

I CONGRESO IBEROAMERICANO DE DOCENTES

CONGRESO VIRTUAL DEL 26 NOVIEMBRE AL 08 DICIEMBRE DE 2018

ALGECIRAS (CÁDIZ) DEL 06 AL 08 DICIEMBRE DE 2018

Actas del Congreso Iberoamericano de Docentes

Una aproximación conceptual a la enseñanza de las
nociones topológicas básicas, en la educación
inicial.

Reconfiguración del postulado de Piaget sobre las
nociones topológicas básicas.

Nelly del S. Ríos Gallego.

Fernando Mesa

ISBN: 978-84-948417-0-5

Edita **Asociación Formación IB.**

Coordinación editorial: **Joaquín Asenjo Pérez, Óscar Macías Álvarez, Patricia Ávalo Ortega y Yoel Yucra Beisaga**

Año de edición: **2018**

Presidente del Comité Científico: **César Bernal.**

El I Congreso Iberoamericano de Docentes se ha celebrado organizado conjuntamente por la Universidad de Cádiz y la Asociación Formación IB con el apoyo del Ayuntamiento de Algeciras y la Asociación Diverciencia entre otras instituciones.

<http://congreso.formacionib.org>



red
iberoamericana
de docentes



formaciónib))

**UNA APROXIMACIÓN CONCEPTUAL A LA
ENSEÑANZA DE LAS NOCIONES TOPOLÓGICAS
BÁSICAS, EN LA EDUCACIÓN INICIAL.**

**SUBTITULO:
RECONFIGURACIÓN DEL POSTULADO DE PIAGET SOBRE
LAS NOCIONES TOPOLÓGICAS BÁSICAS.**

Nelly del S. Ríos Gallego.
Docente Instituto Agropecuario Veracruz
Fernando Mesa
Docente Universidad Tecnológica de Pereira
Departamento de Risaralda
Municipio de Santa Rosa de Cabal
Colombia

Teléfono: 310 493 6976
Correo: nelly.rios@utp.edu.co

RESUMEN

Esta investigación presenta los planteamientos de una nueva visión sobre la enseñanza de las nociones topológicas básicas en la educación inicial, reconfigurando la afirmación realizada en 1948 sobre el aprendizaje secuencial de las nociones topológicas; a partir de la lectura a los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional y el grado en que éstos se llevan a cabo en las prácticas en el aula.

El trabajo se centra en una caracterización de la praxeología didáctica del docente frente a la enseñanza de las nociones topológicas básicas de interior, exterior y proximidad. Es una investigación que indaga y reflexiona acerca del impacto que tienen los distintos niveles de codeterminación didáctica sobre la práctica del docente y con éstos resultados se plantean algunas estrategias de enseñanza de dichas nociones espaciales, que son fundamentales para el desarrollo de la inteligencia espacial.

Palabras Claves: Teoría Antropológica de lo didáctico, niveles de codeterminación didáctica, nociones topológicas básicas.

INTRODUCCIÓN

La teoría Antropológica de lo didáctico¹, permite estudiar las situaciones que se presentan para compartir y/o adquirir conocimientos en las aulas escolares, con ésta teoría se puede estudiar en forma sistemática las variables educativas, ligadas íntimamente unas con otras, es decir se observa lo que aprende el estudiante, pero no solo desde la perspectiva de los estudiantes, porque el tema concreto o conocimiento que esté en juego en el aula depende en gran medida de las acciones del docente; y en ellas se refleja su forma de pensar, su propia educación, su formación pedagógica y didáctica y sobre todo el entorno o sistema en el que este inmerso el docente.

A todas estas variables la teoría Antropológica de la didáctica lo denomina niveles de codeterminación. Es por ello que el desarrollo de un estándar, tema o contenido, no se mira en forma aislada, sino que se visualiza en todas las esferas posibles que impactan su existencia, esferas que van desde el nivel más palpable como es el aula, hasta llegar a las concepciones que la misma sociedad o civilización tienen de dicho tema o contenido.

Para este caso las interacciones sobre la enseñanza de las nociones topológicas en la Educación Inicial, la indagación sobre las propuestas que se han desarrollado; y los aspectos que se deben abordar según las necesidades de los niños de hoy frente a la enseñanza de dichas nociones; Al respecto, Gardner (1999) afirma que:

Aunque desde hace mucho tiempo, los investigadores que trabajan con sujetos adultos, han reconocido la centralidad de la inteligencia espacial, se ha establecido relativamente poco en forma definitiva acerca del desarrollo de este conjunto de capacidades en los infantes. La razón precisa no está clara. Puede deberse a que las habilidades espaciales son más difíciles de probar que las lingüísticas o las lógicas. (p.222)

El Ministerio de Educación en un esfuerzo por modernizar la acción pedagógica expide en julio 1998 los lineamientos para Transición y en ellos determina tres principios, la integralidad, la participación y la lúdica; pero hace énfasis en el desarrollo de la capacidad simbólica del niño y expresa el documento en forma general la importancia del desarrollo de las nociones de espacio. En el año 2010 expide en relación con el tema, el documento Número 13 (trece) en donde estipula las cuatro competencias para la educación inicial (pág.25); en la cartilla del ministerio de educación, nivelemos transición aparecen las actividades para el desarrollo de las nociones de espacio, pero con poco énfasis en las nociones topológicas básicas; En 2017 el Ministerio de Educación expide por primera vez, los derechos básicos de aprendizaje DBA para transición; los que expone cómo el esquema que le permitirá al docente orientar la construcción de experiencias y ambientes a través de mediaciones pedagógicas, entendidas como acciones intencionadas, diseñadas y planificadas que facilitan la relación de los aprendizajes estructurantes y los desarrollos propios de los niños y niñas y de manera muy específica con el DBA número 14 incluye las nociones espaciales y dentro de ellas algunas nociones topológicas.

