La formación lingüística escolar

School language training

RAMOS-GARCÍA, Edith Nallely[1]†, IZAGUIRRE-TREJO, José Manuel[1] y MARÍN-AGUILAR, Raúl[2]*

[1]*Benemérita Escuela Normal Federalizada de Tamaulipas*
[2]*Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 281 de Cd. Victoria, Tamaulipas*

ID 1er Autor: *Edith Nallely Ramos-García*

ID 1er Coautor: *José Manuel, Izaguirre-Trejo*

ID 2do Coautor: *Raúl, Marín-Aguilar*

Abstract

One of the most significant assignments of the Mexican Educational System (SEM) is that corresponding to the linguistic training of those who access them: the mathematical language is part of that training, which also includes the mother tongue and English. A group of education professionals have carried out activities whose main purpose is to achieve the following objectives: 1) Identify gradients of previous knowledge of mathematical language in each of the thematic axes of each grade of primary school; 2) Propose a line of research in mathematical education from the structural perspective of linguistics. This document presents the results of the questionnaires applied to a random sample of 347 students from 74 urban elementary schools in Ciudad Victoria, at Tamaulipas State of Mexico, the conceptual references were the expected learning of each thematic axis in each of the grades. The information obtained will be a component of the essential information to design a proposal to evaluate the learning efficiency of school mathematics, which most likely, will allow to design school scenarios that, being aligned with the conceptual development of children, increases levels of conceptual formation of the mathematical language proposed in the curricula.

Conceptual references, Mathematical language, Expected learning, Previous knowledge

Introducción

La Secretaría de Educación Pública ha diseñado una visión para el año 2025: "México cuenta con un sistema educativo amplio, articulado y diversificado, que ofrece educación para el desarrollo humano integral de su población. El sistema es reconocido nacional e internacionalmente por su calidad y constituye el eje fundamental del desarrollo cultural, científico, tecnológico, económico y social de la nación" (SEP, 2013).

En el plano estatal, el gobierno del estado de Tamaulipas, indica las metas que se pretenden alcanzar en este período. Las siguientes son las que se consideran que tienen una mayor correspondencia con el desarrollo que promueve la educación básica:

1. Transformar el sistema educativo para lograr la formación de ciudadanos con competencias y conocimientos para la vida y el desarrollo de la entidad, mediante el establecimiento de una nueva política educativa centrada en el aprendizaje, el fortalecimiento de la práctica docente, una coordinación eficiente y la cultura de la evaluación.
2. Ampliar las oportunidades y servicios educativos con una visión vinculada al desarrollo humano, social y económico.
3. Fortalecer a la escuela como espacio de colaboración y compromiso para la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje.
4. Capacitar a los profesores de escuelas que se encuentran en condiciones de vulnerabilidad por los bajos niveles de alcance obtenidos en las evaluaciones nacionales.

Estas apreciaciones son los ejes principales de este trabajo de fortalecimiento académico de los docentes de educación primaria, que la Unidad 281 de la Universidad Pedagógica Nacional está desarrollando de manera conjunta con los docentes que trabajan en el sistema de educación básica en Ciudad Victoria Tamaulipas.

Los aprendizajes esperados son descriptores de logro y definen aquello que los alumnos demostrarán al concluir un periodo escolar; sintetizan los aprendizajes, en educación primaria y secundaria, se organizan por asignatura-grado-bloque, y en educación preescolar por campo formativo-aspecto.

Para la comunidad científica es de su dominio conceptual que para comprender la complejidad de un determinado fenómeno social, como el educativo, se hace imprescindible develar los significados que las personas van construyendo con las experiencias, físicas o lógicas y las redes de significados compartidos en las interacciones personales, grupales o comunitarias. Las investigaciones cuyo interés se centra en la comprensión de los significados que se construyen socialmente se caracterizan por la necesidad de acceder a esos significados en el contexto en el que se producen. Desde esta perspectiva, la finalidad del investigador está puesta en la comprensión plena del fenómeno.

