

18

LA FORMACIÓN DE HABILIDADES ESPACIALES EN LA ENSEÑANZA MEDIA, INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE CALI

SPACE SKILLS TRAINING IN SECONDARY EDUCATION, EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF CALI

MSc. Alejandra Medina Velásquez¹

E-mail: alemeve@gmail.com

Dra. C. Lourdes María Martínez Casanova²

E-mail: lmartinez@ucf.edu.cu

¹ Institución Educativa Juan Pablo II. Cali. República de Colombia.

² Universidad de Cienfuegos. Cuba.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Medina Velásquez, A., & Martínez Casanova, L. M. (2018). La formación de habilidades espaciales en la enseñanza media, instituciones educativas de Cali. *Revista Conrado*, 14(63), 130-139. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>

RESUMEN

La formación de habilidades espaciales, campo de estudio del proceso de enseñanza aprendizaje en la enseñanza media, constituye una necesidad en varias de sus asignaturas. El desarrollo del pensamiento espacial, la interpretación formal, la comunicación de las relaciones espaciales y la aplicación de métodos para representarlas, son aspectos a tratar en la Educación Artística y Cultural. Mediante una exploración inicial se detectaron insuficiencias que denotan una situación problemática, expresada en la contradicción entre las demandas expuestas en los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, y las propuestas didácticas practicadas. Diagnosticar las necesidades para la formación de habilidades espaciales constituyó el objetivo del presente estudio. Se aplicaron métodos, instrumentos y técnicas en el nivel de conocimiento empírico, entre las que se encuentran el análisis de documentos oficiales y la entrevista a profesores de enseñanza media. Se procesaron estadísticamente los datos obtenidos de la encuesta a docentes de una muestra de las instituciones oficiales del municipio de Cali, Colombia. La triangulación de los resultados propició contar con una clara percepción del problema de investigación, lo cual permitirá modelar una solución para la formación de habilidades espaciales en estudiantes de la enseñanza media desde la asignatura Educación Artística y Cultural.

Palabras clave:

Diagnóstico, formación de habilidades espaciales, enseñanza media, pensamiento espacial, interpretación formal, comunicación y representación de relaciones espaciales.

ABSTRACT

The formation of space abilities, field of study of the process of teaching-learning in the secondary education, constitutes a necessity in several of its subjects. The development of the space thought, the formal interpretation, communication of the space relationships and the application of methods to represent them are aspects to try in the Artistic and Cultural Education. By means of an initial exploration, inadequacies that denote a problematic situation, expressed in the contradiction among the demands exposed in the curricular limits of the Ministry of National Education of Colombia and the didactic proposals applied. To diagnose the necessities for the formation of space abilities constituted the objective of the present study. Methods were applied, instruments and technical in the level of empiric knowledge, among those are the analysis of official documents and the interview to secondary education professors. They were processed statistically the obtained data of the survey to professors of a sample of the official institutions of the municipality of Cali, Colombia. The triangular study of the results propitiated to obtain a clear perception of the investigation problem, that which will allow to model a solution for the formation of space abilities in students of the secondary education from the subject Artistic and Cultural Education.

Keywords:

Diagnosis, space skills training, secondary education, space thought, formal interpretation, communication and representation of space relationships.

INTRODUCCIÓN

El rápido desarrollo de la ciencia y la tecnología, exigen cambios en la concepción del proceso de enseñanza aprendizaje, en el cual el sujeto sea el centro de la actividad cognitiva y esté preparado para la vida, la resolución de problemas, la inserción a la educación superior y al mundo laboral.

La educación media se entiende como la articulación entre la secundaria básica y la educación superior, es decir que debe brindar al estudiante herramientas, no solo para enfrentar el mundo laboral, si no para dar las bases de la continuidad en la educación. Es en la calidad y la pertinencia de la educación media en la que recae la probabilidad de acceder a la educación superior e incidir sobre el rendimiento académico posterior y sobre el desempeño en el mercado laboral.

Se evidencian bajos resultados, denotando la baja calidad de la educación en esta etapa de formación, lo cual revela una contradicción entre las políticas estatales referidas a la formación en el joven de diversas habilidades esenciales para acceder a la educación superior, la práctica pedagógica y la oferta de esta enseñanza para que responda a las necesidades sociales y a las demandas del medio laboral (Braslavsky, 1995; Fernández Aguerre & Betancourt, 2008).

¿Cómo entonces, lograr una educación media más pertinente que responda a las necesidades del contexto en el que se desenvuelven los estudiantes, que integre diferentes dimensiones sociales y culturales cercanas a sus hábitos, interacciones y motivaciones? La práctica pedagógica debe vincular estos aspectos en sus objetivos, contenidos, métodos, formas de organización y la evaluación que generalmente se instala en el aula.

Desde esta perspectiva es importante diagnosticar las necesidades, para brindar soluciones con verdadera pertinencia. En este empeño se analizaron: pruebas estatales realizadas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) de Colombia SABER 5°,9° y11°, Entrevista a profesores de Educación Artística y Cultural, Matemáticas y Especialidades de Electricidad, Electrónica, Dibujo Técnico e Informática en la enseñanza media y la encuesta a 56 docentes de diferentes instituciones del sector oficial de la ciudad de Cali, posteriormente se realizó la triangulación de los resultados obtenidos.