¹ Chevallard, Y. (1999) El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. documento World Wide Web recuperado en internet http://www.ing.unp.edu.ar/asignaturas/algebra/chavallard_tad.pdf

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Si se tiene en cuenta las afirmaciones de Howard Gardner² sobre la trascendencia de la inteligencia espacial en el desarrollo del pensamiento científico y si además reconocemos que toda actividad de los seres humanos se desarrolla en el espacio y en el tiempo, es de suma importancia entonces que la apropiación de este concepto sea de gran interés para todas las personas y que se debe formalizar y/o profundizar en su enseñanza en las etapas escolares iniciales.

En el debate pedagógico actual, se habla con énfasis de la necesidad de las modificaciones de la educación tradicional a una educación transformadora, al respecto el Ministerio de Educación, en sus lineamientos curriculares, afirma:

A pesar de que vivimos en un mundo tridimensional, la mayor parte de las experiencias matemáticas que proporcionamos a nuestros niños son bidimensionales. Nos valemos de libros bidimensionales para presentar las matemáticas a los niños, libros que contienen figuras bidimensionales de objetos tridimensionales. Tal uso de dibujos de objetos le supone al niño una dificultad adicional en el proceso de comprensión. Es necesario que los niños aprendan a habérselas con las representaciones bidimensionales de su mundo. (pág., 39)

A través del tiempo se viene a confundir actividades y vivencias, con el proceso de transcripción en el cuaderno o una sola expresión gráfica de las nociones topológicas básicas, en este mismo sentido D'Amore (2006)³ Los conceptos de matemáticas revisten un aspecto ideal, pueden ser considerados: abstractos, ideales, lingüísticos, resultados de acuerdos interpersonales, descubrimientos, inventos creativos, pero no caen bajo los sentidos.

Parte de la formulación del problema está relacionado con el impacto que ha tenido las adaptaciones al currículo de Colombia, de los planteamientos Jean Piaget, ya que se ha aplicado con estricta sujeción éstas clasificaciones de los conocimientos espaciales de los niños; clasificación que realiza el psicólogo en 1948 en su libro de psicología y epistemología donde expresa:

...Las nociones fundamentales de espacio físico, tiempo velocidad, causalidad proceden de un sentido común muy anterior a su organización científica (p, 96).

Estas y otras afirmaciones tienen una fuerte influencia en el conjunto y la estructura del currículo Colombiano, ya que en su lectura no hay una profundización en las nociones topológicas ni como contenidos, ni como objetivos, ni como estándar, ni como una competencia que contribuya al desarrollo del pensamiento espacial, la escuela debe realizar un esfuerzo para profundizar y formalizar en la enseñanza las nociones de espacio; de manera muy particular las nociones topológicas; dar el debate epistemológico para la incorporación de dicho contenido a toda la educación básica primaria; con o sin la consideración que son nociones intuitivas y se forman en la etapa antes de la escolaridad y con el lenguaje del entorno familiar.

² Gardner, H. (1999). Estructuras de la mente, la teoría de las inteligencias múltiples. Bogotá, Colombia. Editorial fondo de cultura económica.

³ D'Amore, B. (2006). Didáctica de la Matemática. Bogotá, Colombia. Editorial Magisterio.

MARCO TEÓRICO

Desde los postulados de Piaget se plantea; que, en la etapa inicial escolar, el niño atraviesa una parte de su vida donde a través de las emociones se impulsa a mirar, escuchar, tocar correr, gritar, saltar, agarrar; y es a medida que crece y explora, que el niño avanza desde las acciones sensomotoras iniciales a las operaciones más abstractas, y lo que a su vez le permite ampliar sus nociones de espacio. Igualmente, frente a dicha construcción mental del espacio por parte del niño, siguiendo a Lapiere y Aucouturier no se pueden confundir actividades y vivencias, con el proceso de transcripción en el cuaderno o una sola expresión gráfica de una noción.

La investigación aborda la enseñanza de las nociones topológicas básicas en la Educación Inicial⁴, y de manera particular la muestra de este trabajo corresponde a la etapa del grado transición; quiere decir, que es esta la institución con la que se formula la cuestión generatriz que lanza el proceso de estudio de las praxeologías ideales que permitan el trabajo didáctico del docente en la organización matemática nociones topológicas básicas.

El uso de la TAD como marco teórico contempla de manera integral el docente, el alumno y el saber enseñado, y el entorno que delimita dicho proceso; es uno de los enfoques de la Educación Matemática en considerar como objeto de estudio de investigación, no sólo las actividades de enseñanza y aprendizaje en el aula, sino todo el proceso que va desde la creación y utilización del saber matemático hasta su incorporación en la escuela como saber enseñado, este componente nos da como resultado de la investigación las conceptualizaciones en cada uno de las partes de las escalas de codeterminación didáctica.

La Educación Inicial del niño en la etapa de Transición, concebida como un derecho fundamental, es un constructo social que se ha modificado a través del tiempo, hecho que refleja concepciones específicas de la realidad, esa realidad está articulada necesariamente a los fines de la sociedad del momento; lo que en la TAD se estudia como los niveles de codeterminación de la organización matemática (OM); es decir cada sociedad enmarca sus concepciones de la educación en unos saberes y valores; que pone a disposición de los individuos y que se institucionaliza en los entornos escolares.

