



DESARROLLO DE HABILIDADES PARA PRODUCIR UNA SEMEJANZA GRÁFICA DE INFORMACIÓN ESPACIAL EN NIÑOS Y NIÑAS DE GRADO PRIMERO DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN

Autor

Lina María Cano Vásquez (lina.cano@correo.upb.edu.co)

Título en inglés

Skills development to produce graphic resemblance of spatial information among girls and boys that attend first grade in educational institutions of Medellín

Tipo de artículo

Artículo de investigación académica, científica y tecnológica.

Eje temático

Desarrollo de habilidades

Resumen

La investigación que se presenta, estuvo dirigida al análisis del proceso de desarrollo de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial. A partir de la implementación de la propuesta pedagógica "vivo y represento mi espacio" que propuso a niños y niñas de grado primero de educación básica primaria de Instituciones Educativas de la ciudad de Medellín actividades variadas para la representación bidimensional y tridimensional del espacio. Se pretendió, a partir de dicha implementación, identificar el perfil cognitivo de los niños y niñas que sobresalieron en la realización de tareas y actividades relacionadas con inteligencia espacial. De igual manera, se buscó establecer diferencias en cuanto al género y edad.

Fue objeto de interés para este estudio, particularmente, reconocer los procesos de construcción de la capacidad nuclear de producir una semejanza gráfica de información espacial dado que los aspectos que la componen involucran otras capacidades que definen la inteligencia espacial (el reconocimiento de instancias del mismo objeto, la transformación o reconocimiento de las transformaciones de un elemento en otro, la evocación de la imaginación mental para luego transformarla) e implican que el sujeto posea habilidades que las componen: conciencia de elementos visuales en el ambiente y en representaciones, representación del mundo visual en dos o tres dimensiones, creación de símbolos reconocibles de objetos comunes (simbolismo), coordinación espacial de elementos en un todo unificado (localización) y utilización de proporciones realistas, de características detalladas en las producciones (escala).

Abstract

This research was focused toward the analysis of the skills development process in order to



produce graphic resemblance of spatial information. Starting from the pedagogical proposal "*vivo y represento mi espacio*" -I live and represent my space-, which consisted on different activities related to the bidimensional and tridimensional representation made by girls and boys that attend first grade in educational institutions of Medellín. This proposal aimed to identify the cognitive profile of the girls and boys that stood out on their spatial intelligence performance. This study also allowed establishing differences about gender and age.

One of the big interests of this study was to recognize those processes related with the construction of the nuclear capability of producing graphic resemblance of spatial information giving the aspects that compose and involve other capabilities that define spatial intelligence (acknowledgement of instances from the same object, transformation or recognition of the changes between an element and other, evocation of mental imagery in order to transform it) and it implicates that the subject possess skills that allow those transformations: awareness of visual elements around the environment and illustrations, representation of the visual world in two and three dimensions, creation of recognizable symbols from common objects (symbolism), spatial coordination of elements in a unified whole (location) and use of realistic proportions of detailed characteristics on different productions (scale).

Palabras clave

Inteligencia espacial, capacidades nucleares, producción de una semejanza gráfica de información espacial, representación bidimensional, representación tridimensional, planos, maquetas.

Key words

Spatial intelligence, nuclear capabilities, production of graphic resemblance of spatial information, bidimensional representation, tridimensional representation, blueprints, models.

Datos de la investigación, a la experiencia o la tesis

Este texto corresponde a los resultados del proyecto "Desarrollo de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial en niños y niñas de grado primero de instituciones educativas de la ciudad de Medellín" realizado por la autora en el marco del programa de Maestría en Educación de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia para optar el título de Magíster en Educación.

Trayectoria profesional y afiliación institucional del autor o los autores

Licenciada en Educación Especial. Especialista en Gestión de Procesos Curriculares. Magister en Educación. Docente de Tiempo Completo. Facultad de Educación Universidad Pontificia Bolivariana.

Referencia bibliográfica completa

Cano Vásquez (2009). Desarrollo de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial en niños y niñas de grado primero de instituciones educativas de la



ciudad de Medellín (Artículo de investigación académica, científica y tecnológica) Revista Q, 4 (7), 27, julio-diciembre. Disponible en: <http://revistaq.upb.edu.co>

Cantidad de páginas

27 páginas

Fecha de recepción y aceptación del trabajo

24 de agosto de 2009 – 11 de septiembre de 2009

Aviso legal

Todos los artículos publicados en REVISTA Q se pueden reproducir en otros medios de comunicación sin ánimo de lucro, siempre y cuando se cite la fuente completa: tanto los datos del autor del artículo como de la publicación. En medios con ánimo de lucro se debe contar con la autorización expresa del autor; en tal caso se debe citar la fuente completa de la publicación original (incluyendo los datos del autor y los de la Revista).

Tabla de contenido

Introducción	4
Diseño teórico	5
Metodología.....	6
Población y Muestra	6
Resultados.....	8
Comprobación de hipótesis	11
Segundo sistema de hipótesis	12
Tercer sistema de hipótesis.....	13
Cuarto sistema de hipótesis	14
Evaluación posttest.....	15
Simbolismo.....	18
Escala	19
Expresión verbal de los procesos de representación del espacio en dos y tres dimensiones	19
Aspectos a destacar en la producción de una semejanza gráfica de información espacial y	



representación del mundo visual en dos o tres dimensiones	19
Estrategias utilizadas por los niños y niñas al realizar sus representaciones	20
De las dificultades.....	21
Y del perfil cognitivo.....	21
Diferencias entre niños y niñas	21
Finalmente: la propuesta pedagógica	22
Conclusiones	22
Bibliografía	24

Introducción

Según Gardner(1993) la inteligencia espacial está compuesta por cuatro capacidades nucleares: el reconocimiento de instancias del mismo objeto, la transformación o reconocimiento de las transformaciones de un elemento en otro, la evocación de la imaginaria mental para luego transformarla y la producción de una semejanza gráfica de información espacial; estas capacidades se relacionan de manera informal para que el sujeto pueda resolver tareas que requieren de habilidades espaciales como la representación del mundo visual en dos o tres dimensiones.

Puntualmente, el proyecto de investigación del cual se presentan los resultados a continuación, estuvo dirigido al análisis del proceso de desarrollo de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial a partir de la implementación de la propuesta pedagógica "Vivo y represento mi espacio" que propuso a niños y niñas de grado primero de Educación Básica Primaria de las Instituciones Educativas de la ciudad de Medellín actividades variadas para la representación bidimensional y tridimensional del espacio.

Se pretendió además, a partir de dicha implementación, identificar el perfil cognitivo de de los niños y niñas que sobresalieron en la elaboración de tareas y actividades relacionadas con las destrezas para producir una semejanza gráfica de información espacial. De igual manera, se buscó establecer diferencias de acuerdo a género y edad.

Además de lo anterior, y como valor agregado, fue interés de este estudio identificar en la expresión verbal de los niños y niñas la relación entre los procesos de representación del espacio en dos y tres dimensiones y las concepciones sobre los mismos, lo que permitió establecer la relación pensamiento - lenguaje bajo la necesidad de que el discurso transversara la producción gráfica, a la que se vieron abocados los niños y niñas con la propuesta, todo ello a partir de la confrontación constante y la indagación sobre las acciones realizadas para la producción de una



semejanza gráfica.

