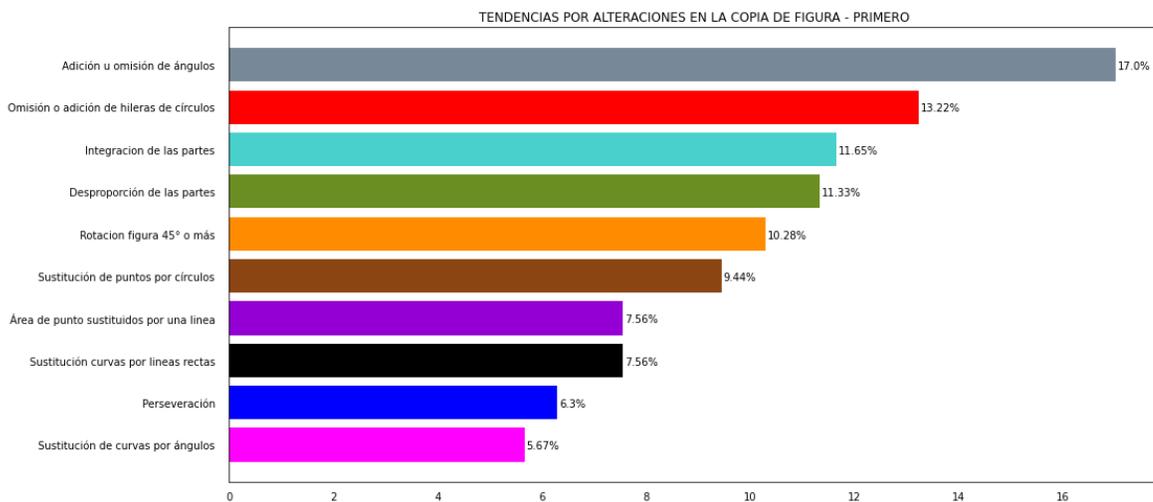
**Figura 3:** Estas gráficas representan edad perceptiva del Test de Bender (variable independiente) y cada una de las categorías de la Prueba Académica: Nociones Básicas,

Lenguaje y Matemáticas (variable dependiente) del grupo primero de la Institución Educativa Técnica San Pablo de Polonuevo, Atlántico, Colombia. 2018-2021

De la figura 3 se puede obtener las categorías de la Prueba Académica, se encontraron modelos que se ajustan a los datos mediante el método de los mínimos cuadrados (OLS):

Variable dependiente	Modelo	Calificación/edad de maduración (puntos/años)	R <sup>2</sup>
Nociones Básicas	83.7936 - 1.8291(x)	-1.83	32.4%
Lenguaje	23.026+5.0548(x)	5.05	43.7%
Matemáticas	24.2914+5.9487(x)	5.95	51.0%

**Tabla 2:** En esta tabla se muestra los resultados obtenidos de las relaciones entre el Test Gestáltico Visomotor de Bender y las calificaciones de las categorías de las pruebas académico de la muestra de primero.



**Figura 4:** En esta figura se representa las tendencias por alteraciones por copia de figura en el Test Gestáltico Visomotor de Bender en la muestra del curso de primero.

### Discusión y Conclusiones

Con base en los resultados de esta investigación se concluye que la sensopercepción es un factor importante para el desarrollo de habilidades como lectura, escritura y matemáticas en estudiantes del grado transición y primero de la muestra tomada.

Además, se encontró una correlación entre la edad perceptiva dada por el Test de Bender y la evaluación académica. Esto indica que a mayor edad perceptiva hay mejores posibilidades de desarrollo de los aprendizajes en los primeros años de vida. Estos resultados hacen un llamado a los docentes y a las instituciones educativas a considerar la incidencia de la sensorpercepción en el desarrollo del lenguaje simbólico y diseñar sus actividades curriculares y extra curriculares según las tendencias encontradas en la muestra, para optimizar el proceso de aprendizaje, pilar del desarrollo cognitivo posterior a una escolaridad exitosa.

En el grupo de Transición se observó una correlación entre la edad Perceptiva (Test de Bender) y cada una de las categorías de la Prueba Académica; estas correlaciones estuvieron dentro del intervalo de 57.2% a 96.6% explicando la mayor parte de los datos obtenidos y de esta forma encontrando un modelo ajustado a estos comportamientos de los datos.

En el grupo de Primero se encontró correlaciones que estuvieron dentro del intervalo de 32.4% a 51.0%, este valor mínimo se debe a la categoría de Nociones Básicas, considerando una pendiente de -1.8 puntos/años y al haber una correlación muy baja y una pendiente muy pequeña, se puede asumir que el comportamiento fue constante, debido a las pocas diferencias en las calificaciones, en este grupo no se puede definir la incidencia y al observar la figura 1 en la prueba de nociones básicas notamos que los casos en transición logran aprobar esta prueba lo que da como resultado, que al cursar el grado de primero estos aprueban casi por completo la categoría de nociones básica, no obstante no se evidencia una ventaja en las sub pruebas de lenguaje y matemáticas con respecto al grado de transición.

Se puede observar que las pendientes de los modelos, se encuentran entre 5 a 10 puntos/años, lo que indica que cada grupo, al incrementar un año de edad perceptiva, puede incrementar de 5 a 10 puntos de calificación por cada año de edad perceptiva, según los datos obtenidos. En el curso de transición podemos ver que las pendientes tienen valores que rodean los 10 puntos/años, a diferencia de los de primero que se acercan a 5 puntos/años, mostrando en este caso que, al estar cursando menores grados de escolaridad, se presenta mayor influencia por el desarrollo perceptivo.