De esos trazos generales o ideas compartidas que permean toda la Educación Colombiana, dos macroconceptos han transversalizado lo relacionado con los métodos y los contenidos a enseñar a los niños. Primero, el postulado que consideraba la existencia de una didáctica general, no permitió plantear constructos en términos específicos de las matemáticas; y mucho menos consideraciones particulares de didáctica de matemática para los infantes.

Segundo, en la lectura documental realizada para esta investigación, los dos años de estudio del desarrollo de la maestría, en los seminarios de actualización docente, en los encuentros y foros locales, regionales y nacionales, en los Congresos de Educación Matemática, se afirma la importancia de las experiencias enriquecedoras para el aprendizaje de los niños, desde que surgió la Educación Matemática y dentro de ella la didáctica de la matemática; ha realizado un seguimiento a la actuación del docente, afirman las investigaciones que el docente de matemáticas es repetidor de teoremas y/o algoritmos, que los docentes continúan en un alto porcentaje siendo tradicionales en sus procesos de enseñanza, por ello se ha hecho público el planteamiento de la necesaria enseñanza de las primeras nociones de espacio en lo

⁴ DOCUMENTO N 20. SERIE DE ORIENTACIONES PEDAGOGICAS PARA LA EDUCACION INICIAL. Ministerio de educación nacional de Colombia. Educación preescolar Pag. 77.

tridimensional, se explica la necesidad de abordar diferentes prácticas en el aula con los niños de hoy, se debe obligatoriamente incorporar elementos de la pedagogía activa, se debe tener firme la convicción que el aprendizaje de las posiciones, relaciones, dimensiones y ubicación espacio-temporal son convenciones y abstracciones simbólicas que el niño debe aprender, y se debe realizar en los marcos de la oralidad y de la acción. Al respecto en los estándares del Ministerio de Educación Nacional, MEN se expresa:

Los pensamientos están basados en la interacción entre la faceta práctica y la formal de las matemáticas y entre el conocimiento conceptual y el procedimental. Esta propuesta requiere reconocer que, si bien el aprendizaje de las matemáticas se inicia en las matemáticas informales de los estudiantes en contextos del mundo real y cotidiano escolar y extraescolar, se requiere entretelar los hilos de aprendizaje para construir contextos y situaciones que permitan avanzar hacia las matemáticas formales. (p, 78).

Es preciso anotar que la TAD define la didáctica de las matemáticas como: La ciencia de las condiciones y restricciones de la difusión social de las praxeologías matemáticas, difusión que incluye tanto los procesos de enseñanza y aprendizaje en instituciones escolares o de formación, como los procesos transpositivos entre diferentes tipos de instituciones, tanto de enseñanza como de producción y utilización de las matemáticas.

METODOLOGÍA

La investigación es de carácter cualitativo, durante un año se registraron los datos de las concepciones y prácticas de los docentes frente a las nociones topológicas básicas, se realizaron encuestas a docentes y se formularon preguntas a estudiantes de grado transición, grado primero de básica primaria y grado quinto de la básica primaria de la Institución educativa para conocer el dominio que se tiene de dichos conceptos.

Aunque se tomaron 2440 datos sobre las respuestas de los estudiantes a las nociones de proximidad, interior y exterior, dichos datos verifican la hipótesis de trabajo y la necesidad de reconfigurar el postulado de J. Piaget sobre el aprendizaje de las nociones de espacio; pero no convierten la investigación en cuantitativa. Porque se orienta a describir y analizar las expresiones y actividades de las personas en su contexto natural mediante la estrategia de observación de clases o episodios y de manera particular se investiga la realidad percibida en las praxeologías de los docentes frente a las nociones de espacio y muy específicamente sobre nociones topológicas básicas.

La investigación se desarrolló con la participación de la comunidad educativa de la sede la Hermosa del Instituto Agropecuario Veracruz con 30 docentes en los componentes que la TAD teoría Antropológica de lo didáctico necesita analizar; como lo es el colectivo de docentes y su dominio disciplinar en matemáticas relacionadas con las nociones topológicas.; y en forma particular con los 4 docentes sobre sus propias prácticas de aula.

La muestra fue de los estudiantes de Transición (100 estudiantes), grado primero de la básica primaria (105 estudiantes) y con los 104 estudiantes del grado quinto de Primaria, del Municipio de Santa Rosa de Cabal, Departamento de Risaralda. Las edades son de 5 a 6 años los estudiantes de Transición, de 7 y 8 años los estudiantes de grado primero, y de 10, 11 y 12 años de edad los estudiantes de grado quinto de primaria.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Desde el punto de vista de la enseñanza, la comprensión de los estudiantes de preescolar y grado primero de algunas nociones topológicas básicas está configurada como una realidad escolar que no amerita profundización, porque parece ser fácil abordar el tema de proximidad con los infantes.

Pareciera sencillo elaborar una pregunta para identificar y tabular la posible comprensión que tienen los niños de las nociones topológicas adentro-afuera, interior exterior; cerca y lejos; pero es más complejo de lo que tradicionalmente el docente considera como sencillo; puede afirmarse aquí la existencia de una falacia relacionada con la enseñanza, porque ésta se realiza en forma colectiva y se verifica su aprendizaje en forma colectiva, es decir al realizar un primer acercamiento de elaboración y aplicación de una de pregunta. Nos encontramos con las siguientes situaciones.