Con el ánimo de abordar todos los aspectos antes señalados, tanto desde la perspectiva teórica como desde la práctica, el estudio se desarrolló a partir de la implementación de tres proyectos especializados (que componen la propuesta pedagógica) que pretendieron promover conocimientos, destrezas, disposiciones y sentimientos que permitieran a los niños y niñas la percepción detenida de su espacio cotidiano para su posterior representación.

Diseño teórico

Asistimos actualmente a un medio escolar en el que el desarrollo de la inteligencia espacial pasa inadvertido. El trabajo que desde las instituciones educativas se realiza en procura del desarrollo de habilidades para que el sujeto se desenvuelva en su espacio cotidiano, atendiendo a relaciones y nociones de tipo espacial, se limita a las relaciones topológicas como el cerramiento (dentro - fuera, abierto - cerrado), la separación (junto - separado) o la vecindad (cerca - lejos); a aspectos euclidianos como el reconocimiento de figuras geométricas y el trabajo de medición de los aspectos que las componen y a asuntos relacionados con la direccionalidad y lateralidad del sujeto (arriba - abajo, a un lado - al otro, derecha - izquierda)

Se puede observar por ejemplo que, aunque dicha inteligencia es tenida en cuenta en los lineamientos curriculares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional -MEN- para los niveles básicos, no existen docentes capacitados en el área, lo que implica que dicha reglamentación pase por desconocida o, incluso, por inadecuada o poco acertada en el contenido y metodología que sugiere; además, el estudio reflexivo de la realidad física no es concebido por los educadores como un aprendizaje significativo que merezca ser tenido en cuenta desde las aulas sino como un constructo obvio e inherente al crecimiento de los sujetos que se consigue a través de la sola interacción espontánea de estos con su entorno. Es posible entonces, que por estas razones, el estudio y potenciación de habilidades afines con el desarrollo de la inteligencia espacial no sean tenidas en cuenta dentro de los planes de las instituciones, limitando el abordaje de la misma al análisis de unos pocos conceptos geométricos explicados sólo desde la abstracción y medición aislada de formas.

El desarrollo de la inteligencia espacial no se limita a los aspectos mencionados anteriormente, ella involucra elementos tan importantes como el reconocimiento del propio cuerpo, la comprensión del mundo de los objetos, la interpretación de relaciones entre las cosas y uno mismo y la posibilidad de representar cualquier hecho o situación en un lenguaje gráfico universal; es de suponer entonces que el avance que se logre en esta área de conocimiento abonará significativamente en todos los aspectos que tienen que ver con los procesos de crecimiento humano.

De acuerdo con lo anterior se pretendió ampliar el campo conceptual de la inteligencia espacial y lograr desarrollos alrededor de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial, que han sido reconocidas pero no descritas en su proceso de evolución a partir de la pregunta:

¿De qué manera la implementación de la propuesta pedagógica "Vivo y represento mi espacio"



permite analizar el proceso de desarrollo de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial en niños y niñas de grado primero de Educación Básica Primaria de las Instituciones Educativas de la ciudad de Medellín?

Metodología

El estudio retomó elementos tanto de la metodología cualitativa como cuantitativa.

Desde lo cualitativo se inscribió en la investigación pedagógica, específicamente en la línea de desarrollo cognitivo citada por Restrepo (1996). Es pedagógica, pues fue realizada en el contexto del aula de clase y cumplió con el ciclo de observación, análisis e interpretación de datos para llegar a la generación de aportes teóricos valiosos en el desarrollo de estrategias dirigidas a la potenciación de la inteligencia espacial.

Desde esta perspectiva se realizó una sistematización de la experiencia a partir del análisis de contenido de los protocolos a través de los cuales fue recogida la información durante el trabajo de campo y con los cuales se identificó el proceso de desarrollo de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial y definió el perfil cognitivo de los niños y niñas que sobresalieron durante la implementación de la propuesta pedagógica.

En cuanto a lo cuantitativo el diseño es preexperimental ya que no se contó con un grupo control. Desde esta metodología se identificó el nivel de significancia de las diferencias de los puntajes de la prueba aplicada antes y después de la implementación de la propuesta pedagógica. Además, las diferencias entre sexo y edad de la población sujeto de estudio dado que las características de cada género y la edad pueden marcar diferencia en la representación de una semejanza gráfica de información espacial.

Población y Muestra

El estudio fue desarrollado en cinco instituciones educativas oficiales de la ciudad de Medellín, en total ocho grupos de grado primero de educación Básica Primaria ubicados en los diferentes planteles educativos. Para la aplicación del pre y postest fueron elegidos aleatoriamente en total 94 niños y niñas bajo el criterio de haber igualdad en el número de acuerdo al género (47 niñas y 47 niños) y tener una edad entre los seis y ocho años de edad. No hubo ningún criterio de inclusión específico, relacionado con características particulares.

Se definió un número de 94 niños y niñas como población muestra pues, de cada grupo que participó en el estudio (ocho en total) se eligieron 12 niños (seis niñas y seis niños) para hacer parte de dicha población y poder hacerles un seguimiento a partir de la observación participante.

Instituciones Educativas

La población está ubicada en las siguientes instituciones educativas de la ciudad de Medellín y distribuida de la siguiente manera:



Institución educativa	Número de Niños	Número de Niñas	Total
Institución Educativa Rosa Lía Suárez (Barrio Belén)	11	12	23
Institución Educativa Lola González sede Santa Lucía (Barrio la Floresta)	18	18	36
Institución Educativa Tricentenario sede Preescolar y Primaria (Barrio Tricentenario)	6	5	11
Institución Educativa José María Bernal (Barrio Belén)	6	6	12
Institución educativa López de Mesa sede Jorge Eliécer Gaitán (Barrio Robledo)	6	6	12

Cuadro 1 Distribución de la población por Institución Educativa

Descripción de la propuesta pedagógica

Aspectos cognitivos

La propuesta se enmarcó en la visión general de las actividades de artes visuales manejadas desde el proyecto Spectrum, y se orientó a que los niños y niñas desarrollaran actividades relacionadas con la percepción y observación detallada del espacio cotidiano para sensibilizarse más frente a su mundo visual.

En lo relacionado con la producción de una semejanza gráfica de información espacial, la propuesta pretendió desarrollar las habilidades antes mencionadas, lo que involucró, además de una construcción simbólica derivada de la imagen mental, las nociones de situación, localización y orientación de cuerpo y del mismo con relación a los objetos pues se desarrollan previamente a la representación de la espacio.

Aspectos pedagógicos

La propuesta se ejecutó bajo los planteamientos del modelo constructivista y contempló los siguientes momentos:

La exposición de las preconcepciones: los alumnos deben hacer explícitas las representaciones que tienen del espacio con el fin de ser concientes de las mismas.

La creación de conflicto conceptual: se genera a partir de la presentación de un evento discrepante que las preconcepciones de los estudiantes no pueden explicar. Se produce en este



caso el desequilibrio.

La estimulación para la acomodación cognitiva: se describen las ayudas que deben proporcionarse a los estudiantes en la búsqueda de soluciones al conflicto creado.