Las figuras 4 y 2 muestra que las actividades deben ser enfocadas según las tendencias, en alteraciones, copia de figura, adición y omisión de ángulos, luego se tiene en cuenta de forma descendente los resultados del gráfico, de esta forma se brinda una herramienta al docente o la institución educativa para la construcción de sus actividades curriculares y extra curriculares.

El proceso de agrupar los datos y encontrar las medias por cada cuartil, permitió establecer la influencia de la variable independiente de forma precisa con una muestra pequeña y altas correlaciones en el modelo, lo que disminuyó la dispersión.

Por lo tanto, se demuestra en la investigación, como influye el desarrollo perceptivo específicamente en los procesos de aprendizaje del lenguaje simbólico, lectoescritura y números en la muestra tomada en la investigación.

## Referencias

Arias-García A., Lira-Gaitán p (2022) Efectividad de una intervención psicopedagógica en estudiantes de III año secundaria, estudio de caso. *Revista Humanismo Y Cambio Social*, 19(19), 170–181. <https://doi.org/10.5377/hcs.v19i19.14127>

Chui-Betancur H., Yabar-Miranda P., Valdivia-Yabar S., Arista-Santisteban S (2017) El test de Bender y las dificultades de aprendizaje en matemática de los estudiantes con necesidades especiales de la ciudad de Puno, Perú. *Actualidades Investigativas en Educación* 1-16. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/29849>

Comíns-Palacios, P (2020) Influencia de la percepción visual en el desarrollo de la capacidad lectora. *Lectura y dificultades lectoras en el siglo XXI*, 759-771, 2020

García-Castellón, M.C. (2012). Funcionalidad visual y eficacia en los procesos lectores. Máster en Neuropsicología y Educación. Inédito. Unir, La Rioja.

García-López, K (2017) Estrategias didácticas en alumnos con problemas de aprendizaje derivados de las barreras sociales. *Ciencia & Futuro* 7 (3), 105-124, 2017

Grimaldo-Salazar S., Sepúlveda-Motezuma M (2019) La hipótesis tiempo – eje en el contexto de la transmodernidad post-racionalista. *Espirales, revista multidisciplinaria de investigación científica*, vol. 3, núm. 30. <https://www.redalyc.org/journal/5732/573263329015/573263329015.pdf>

Martín-Pilar, A (2011) El Test Bender Como Detector de Problemas. Editorial Académica Española, 2011

Martins, J., y Ramallo, M. (2015). Desarrollo infantil: análisis de un nuevo concepto. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, 23(6),1097-104.

Merchán, S; Henao, J (2011) Influencia de la percepción visual en el aprendizaje. *Ciencia y Tecnología para la salud visual y ocular* 9 (1), 93-101, 2011

Meriño-Soto, C (2012) Fiabilidad en el Test Gestáltico de Bender–2.<sup>a</sup> versión, en una muestra independiente de calificadores. *Revista de Investigación Educativa*, 30 (1), 223-234, 2012

Meriño-Soto C., Calderón-De la Cruz G (2018) Validez de Constructo de una Prueba Breve de Pre-escritura en Preescolares. *Estudios Pedagógicos*, XLIV, N° 3: 337-349. <https://www.scielo.cl/pdf/estped/v44n3/0718-0705-estped-44-03-337.pdf>

Merino, C; Benites, L (2011). Evaluación de la confiabilidad en dos grupos de edad, usando el Sistema Cualitativo de Calificación para el Test de Bender Modificado. *Universitas Psicológica*, 10, 237-249

Ministerio de educación nacional, Universidad de Antioquia. (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje transición, matemáticas y lenguaje. <https://www.colombiaaprende.edu.co/recurso-coleccion/derechos-basicos-de-aprendizaje-en-todas-las-areas>

Moscarelli-Corral, C (2019) Investigación clínica del niño con síntoma problema de aprendizaje: violencia silenciosa familiar en la encrucijada de mente y cuerpo. *Subjetividad y Procesos Cognitivos*, 23 (2), 1-16, 2019

Luria, A. R. (1978) Sensación y percepción. *Editorial Martínez Roca*, Barcelona España, pp. 9

Llinás R. (2010) El cerebro inquieto: de la sensopercepción a la conciencia. *Editorial Médica Panamericana*

Peaget, J. (1964). Six études de psychologie. *Editions Gonthier*.

Pérez- Encinas, C; Wiener- Berkowitz, P (2022) Enseñanza y desarrollo de la comprensión y producción del lenguaje. *Revista Electrónica de Psicología de la FES Zaragoza-UNAM* 12 (23), 16-18, 2022

Pinto, P; Noronha, A (2010) Maturidade percepto-motora e sua relação com idade e variáveis contextuais: Um estudo com o Bender (B-SPG). *Revista de Psicologia*, 13(19), 145-155

Vásquez-Duarte O., García-Muñoz D., Páez-Páez J (2019) Conquistando Soacha - Herramientas pedagógicas para intervención de dificultades relacionadas con los dispositivos básicos de aprendizaje. *Conocimiento Global*, 4(1), 12-25. <http://conocimientoglobal.org/revista/index.php/cglobal/article/view/31>

Vygotsky L. (1952) La Psicología de la Conducta. Editorial Progreso

Zambrano-Sánchez E., Martínez-Wbaldo M., Poblano A (2010) Frecuencia de factores de riesgo para problemas de aprendizaje en preescolares de bajo nivel socioeconómico en la Ciudad de México. *Rev. Latino-Am. Enfermagem Artículo Originale* 18(5) <https://www.scielo.br/j/rlae/a/nYCsFbhwd3vBKjG9wrPQqS/?lang=en>

Zuluaga, J (2002). Neurodesarrollo y estimulación. Edición Médica Panamericana. P. 73