¿Dónde es adentro del ula-ula?

Ésta pregunta causa desconcierto, una comunicación enéctica de ¡Umm! en los 7 primeros casos de un grupo. La pregunta ¿dónde es? No fue comprensible para los niños que se les estaba preguntando. Esta pregunta no se tabuló porque inclusive algunos niños tomaron el ula-ula en sus manos y afirmaron con expresiones gestuales que era por dentro del tubo del que estaba hecho el ula-ula. Se propuso una segunda pregunta:

¿Te vas a ubicar dentro del ula-ula? En algunas ocasiones cogían el ula-ula con las manos se lo pasaban por la cabeza y se lo colocaban alrededor de la cintura. Nuevamente se verifica que el lenguaje y la estructuración de la pregunta es fundamental para comprender que es lo que contestan los estudiantes. se modifica la pregunta. Por:

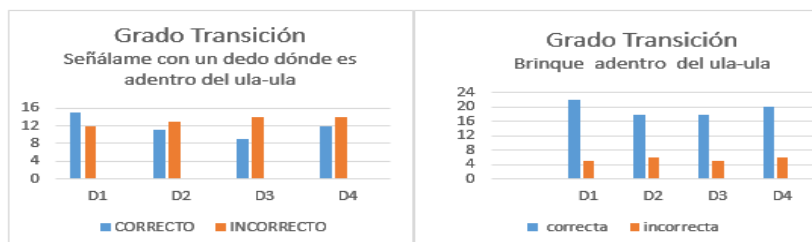
¿Vas a caminar hacia adentro del ula-ula? nuevamente debido a manifestaciones de incompreensión de la pregunta, ya que la mayoría de los niños preguntaban ¿cómo se hace eso?

La afirmación que se hace para responder a la pregunta ¿porque los docentes no captan este tipo de dificultades de aprendizaje? Es porque la validación de estas nociones generalmente es colectiva.

Finalmente se cambia la pregunta por Señálame con un dedo dónde es adentro del ula-ula. Y se obtuvieron los siguientes resultados:

| Numero estudiantes | GRADO TRANSICIÓN | | | | |
|--------------------|------------------|---|------------|--------------|----------------|
| | Docente | Señálame con un dedo donde es adentro del ula-ula | | | |
| | | Correcto | Incorrecto | Porcentaje C | Porcentaje Inc |
| 27 | D1 | 15 | 12 | 0,56 | 0,44 |
| 24 | D2 | 11 | 13 | 0,41 | 0,48 |
| 23 | D3 | 9 | 14 | 0,33 | 0,52 |
| 26 | D4 | 12 | 14 | 0,44 | 0,52 |

Tabla 1. Respuestas de los estudiantes de Transición



Gráfica 1. Representación gráfica de las respuestas del grado transición.

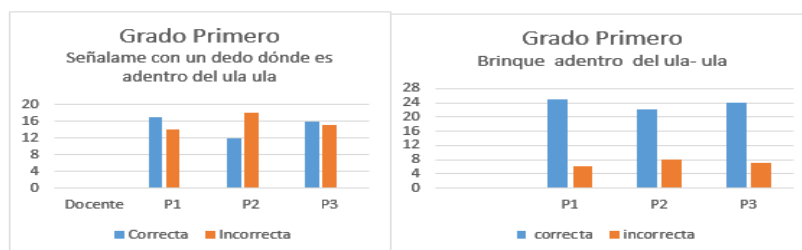
| Numero estudiantes | GRADO TRANSICIÓN | | | | |
|--------------------|------------------|-----------------------------|------------|--------------|----------------|
| | Docente | Brinque adentro del ula-ula | | | |
| | | Correcto | Incorrecto | Porcentaje C | Porcentaje Inc |
| 27 | D1 | 22 | 5 | 0,81 | 0,19 |
| 24 | D2 | 18 | 6 | 0,75 | 0,25 |
| 23 | D3 | 18 | 5 | 0,78 | 0,22 |
| 26 | D4 | 20 | 6 | 0,77 | 0,23 |

Tabla 2. Respuestas de los estudiantes de Transición

Si se le pide que señale con un dedo: dónde es adentro del ula-ula los estudiantes no tienen seguridad de responder por el lugar o posición que sea correcta, no están seguros, vacilan en dar respuestas, pero el mayor porcentaje que acierta es el grupo del 56% como puede analizarse en la tabla No.1, pero se observa que los estudiantes responden más a la palabra brincar que a la noción de adentro un 81% lo hace correctamente.

| Numero estudiantes | GRADO PRIMERO | | | | |
|--------------------|---------------|---|------------|--------------|----------------|
| | Docente | Señálame con un dedo donde es adentro del ula ula | | | |
| | | Correcto | Incorrecto | Porcentaje C | Porcentaje Inc |
| 31 | P1 | 17 | 14 | 54.8 | 45.1 |
| 30 | P2 | 12 | 18 | 40.0 | 60.0 |
| 31 | P3 | 16 | 15 | 51.6 | 48.3 |

Tabla 3. Respuestas de los estudiantes de grado primero



Gráfica 2. Respuestas de los estudiantes de grado primero

| Numero estudiantes | GRADO PRIMERO | | | | |
|--------------------|---------------|-----------------------------|------------|--------------|----------------|
| | Docente | Brinque adentro del ula-ula | | | |
| | | Correcto | Incorrecto | Porcentaje C | Porcentaje Inc |
| 31 | P1 | 25 | 6 | 0,81 | 0,19 |
| 30 | P2 | 22 | 8 | 0,73 | 0,27 |
| 31 | P3 | 24 | 7 | 0,77 | 0,23 |

Tabla 4. Respuestas de los estudiantes grado primero

Como puede observarse en los resultados de las tablas N° 3 y N° 4 de los estudiantes de grado primero se presentan los mismos comportamientos que los estudiantes de Transición en la tabla 1 y 2. Levemente un mayor acercamiento al 50% de los estudiantes de primero con respuestas correctas. Y en la pregunta que incluye la palabra "brinque" el mismo 81% de estudiantes lo hacen correctamente.