Aplicación: donde los niños y niñas desarrollan la producción (de planos y maquetas) que permiten evidenciar el desarrollo de habilidades relacionadas con la representación de una semejanza gráfica de información espacial.

Confrontación: en esta última fase se desarrolla un diálogo dirigido donde el niño o niña (individualmente) expresa sus avances a través de la explicación de sus producciones.

Los proyectos especializados

Se desarrollaron tres proyectos especializados denominados "Mi salón", "Mi escuela por dentro" y "Mi escuela por fuera". La producción bidimensional se desarrolló a partir de la realización de un plano general con detalles (el salón) y dos planos de planta general (la escuela por dentro y por fuera). La producción tridimensional se desarrolló a partir de la realización de una maqueta de espacio interior elaborada en plastilina, una maqueta de edificio elaborada con elementos modulares y una maqueta de urbanismo elaborada con elementos modulares y formas fijas.

Los proyectos fueron de ocho sesiones cada uno (en total 24 sesiones), con una duración aproximada de 90 minutos cada sesión. Cada una de las sesiones contó con objetivos e indicadores de observación que guiaron la sistematización del proceso

Resultados

Procedimiento general

Los datos fueron analizados en el paquete estadístico SPSS for Windows versión 16.0. Para las variables de tipo cuantitativo se calcularon las medidas de tendencia central y de variabilidad correspondientes. Para la comprobación de las hipótesis estadísticas se calculó primero la prueba estadística de Kolmogorov-Smirnov (K-S) para validar si las variables de interés tenían una distribución Normal, seguidamente y dependiendo de la hipótesis de trabajo, se utilizaron, ya que las variables de interés no se distribuyeron Normal, las pruebas no paramétricas: Wilcoxon, la prueba U de Mann-Whitney (U de MW), la prueba de McNemar y el coeficiente de correlación de Spearman. En todas las pruebas se consideró una diferencia como significativa si el valor-p era menor que el nivel de significancia $\alpha=0,05$.

La distribución de la muestra, tal como fue planeada, fue proporcionalmente dividida por sexo, por lo que la mitad de la población de estudio es de sexo femenino. La edad promedio de los 94 participantes fue 6,4 años con una desviación estándar de 0,4 años, esto indica que las edades de los niños y niñas era muy similar entre ellos, aproximadamente tres de cada cuatro (75%) participantes tenían edades inferiores a 6 años con 6 meses y el resto eran mayores de esta edad. Tan solo siete participantes eran mayores de 7 años y dos de ellos tenían ocho años de edad.



Evaluación Pre-test

Situación, orientación y localización espacial

Puede apreciarse en la Tabla 1 que la subcategoría que menos tienen desarrollada los niños y niñas es la orientación espacial del espacio gráfico, tan solo el 54% de ellos hacen las actividades relacionadas con este aspecto; de igual manera puede apreciarse un nivel medio de desarrollo en la localización espacial del espacio gráfico (72%). El nivel de desarrollo de las habilidades relacionadas con la orientación espacial y localización espacial es medio mientras que las nociones de situación están altamente desarrolladas.

Componente	Subcomponentes		Calificación subcomponente	Calificación subcomponente
Situación, Orientación Y Localización Espacial	Nociones de Situación	Cuerpo	94,9	91,4
		Espacio Gráfico	87,8	
	Orientación Espacial	Cuerpo	80,3	69,9
		Espacio Gráfico	54,3	
	Localización Espacial	Objeto	82,1	77,4
		Espacio Gráfico	72,7	

Tabla 1 Evaluación del componente situación, orientación y localización espacial en el pretest

En cuanto al desarrollo de las habilidades de situación, orientación y localización espacial por sexo se encuentra que la mayoría de niños y niñas en la evaluación previa a la intervención pedagógica, tienen en un nivel medio o alto en el desarrollo de estas habilidades.

Representación bidimensional y tridimensional del espacio

Tanto los niños como las niñas antes de la intervención pedagógica, tuvieron muy poco desarrolladas sus habilidades de representación bidimensional y tridimensional, siendo la representación gráfica en dos dimensiones en la que menos puntuación se observó, por ejemplo la perspectiva y la escala frente a los otros subcomponentes son los que más problema presentan antes de la intervención (Tabla 2).



Componente	Subcomponentes	Calificación subcomponente		Calificación componente	
Representación bidimensional	Representación mental del espacio en dos dimensiones	Situación Cuerpo	44,1	39,0	30,2
		Orientación Movimiento	45,2		
		Localización Objeto	27,7		
	Representación gráfica del espacio en dos dimensiones	Perspectiva	10,6	17,0	
		Escala	14,9		
		Localización	22,3		
		Simbolismo	20,2		
	Representación tridimensional	Representación del espacio en tres dimensiones	Construcción simbólica de la imagen mental	23,4	
Situación y ubicación el propio cuerpo.			20,2		
Localización de acuerdo con un punto de referencia			21,3		
Utilización de simbolismos			34,0		

Tabla 2 Evaluación del componente de representación bidimensional y tridimensional del espacio en el pretest

En cuanto a los componentes de representación bidimensional y tridimensional, ambos están en un nivel medio de desarrollo pero con puntuaciones muy bajas.

Al realizar el análisis por sexo y por edad, se observó que en la evaluación pretest, los niños tienen un mejor nivel de desarrollo de las habilidades en cuanto a representación bidimensional



que las niñas, 42,5% y 31,9% respectivamente, porcentajes que corresponden a la suma del nivel medio más el alto. No obstante, ocurre lo contrario en la representación tridimensional donde las niñas tienen un mejor nivel que ellos, 27,7% y 19,1% respectivamente. En cuanto a la comparación por edad, tanto en la representación bidimensional como en la tridimensional, los niños y las niñas de 7 – 8 años tienen mejor desarrolladas estas habilidades en comparación con los niños y niñas de edades entre 6 – 7 años (Tabla 3).

Componente		Género				Edad			
		Niña		Niño		6 - 7		7- 8	
		n	%	n	%	n	%	N	%
Representación bidimensional del espacio: Pretest	Bajo	32	68,1	27	57,4	55	63,2	4	57,1
	Medio	14	29,8	16	34,0	27	31,0	3	42,9
	Alto	1	2,1	4	8,5	5	5,7	0	,0
	Total	47	100,0	47	100,0	87	100,0	7	100,0
Representación tridimensional del espacio: Pretest	Bajo	34	72,3	38	80,9	68	78,2	4	57,1
	Medio	7	14,9	4	8,5	10	11,5	1	14,3
	Alto	6	12,8	5	10,6	9	10,3	2	28,6
	Total	47	100,0	47	100,0	87	100,0	7	100,0

Tabla 3 Representación bidimensional y tridimensional del espacio pretest de acuerdo a género y edad

Comprobación de hipótesis

Al realizar la prueba K-S de las variables de interés, en todas se encontró que ninguna de ellas tenía una distribución Normal, por lo que la comprobación de las hipótesis se realizó a través de las pruebas no paramétricas, ya mencionadas. Veamos:

Primer sistema de hipótesis

H_0 : El promedio de puntuación de la prueba de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial el pretest es igual al promedio de puntuación en el postest.