DESARROLLO

En la primera etapa de investigación se realizó una aproximación inicial a un problema científico dado en la práctica pedagógica, al detectar carencias en el proceso de enseñanza aprendizaje orientado a la formación

de habilidades espaciales en la Educación Artística y Cultural para estudiantes de la enseñanza media.

Al consultar algunos autores acerca del término formación como función de la educación, incluido en el proceso de enseñanza aprendizaje (Abreu, Bermúdez, León, Pérez & Menéndez, 2014; Chávez & Pérez, 2015), la formación de habilidades espaciales puede caracterizarse por los rasgos siguientes:

- Se produce en el proceso de enseñanza aprendizaje de una asignatura; corresponde al componente contenido y depende de otras habilidades específicas ya formadas implicadas en sus acciones y operaciones.
- Se modela como la interacción entre el profesor y los estudiantes, en condiciones de la actividad docente encaminada a la solución de una tarea docente, con la cual comienza a plantearse dicha actividad docente, introduciendo a los estudiantes en situaciones que enriquecen su experiencia histórica social.

Sin embargo, el análisis de los antecedentes teóricos del problema, revela la importancia de la formación de las habilidades espaciales, tanto en la enseñanza superior como en la media; la falta de consenso en los componentes de las mismas y su formación está concentrada en geometría, dibujo y expresión gráfica en los cuales se plantean los contenidos de la actividad, sin mencionar, en general, acciones específicas y propuestas didácticas que viabilicen la formación de estas habilidades en el nivel de enseñanza media.

Por tanto, se procedió a la aplicación de métodos de nivel empírico como el análisis de documentos oficiales, entrevistas a profesores, encuestas a docentes y métodos estadísticos descriptivos para descubrir las deficiencias y potencialidades de los estudiantes, relacionadas con las habilidades espaciales en la determinación de sus necesidades y criterios acerca de las soluciones al respecto.

Durante las tres últimas décadas, Colombia se ha presentado a múltiples pruebas internacionales de evaluación de la calidad de la educación, los resultados han sido bajos. Estas pruebas evalúan aspectos que todavía no se trabajan profundamente en la gran mayoría de las instituciones educativas.

Pruebas como las del programa PISA (Program for International Student Assessment), evalúan lectura crítica, resolución de problemas y la manera como los jóvenes utilizan los conceptos científicos en su vida cotidiana.

En el informe Nacional de resultados Colombia en PISA 2012, realizado por el MEN y el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) (República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional- Instituto

Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, 2013), se revisan los resultados y se evalúan respecto a pruebas anteriores ya que, la realizada en 2012, es la tercera participación de Colombia en este examen. PISA evalúa, Matemáticas, Lectura y Ciencias Naturales. Cada tres años se realiza la prueba y se hace énfasis en alguna de estas tres áreas. En 2012 el énfasis fue en Matemáticas. Los resultados de la mayoría de los países latinoamericanos se encuentran por debajo del promedio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCED). Colombia en Matemáticas, se ubicó por debajo de 66 países y no mostró diferencias relevantes con los últimos tres países de la lista. El promedio de los resultados se da de acuerdo con las ciudades donde se presentó la prueba, ubicándose Cali, al final de las cuatro ciudades más importantes.

PISA también se interesa por aspectos como la equidad de la educación. Es decir, que asocia el conocimiento con entidades educativas públicas y privadas, aunque Colombia aparece con un porcentaje más bajo que muchos países, lo que quiere decir que no habría tanta inequidad. En el énfasis de Matemáticas que tuvo PISA en 2012, se encontró que en Colombia existe una alta inequidad en la oportunidad del acceso a exposición de teorías y conceptos matemáticos o matemáticas formales.

El área en que siguen siendo preocupantes los resultados para Colombia, y que el país muestra una gran brecha con relación a los países de la OCDE, es la de las Matemáticas.

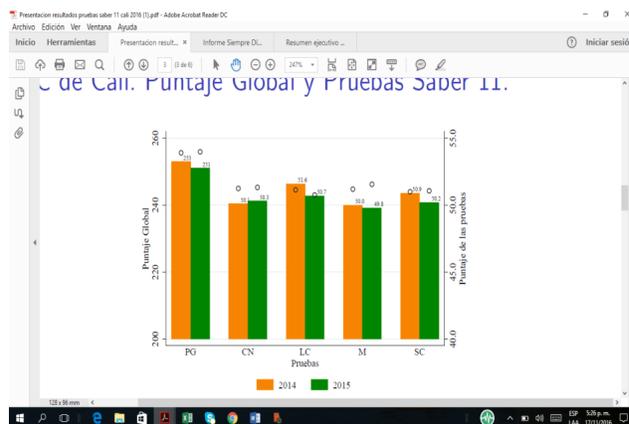
Al analizar las pruebas en territorio Nacional, se evidencia que las mismas entidades aplican y realizan el análisis, junto al ICFES y el MEN. Las pruebas Saber 11° se realizan a los jóvenes que están a punto de graduarse, y dichas pruebas son utilizadas por la gran mayoría de universidades para el acceso a la educación superior.

Resultados pruebas SABER 11° Cali, Entidad Territorial Certificada 2014-2015 MEN-ICFES

En la ciudad de Cali se analizaron 405 instituciones en los años 2014 y 2015, las cuales no se diferencian entre públicas y privadas, no se analiza la equidad como lo hace PISA. El promedio de la Ciudad de Cali está por debajo del promedio nacional, como se evidencia en el gráfico de barras de la figura 1, estadísticas preocupantes, ya que Cali constituye una de las ciudades principales en Colombia, ante los resultados de otras ciudades más pequeñas y con menos recursos.