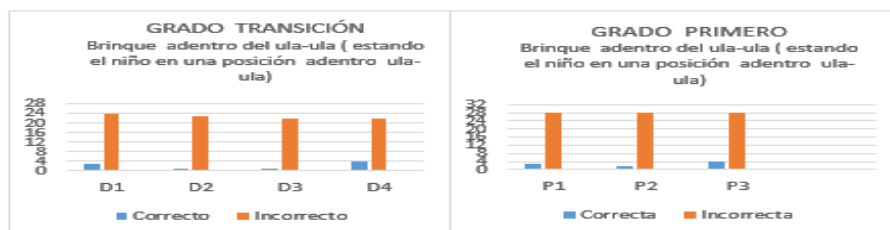
Los estudiantes de grado primero ya tenían un año de escolarización, mientras que los estudiantes de grado transición apenas iniciaban su año escolar. Los datos nos revelan que no existe diferencia entre uno y otro grado, es decir que sucede con el

sistema educativo que no logro una transformar en la mente de sus estudiantes las nociones topológicas básicas.

Para la siguiente pregunta se obtuvieron los siguientes resultados

| Numero estudiantes | GRADO TRANSICIÓN Brinque adentro del ula-ula (estando el niño en una posición adentro ula- ula) | | | | |
|--------------------|---|----------|------------|---------------|-----------------|
| | Docente | Correcto | Incorrecto | Porcentaje C. | Porcentaje Inc. |
| 27 | D1 | 3 | 24 | 0,11 | 0,89 |
| 24 | D2 | 1 | 23 | 0,041 | 0,95 |
| 23 | D3 | 1 | 22 | 0,045 | 0,95 |
| 26 | D4 | 4 | 22 | 0,15 | 0,85 |

Tabla 5. Respuestas de los estudiantes grado Transición



Gráfica 3: Comparación respuestas de estudiantes grado transición y primero.

| Numero estudiantes | GRADO PRIMERO Brinque adentro del ula-ula (estando el niño en una posición adentro ula- ula) | | | | |
|--------------------|--|----------|------------|---------------|-----------------|
| | Docente | Correcta | Incorrecta | Porcentaje C. | Porcentaje Inc. |
| 31 | P1 | 3 | 28 | 0,09 | 0,90 |
| 30 | P2 | 2 | 28 | 0,06 | 0,94 |
| 31 | P3 | 4 | 28 | 0,12 | 0,90 |

Tabla 6. Respuestas de los estudiantes grado primero

Los estudiantes dan respuestas enáticas a cada pregunta, pero hay que anotar que se observó lo siguiente:

Si el niño está afuera y se le dice que salte adentro, de un salto se ubican adentro del ula-ula; pero si el niño está adentro del ula-ula y se le solicita que salte dentro del ula-ula, la mayoría salta afuera del ula-ula. Es decir, no tienen firmeza donde es adentro y donde es afuera. Pareciera que piensan que se les está dando una instrucción mecánica y repetitiva (allá-acá); pero lo relacionan más con la acción de brincar en un espacio que con lo que implica el concepto de adentro-o afuera.

Cómo, un sistema masivo permite identificar estas dificultades inclusive en el diseño de la pregunta y las posibles respuestas, esto sustenta que el ministerio de educación debe replantear el número de estudiantes por aula en los primeros grados (transición y grado primero).

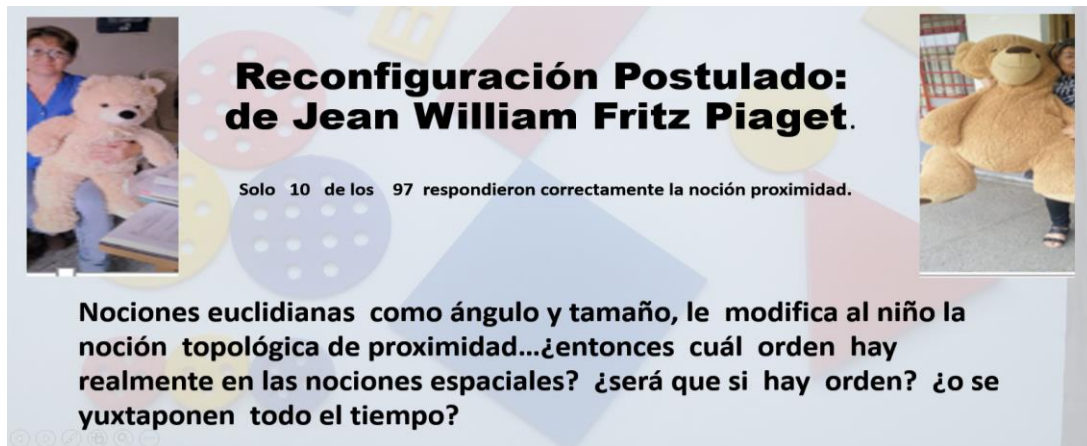
Frente a la noción de proximidad (cerca- lejos) pregunta realizada a los 100 estudiantes de transición y grado primero con el esquema que se muestra en la ilustración

1. En el cual un oso era de un tamaño muy superior al otro, y además estaban dispuestos en diferentes ángulos desde la posición del estudiante que daba la respuesta.

