



# II CEMACYC

II Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe

29 octubre al 1 noviembre. 2017

Cali, Colombia

ii.cemacyc.org



CIAEM  
CME  
desde - since 1961



## Valoración de La Idoneidad Didáctica en Clases de Matemáticas de Profesores de Educación Básica

Nury **Suárez** Avila

Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Santo Tomas seccional Tunja  
Colombia

nuy.suarez@usantoto.edu.co

### Resumen

El propósito de esta ponencia es presentar resultados de una investigación que se está desarrollando, la cual tiene como objetivo general Analizar las prácticas pedagógicas de los profesores del área de matemáticas de Educación Básica a través de la idoneidad didáctica desde el enfoque ontosemiótico, a través de la indagación de aspectos que ayude a determinar de que forma se puede mejorar el proceso de instrucción matemática. Se está trabajando con profesores de instituciones públicas y privadas, en los resultados se presenta la valoración de una clase de matemáticas a través de la idoneidad didáctica que propone Godino desde el Enfoque Ontosemiótico

*Palabras clave:* Enfoque ontosemiótico, instrucción matemática, enseñanza de las fracciones, idoneidad didáctica.

### Introducción

El objetivo de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje está en indagar sobre la idoneidad de la instrucción matemática, no se trata de decir si lo están haciendo bien o mal, ni de darles una receta de cómo deberían orientarlas. En este sentido, la investigación analiza cómo a través del análisis de los criterios de idoneidad didáctica: epistémica, cognitiva, interaccional, mediacional, emocional y ecológica se puede valorar la idoneidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Este texto resume los resultados del análisis de los criterios de idoneidad de una clase sobre la introducción de la enseñanza de las fracciones en grado séptimo y por último muestra las recomendaciones para mejorar los procesos de instrucción matemática.

## **La investigación**

Es bien conocido que la forma tradicional del trabajo en la clase de matemáticas no es la más apropiada para el desarrollo de procesos matemáticos por la estructura que tiene, ya que esta metodología genera problemas como desconexión entre la matemática y el mundo real, muchas veces manejo excesivo de lenguaje abstracto formal, desmotivación del estudiante, y en últimas rechazo hacia las matemáticas (Jiménez, 2010).

La enseñanza de los contenidos de las asignaturas de matemáticas que se imparten en la Educación Básica, no es ajena a la problemática descrita anteriormente, ya que los estudiantes en los resultados de las pruebas del estado, saber pro, entre otras muestran un bajo desempeño en la competencia de formulación y ejecución, la cual se centra en evaluar qué tantas estrategias tienen para analizar y resolver problemas. Es decir, si están en capacidad de modelar de forma abstracta una situación, por medio de cálculos.

Teniendo en cuenta lo anterior, no es novedoso afirmar que existen profesores que se limitan hacer simplemente un trasmisor de conocimientos, es decir, se dedican a dar una definición, seguida de una serie de ejemplos y posteriormente los estudiantes deben descifrar éste lenguaje lejano a él y a sus intereses, y a la vez, debe reproducir el algoritmo enseñado con una serie de talleres, y porque no decir, que los remiten aún a desarrollar la serie de ejercicios que presenta el álgebra de Baldor, es aquí donde se hace necesario hacer una reflexión sobre las practicas pedagógicas, con el fin de mejorar los procesos de instrucción matemática. Jiménez, Suarez y Galindo, (2010) afirman que en los centros escolares se dedica mayor tiempo a las actividades donde se privilegia la repetición y ejecución sistemática de los contenidos curriculares y se deja de lado aquellas que estimulan el razonamiento matemático.

Según Font, Batanero y Godino (2007), el fin específico de la didáctica de la matemática, como campo de investigación, es el estudio de los factores que condicionan los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y el desarrollo de programas de mejora de dichos procesos. Por lo anterior se hace necesario analizar criterios de idoneidad que permitan valorar los procesos de instrucción buscando la mejora de los mismos.

Teniendo en cuenta lo anterior la investigación busca dar respuesta a la siguiente pregunta ¿Cuáles son los aspectos que pueden incidir en la mejora de los procesos de instrucción matemática en los docentes de Educación Básica?

Frente a la complejidad de esta problemática se planteó como objetivo general “Analizar las prácticas pedagógicas de los profesores del área de matemáticas de Educación Básica y media a través de la idoneidad didáctica desde el Enfoque Ontosemiótico”.

Para el desarrollo de la investigación se adopta el enfoque de tipo cualitativo ya que busca explicar el por qué y el cómo se tomó una decisión, basándose en la toma de muestras pequeñas a partir de la observación de grupos de población reducidos, como salas de clase, etc. Se tendrá en cuenta el método etnográfico adoptando la técnica estudio de caso; según Carazo (2006), es una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en un contexto singular, la cual podría tratarse del estudio de un único caso o de varios casos, combinando distintos métodos para la recolección de información cualitativa, con el fin de describir, verificar o generar teoría.

La población objeto de estudio son profesores de instituciones Educativas públicas y privadas de los colegios de la ciudad de Tunja, la población es heterogénea ya que el nivel

educativo de los docentes esta entre tener solamente pregrado en licenciatura en matemáticas o Ingeniero civil Mecánico, etc... hasta profesores que tienen título de doctorado en educación. La investigación se desarrolló a través de las siguientes etapas: exploratoria y de diagnóstico, grabación y transcripción de las clases y por último el análisis y valoración de los criterios de idoneidad. Para recolección de la información se tuvo en cuenta cuestionarios de pregunta cerrada para profesores y estudiantes, entrevista abierta y observación directa.