El gráfico de barras presenta la distribución de los resultados de cuatro de las asignaturas de la prueba: Ciencias Naturales, Lengua Castellana, Matemáticas y Ciencias

Sociales (solo se excluye Inglés). Se revela así que en 2015 empeoraron los resultados. Cali se ubica por debajo del promedio nacional en todas las asignaturas evaluadas en estos dos años. Se puede observar que las Matemáticas están muy por debajo del promedio nacional, seguido de Ciencias Naturales. (República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, 2016).



o: Promedio nacional

Figura 1. Comparación de resultados de la prueba Saber en Santiago de Cali, por asignaturas. Años 2014 y 2015.

Fuente: MEN-ICFES, Resultados Saber 11 Cali, 2016 (n=405).

Análisis de documentos oficiales: Informe Siempre Día-E; Pruebas Saber 5°,9°, Aterrizando los resultados al aula, Institución Educativa Juan Pablo II, Cali

Además de las pruebas SABER 11, el MEN realiza las mismas pruebas en 3° y 5° de básica primaria, y en 9° al final de básica secundaria. El Ministerio realiza un reporte por cada institución educativa de Colombia, al respecto se revisa y analiza el informe de la Institución Educativa Juan Pablo II, ubicada en la comuna 18 al Sur-Occidente de la ciudad de Cali. El reporte busca visibilizar el estado de las competencias y aprendizajes en matemáticas y lenguaje, de acuerdo con los resultados en las pruebas Saber 3°,5° y 9° (República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, 2016), haciendo énfasis en aquellos aprendizajes en los que deben realizar acciones pedagógicas para el mejoramiento.

En este caso el análisis se enfoca en grado 5° por ser la evaluación antes del ingreso a básica secundaria y la de 9°, cuando el estudiante va a ingresar a la media. En esta prueba se evalúan tres asignaturas: Lengua Castellana, Ciencias Naturales y Matemáticas. En este caso se analizará solamente Matemáticas, ya que es la que se relaciona con las habilidades espaciales.

En la asignatura de Matemáticas se evalúan tres competencias: la comunicativa, el razonamiento y la resolución. De cada una se analizaron los aprendizajes en los cuales las habilidades espaciales hacen presencia.

En el grado 5° se encontraron aprendizajes relacionados con las habilidades espaciales en la competencia de razonamiento y resolución; en el grado 9° se encuentran en la competencia de comunicación. Los resultados de estas se presentan en los porcentajes de los estudiantes que no contestaron correctamente los ítems. Se analiza la generalidad de la competencia en el establecimiento educativo, en la entidad territorial certificada (Cali) y a nivel nacional.

Los aprendizajes a mejorar escogidos de la sección de matemáticas se relacionan claramente con las habilidades espaciales en cuanto a la visualización, como entender y descomponer figuras tridimensionales y las relaciones entre ellas.

En la tabla 1 se observa que los resultados bajos en Matemáticas de las competencias relacionadas con las habilidades espaciales se encuentran tanto en la institución educativa como en la entidad territorial y a nivel nacional.

Tabla 1. Comparación de resultados por competencias relacionadas con las habilidades espaciales. Institución educativa Juan Pablo II, entidad territorial y nivel nacional. Pruebas SABER 5° y 9°, 2016

Grado/Competencia	% Institución educativa	% Cali	% Colombia
5°/RAZONAMIENTO	51%	46%	47%
5°/RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	51%	46%	47%
9°/COMUNICACIÓN	51%	46%	45%

Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (2016). Adecuada por las autoras

En la tabla 2 se evidencian los altos porcentajes de estudiantes de la entidad educativa que no han adquirido los conocimientos relacionados con las habilidades espaciales.

Tabla 2. Resultados por competencias y aprendizajes relacionados con las habilidades espaciales. Pruebas SABER 5° y 9°. Institución Educativa Juan Pablo II. 2016 (N=420)

Grado/Competencia	Aprendizajes relacionados con las habilidades espaciales	%
5°/Razonamiento	No comparan y clasifican objetos tridimensionales o figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes y propiedades	59%
	No construyen y descomponen figuras planas y sólidos a partir de condiciones dadas	41%
5°/Resolución de Problemas	No usan representaciones geométricas ni establecen relaciones entre ellas para solucionar problemas	55%
9°/Comunicación	No representan ni describen propiedades de objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas	69%
	No usan sistemas de referencia para localizar o describir posición de objetos y figuras	52%

Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (2016). Adecuada por las autoras.

Entrevista a profesores de Educación Artística y Cultural, Matemáticas y Especialidades de Electricidad, Electrónica, Dibujo Técnico e Informática en la enseñanza media

La entrevista, se realizó en la Institución educativa Juan Pablo II con el objetivo de conocer el criterio de los profesores de enseñanza media en esa institución acerca de la formación de habilidades espaciales en el proceso de enseñanza aprendizaje de sus asignaturas.

Se seleccionó intencionalmente esa institución educativa, situada en ladera el sector urbano de Cali y siete docentes de la misma. La selección de esa institución educativa se basó en su asequibilidad a la información, presencia de todos los grados y horario extendido para la enseñanza media técnica. El criterio muestral de los docentes se basó en que fueran de la enseñanza media, y experimentados en la impartición de asignaturas relacionadas con la formación de habilidades espaciales, en este caso, además de la Educación Artística y Cultural, otras como Matemáticas y Especialidades de Electricidad y Electrónica.