¿CUÁL OSO ESTA MÁS CERCA?

Solo 10 de los 97 estudiantes de grado Transición respondieron correctamente la noción proximidad.

Solo 12 de los 92 de grado primero de primaria respondieron correctamente la noción de proximidad.



**Reconfiguración Postulado:
de Jean William Fritz Piaget.**

Solo 10 de los 97 respondieron correctamente la noción proximidad.

Nociones euclidianas como ángulo y tamaño, le modifica al niño la noción topológica de proximidad...¿entonces cuál orden hay realmente en las nociones espaciales? ¿será que si hay orden? ¿o se yuxtaponen todo el tiempo?

Ilustración 1. Elementos utilizados para preguntar la noción topológica de proximidad.

Todo lo anterior obedece al fenómeno de la misma concepción que se tiene en la Educación Colombiana de las nociones topológicas básicas. Ya que desde la influencia del pensamiento de J. Piaget se ha establecido que el niño adquiere la noción de espacio en forma secuenciada y primero son las topológicas, luego las proyectivas y luego las euclidianas. Pero se puede observar en las respuestas de los 2440 datos que se indagaron sobre nociones topológicas que no es cierto que el niño llegue a la escuela con dichas nociones iniciales de espacio, teóricamente consolidado en el ámbito familiar, pero actualmente es necesario que la escuela lo aborde en forma estructurada y permanente durante toda la básica primaria.

Como se evidencia en parte de la investigación documental, las concepciones que tiene la civilización sobre las nociones topológicas básicas se ha convertido en un paradigma que afecta la enseñanza y el avance del pensamiento del niño en la etapa escolar inicial.

Escalas de Codeterminación didáctica

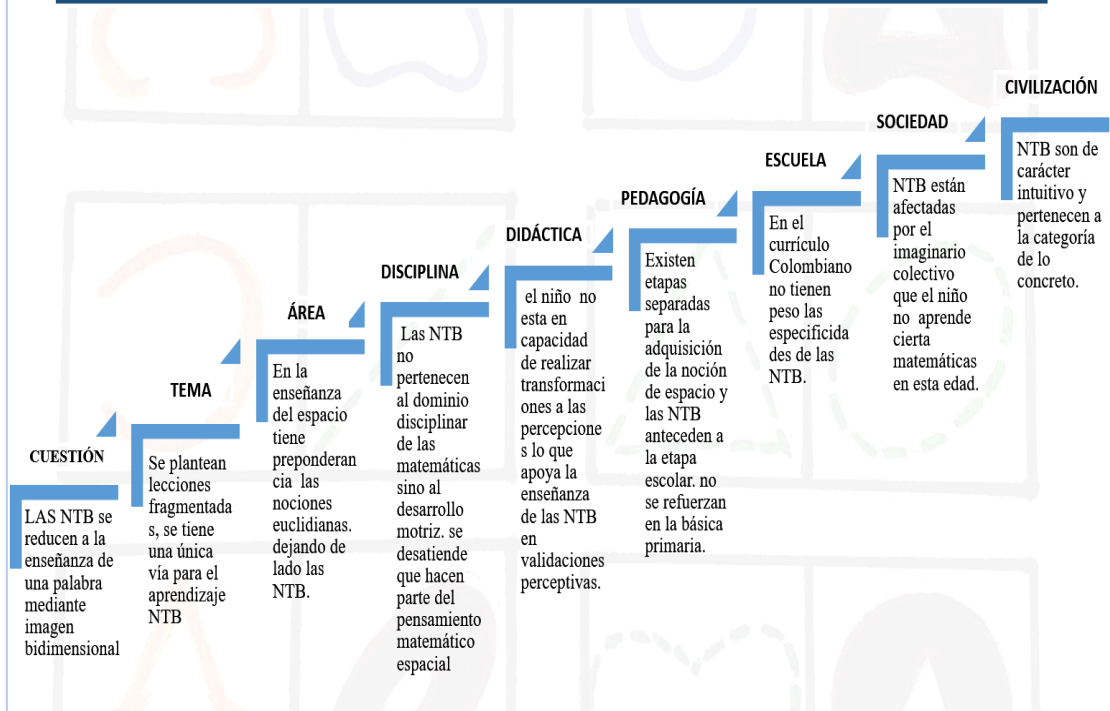
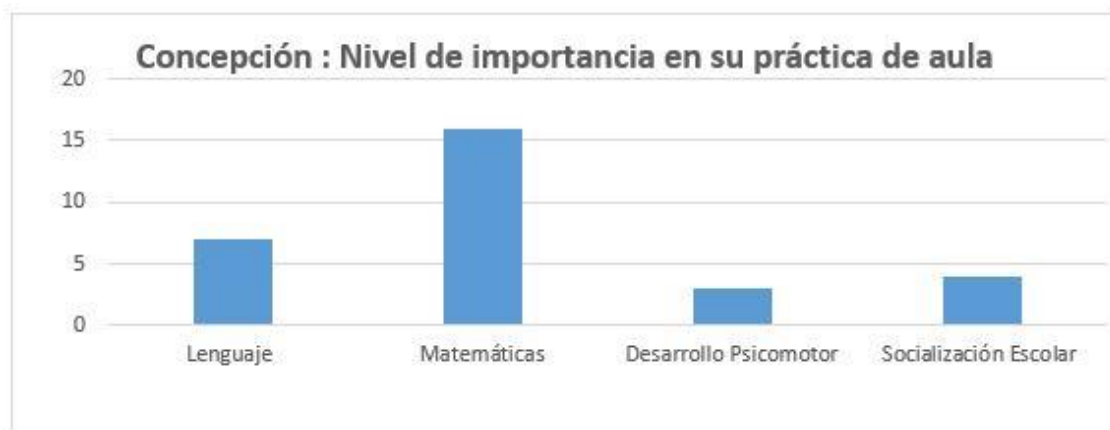