Se observa claramente que la hipótesis nula se rechaza (valor-p < 0,05) y por consiguiente es posible afirmar que la propuesta pedagógica "Vivo y represento mi espacio" posibilita el desarrollo de las habilidades para producir una semejanza



gráfica de información espacial. Los puntajes obtenidos en la prueba en el postest son significativamente mayores que los obtenidos en el pretest (Tabla 4).

Componente	Test	Calificación	valor-p*	Propuesta pedagógica
Representación bidimensional	Pre	30 (10 - 50)	<0,001	Efectiva
	Post	90 (50 - 100)		
Representación tridimensional	Pre	0 (0 - 25)	<0,001	Efectiva
	Post	100 (75 - 100)		

Tabla 4 Efectividad de la propuesta pedagógica en la representación del espacio.

* Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon. Se reporta en la calificación la mediana y los cuartiles 1 y 3.

Se observó también un incremento significativo en el componente situación, orientación y localización espacial, veamos:

Componente	Test	Calificación	valor-p*
Situación, orientación y localización espacial	Pre	80 (73 - 87)	<0,001
	Post	90 (80 - 97)	

Tabla 5 Efectividad de la propuesta pedagógica en el componente situación, orientación y localización espacial

* Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon. Se reporta en la calificación la mediana y los cuartiles 1 y 3.

Segundo sistema de hipótesis

H_0 : El promedio de puntuación de la prueba de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial de las niñas es igual al promedio de puntuación de la misma prueba en los niños.

Tanto en el pretest como en el postest no se observaron diferencias significativas entre las puntuaciones de las pruebas de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial de niños y niñas, pese a que en el postest se observa que las niñas tienen mejor puntuación que los niños tanto en representación bidimensional como tridimensional, éstas no son



estadísticamente significativas (Tabla 6).

La hipótesis nula no se rechaza en cuanto al sexo

Test	Componente	Sexo	Calificación	valor-p*	Diferencias por sexo
Pretest	Representación bidimensional	Niña	30 (0 - 50)	0,454	No
		Niño	30 (10 - 60)		
	Representación tridimensional	Niña	25 (0 - 50)	0,098	No
		Niño	0 (0 - 25)		
Postest	Representación bidimensional	Niña	90 (50 - 100)	0,330	No
		Niño	80 (30 - 100)		
	Representación tridimensional	Niña	100 (75 - 100)	0,115	No
		Niño	75 (50 - 100)		

Tabla 6 Diferencias por sexo en las habilidades de representación bidimensional y tridimensional del espacio.

* Prueba U de Mann-Whitney. Se reporta en la calificación la mediana y los cuartiles 1 y 3.

Tercer sistema de hipótesis

H_0 El promedio de puntuación de la prueba de habilidades de representación bidimensional y tridimensional del espacio de las niñas y los niños de 6 a 7 años es igual al promedio de puntuación de la prueba de habilidades de representación bidimensional y tridimensional del espacio en las niñas y los niños de 7 a 8 años.

Al analizar si existen diferencias entre las puntuaciones de las pruebas de habilidades de representación bidimensional y tridimensional del espacio según las edades 6-7 y 7-8 años, los resultados indicaron que no era posible concluir que tanto en el pretest como en el postest existiesen diferencias significativas por edad (Tabla 7).

Test	Componente	Edad	Calificación	valor-p*	Diferencias por edad
------	------------	------	--------------	----------	----------------------



Pretest	Representación bidimensional	6 - 7	30 (10 - 50)	0,976	No
		7 - 8	30 (0 - 50)		
	Representación tridimensional	6 - 7	0 (0 - 25)	0,746	No
		7 - 8	25 (0 - 100)		
Postest	Representación bidimensional	6 - 7	90 (50 - 100)	0,788	No
		7 - 8	90 (20 - 100)		
	Representación tridimensional	6 - 7	100 (50 - 100)	0,270	No
		7 - 8	75 (75 - 100)		

Tabla 7 Diferencias por edad en las habilidades de representación bidimensional y tridimensional del espacio

* Prueba U de Mann-Whitney. Se reporta en la calificación la mediana y los cuartiles 1 y 3.

No se rechaza la hipótesis nula en cuanto a la edad.

Cuarto sistema de hipótesis

H_0 : Existe una relación directamente proporcional entre el desarrollo de las habilidades de situación, orientación y localización espacial y las habilidades representar el espacio en dos o tres dimensiones.

Para determinar si existe una relación directamente proporcional entre estos dos componentes se examinaron las correlaciones entre las puntuaciones de las pruebas tanto en el pretest como en el postest. Los resultados en el pretest indicaron que existe una leve relación y directamente proporcional entre el desarrollo de las habilidades de situación, orientación y localización espacial y las habilidades de representación tridimensional del espacio ($\rho=0,27$) pero no con la representación bidimensional ($\rho=0,15$). En el postest la relación entre los tres componentes es mucho más fuerte y significativa (tabla 7); la relación entre los componentes bidimensional y tridimensional pasó de $\rho=0,37$ en el pretest a $\rho=0,64$ en el postest (ambos estadísticamente significativas).

Evaluación	Representación bidimensional	Representación tridimensional
------------	------------------------------	-------------------------------



Pretest	$\rho=0,15$	$\rho=0,27$
	valor-p: 0,157	valor-p: 0,010
Posttest	$\rho=0,65$	$\rho=0,57$
	valor-p < 0,0001	valor-p < 0,0001

Tabla 8 Relación entre el desarrollo de las habilidades de situación, orientación y localización espacial y las habilidades de representación bidimensional y tridimensional del espacio.

* Se muestra la correlación Rho de Spearman.

Para comprender mejor dicha relación directamente proporcional, se ilustra en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** la relación entre los componentes situación, orientación y localización espacial y representación bidimensional y tridimensional del espacio en el posttest. Obsérvese como a mayor desarrollo de las habilidades de situación, orientación y localización espacial, mejores puntuaciones se obtienen en el componente de representación bidimensional y tridimensional del espacio, de aquí que el coeficiente de correlación sea tan alto (Tabla 9).

Evaluación posttest

Pese a que no era el objetivo evaluar el cambio en las habilidades de situación, orientación y localización espacial después de la intervención pedagógica, se observó que tanto en niños como en niñas se mejoraron estas habilidades (Tabla 8). En ambos sexos se aumentó en aproximadamente 20 puntos la puntuación alta en el nivel de desarrollo, tan solo un niño (2,1%) en el posttest se situó en un nivel bajo de desarrollo de las habilidades de situación, orientación y localización espacial (Tabla 9). En el componente de situación, orientación y localización espacial se observó que niños y niñas mejoraron considerablemente después de la intervención pedagógica.

Componente	Nivel de desarrollo	Pretest		Posttest	
		Niña	Niño	Niña	Niño
Situación, orientación y localización espacial	Alto	51,1	46,8	78,7	63,8
	Medio	42,6	53,2	21,3	34,0
	Bajo	6,4	0,0	0,0	2,1
	Calificación componente	78,6		86,4	
	Nivel del componente	Medio		Alto	



Tabla 9 Desarrollo de las habilidades de situación, orientación y localización espacial según sexo.