Las preguntas fueron dirigidas en la primera parte a la importancia de las habilidades espaciales, estableciendo una relación con los aspectos que aparecen en los lineamientos curriculares y reconocidos en los documentos oficiales para cada asignatura (República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional, 2000, 2010). La

segunda parte se centró en las dificultades mayormente señaladas acerca de estas habilidades, y las posibles soluciones o estrategias que conocen o han implementado para la formación de las mismas. En la tercera parte, se abordan los materiales, recursos y herramientas utilizados en la práctica docente, cómo, es la preparación del docente para formar estas habilidades espaciales en el proceso de enseñanza aprendizaje de su asignatura, y en caso de no haber obtenido ninguna preparación, cómo podría prepararse al respecto

Las conclusiones frente a los aspectos antes mencionados son las siguientes:

- En cuanto a la Importancia de las habilidades espaciales, todos los docentes coinciden que son importantes, y necesarias en el proceso de enseñanza aprendizaje, tanto en el desarrollo de cada asignatura, como para ayudar a comprender las demás, también porque ayudan a tener una significación práctica de la teoría convirtiendo la clase más amena, y finalmente, que estas están siendo evaluadas en las pruebas estatales.
- Refieren en entrevistas que aunque están presentes en documentos oficiales, en Matemáticas se mencionan de manera general pero no se relacionan con una situación práctica que involucre las habilidades espaciales. Las pocas actividades que se presentan van hasta noveno grado, en décimo y undécimo hacen falta acciones concretas para formar esta habilidad, en cuanto a la especialidad no aparecen claramente van más hacia la experiencia que tenga el docente, al igual que en Educación Artística que aunque se mencionan como importantes, no hay herramientas claras para alcanzar la formación de esta habilidad.
- Frente a las dificultades que se presentan mayormente están las relaciones en la poca comprensión de las figuras en el espacio, no logran pasar de dos dimensiones a tres, por tanto para dar contenidos que involucren esta habilidad es preciso devolverse a contenidos básicos. La apatía del estudiante es otra dificultad, las actividades resultan abstractas para ellos y no se relacionan con elementos de su realidad, esta interpretación les cuesta mucho trabajo.
- Entre las posibles soluciones se propone que la asignatura se enfoque en la resolución de problemas del mundo real, apoyándose en otras áreas y que los jóvenes vean en la práctica cómo implementan los conocimientos aprendidos en la teoría, además de que se planteen acciones claras que propicien la formación de la habilidad espacial.
- En cuanto a materiales, recursos y herramientas utilizados en su práctica los docentes manifiestan la limitación de los libros de texto en cuanto a la variedad de ejercicios o actividades, con las cuales puedan

formarse las habilidades espaciales, ya que solo aparecen ejercicios básicos de educación plástica, geometría y algoritmos, pero estos no están relacionados con el espacio o son desde un punto de vista intuitivo, por lo cual resultan interpretaciones o comunicaciones erróneas del objeto a representar ni con la realidad misma de los estudiantes. Tampoco se presentan acciones en correspondencia con el pensamiento espacial, interpretarlos formalmente y comunicarlo de manera adecuada. En las Instituciones Públicas para Educación Artística y Cultural no hay un libro de texto para desarrollar contenidos. El docente propone actividades de acuerdo a su experiencia.

- Los docentes coinciden que su preparación se presenta en el pregrado de manera general donde imparten teoría, pero se carece de una reflexión didáctica de cómo generar esos procesos de pensamiento, en concordancia con lo anterior, los docentes aseguran que se deben documentar y reflexionar en la práctica ya que está ausente en la formación profesional.
- Se hace en la práctica una didáctica que no está fundada en una teoría reconocida por ellos. Describen las actividades específicas como ejercicios geométricos, perspectivas, observar un objeto desde varios puntos, pero no mencionan el pensamiento espacial, la interpretación formal ni la comunicación, términos presentes en documentos oficiales, ni mucho menos mencionan conceptos, componentes o acciones relacionadas con las habilidades espaciales, como, orientación espacial, visualización, rotación mental, imágenes mentales, Aunque existe un reconocimiento de la importancia de las habilidades espaciales, es evidente que carecen de estrategias para implementar, y las acciones que realizan en clase, aunque en muchos casos idóneas no se articulan en un sistema que propicie la formación de estas habilidades.

Encuesta a docentes

- Se aplicó una encuesta a docentes de Educación Artística y Cultural, Matemáticas y especialidades como Electricidad, Electrónica, Informática y Dibujo Técnico de instituciones oficiales del municipio de Cali, con el propósito de determinar el estado de conocimiento y sus criterios acerca de la manera en que se interpretan formalmente y se representan objetos de la realidad en el proceso de enseñanza aprendizaje de esas asignaturas.
- El diseño muestral respondió a una selección por conglomerados en correspondencia con las 22 comunas del municipio. La selección de los docentes en cada una de las instituciones correspondientes a los conglomerados se realizó con el criterio de que al menos un docente escogido en la institución fuera de la asignatura Educación Artística y Cultural o Matemáticas, además de otros sujetos casuales de las especialidades

mencionadas. Las comunas seleccionadas constituyen el 63,6% del total de la población. La distribución por las comunas o conglomerados se presenta en la siguiente figura 2.