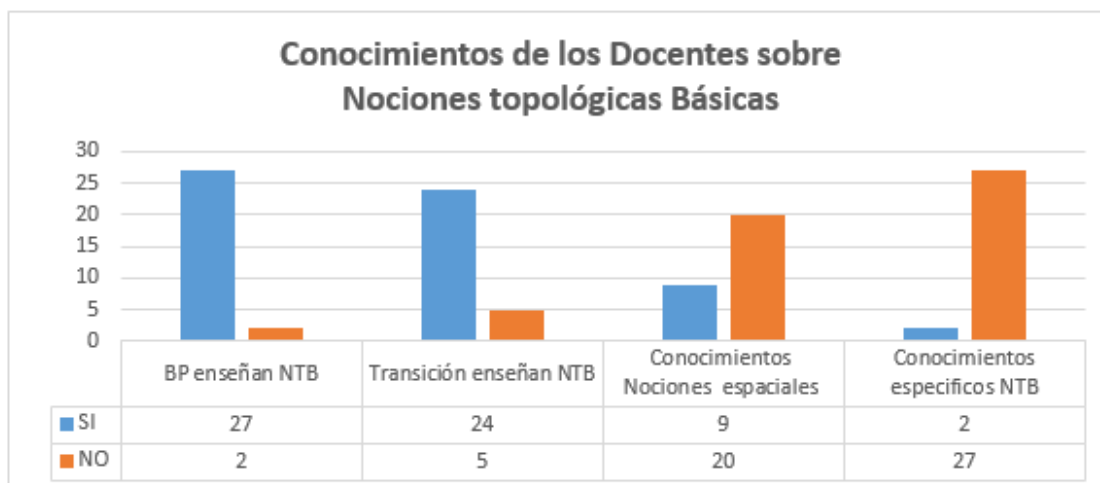
Ilustración 2 Contenido escalas de codeterminación.

Fuente: creación propia.

Las concepciones de las escalas de codeterminación afectan, determinan o hacen parte del imaginario colectivo que a su vez permea las concepciones que tienen los docentes sobre la importancia de la matemática en la etapa escolar de la básica primaria y sobre sus necesarios conocimientos de las nociones topológicas básicas y cuyas respuestas se reflejan en el siguiente cuadro:



Gráfica 4: Respuestas de 30 docentes sobre su práctica docente.



Gráfica 5: Respuestas de 30 docentes sobre sus conocimientos en NTB.

ESTRUCTURA PARA CARACTERIZACIÓN EL LOGOS DEL DOCENTE

Se toma como referente para la caracterización del logos del docente el modelo propuesto por C. Margolinas, Lalina Coulange y Annie Bessot (2005). En su modelo, los autores proponen cinco niveles característicos de la acción del profesor.

Niveles de la actividad del docente:

| | | |
|----------|---|--|
| Nivel +3 | Valores y concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje. | Es el nivel más general (nivel noosferiano» o ideológico): reflexión muy general del profesor sobre la enseñanza y el aprendizaje. |
| Nivel +2 | Proyecto didáctico global | Concepción general sobre cómo organizar un tema de enseñanza: nociones a estudiar y conocimiento a adquirir |
| Nivel +1 | Proyecto didáctico local | Proyecto didáctico específico de una lección o conjunto de lecciones: objetivos y organización del trabajo. |
| Nivel 0 | Acción didáctica | Interacción con los alumnos, decisiones durante la acción. |
| Nivel -1 | Observación de la acción de los estudiantes | Percepción de la actividad de los estudiantes y regulación de su trabajo. |

Ilustración No. 3: Niveles de la actividad del profesor.