El objetivo de estudios como este, no es la producción de leyes o generalizaciones independientemente del contexto. Por lo contrario, en coherencia con los supuestos ontológicos y epistemológicos, una propuesta metodológica debe enfatizar el diálogo, la dialéctica, la hermenéutica y la interacción prolongada en los escenarios estudiados.

Por ello, se decidió estudiar el uso o aplicación del lenguaje matemático en niños de primaria, ese conjunto de signos y vocablos asociados a conceptos abstractos, que constituyen la estructura básica para la comprensión de formas mayores en la construcción de la ciencia. El estudio consistió en medir el lenguaje matemático de los niños con cuestionarios que permitieran conocer las diferencias existentes entre los conocimientos previos en los grados.

Estas diferencias se utilizarán para reconocer el avance real de los estudiantes versus lo planificado en el currículum de la educación básica, y con ello definir estrategias de atención o plantear modificaciones curriculares pertinentes.

Supuestos referenciales

Para Schwandt (1994), el aspecto interpretativo de la investigación se ocupa fundamentalmente de los significados que los miembros del grupo social atribuyen a las situaciones en las que se encuentran inmersos. En los momentos actuales, en el escenario social se aprecia una búsqueda encaminada a la integración de las instituciones que trabajan para que la formación de las acciones educativas sea significativa para las familias y las comunidades donde se encuentran los centros escolares; aunque en primer plano se ubica al desarrollo del alumno.

Dos son los focos de referencia de las actividades que se diseñan para propiciar los aprendizajes; uno es el alumno, por ser la población objetivo de los programas escolares, el otro foco de referencia es el maestro cuya misión es la de adaptar a las características de los alumnos, la visión de desarrollo señalada en los planes y programas de estudio.

Las modificaciones que se han hecho a los planes y programas de estudio de la educación básica mexicana en las décadas recientes han hecho patente la necesidad de que se analicen los perfiles deseables de los docentes que atienden a cada uno de los niveles escolares que conforman al sistema educativo mexicano.

El aprendizaje, la enseñanza y currículum son factores esenciales de la formación conceptual. Cada uno de esos factores se ha estudiado en detalle y se han construido teorías que muestran el entramado o redes conceptuales y con propósitos que se han logrado a niveles diferentes. En este breve trabajo se presentan algunos de los elementos puntuales del aprendizaje y de la propuesta social de formación de los alumnos de nuestro entorno.

Uno de los supuestos en que se basan tanto la enseñanza como las materias que integran a los programas escolares es que el aprendizaje del alumno tiene una correlación positiva y alta con el entorno social; con su tipo de razonamiento geométrico a lo largo de su formación matemática, que va desde el razonamiento intuitivo en preescolar hasta el formal y abstracto de los estudios superiores.

Dentro de la amplia gama de sugerencias metodológicas para la formación del lenguaje matemático es el modelo de van Hiele; donde se afirma que si el estudiante es guiado con experiencias instruccionales adecuadas, avanza a través de los cinco niveles de razonamiento.

Se inicia con el reconocimiento de figuras como todos (nivel 1), progresando hacia el descubrimiento de las propiedades de las figuras y hacia el razonamiento informal acerca de estas figuras y sus propiedades (niveles 2 y 3), y culminando con un estudio riguroso de geometría axiomática (niveles 4 y 5). El nivel 1 es denominado nivel de reconocimiento o visualización; el nivel 2, nivel de análisis; el nivel 3 clasificación o abstracción; el nivel 4 deducción, y el nivel 5 rigor.

Gutierrez, A. y Jaime, A. (1990), Burger, W. F. y Shaughnessy, J.M. (1986) afirman que el modelo es recursivo, es decir cada nivel se construye sobre el anterior, coincidiéndose el desarrollo de los conceptos espaciales y geométricos como una secuencia desde planteamientos inductivos y cualitativos, hacia formas de razonamiento cada vez más deductivas y abstractas.