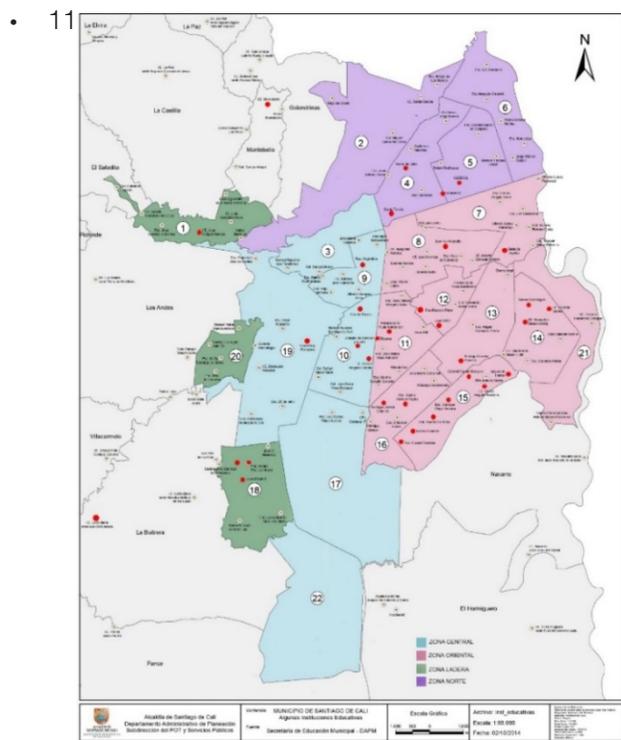


Figura 2. Conglomerados de comunas y zonas rurales (O) e instituciones educativas ().

Fuente: Elaborada por las autoras.

Características generales del área de estudio y diseño muestral

El municipio de Santiago de Cali, capital del Departamento del Valle del Cauca, situado en el Sur Occidente colombiano se seleccionó como conjunto de conglomerados, incluyendo docentes de instituciones educativas públicas. Su división política administrativa consiste en 22 comunas del sector urbano y 12 zonas del sector rural, para un total de 34.

Los conglomerados seleccionados corresponden a las comunas y zonas rurales representados en el mapa de la figura 2. Se consideraron como criterios de selección, los siguientes:

- Condiciones socioculturales, económicas y productivas de las comunidades.
- Los conglomerados responden a diferentes condiciones socioculturales, económicas y productivas dependientes de su ámbito geográfico. Hay conglomerados de comunas predominantemente indígenas y de afros

descendientes, situados en Ladera y en el Oriente de la ciudad, caracterizadas por la extrema pobreza y problemas sociales, así como otros de condiciones más favorables, en la parte central de Cali. De esa forma, se garantizó una homogeneidad de la muestra en ese sentido. De los 34 conglomerados se tuvieron en cuenta 16, que representan el 47,1% del total, 14 del sector urbano, para un 63,6% y 2 del rural, para un 16,6%.

- Instituciones educativas públicas: valores medios y extremos en las pruebas SABER 11°, tanto del sector urbano como del rural.
- En el territorio se encuentran 92 instituciones educativas públicas, distribuidas 75 en comunas del sector urbano y 17 del rural. Se aplicó el cuestionario, en al menos una institución representativa en cada conglomerado, de acuerdo con los resultados en las pruebas SABER 11°, 2016. La muestra fue de 33 instituciones, 31 del sector urbano y 2 del sector rural, para un 35,9% del total, 41,3% de las del sector urbano y un 11,8% de las del rural.
- Docentes de Educación Artística y Cultural, Matemáticas y Especialidades de Electricidad, Electrónica, Informática y Dibujo Técnico, por su relación de esas asignaturas con la formación de habilidades espaciales.
- La muestra de 56 docentes distribuidos por los conglomerados se seleccionó de forma intencional, utilizando cuotas de al menos un docente por institución preferiblemente de Educación Artística y Cultural, Matemáticas y de las especialidades Electricidad, Electrónica, Informática y Dibujo Técnico.

Variables y criterios de validez del cuestionario

Se consideraron variables en las escalas de medición nominal, ordinal y de razón, en preguntas cerradas y su relación con ejemplos y criterios en preguntas abiertas. Además de la información general acerca de asignatura y años de experiencia en correspondencia con el objetivo, se tuvieron en cuenta variables reconocidas en los estándares de competencias y orientaciones metodológicas de la enseñanza media, tanto de Educación Artística y Cultural, como de Matemáticas, por ser asignaturas que presentan más explícitamente aspectos relacionados con las habilidades espaciales: pensamiento espacial, interpretación formal y comunicación. Otra variable considerada fue la de los tipos de ejercicios usuales en las asignaturas: geométricos formales, para la representación de objetos reales y los que integren el contexto cultural o vivencial al contenido. Se indagó en la relación entre estas variables y el currículo, la preparación de los docentes, sus dificultades y necesidades, así como el reconocimiento de acciones didácticas.

Con la descripción anterior, se da respuesta al análisis de la validez de contenido. Así se tuvieron en cuenta además, otros requisitos de un instrumento de medición como la validez de contenido, grado en el que el instrumento refleja el dominio específico de contenido de lo que se mide; objetividad, grado en que el instrumento es permeable a los sesgos y tendencias del investigador que lo administra, califica e interpreta; y confiabilidad, grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes, mediante el cálculo de coeficientes de fiabilidad, considerados por Hernández Sampieri, Fernández Collado & Baptista Lucio (2014, p. 200-209). Inicialmente se midió la objetividad al someter el cuestionario a un pilotaje del 10% de la muestra de docentes, o sea a seis docentes. Del pilotaje resultaron algunas modificaciones en la precisión de algunas preguntas. En la segunda etapa se aplicó al total de docentes.