Como se observó en resultados anteriores, la propuesta pedagógica “Vivo y represento mi espacio” tuvo efectos en el desarrollo de las habilidades para producir una semejanza gráfica. Ahora se presenta cómo fue ese proceso en cada uno de los subcomponentes de análisis:

La propuesta pedagógica logró que en los participantes hubiese un alto grado de desarrollo de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial, la perspectiva, que en el pretest había sido tan mal evaluada, mejoró considerablemente en la evaluación posttest, lo mismo ocurrió con el subcomponente de escala, sin embargo, se aprecia que aún después de la intervención persiste una baja calificación en éste (Tabla 10).

Componente	Subcomponentes	Pretest	Posttest	
Representación bidimensional	Representación mental del espacio en dos dimensiones	Situación Cuerpo	44,1	72,3
		Orientación Movimiento	45,2	73,9
		Localización Objeto	27,7	64,9
	Representación gráfica del espacio en dos dimensiones	Perspectiva	10,6	76,6
		Escala	14,9	59,6
		Localización	22,3	72,3
		Simbolismo	20,2	84,0
Representación tridimensional	Representación del espacio en tres dimensiones	Construcción simbólica de la imagen mental	23,4	81,9
		Situación y ubicación el propio cuerpo.	20,2	71,3
		Localización de acuerdo con un punto de referencia	21,3	70,2



		Utilización simbolismos	de	34,0	78,7
--	--	----------------------------	----	------	------

Tabla 10 Desarrollo de las habilidades representación bidimensional y tridimensional del espacio.

En cuanto a la representación tridimensional del espacio, se observó un efecto bastante significativo de la propuesta pedagógica, los niños y las niñas en las cuatro categorías mejoraron aproximadamente más de 50 puntos sus calificaciones (Tabla 10).

A partir de los resultados antes presentados y de los datos recogidos en los instrumentos de carácter cualitativo, en primera instancia se reconoce que las nociones de situación, orientación y localización con relación al cuerpo y con los objetos del entorno soportan el principio fundamental de toda la construcción espacial que los sujetos pueden organizar en su mente y que ellas aproximan a la representación gráfica del espacio, lo que se vio reflejado en los resultados arrojados por el postest. La perspectiva y la coordinación espacial de elementos en un todo unificado (localización) está basada en el reconocimiento de dichas nociones, por cuanto requieren, para su construcción, de imágenes mentales construidas a partir del movimiento (imágenes mentales cinéticas y dinámicas –espacio vivido-) pues son estas las que dan cuenta de la manera como se ha construido, en la mente, la organización del espacio en el que los niños y niñas se movilizan.

Como lo expresan los resultados del pretest, el desarrollo de las nociones de situación, orientación y localización de los niños y niñas se encontró en un nivel medio - alto lo que permite determinar que estaban preparados para la intervención pedagógica y la movilización de las habilidades de representación bi y tridimensional de perspectiva, escala, simbolismo, localización, conciencia de elementos visuales en el ambiente y en representaciones, evocación de la imaginación mental para luego transformarla y expresión verbal de los procesos de representación del espacio en dos y tres dimensiones. El desarrollo de estas habilidades se situó en un nivel bajo en la misma prueba.

En cuanto al desarrollo de cada una de las habilidades, propiciado por la propuesta pedagógica y presentado en la tabla anterior, puede complementarse que:

Perspectiva

Para realizar una representación en perspectiva de plano, es necesaria la observación del objeto o espacio a representar para que se logre la construcción de imágenes mentales (pictóricas, cinéticas y dinámicas) de dicho objeto o espacio y posterior transformación de estas imágenes mentales en la visual requerida para la representación gráfica de la misma. Ésta no es una tarea fácil, por el contrario, es una labor que requiere de observación reflexiva, atención e interiorización de detalles y habilidad para representar las formas, tamaños y relaciones que componen la realidad; elementos que pueden ser desarrollados a partir del ejercicio perceptivo conjugado con un manejo lingüístico razonador (Vigotsky, 1979) como lo propuso la estrategia de intervención.



Cuando se representan objetos desde diferentes perspectivas, en primera instancia la perspectiva está sujeta al movimiento del niño, es decir a la relación cuerpo – movimiento. Esto es, el niño debe desplazarse alrededor del objeto o espacio a representar antes de lograr el movimiento de dichos objetos o espacio en su mente.

Evocación de la imaginación mental para luego transformarla

En las primeras etapas de desarrollo de esta habilidad no existe una relación directa entre lo que se expresa o explica del objeto o espacio representado y lo que realmente se representa o se desea representar. Es posible que esto sea una manifestación de que las imágenes mentales aún están atravesadas por una especie de disgregación jerárquica donde primero se abstraen los elementos que mayor importancia reportan desde la particularidad y luego se van completando tales imágenes a partir de nuevas observaciones.

De otro lado, un niño o niña que no percibe los objetos del espacio que lo circunda y que no logra observar en él sus detalles no podrá construir imágenes mentales completas, ricas en información y, por ende, presentará dificultades para desempeñarse efectivamente en actividades que requieran de la evocación de estas imágenes para ser transformadas y luego representadas, pues los objetos y espacios a representar no han sido objeto de su atención.

Conciencia de elementos visuales en el ambiente y en representaciones

La expresión de esta habilidad está ligada a la etapa del grafismo que atraviesan los niños y niñas, dado que determina que sea posible que posean imágenes mentales muy completas, consecuencia de la conciencia de los electos del ambiente, con basta información, pero con muy pocas capacidades para la producción de semejanzas gráficas de información espacial, lo que los hace poco competentes en esta habilidad. Ésta puede ser otra razón por la cual no correspondan las descripciones verbales de los objetos y espacios con las representaciones que los niños y niñas hacen sobre estos.

Esta habilidad expresa en sus orígenes relaciones fuertes con lo emocional y con el significado que los niños en las representaciones dan a los objetos y espacios que los circundan.

Simbolismo

Los símbolos e iconografía que se presenta a los niños como modelo (incluidos en planos, croquis y maquetas utilizadas como material de apoyo en la propuesta pedagógica) van siendo incorporados por los niños de manera natural. Lo más usados son los de ventanas y puertas.

La visualización de modelos y la utilización de los mismos además, dan la posibilidad a los niños y niñas que adquieran capacidades de lectura, interpretación e incorporación de símbolos de acuerdo a la realidad que los acontece. De ahí que posteriormente hayan comenzado a seleccionar los módulos prediseñados para la representación tridimensional, de acuerdo con los símbolos que cada uno tenía, así por ejemplo, ubicaban el módulo que tenía como símbolo un dulce donde querían representar una tienda.

Coordinación espacial de elementos en un todo unificado (localización)



Esta habilidad entraña relaciones espaciales entre objetos, entre objetos y los espacios macros que los contiene y entre los anteriores y el espacio gráfico de representación, por cuanto en la medida que los objetos guarden relaciones de proporción al ser representados, también podrán ser ubicados con claridad en el espacio de representación. Lo anterior está ligado a las relaciones y nociones topológicas relaciones topológicas. Es decir, cuando el niño o niña hace conciencia de todos lo objetos presentes en un espacio macro y los organiza en su mente como un todo, empieza a tener orden en sus representaciones, conservando entre uno y otros objetos: continuidad, vecindad, cercanía y separación.

Escala

De acuerdo con los resultados del postest la utilización de proporciones realistas de características detalladas en las producciones, que requiere de procesos complejos de comparación entre objetos, es la habilidad que mayor dificultad representa para los niños pues implica establecimiento de relaciones entre los objetos y entre los objetos y el espacio gráfico con que se dispone.