Mientras que los niveles de razonamiento nos orientan acerca de cómo organizar el currículo geométrico de una forma global, el objetivo de las Fases de aprendizaje es favorecer el desplazamiento conceptual de un nivel al inmediatamente superior mediante la organización de las actividades de enseñanza-aprendizaje, lo que ha permitido que el modelo tuviera una influencia real en la elaboración de currículos de geometría en distintos países como es el caso de la anterior Unión Soviética, los Estados Unidos, los Países Bajos, etc.

Las fases de aprendizaje son las siguientes: 1) información, 2) orientación dirigida, 3) explicitación, 4) orientación libre; 5) integración. En la primera de esas características fundamentales se pone a discusión del alumno/a material clarificador del contexto de trabajo. En la segunda fase se proporciona material por medio del cual el alumno/a aprenda las principales nociones del campo de conocimiento que se está explorando. El material y las nociones a desarrollar, se seleccionarán en función del nivel de razonamiento de los alumnos. En la tercera fase, se buscará que el alumno se apropie del lenguaje geométrico pertinente. En la cuarta fase, se proporcionará al alumno materiales con varias posibilidades de uso y el profesor dará las instrucciones que permitan diversas formas de actuación por parte de los alumnos. En la quinta fase se invitará a los alumnos a reflexionar sobre sus propias acciones en las fases anteriores.

Como resultado de esta quinta fase, el alumno accede a un nuevo nivel de razonamiento. Fuys, D.; Geddes, D. y Tischler, R. (1984) dicen que el estudiante adopta una nueva red de relaciones que conecta con la totalidad del dominio explorado. Este nuevo nivel de pensamiento ha sustituido al dominio de pensamiento anterior

Relación entre la Lógica y la Matemática

La Lógica y la Matemática se asemejan en dos aspectos importantes. En primer lugar, el tipo de signos que ambas utilizan. Además, existe una semejanza mucho más importante: ambas disciplinas se interesan por un raciocinio riguroso, preciso y sin equívocos.

En la situación actual de la enseñanza de la geometría, la insistencia de enseñar geometría se hace patente. Ahora bien, ya no se trata sólo de defender la importancia y necesidad de enseñar geometría, sino que el problema crucial en este momento es el de discutir qué geometría debe ser enseñada en la escuela y cómo.

En este momento histórico, en el que la reacción al carácter deductivo y formal que la enseñanza de la geometría ha adoptado en los últimos tiempos, obliga a investigar los problemas didácticos implicados en su enseñanza. Para ello el modelo de van Hiele se presenta como enormemente rico.

Piaget y Van Hiele: focos de la dinámica escolar

Si se compara la teoría piagetiana con la de los esposos van Hiele, se encuentran similitudes y diferencias que ayudan a valorar más apropiadamente la gran aportación, en el campo de la enseñanza de la geometría del modelo van Hiele. El propio van Hiele, P. ha señalado en alguna ocasión sus discrepancias con respecto al modelo de enseñanza propuesto por Piaget.

Tanto la teoría piagetiana como el modelo de van Hiele conciben el desarrollo de los conceptos espaciales y geométricos como una secuencia desde planteamientos inductivos y cualitativos hacía formas de razonamiento cada vez más deductivas y abstractas; a la vez que ambos modelos se basan en niveles y/o etapas siendo éstos de carácter recursivo en los dos casos. Sin embargo, los dos modelos presentan características diferenciales que convierten al modelo de van Hiele en un modelo de mayor potencia didáctica.

Las características diferenciales

La teoría piagetiana es una teoría del desarrollo, no del aprendizaje, éste considerado como un proceso madurativo, por lo que el valor de la enseñanza es disminuido. En contraste, la teoría de los holandeses, surge de la preocupación por dar respuesta a los problemas reales que ellos mismos y sus alumnos encontraban en la clase de geometría.

Por este motivo, el problema didáctico acerca de cómo ayudar a los alumnos en el ascenso de un nivel de razonamiento al siguiente se configuró en el problema de investigación fundamental, pudiéndose afirmar que se tiene una teoría de la enseñanza-aprendizaje de la geometría. Esta preocupación por estudiar cómo puede el profesor facilitar el ascenso de razonamiento geométrico fue la que les llevó a formular la segunda gran aportación del modelo: las fases de aprendizaje.