Los datos del cuestionario se sometieron a un análisis fiabilidad mediante la determinación del coeficiente de Alfa de Cronbach. Se obtuvo el 62,8% en la preparación de los docentes; la implementación de tipos de ejercicios para formar el pensamiento espacial, la interpretación formal y la comunicación obtuvo un 56,3%, así como 68,1% la declaración de las dificultades y el conocimiento de las acciones para esos tipos de ejercicios.

El procesamiento permitió determinar frecuencias, porcentajes, estadísticos descriptivos y gráficos en las preguntas cerradas; para procesar las respuestas a las preguntas abiertas fue utilizado el análisis del contenido.

Características generales de los docentes de la muestra

En cuanto a los años de trabajo de los docentes en educación y años de trabajo en enseñanza media (n=56), se presentan los descriptivos de las variables.

La media de los años de trabajo en educación, así como en enseñanza media es de 18,5 y 14,8 años respectivamente. La variabilidad de los datos es alta, ya que las desviaciones típicas sobrepasan los 10 años y los coeficientes variacionales son de 68,3% y 62,2%, lo cual quiere decir que la media no es suficientemente representativa del conjunto de datos. Lo anterior se explica por la diversidad de la permanencia de los docentes en educación y particularmente en la enseñanza media.

Al analizar la estadía en educación y en enseñanza media mediante una recodificación en cinco intervalos, se distingue que el intervalo más frecuente es entre diez y veinte años en ambos casos, el porcentaje acumulado es mayor en los primeros veinte años, lo cual da lugar a medias y modas coincidentes con ese intervalo, tal y como se representa en las figura 3 referentes al diagrama

de caja, años de trabajo en la educación y años de trabajo en la enseñanza media por asignaturas de los docentes encuestados y el gráfico de barras agrupadas. Experiencia en enseñanza media por asignaturas de los docentes encuestados, en su relación con las asignaturas. Se distingue que de los encuestados, los docentes de Matemáticas y Educación Artística y Cultural tienen un rango más amplio de años de experiencia, teniendo los de Matemáticas la mayor experiencia en la profesión.

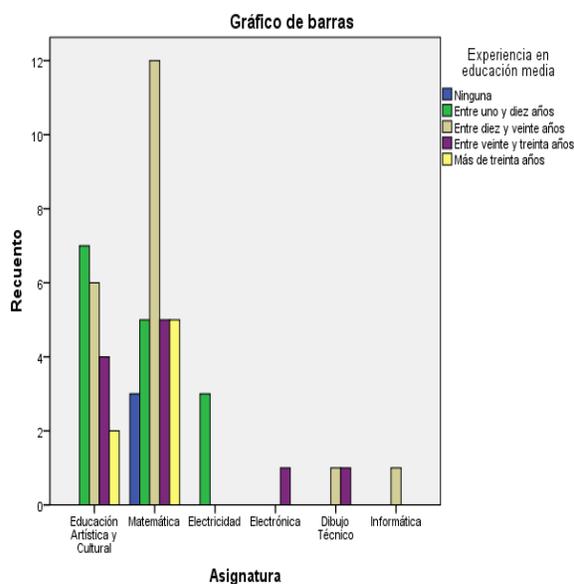


Figura 3. Gráfico de barras agrupadas. Experiencia en enseñanza media por asignaturas de los docentes encuestados (n=56).

Fuente: Elaborada por las autoras.

Descripción de las variables estudiadas en la encuesta

Al evaluar la evidencia en el currículo de los aspectos relacionados con las habilidades espaciales en los estándares básicos de competencias (pensamiento espacial; interpretación formal y comunicación), 23 docentes que constituyen el 41,1% señalan que los tres aspectos están presentes, 16 que representan el 28,6% señalan que únicamente se evidencia el pensamiento espacial, lo cual elementalmente lo señalan 11 docentes de Matemáticas; en el caso de todos los aspectos, de los 23 docentes 13 son de Matemáticas y 8 de Educación Artística y Cultural.

Respecto a la preparación en los tres aspectos, los docentes manifiestan sentirse preparados y muy bien preparados, el 83,9% en pensamiento espacial, el 66,1% en interpretación formal y el 73,2% en comunicación. Las medianas se sitúan en la categoría preparado y se distinguen los casos atípicos en extremos de no sentirse preparados, por las asignaturas, de Matemáticas y Educación Artística y Cultural. En cuanto a los tipos de ejercicios y la

formación de las habilidades espaciales, más del 73% de los docentes manifiestan que existe relación.

Al señalar las prioridades de los tipos de ejercicios que tienen dificultades los docentes aluden un mayor grado de dificultad (con medianas de valor 2), a las representaciones de objetos reales y a los ejercicios que integren el contenido de la asignatura al contexto cultural o vivencial, aunque señalan dificultades de máxima prioridad en el 30,4% y el 37,5% de los mencionados, lo anterior se evidencia en el diagrama de caja de la figura 4, en el cual se observa que se acumulan las respuestas en el segundo y tercer cuartil.