Fuente: Margolinas 2005

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE

| | | | |
|-----------------|---|--|---|
| Nivel +3 | Valores y concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje. | Es el nivel más general (nivel noosferiano» o ideológico): reflexión muy general del profesor sobre la enseñanza y el aprendizaje. | No consideran que exista algún grado de dificultad en el parten de supuestos imaginarios colectivos en donde se cree que es sencillo enseñar y aprender ´estas nociones y que sólo con colorear ya están entendidos los conceptos. |
| Nivel +2 | Proyecto didáctico global | Concepción general sobre cómo organizar un tema de enseñanza: nociones a estudiar y conocimiento a adquirir | Se proponen metas a muy corto plazo con la enseñanza de las nociones Topológicas al enseñar palabra por clase, y nunca han trabajado secuencias didácticas sobre las nociones topológicas. |
| Nivel +1 | Proyecto didáctico local | Proyecto didáctico específico de una lección o conjunto de lecciones: objetivos y organización del trabajo. | Se les dificulta a los docentes definir el concepto de “interior” o “exterior” o “cerca” o “lejos” atribuyéndole su definición a la noción intuitiva y enseñando el concepto exclusivamente desde el sentido común, no se enseña desde la duda para aprender a realizar conjeturas, más que la búsqueda de respuestas automáticas como resultado de la percepción visual. |
| Nivel 0 | Acción didáctica. | Interacción con los alumnos, decisiones durante la acción. | Sustentan sus prácticas de aula basados en los supuestos pedagógicos de las edades y escalas de desarrollo; para saber lo que el niño puede o está en capacidad de hacer; entonces hay una subvaloración de la capacidad del estudiante frente al diseño de la enseñanza de nociones matemáticas en la etapa inicial de la educación formal. |
| Nivel -1 | Actos de devolución | Percepción de la actividad de los estudiantes y regulación de su trabajo. | Se da por entendido un concepto como consecuencia de una acción, o una comunicación enáctica del estudiante, casi siempre la validación es colectiva. |

CONCLUSIONES

- Existe una fuerte creencia sobre la naturaleza y manifestación del pensamiento matemático, se cree que si no se ve una ecuación, una fórmula o un cálculo aritmético no estamos en presencia de pensamiento matemático; pareciera ser que hay un constructo social que sustenta que el pensamiento espacial y en particular los conceptos estructurales de las nociones topológicas tales como cerca o lejos, abierto, cerrado, interior exterior, no hacen parte de la matemática, sino más bien de enseñanza de carácter lingüístico o más bien del desarrollo motor del niño.
- Se estudia muy superficialmente en la educación inicial las nociones topológicas. Puesto que la enseñanza parece reducirse a la instrucción de palabras con representaciones bidimensionales.
- Esta es una investigación finalizada como producto de la maestría en enseñanza de la matemática de la universidad Tecnológica de Pereira. en la que una de sus conclusiones y líneas abiertas fundamentales; fue la reconfiguración del Postulado de Jean William Fritz Piaget quien afirmó que las nociones de espacio se desarrollaban primero las topológicas, luego las proyectivas y luego las euclidianas, y se puede verificar que dicho postulado no es un axioma absoluto de la educación y mucho menos de la educación matemática.
- Modificar las prácticas de aula resulta ser un asunto de un alto nivel de exigencia personal y profesional, debido en gran medida a su escasa formación matemática y didáctica, los profesores tienen serias limitaciones para ir más allá de una enseñanza tradicional; o modificar las rutinas aprendidas; es muy dispersa la esperanza de que los docentes logren transformar efectivamente sus prácticas pedagógicas; porque se requiere transformar primero la institucionalidad y la misma formación docente.

BIBLIOGRAFÍA

D'Amore, B. (2006). Didáctica de la Matemática. Bogotá, Colombia. Editorial Magisterio.
D'Amore, B. Godino, Juan D. Fandiño, M (2012). Competencias y matemáticas. Bogotá, Colombia. Editorial Magisterio.

García, G. (2003). Currículo y Evaluación en matemáticas. Un estudio en tres décadas de cambios en la educación básica. Bogotá, Colombia. Editorial magisterio.

Chevallard, Y. Agrasar, M. Chemello, G. (2011). Enseñar matemáticas en la escuela media. Buenos Aires, Argentina. Editorial Biblos.

MEN. (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje para Transición. Bogotá.

MEN, M. d. (1998). Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Bogotá: Magisterio.

MEN, M. d. (1998). Lineamientos Curriculares de Preescolar Bogotá: Magisterio

Fandiño, M. (2010). Múltiples aspectos del aprendizaje de la matemática, Evaluar e intervenir en forma mirada y específica, Bogotá, Colombia, editorial magisterio.

DIENES Z.P.E golding (1971). Los primeros pasos en matemáticas. La exploración del espacio y práctica de la medida. Barcelona, España. Editorial Teide.

DIENES Z.P.E golding (1972). La geometría a través de las trasformaciones. Topología/ geometría proyectiva y afín. Barcelona, España. Editorial Teide.

Ontoria, A. Molina, A (1996). Los mapas conceptuales en el aula. Buenos Aires, Argentina. Editorial magisterio rio de la plata.

Berlanda, Omar G. (2007). Pensar como matemáticos desde el nivel inicial, el aula como espacio-laboratorio de investigación y acción. Buenos aires, Argentina. Talleres Miltre & Salvay.

Lapierre, A. y Aucouturier, B. (1977) Los Contrastes y el descubrimiento de las nociones fundamentales, Barcelona, España. Editorial científico-medica.

Gardner, H. (1999). Estructuras de la mente, la teoría de las inteligencias múltiples. Bogotá, Colombia. Editorial fondo de cultura económica.

MEN, M. d. (2010). Documento número 13. Aprender y Jugar. Instrumento diagnóstico de competencias básicas en transición. Bogotá: Magisterio.

MEN, M. d. (2011). Texto escolar Nivelemos transición, programa todos a aprender Bogotá: Magisterio.

MEN, M. d. (2006). Documento No 3. Estándares básicos de competencias en lenguaje y matemáticas Bogotá, Colombia. Magisterio

MEN, M. d. (2006). Fundamentos generales del currículo Bogotá, Colombia. Magisterio

Piaget, J. (1981). Psicología y epistemología. Barcelona, España. Editorial Ariel. S.A.

Piaget, J. (2001). Psicología y pedagogía. Barcelona, España. Editorial Ariel. S.A