Arrieta, J. J. (1989) afirma que el modelo de van Hiele es un buen representante de las líneas más actuales de investigación en Didáctica de las Matemáticas, proponiendo una teoría propia en una subárea de investigación (geometría), y resaltando los contextos interactivos en el aula y a la práctica docente.

Otra de las características diferenciales entre ambas teorías hace referencia al papel otorgado al lenguaje. Mientras la teoría piagetiana dio escasa importancia al papel jugado por el lenguaje en el ascenso de un nivel o etapa al siguiente, para los van Hiele el papel jugado por el lenguaje en la estructuración del pensamiento es decisivo, y se desarrolla en niveles de forma paralela a los niveles de razonamiento.

El modelo sostiene que los distintos niveles de razonamiento geométrico poseen una especificidad de lenguaje. Por consiguiente, no se debe menospreciar el papel otorgado al lenguaje matemático utilizado en el aula. El profesor tendrá que conocer el nivel de dominio del lenguaje geométrico de sus alumnos para adaptarse a él, y procurar que éste avance en complejidad hacia un lenguaje más estructurado y abstracto. La estructuración del lenguaje se va construyendo de forma pareja a la estructuración geométrica visual y a la estructuración abstracta del pensamiento.

Por otra parte, la teoría de los autores holandeses, a pesar de surgir en el momento en el que el movimiento de la Matemática Moderna surgía con fuerza, asume una aproximación a la naturaleza del conocimiento matemático, —entendido como actividad, inducción e investigación que avanza desde su fundamentación empírica hacia niveles superiores de abstracción— y una concepción del sentido o papel de la enseñanza en claro desacuerdo con la defendida por dicho movimiento, y al que la teoría piagetiana concedió su apoyo.

El problema de enseñanza de la matemática no es para los autores un problema de lógica de la disciplina, sino un problema fundamentalmente didáctico. La teoría de los van Hiele considera el proceso de aprendizaje como un proceso de reinvención en un momento en el que se consideraba que, si el análisis era capaz de poner de manifiesto la existencia de una estructura deductiva de las matemáticas, éstas deberían ser inculcadas con esa estructura deductiva.

En contraposición con esta idea, enseñar matemáticas es para los autores, iniciar al alumno en una actividad, por lo que el método empleado no puede limitarse a los productos acabados de la disciplina, sino a sus actividades. Hernández (1978) por su parte, es integrante del grupo que critica a las posturas que analizan la estructura de la materia a enseñar antes de construir el sistema de enseñanza. Lo que motiva a buscar la respuesta al siguiente planteamiento: ¿Cuáles actividades se deben diseñar para que los alumnos accedan a los niveles superiores de abstracción?

Las habilidades que una persona requiera para resolver con éxito un problema matemático son variadas y dependen del tipo de problema a resolver, estás involucran procesos de diferente clase; de reflexión, de ensayo y error, de conjetura, de búsqueda de patrones, de razonamiento inducción y deducción, entre otras.

En su resolución se distinguen dos componentes principales: la escritura y los procesos a seguir para resolverlo. El primer componente se debe caracterizar por su rigurosidad y formalidad. El otro componente requiere educar la intuición y el ordenamiento de ideas, para deducir intuitivamente la manera de resolver el problema. Al considerar las matemáticas como un lenguaje, los componentes anteriormente señalados son llamados: sintáctico y semántico. El componente sintáctico nos permite comunicarnos con los demás, se caracteriza por una serie de reglas que regulan la forma de conectar las palabras, para formar oraciones que permitan la expresión. La semántica, por un lado, le da significado a las oraciones que se reciben, y por otro, nos permite comunicarse consigo mismo y organizar, con la intuición, las ideas para luego expresarlas por medio de enunciados o expresiones a los demás.

Resnick y Ford (1990) analizaron el grado de cumplimiento de la afirmación sobre la eficacia de la enseñanza de la matemática que puede establecer una correspondencia entre lo que hacen las personas cuando realizan actividades donde puedan aplicar el lenguaje relacional.