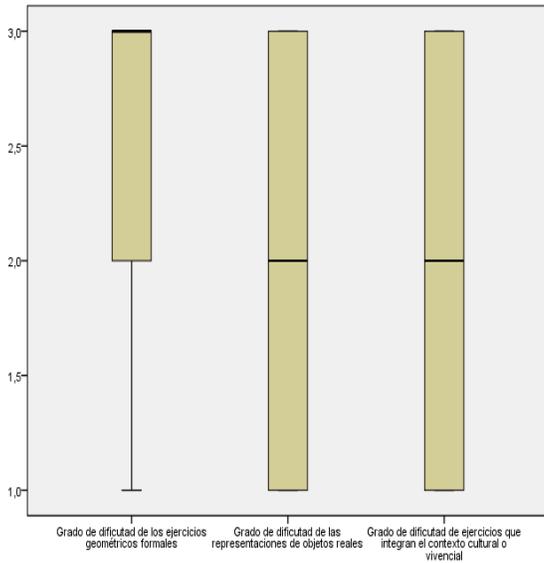


Figura 4. Diagrama de caja. Grado de dificultad que manifiestan los encuestados en los tres tipos de ejercicios (n=56).

Fuente: Elaborada por las autoras.

Lo anterior coincide con los resultados de la pregunta referida a la naturaleza de las dificultades en cada uno de los aspectos, ya que en general manifiestan tener dificultades en las cuatro consideraciones. Éstas son marcadas en primer lugar en la disponibilidad de tiempo en el programa para realizar los tres tipos de ejercicios, sobre todo para las representaciones de objetos reales con un 57,1%, y para la integración del contexto cultural o vivencial con un 51,8%. En segundo lugar, los porcentajes más elevados son los referidos al conocimiento en los tres tipos de ejercicios (35,7%, 32,1% y 39,3% respectivamente). Puede afirmarse que existen dificultades para realizar los ejercicios que pueden garantizar la formación de las habilidades espaciales.

El desconocimiento de acciones, pasos o procedimientos didácticos, en los tres tipos de ejercicios mencionados oscila entre el 28,6%, 33,9% y 39,3% para los ejercicios geométricos formales, las representaciones de objetos

reales y los que integren el contenido al contexto cultural y vivencial, respectivamente. No obstante, se evidencia que quienes más desconocen acciones o procedimientos didácticos son los docentes que tienen entre diez y veinte años de experiencia, como se representa en las gráficas de barras agrupadas de la figura 5.

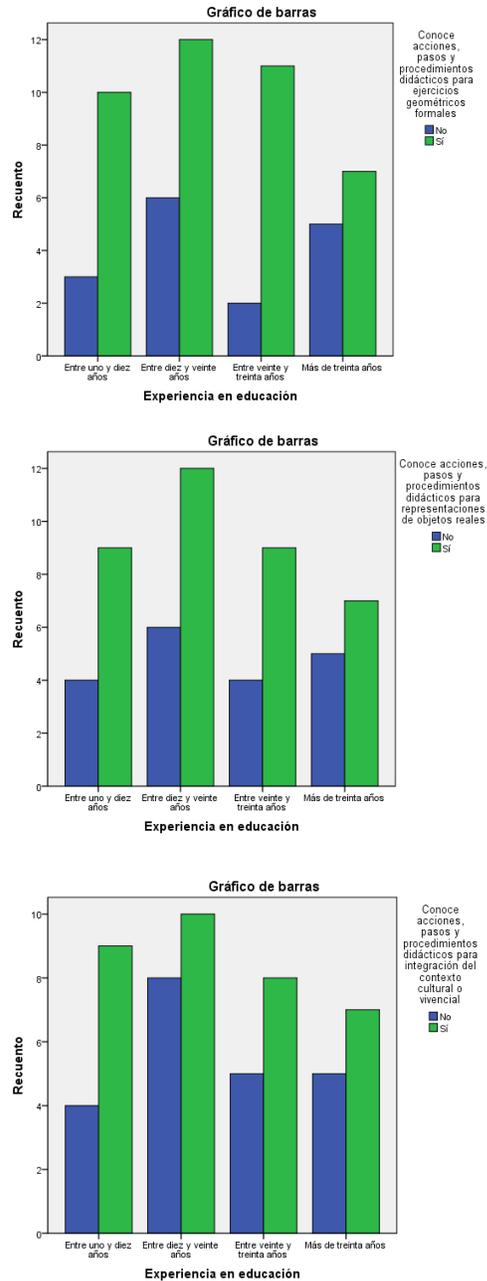


Figura 5. Gráficas de barras agrupadas que relacionan el conocimiento de las acciones de los tres tipos de ejercicios con la experiencia en educación (n=56).

Fuente: Elaborada por las autoras.

Sin embargo, al analizar las respuestas a las preguntas abiertas en las cuales se solicitaba describir acciones o procedimientos de los que aplican o conocen, la gran mayoría de los docentes encuestados, no las describen, o no tienen coherencia, en este caso se presenta la contradicción entre los que expresaron, en la primera parte respecto a su conocimiento, y las acciones planteadas. Solamente un 30% plantean acciones coherentes versus el 70% que dicen conocerlas y no expresan ese conocimiento de una forma convincente.