Dado lo anterior los niños los niños utilizan como estrategia dibujar primero un objeto central, de referencia y, de acuerdo a éste, se va completando la visual requerida procurando conservar las proporciones de los nuevos objetos en comparación con el inicialmente dibujado (referente). (Esta estrategia también se aplica al elaborar maquetas con módulos prediseñados).

Expresión verbal de los procesos de representación del espacio en dos y tres dimensiones

El trabajo perceptivo- reflexivo junto a la descripción verbal abona en la interiorización y comprensión de conceptos que deben ir siendo aplicados en la realización de tareas de representación bi y tridimensional del espacio. Esto es, puede decirse que expresión verbal de los procesos de representación se desarrolla paulatinamente ya la par de habilidades espaciales.

Aspectos a destacar en la producción de una semejanza gráfica de información espacial y representación del mundo visual en dos o tres dimensiones

- A medida que los lugares van siendo más amplios y con mayor número de detalles y objetos, implica para los niños y niñas hacer uso de estrategias más planificadas y abarcadoras de la realidad.
- Para elaborar planos y maqueta y habiendo avanzado el desarrollo de la perspectiva los niños y niñas: hacen recorridos por el lugar para observar intencionadamente, utilizan un punto de referencia que es el centro del lugar representado para dirigir la tarea y luego completan la construcción de forma ordenada, no perdiendo de vista el punto de referencia y avanzando en la construcción lado a lado de la misma.
- La comprensión de la perspectiva, la escala, el simbolismo y la localización acerca a los niños y niñas al reconocimiento de que el plano les permite la posterior elaboración de la maqueta.



Relacionan la representación bidimensional con la tridimensional, identificando que el plano permite la localización de las construcciones con volumen que representan los objetos y lugares.

- Mientras que en el trabajo con los planos los niños y niñas deben abstraer las formas para representarlas bidimensionalmente (contornos) en el trabajo con las maquetas requiere de la abstracción cuerpos geométricos (volumen)
- Antes de incluir en la representación bi y tridimensional elementos de orden, forma o cantidad, las representaciones de los niños pasan por una etapa en la que es importante tener en cuenta todos los objetos más que localizarlos en el lugar que a cada uno le corresponde de acuerdo con la realidad percibida.

En síntesis, el proceso de construcción de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial en dos o tres dimensiones está compuesto por gran cantidad de variables que conjugan y relacionan unas habilidades con otras y que pasan por el siguiente proceso:

1^o Las representaciones bi y tridimensionales no son producidas utilizando formas convencionales que den cuenta de las formas reales de los espacios representados (simbolismo). Tampoco conservaban relaciones de localización (relaciones entre objetos, entre objetos y el espacio macro que los contiene, y entre estos y el espacio gráfico de representación). Las representaciones bidimensionales no conservan la perspectiva de plano.

2^o Se comienzan el reconocimiento de formas de representación que corresponden a las formas de los objetos a representar (simbolismo). Además, se da inicio a la utilización de puntos de referencia que procuran avances en la construcción de la localización. En lo bidimensional se conserva la perspectiva requerida sólo en objetos de significación o en aquellos considerados importantes dada alguna característica física.

3^o Se utiliza el plano como guía en la construcción de la maqueta (es posible que también se pudiera dar la relación inversa: utilizar la maqueta como guía en la construcción de un plano). Se tienen en cuenta todos los elementos que constituyen el espacio a representar (independiente que sean objetos de significación o no). Hay localización. En lo bidimensional, se conserva la perspectiva de plano en todos los objetos representados.

Estrategias utilizadas por los niños y niñas al realizar sus representaciones

El no poseer suficientes imágenes mentales de un objeto o espacio para ser representado, hace que los niños y niñas acudan a la observación como primer elemento en el proceso de producir una semejanza gráfica de información espacial. Ello incluye retener la mayor cantidad posible de detalles al observar los objetos y lugares, evitando así, tener que volver continuamente a la verificar en la realidad los detalles de lo que se representa.

Otra de las estrategias que resulta ser efectiva para los niños, consiste en conjugar elementos de conteo, ordenación y clasificación de los objetos que conforman los espacios a representar. Esto es solidificado con la verbalización, es decir, lo que van observando al tiempo lo expresan con palabras.

Es también importante mencionar que la confrontación de los trabajos de niños y niñas con los



hechos por las educadoras o por sus pares, se convierte en una estrategia que permite tomar conciencia de las diferencias existentes entre ambos y entre los propios y la realidad presentada.

En cuanto a las estrategias, es importante aclarar que las todas las usadas por los niños y niñas (observación atenta y directa de todos los objetos presentes en el espacio, la comparación de la información gráfica con la realidad visual, el conteo de elementos como las plantas, sillas, puertas, columnas) para la solución de los problemas que les genera la producción de semejanzas gráficas de información espacial, son indistintamente utilizadas para las representaciones bi y tridimensionales.

De las dificultades

Aunque el trabajo intencionado desde actividades planificadas y estrategias orientadas hacia el desarrollo de habilidades de representación del espacio y a pesar de que los resultados cuantitativos demuestran que los niños y niñas avanzaron de un nivel de desarrollo real a uno potencial la presencia múltiples variables hace importante mencionar la constante en cuanto a las dificultades:

- Los procesos de expresión, a todo nivel (verbal, representacional, artístico...) se encuentran atravesados por la significación, de manera que presenta una gran dificultad para los niños y niñas desprenderse de estos elementos para dar paso a los que están en la realidad.
- La etapa del grafismo, pues aunque el niño o niña tenga una representación mental del objeto o el lugar y la evoque, su representación bi y tridimensional carecen de elementos y calidad.
- Al trabajar con materiales diferentes a los cotidianos los niños y niñas se enfrentan a la disyuntiva de realizar la actividad propuesta o aprovechar los materiales para hacer uso de su creatividad. En este caso puede decirse que el material se convierte en distractor.

Y del perfil cognitivo

Tal como se describe en el análisis cualitativo es importante referir que la definición del perfil cognitivo de la inteligencia espacial en los niños y niñas que se destacan en este tipo de inteligencia está estrechamente ligada a procesos alto desarrollo como la percepción, metacognición, memorización, abstracción y expresión gráfico - plástica. Ello sumado a una estrecha relación con habilidades finamente utilizadas como la de observación, imaginación, toma de decisiones y creatividad.

Diferencias entre niños y niñas

Al realizar el análisis por sexo tanto en el pretest como en el postest no se observaron diferencias significativas entre las puntuaciones derivadas de las pruebas aplicadas y aunque en el postest se observó que las niñas tienen mejor puntuación que los niños tanto en la representación bidimensional como tridimensional, están no son estadísticamente significativas (Tabla 5, Gráfico 5). Estas diferencias se deben más a la calidad de las representaciones teniendo en cuenta



aspectos estéticos que a un desarrollo aventajado en las habilidades por parte de las niñas. Ello evidencia que no existen diferencias en cuanto al género al producir una semejanza gráfica de información espacial, en las actividades propias de ellas aparecen unas estrategias que les sirven a los niños y las niñas a desarrollar y llevar a cabo las tareas propuestas.