Quién domina en matemática en el lenguaje matemático: ¿la sintaxis o la semántica? Gödel responde a esta interrogante: la sintáctica y la semántica son equivalentes, es decir hay una relación bidireccional entre ambos componentes. Así, se concluyen dos aspectos importantes:

1. La intuición es el motor de la rigurosidad. No es suficiente con saberse de memoria los teoremas, las definiciones y manejar el uso de los símbolos, la intuición nos sugiere el camino a seguir para encontrar la solución del problema. Un momento previo lo constituye la lectura de la información que vamos a procesar o que queremos compartir con una comunidad específica. De acuerdo con Garrido (2019), los niveles de lectura son la referencia conceptual en las actividades del lenguaje matemático, por lo cual, se debe identificar cuál es la moda en el grupo:

    a. Elemental. Deletrear y leer más o menos señales, carteles; materiales sencillos

    b. Utilitario o útil. Grupo formado por quienes leen y escriben todos los días, pero no son lectores. Son alfabetizados no lectores.

    c. Autónomo. Es el lector que lee por el gusto, el interés, la curiosidad de leer; necesita profundizar en la comprensión.

    d. Lectores letrados. Leen y escriben, en pantallas y en papel, por utilidad y por placer. Se encuentran incorporados a la cultura escrita. Entienden lo que leen; lo traducen a imágenes mentales y sensoriales pueden parafrasearlo, glosarlo, compararlo con otras formas de texto, aceptarlo o rechazarlo. Les parce que leer y escribir es natural e indispensable como escuchar y hablar.

2. La rigurosidad (sintaxis) regula y delimita la intuición (semántica). No basta con tener la idea de cómo demostrar un teorema, la escritura nos permite ordenar las ideas.

Un tercer enfoque de la formación lingüística es el de Arthur Staats (1983) que, entre otras afirmaciones, sostiene que hay tres repertorios conductuales que contribuyen a una teoría de la personalidad: 1) El repertorio sensorio-motor, que incluye habilidades sensoriales-motoras y habilidades atencionales y sociales; 2) El repertorio cognitivo-lingüístico; 3) El repertorio emocional-motivacional.

Un recién nacido carece de todos estos repertorios. Más tarde los adquiere a través del aprendizaje complejo y se vuelve capaz de manejar diversas situaciones. Un individuo experimenta la vida, en gran medida, en función de su bagaje, y a medida que crece, desarrolla un repertorio conductual básico. El repertorio conductual básico de un individuo y su situación vital darán forma a su comportamiento, lo que a su vez perfilará su personalidad. Según este modelo, la biología interactúa con el entorno y contribuye a la formación de la personalidad.

Por otra parte, el conductismo psicológico considera que el estudio de la personalidad es muy importante. Las pruebas de personalidad se consideran imprescindibles en la medida en que permiten predecir qué comportamientos mostrarán las personas y si estos serán de riesgo. Las pruebas también ayudan a identificar los comportamientos y los contextos que los facilitan, lo que permite diseñar entornos que produzcan los comportamientos deseados, evitando al mismo tiempo el desarrollo de comportamientos no deseados.

Conductismo psicológico y educación

El conductismo psicológico argumenta que, a medida que los niños se desarrollan, aprenden repertorios básicos sobre los cuales se construyen otros repertorios más complejos. Esto se denomina aprendizaje acumulativo. Según el conductismo psicológico, este es un tipo de aprendizaje exclusivo de los humanos.

De acuerdo con este modelo de aprendizaje acumulativo, cuando los niños aprenden un repertorio como el lenguaje, pueden construir sobre ese repertorio con otros repertorios, como la lectura y la gramática. A partir de ahí, aprender esos repertorios de lectura y gramática conducen a la adquisición de repertorios complejos adicionales.

La investigación de Staats (1983) con sus propios hijos y en sus estudios, enfatizó la importancia de la crianza. Mostró que el entrenamiento temprano de los niños en el desarrollo del lenguaje y el desarrollo cognitivo condujo a un desarrollo del lenguaje más avanzado. La demostración de una mayor inteligencia en las pruebas de inteligencia lo dejó claro.