CONCLUSIONES

Los resultados bajos en competencias relacionadas con las habilidades espaciales se encuentran tanto a nivel internacional como nacional y en la entidad territorial. En la entidad educativa, los aprendizajes relacionados, adquieren altos porcentajes que indican que no alcanzan estas habilidades, en consecuencia, se pueden generalizar las carencias en la formación de este tipo de habilidad, lo cual debe modificarse con la preparación y ejecución de actividades con esos objetivos por parte de los docentes.

En la entrevista a docentes esta refiere que aunque existe un reconocimiento de la importancia de las habilidades espaciales, es evidente que hacen falta estrategias para implementar. Describen las actividades específicas como ejercicios básicos, lo cual indica que en la práctica se realiza una didáctica que no está fundada en una teoría reconocida por ellos, no mencionan conceptos, componentes o acciones relacionadas con las habilidades espaciales, como, orientación espacial, visualización, relaciones espaciales. Los docentes manifiestan un interés pronunciado frente a llevar los conocimientos teóricos a una situación práctica, para conseguir que los estudiantes se sientan motivados. Las acciones que realizan en clase, aunque idóneas en muchos casos, no se articulan en un sistema que propicie la formación de estas habilidades, ni están ligadas a las necesidades y requerimientos de los estudiantes.

El cuestionario docente se realizó con el objetivo de determinar el estado de conocimiento y sus criterios acerca de la manera en que se interpretan formalmente y se representan objetos de la realidad en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Educación Artística y Cultural, Matemáticas y especialidades como Electricidad, Electrónica, Informática y Dibujo Técnico.

Los docentes en su gran mayoría tienen una experiencia promedio de 18 años, los de Matemáticas son los que muestran más años en la educación, también se sienten bien preparados frente a la asignatura en la que se desempeñan. Los criterios tomados literalmente de los

estándares y lineamientos curriculares, no son reconocidos fácilmente, y frente a los tipos de ejercicios presentaron mayor comodidad frente a los ejercicios geométricos formales, mientras que el porcentaje de dificultades fue mayor para representaciones de objetos reales y los ejercicios que integran el contexto cultural o vivencial. En cuanto a la representación de objetos reales tuvo menor porcentaje, en las acciones que los docentes hacen frente a estos. Por otra parte, las preguntas abiertas del cuestionario que se procesaron por análisis de contenido se contradicen, en el sentido que las acciones que plantean no se relacionan con la formación de habilidades espaciales.

Los docentes coinciden en su gran mayoría que refieren la necesidad de apoyo didáctico para la formación de habilidades espaciales y que se necesitan capacitaciones, cursos talleres o guías para implementar este tipo de acciones relacionadas con la formación de la habilidad. Por tanto, las problemáticas señaladas con mayor frecuencia son referidas al material de apoyo didáctico metodológico y a la apatía y poca disposición de los estudiantes frente a la clase.

La triangulación de los resultados de los métodos, técnicas e instrumentos aplicados posibilitó constatar su validez, al reiterarse en ellos las carencias frente a cómo se forman las habilidades espaciales en la enseñanza media en instituciones oficiales en el municipio de Santiago de Cali; los resultados bajos en las pruebas locales, nacionales e internacionales, son el reflejo de un proceso de enseñanza aprendizaje que no responde las necesidades de su contexto y no se propone formar las habilidades necesarias para el buen desempeño de los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, R., Bermúdez, R., León, M., Pérez, L., & Menéndez, A. (2014). El sistema teórico de la pedagogía de la Educación Técnica y Profesional. En R. Bermúdez, M. León, R. Abreu, L. Pérez, M. Carnero, M. Arzuánaga & A. Meneses, *Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional*. (pp. 29-59). La Habana: Pueblo y Educación.
- Braslavsky, C. (1995). La educación secundaria en el contexto de los cambios en el sistema educativo Latinoamericano. *Revista Iberoamericana de Educación*, (9), 94-123. Recuperado de <https://rieoei.org/RIE/article/view/1178>
- Chávez, J., & Pérez, L. (2015). *Fundamentos de la Pedagogía General. Parte I. Texto para la carrera Pedagogía-Psicología*. La Habana: Pueblo y Educación.

- Fernández Aguerre, T., & Betancourt, N. (2008). La Enseñanza media en Uruguay: cuatro problemas estructurales y tres líneas de política para su rediseño institucional. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 6(4). Recuperado de https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/661161/REICE_6_4_7.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6ª ed.). México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A.
- República de Colombia. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. (2010). Colombia en PISA 2009. Síntesis de Resultados. Bogotá: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior.
- República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. (2013). Colombia en PISA 2012. Síntesis de Resultados. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Bogotá: MEN-ICFES.
- República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. (2016). Institución Educativa Juan Pablo II. Informe Siempre Día E, informe por colegio pruebas SABER 3°, 5° y 9°. Santiago de Cali Bogotá: MEN-ICFES.
- República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. (2016). Resultados Saber 11 Cali. Entidad Territorial Certificada-Cali 2014-2015. Santiago de Cali Bogotá: MEN-ICFES.
- República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. (2016). Resultados Saber 11 Cali. Entidad Territorial Certificada -Cali 2014-2015. Santiago de Cali Bogotá: MEN-ICFES.
- República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (2000). Área de Educación Artística. Lineamientos Curriculares. Bogotá: MEN.
- República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (2007). Área de Educación Artística. Lineamientos Curriculares. Bogotá: MEN.
- República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (2010). Matemática en Educación Básica y Media. Orientaciones pedagógicas. Bogotá: MEN.