Lo anterior confirma que si durante muchos años no se había cuestionado los hallazgos sobre la ventaja del género masculino en el desarrollo de las habilidades espaciales, en los últimos años han comenzado a aparecer investigaciones que lo contradicen. "La principal implicación de estos resultados es porque posiblemente hombres y mujeres estén resolviendo los distintos tipos de tareas de forma diferente, esto es, utilizando distintas estrategias (Halpern, 1986) o, en términos más psicométricos poniendo en funcionamiento distintas aptitudes" (Delgado y Prieto, 1995:422)

Finalmente: la propuesta pedagógica

El sustento teórico y metodológico de la propuesta pedagógica sumado al diseño de materiales específicos de acuerdo a las intencionalidades de la misma y las formas de evaluación de las producciones de los niños y niñas, dieron como resultado el cumplimiento de los objetivos de investigación y muy específicamente hacer un seguimiento rigurosos al desarrollo de las habilidades mencionada a lo largo de este informe.

No es sensato dejar de mencionar la mediación ofrecida a partir de los elementos físicos y pedagógicos presentes en la propuesta. Ellos posibilitaron además, del desarrollo de habilidades relacionadas con la representación del espacio, el acercamiento a situaciones de aprendizaje que generaron motivación e interés en los niños y niñas y que muy seguramente repercutirán en aprendizajes posteriores.

Conclusiones

- La propuesta pedagógica "Vivo y represento mi espacio" fue planificada teniendo en cuenta espacios cotidianos para los niños y niñas, y abordar el espacio desde lo particular (el salón) hacia lo general (la escuela por fuera). Esto permitió reconocer el proceso de desarrollo de las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial por cuanto dichos espacios fueron relevantes para los niños, lo que posibilitó la representación de estos en dos y tres dimensiones (dado que las imágenes mentales de estos espacios ya habían iniciado su proceso de consolidación antes de la intervención por la vivencia dentro de dichos espacios).
- Así pues, las condiciones de cotidianidad como constante, conjugado con niveles de exigencia cada vez más altos, pusieron en evidencia que dichas habilidades fueron avanzando de manera uniforme, pues aunque cada una se desarrolló más rápida o más lentamente dependiendo de los elementos que deben ponerse en relación para producir una representación cada vez más detallada de la realidad, se puede decir que conservaron una constancia en avance, que pasó de la reproducción de elementos de significación (ligados al egocentrismo) hacia una observación reflexiva que permitió estructurar esquemas o imágenes mentales más detalladas (descentración) para lograr una



representación gráfica más objetiva de la información espacial.

- La implementación de la propuesta permitió ir abstrayendo poco a poco las características cognitivas más sobresalientes de los niños y niñas que mostraron habilidades espaciales más desarrolladas desde el principio del estudio, pues la metodología de trabajo implementada brindó herramientas para la valoración continua de los procesos cognitivos que se gestaban en estos alumnos y alumnas, así, actividades como las explicaciones verbales de los trabajos realizados, la comparación y confrontación de producciones propias con modelos presentados y la observación de las formas como estos niños y niñas resolvían los problemas que se le presentaban permitieron detectar las características más sobresalientes en esta población. De ahí que pueda afirmarse que existen en los niños y niñas que sobresalen en la producción de una semejanza gráfica de información espacial unas habilidades que de manera conciente controlan para representar en espacio y que se van cualificando a partir de la mediación pedagógica. Dicha habilidades se manifiestan sobre todo en la calidad de sus producciones y en la forma como argumentan y explican las acciones realizadas para cumplir con la tarea asignada (representar bi y tridimensionalmente el espacio).
- En cuanto a las diferencias de género, es pertinente mencionar que las habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial se encuentran desarrolladas en la misma medida tanto en hombres como en mujeres, las diferencias radican más bien en la forma en la que ellos y ellas abordan las tareas propuestas pues, unos y otros, le dan importancia relevante a diferentes aspectos que tienen que ver con la habilidad en cuestión, así por ejemplo, las niñas tienden a fijarse más en aspectos estéticos (colores, formas, contrastes...), los niños, en cambio, son mucho más prácticos en el sentido de procurar cumplir con la tarea propuesta sin fijarse demasiado en este aspecto (estética)
- Las diferencias en la edad tampoco reportaron discrepancias muy relevantes frente a la estrategia propuesta, pues de ser un elemento determinante hubiera sucedido que la mayoría de los alumnos observados para determinar el perfil cognitivo de la inteligencia espacial hubieran estado entre los 7 y 8 años de edad, lo que no sucedió. A este respecto se puede decir que es el avance en las habilidades posibilitado por la mediación pedagógica, más que la edad cronológica, lo que determina la posibilidad de representar una semejanza gráfica de información espacial. Sin embargo, se debe mencionar que los niños mayores sí reportaron una ventaja frente a la estrategia por cuanto ya tenían mayor dominio de las herramientas y materiales de trabajo, es decir, tenían mayor dominio de su motricidad fina, lo que contribuyó a que sus producciones fueran mejor elaboradas desde el simbólico y lo estético.
- En cuanto a la relación existente entre el desarrollo de habilidades de situación, orientación y localización espacial y las relacionadas con producir una semejanza gráfica de información espacial puede decirse las primeras permiten reconocer las relaciones existentes entre los objetos de la realidad y entre estos objetos y los espacios macros que



los contienen brindando elementos para ordenar mentalmente los objetos y lugares y facilitando la posibilidad de movimiento. En la medida en que estas nociones son reconocidas y manejadas, se supone mayor estructuración del espacio en la mente lo que proporciona imágenes mentales más claras y detalladas de la realidad, lo que da la posibilidad de representar una semejanza gráfica de información espacial pues, a mejores imágenes mentales de los espacios a representar, mejores representaciones gráficas de las mismas.

- De acuerdo con todo lo anterior y para finalizar, la efectividad de la propuesta pedagógica en el desarrollo de habilidades para producir una semejanza gráfica de información espacial puede soportarse desde el análisis cuantitativo por cuanto establece los cambios significativos al comparar los puntajes obtenidos por la población en el pretest y el postest pero además, a partir del reconocimiento de producciones cada vez de mayor calidad tanto en niñas como en niños derivadas de la mediación pedagógica ofrecida por la propuesta y de estrategias válidas para la movilización de las habilidades analizada.