Staats (1983) indica que contamos con una gran cantidad de palabras que provocan una respuesta emocional positiva o negativa en función del condicionamiento clásico previo. Como tal, pueden transferir su reacción, a manera de respuesta emotiva a cualquier elemento con el que se emparejen.

La teoría básica de aprendizaje del conductismo psicológico también afirma que las palabras emocionales tienen dos funciones adicionales. Servirán como recompensas y castigos para aprender otras conductas; también para provocar un comportamiento de aproximación o de evitación.

El conductismo psicológico trata diversos aspectos del lenguaje. Desde su desarrollo original en niños hasta su papel en la inteligencia y en el comportamiento anormal. De hecho, respalda esto con estudios básicos y aplicados.

Tendencias en la enseñanza de la matemática

En la situación actual de la enseñanza de la matemática desde enfoques alternativos, se hace patente. Ahora bien, ya no se trata sólo de defender la importancia y necesidad de enseñar matemáticas, sino que en el problema crucial en este momento actual se debe discutir qué perspectiva debe ser enseñada en la escuela y cómo.

En definitiva, la reacción al carácter deductivo y formal que la enseñanza de las matemáticas ha tenido en los últimos tiempos, obliga a investigar los problemas didácticos implicados.

Actualmente, según la teoría cognitiva, el conocimiento se basa en la estructura del significado de los conceptos. Se adquiere estableciendo relaciones entre dichos conceptos. Saber es tener capacidad de crear relaciones. Los principios de la teoría cognitiva son: a) estimular la formación de relaciones, b) establecer conexiones entre los conocimientos ya adquiridos y aquellos que están por aprender, c) estimular y aprovechar la matemática inventada por los niños, d) aprender es alterar las estructuras mentales**.**

Dada la complejidad de los conceptos, el aprendizaje se origina partiendo de diversas estrategias. Desde la teoría cognitiva, lo importante es el proceso, no tanto el producto.

Al centrarse en el proceso, su fruto no es fácilmente observable y sumamente complicado de evaluar. En ocasiones, no hay materiales claros y precisos en clase y orientaciones didácticas concretas para que los profesores puedan desarrollar su trabajo.

En el enfoque cognitivo, los niños adquieren conocimientos matemáticos de forma autónoma a través de los objetos que les rodean**.** Según el enfoque sociocultural, el ambiente, experiencia y la predisposición del niño influyen de manera importante en su aprendizaje matemático, en ese enfoque se compara el desarrollo matemático de los niños con el desarrollo histórico de las matemáticas.

Habilidades observables. Los niños de entre 4 y 6 años poseen habilidades matemáticas observables. De índole numérica: 1) saber relacionar cardinal-ordinal, 2) leer numerales y entender los números hablados, 3) comparar tamaños de colecciones, 4) resolver problemas de sumas y restas. De otra índole: 1) distinguir entre formas rectilíneas y curvilíneas, 2) diferenciar las figuras por sus ángulos y dimensiones, 3) establecer diferencias topológicas.

Mounin (1972) afirma que el estudio de la semántica como uno de los componentes esenciales del lenguaje muestra que en el espacio conceptual de la semántica se pueden identificar al menos cuatro tipos de análisis semánticos:

a. Formales. Se basan en marcas formales, reconocibles en la forma de las palabras.

b. Conceptuales. Están basados en rasgos característicos de las palabras, rasgos enlazados con conceptos, o nociones extralingüísticas, enunciados a priori.

c. Lógicos. Analizan la estructura del significado aislado; la construcción a partir de unidades más pequeñas que el significado de un significante mínimo.

d. Artificiales. Construyen lenguas extraídas artificialmente de las lenguas naturales (pág. 30). Ver tabla 5.1.

Tabla 5.1 Horizonte de eventos lingüísticos

	Lenguaje común	Lenguaje matemático
Significantes	Morfología (percepciones)	Clase, conjunto, población
Significados	Semántica (relacionar)	Aplicación de Algoritmos
Procedimiento	Sintaxis (integración conceptual)	Demostración de Teoremas
Creatividad	Producción espontánea de escritos	Proponer nuevos algoritmos o teoremas

Fuente: Elaboración propia

Metodología

Con estos referentes conceptuales, se decidió estudiar el uso o aplicación del lenguaje matemático en niños de primaria. Fundamentalmente, el estudio consistió en medir el lenguaje matemático de los niños, con cuestionarios a modo de pruebas para conocer las diferencias existentes entre los conocimientos previos en los grados. Se trata de una metodología transversal, con enfoque taxonómico.

Este proceso implicaba la recogida de datos de varios niños en vez de uno solamente. Para ello, se diseñó una muestra aleatoria de los estudiantes que cursaban ese nivel en dos sectores de Ciudad Victoria. Se aplicó un ejercicio al inicio del año escolar a niños de escuelas primarias, los que fueron seleccionados tomando como referencia el porcentaje de niños inscritos, y se definió la muestra según el sexo.

A esta muestra estratificada se le aplicaron los cuestionarios y se procesaron las respuestas de los niños para realizar el análisis posterior. Los resultados mostrarían si los niños tienen el manejo de los conocimientos previos, como aplicación del lenguaje, en matemáticas.

Resultados

En la tabla 5.2 se muestran los resultados descriptivos del estudio: 74 escuelas y 347 cuestionarios aplicados. La confiabilidad de los resultados es buena pues, como se muestra, el Alfa de Cronbach es de 0.80. El promedio general más alto corresponde a los niños de 2º grado (0.66), mientras que la desviación estándar es muy alta en los niños de 6° grado. En 3er grado el rango de resultados obtenidos por los niños es el más pequeño (de 0.42 a 0.75) de toda la muestra.

Tabla 5.2 Concentrado de resultados

Aspecto/Grado	1°	2°	3°	4°	5°	6°	Total
Alfa de Cronbach	0.92	0.9	0.63	0.84	0.66	0.87	0.80
Promedio general	0.46	0.66	0.42	0.52	0.38	0.56	0.50
Desviación estándar	0.14	0.14	0.15	0.21	0.14	0.5	0.21
Mínimo	0.04	0.09	0.42	0.03	0.10	0.11	0.13
Máximo	0.96	0.91	0.75	0.76	0.66	0.88	0.79
Escuelas	10	10	11	17	19	7	74
Cuestionarios	51	62	51	63	84	36	347

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 5.3 se muestran los resultados descriptivos de la información obtenida con los instrumentos aplicados en este trabajo, y desagregados por tema y eje del currículum. El nivel del conocimiento previo de los niños sobre los aprendizajes esperados en cada grado se indica en cada casilla, remarcando aquellos en los extremos. Los estudiantes obtuvieron los porcentajes más altos de aciertos en los temas de magnitud y medida (0.62), figuras y cuerpos geométricos (0.62), número (0.59); el menor corresponde al tema de probabilidad (0.13), pero no muy lejos aparece el promedio obtenido en el manejo del concepto de proporcionalidad (0.23).

En la tabla 5.3 también se observa, en general, que los promedios más altos se concentran en el manejo básico de los números, el de las figuras y de las magnitudes. Mientras que los más bajos en proporcionalidad, y en probabilidad y estadística.

Conclusiones

La formación lingüística es un proceso multifactorial que demanda el conocimiento de los componentes esenciales del lenguaje, la psicología y el dominio conceptual de la disciplina de referencia. La formación en educación matemática se debe concebir como un proceso lingüístico, el cual debe conocerse en sus diversas etapas, para tomar como referencia en la planeación de las actividades escolares, las evidencias de su desempeño.

Los resultados de este estudio proporcionan una base de análisis para las decisiones sobre dichas actividades escolares en los siguientes periodos, y probablemente sea un detonante para generar un estudio longitudinal. Entre estos resultados sobresale la necesidad de identificar puntualmente aquellos conceptos o significados que los niños no han podido aprehender para alcanzar los conocimientos previos requeridos en matemáticas.