Bibliografía

- AGUDELO, Lina Marcela y otros (2006). La influencia del material estructurado y no estructurado para desarrollar las relaciones y nociones topológicas en niños y niñas del grado primero de educación básica. Trabajo de grado para optar por el título de Licenciada en Pedagogía infantil, facultad de educación, Universidad de Antioquia, Medellín.
- ÁLVAREZ, Liliana y otros. (2003). El vínculo entre lo geométrico y lo geográfico, como movilizador del pensamiento espacial en niños y niñas del grado transición. Trabajo de grado para optar por el título de Licenciada en Educación preescolar, facultad de educación, Universidad de Antioquia, Medellín.
- ARNHEIM, Rudolf. Visual Thinking, 1996.
- BLÁZQUEZ, Juan; Muñoz Céspedes, Juan y Lapedriza, N. Paúl. (2004). Atención y funcionamiento ejecutivo en la rehabilitación neuropsicológica de los procesos viso-espaciales. En: Revista de neurología, ISSN 0210-0010, Vol. 38, Nº. 5. (Pp. 487 - 495).
- CAJIAO Francisco, "La construcción de los conceptos de tiempo y espacio". Revista La alegría de enseñar Nº 35 (2004) Pág.25-33.
- CASTRO BUSTAMANTE, J. (Julio-Diciembre, 2004) El desarrollo de la noción de espacio en el niño de Educación Inicial. En: Revista de Acción Pedagógica: Volumen 13 # 2
- CORREA, Cristina Yaneth (2006). Diferencias que pueden encontrarse en cuanto al desarrollo de las relaciones y nociones topológicas a partir de la implementación del juego como estrategia lúdica que permite experiencias corporales y de movimiento. Trabajo de grado para optar por el título de Licenciada en Pedagogía infantil, facultad de educación, Universidad de Antioquia, Medellín.
- Décimo Novena Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa RELME 19 Montevideo



(Uruguay), julio de 2005. Didáctica de la geometría. Explorando y descubriendo

- DELGADO, Ana Rosa y Prieto Gerardo. (2003). Limitaciones de la investigación sobre las diferencias sexuales en cognición. En: Psicotema, No. 2, Vol. 5.
- DICKSON, Linda. (1989). El aprendizaje de las matemáticas. Madrid: Labor.
- EL-KOUSSY, M y otros. Diffusion -weighted MR in cerebral venous thrombosis Cerebrovase Dis 2001.
- FELDMAN, R.S. Y PROHASKA, T. "The student as Pygmalion: Effect of student expectation on the teacher", Journal of Educational Psychology, nº4. 1979.
- FERRÁNDIZ, García Carmen; Prieto Sánchez M^a Dolores y otros. (s.f.) Validez y fiabilidad de los instrumentos de evaluación de las inteligencias múltiples en los primeros niveles instruccionales. Universidad de Murcia y Universidad de Alicante.
- FERRANDIZ, Carmen y Prieto María Dolores. (2001). Inteligencias múltiples y currículo escolar. Málaga: Aljibe.
- FERRANDIZ, Carmen y Prieto María Dolores. (2006) Fundamentos Pedagógicos de las inteligencias múltiples. En: Revista de Pedagogía Nº 233.
- FERRANDIZ, Carmen y Prieto María Dolores. (2002) Aprender con todas las inteligencias: un curriculum para talentos específicos. Universidad de Murcia
- GALLEGO, Sandra Milena y otros (2007). El acercamiento a las relaciones proyectivas de niños y niñas de 4 a 6 años de edad, a través del desarrollo de la percepción visual, sus constancias y su apariencia. Trabajo de grado para optar por el título de Licenciada en Pedagogía infantil, facultad de educación, Universidad de Antioquia, Medellín.
- GARDNER, Howard. (1999). La inteligencia reformulada. Las inteligencias múltiples en el siglo XXI. Ed. Paidós. Barcelona.
- GARDNER, Howard y otros. (2000). Inteligencia. Múltiples perspectivas. Ed. Aique
- GARDNER, Howard. (1997). Estructuras de la mente, la teoría de las inteligencias múltiples. Fondo de Cultura Económica.
- GARDNER, Howard. (1993) Inteligencias múltiples, la teoría en la práctica (pp. 85) Barcelona: Paidós.
- GOLEMAN, Daniel. (1995) La inteligencia emocional, por qué es más importante que el cociente intelectual, Buenos Aires.
- GÓMEZ, Betancur, L.A, López Campo, Gloria Jimena y otros. (2005). Componentes de las pruebas de atención y función ejecutiva en niños con trastorno por déficit de atención/hiperactividad. En: Revista de neurología, ISSN 0210-0010, Vol. 40, Nº. 6. (Pp. 331-339).
- KRECHEVSKY, Mara y otros. (2000) El proyecto Spectrum, tomo I: Construir sobre las



capacidades infantiles. Ediciones Morata, S.L.

- LAPPAN y WINTER. 1988. The middle grades mathematics project: Good mathematics taught well. East Lansing MI: Michigan State University.
- LOSADA, O Álvaro; Moreno M, Heladio y otros. (2004) La inteligencia, Bogotá: Ediciones Sem.
- MEDELLÍN, Elvers; Arroyave, Sandra y otros. Construcción y aplicación piloto de una prueba para medir inteligencia espacial basada en la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner, en niños entre 6 y 12 años. En: Cuadernos hispanoamericanos de psicología. Vol. 1; N° 2. (Pp. 83 – 94. Bogotá)
- Ministerio de Educación Nacional, República de Colombia. Lineamientos curriculares para el área de matemática. Santafé de Bogotá, 1995
- MOLANO, G. (2005) Método Afectivo/Comprensivo de Abordaje de los Problemas de Aprendizaje -MACPA- En Revista Educación Hoy N° 163 "Educación Especial" pp.23-39.
- MONSALVE, M., Echavarría, C. & Beltrán, M. (1996). Ideas básicas para acompañar a los niños en el desarrollo del pensamiento geométrico. Notas para maestros de escuela nueva. Manuscrito no publicado.
- PIAGET, Jean. (1969) Psicología y Pedagogía. Barcelona: Ariel. Segunda edición 1981
- PIAGET, Jean y otros. (1971) La epistemología del espacio. Buenos Aires: El Ateneo, 1971
- PINILLO García, J y Gutiérrez Cortez, D. (1997) La construcción de la Espacialidad en el ser humano: para una intervención pedagógica. En: Educación Física y Deporte. Volumen 19 #2 Universidad de Antioquia.
- PRESMEG, N. C. 1986. Reasoning with metaphors and metonymies in mathematics learning. En L. D. English (ed.) Mathematical reasoning: Analogies, metaphors, and images. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- PUENTE, Aníbal. (1989) Psicología cognitiva: Desarrollo y perspectiva. S.F
- RESTREPO, Bernardo. (1996) Investigación en Educación. Programa de Especialización en teoría, Métodos y Técnicas de Investigación Social. ICFES.
- ROA, Fuentes, Dora. (julio 2005). Décimo Novena Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa RELME 19 Montevideo: Uruguay.
- STRAUS, A & CORBIN, J. (2002). Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundada. Medellín: Universidad de Antioquia
- THURSTONE, L. 1975. Test Formas Idénticas. Adaptación Española TEA ediciones S.A.
- VARELA, Corina y PLASENCIA, Inés. (2002-3) El proyecto Spectrum: aplicación y actividades de aprendizaje de ciencias en el primer ciclo de la educación primaria. Universidad de La Laguna. España
- VYGOTSKI, Lev S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Ed. Crítica.



España.

Revista Q

Revista electrónica de divulgación académica y científica
de las investigaciones sobre la relación entre
Educación, Comunicación y Tecnología

ISSN: 1909-2814

Volumen 04 - Número 07

Julio - Diciembre de 2009

Una publicación del Grupo de Investigación Educación en Ambientes Virtuales (EAV),
adscrito a la Facultad de Educación de la Escuela de Educación y Pedagogía
de la Universidad Pontificia Bolivariana, con el sello de la Editorial UPB.



<http://revistaq.upb.edu.co> – www.upb.edu.co

revista.q@upb.edu.co

Circular 1a 70-01 (Bloque 9)

Teléfono: (+57) (+4) 415 90 15 ext. 6034 ó 6036
Medellín-Colombia-Suramérica