Alguno de esos resultados preliminares permite identificar que los problemas en los aprendizajes están evidentemente asociados a los niveles taxonómicos del manejo del lenguaje matemático. La construcción de los aprendizajes vuelve a lo básico, aunque se utilicen para ello recursos didácticos avanzados, lo básico es la primera etapa de la construcción mental.

Tabla 5.3 Resultados del cuestionario sobre el conocimiento previo de aprendizajes esperados en matemáticas, por los niños en cada grado escolar

Eje	Tema	1°	2°	3°	4°	5°	6°	Promedio
Número, álgebra y variación	Número	0.39	0.75	0.64	0.87	0.20	0.69	**0.59**
				0.28	0.29	0.40	0.16	0.28
							0.41	0.41
							0.53	0.53
	Adición y sustracción	0.49	0.61	0.39	0.61	0.22	0.44	0.46
		0.43	0.39	0.51	0.52	0.53	0.59	0.50
				0.28			0.88	0.58
	Multiplicación y división		0.69	0.47	0.63	0.26	0.58	0.53
				0.42	0.47	0.42	0.67	0.49
				0.38	0.58	0.41	0.61	0.50
						0.31	0.29	0.30
	Proporcionalidad						0.23	0.23
						0.41	0.53	0.47
							0.33	0.33
							0.61	**0.61**
Forma, espacio y medida	Ubicación espacial			0.52	0.64	0.28	0.67	0.53
					0.42		0.41	0.42
	Figuras y cuerpos geométricos		0.63	0.57	0.30	0.66	0.94	**0.62**
			0.62			0.40	0.33	0.45
	Magnitudes y medidas	0.51	0.69	0.68	0.70	0.54	0.59	**0.62**
		0.38		0.30	0.58	0.29	0.46	0.40
Análisis de datos	Estadística	0.34	0.9	0.12	0.15	0.54	0.22	0.38
				0.18	0.24		0.29	0.24
					0.45		0.23	0.34
	Probabilidad					0.14	0.11	0.13
						0.38		0.38

Fuente: Elaboración propia

Referencias

Arrieta, J. J. (1989). Investigación y docencia en Didáctica de las Matemáticas: hacia la constitución de una disciplina. *Separata de Studia Paedagógica* n° 21. Salamanca.

Burger, W. F. y Shaughnessy, J. M. (1986). Characterizing the Van Hiele levels of development in Geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*. Vol 17. pp. 31-48.

Fernández, K., Gutiérrez, I., Gómez, M., Jaramillo, L., y Orozco, M. (2004). El pensamiento matemático informal de niños en edad preescolar. Creencias y prácticas de docentes de Barranquilla (Colombia). *Zona Próxima* [en línea]. (5), 42-72 [fecha de Consulta 10 de septiembre de 2019]. ISSN: 1657-2416.

Fuys, D., Geddes, D. y Tischler, R. (1984). *English translations of selected writings of van Hiele*. School of Education, Brooklyn College. University of New York City.

Garrido, F. (2004). *Para leerte mejor. Mecanismos de la lectura y de la formación de lectores capaces de escribir*. México: Trillas.

Gutiérrez, A. y Jaime, A. (1990): *Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: el modelo de van Hiele*.

Lunares, S. y Sánchez Garcia, M. V. (1990). *Teoría y práctica en educación matemática*. Ediciones Alfar. Sevilla. pp. 298-384.

Hernández, J. (1978). *La enseñanza de las matemáticas modernas*. Alianza Universidad. Madrid.

Mounin, G. (1972). *Introducción a la semiología*. Editorial Anagrama. Barcelona.

Piaget, J. (1978). *La enseñanza de las matemáticas modernas*. Alianza Universidad. Madrid.

Resnick, L. B. y Ford, W. W. (1991). *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. Paidós Ibérica. Barcelona.

Schwandt. (1994). Constructivist, *interpretivist* approaches to human inquiry. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research* (p. 93).

Staats, A. W. (1983). *Aprendizaje, lenguaje y cognición*. Editorial Trillas. México.