En la argumentación teórica se desarrollaron aspectos como las dificultades en los procesos de enseñanza y aprendizaje, el Enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática, los criterios de idoneidad y sus indicadores de evaluación, los significados personales e institucionales y los objetos matemáticos.

En los resultados se presenta la valoración de la idoneidad didáctica de una clase de matemáticas. El método que se utilizó para la recolección de la información se hizo con grabación de video de las clases de los profesores involucrados, aplicación de un cuestionario cerrado para profesores y estudiantes, los cuales tenían como objetivo identificar aspectos como normalmente el profesor desarrolla las clases, estos instrumentos fueron analizados con los 6 criterios de idoneidad didáctica.

### **Algunos elementos teóricos**

#### Enfoque Ontosemiótico

El enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática (EOS) se tomó como el principal referente teórico de esta investigación. Godino y sus colaboradores, en diferentes trabajos, han desarrollado un conjunto de nociones teóricas que configuran el enfoque ontológico y semiótico del conocimiento e instrucción matemática. Según Font (2007, p. 111), el enfoque ontosemiótico (EOS) “se trata de un punto de vista pragmático, semiótico y antropólogo que puede explicar muchos de los fenómenos que se producen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas”. Un punto de partida del EOS es la formulación de una ontología de objetos matemáticos que tiene en cuenta el triple aspecto de la matemática como actividad de resolución de problemas, socialmente compartida, como lenguaje simbólico y sistema conceptual lógicamente organizado. Tomando como noción primitiva la de la situación-problemática, se definen los conceptos teóricos de práctica, objeto (personal e institucional) y significado. Con el fin de hacer patente y operativo, por un lado, el triple carácter de la matemática a que hemos aludido, y por otro, la génesis personal e institucional del conocimiento matemático, así como su mutua interdependencia (Batanero, Godino y Font, 2006)

#### Criterios de idoneidad didáctica

De acuerdo con Godino, Batanero y Font (2008, pág. 14), las nociones teóricas precedentes se complementan con la noción de idoneidad didáctica de un proceso de instrucción que se define como la articulación coherente y sistémica de las seis componentes siguientes:

*Idoneidad epistémica*, se refiere al grado de representatividad de los significados institucionales implementados (o pretendidos), respecto de un significado de referencia.

*Idoneidad cognitiva*, expresa el grado en que los significados pretendidos/ implementados estén en la zona de desarrollo potencial de los alumnos, así como la proximidad de los significados personales logrados a los significados pretendidos/ implementados.

*Idoneidad interaccional*, Un proceso de enseñanza-aprendizaje tendrá mayor idoneidad desde el punto de vista interaccional si las configuraciones y trayectorias didácticas permiten, por una parte, identificar conflictos semióticos potenciales (que se puedan detectar a priori), y por otra parte permita resolver los conflictos que se producen durante el proceso de instrucción mediante la negociación de significados.

*Idoneidad mediacional*, grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

*Idoneidad emocional*, grado de implicación (interés, motivación,) del alumnado en el proceso de estudio. La idoneidad emocional está relacionada tanto con factores que dependen de la institución como con factores que dependen básicamente del alumno y de su historia escolar previa.

*Idoneidad ecológica*, grado en que el proceso de estudio se ajusta al proyecto educativo del centro, la escuela y la sociedad y a los condicionamientos del entorno en que se desarrolla.

En palabras de Godino y otros, los criterios de idoneidad deben ser integradas teniendo en cuenta las interacciones entre las mismas, es decir para que exista una idoneidad didáctica, deben analizarse varias al tiempo, con el fin lograr un equilibrio entre las idoneidades para tener una asertiva instrucción matemática. Esta idoneidad debe ser interpretada, no obstante, como relativa a unas circunstancias temporales y contextuales cambiantes, lo que quiere una actitud de reflexión e investigación por parte del profesor y demás agentes que comparten las responsabilidades del proyecto educativo (Godino, Batanero y Font 2008, pág. 14).

### **Episodio de una clase de Matemáticas**

Tema: Introducción a las fracciones

Grado: séptimo

Formación: Licenciatura en Básica Primaria con énfasis en Matemáticas.

A continuación, se muestra la transcripción de algunos apartados de una clase de dos horas (120 minutos).

El profesor planteó la clase de la siguiente forma: con anterioridad les había dicho que llevaran los siguientes elementos. Una tira de papel de 20 cm de larga, tijeras, regla y lápiz.

El profesor inició la clase escribiendo el título en el tablero (fracciones), y les hablo sobre la necesidad que los seres humanos tuvieron para involucrar las fracciones en el sistema numérico. Conformo grupos de tres estudiantes y les dio las siguientes indicaciones:

1. Cojan la tira y divídanla en dos partes iguales, guardan una como su patrón de referencia, es decir como un patrón de medida como el metro.
2. Cojan una de las dos partes de la tira y divídala nuevamente en 2 partes iguales.
3. Repitan el mismo proceso que les acabe de decir (cojan una de las dos tiras y recórtela en dos partes iguales)
4. Da un tiempo para dicha actividad.
5. Les plantea que comparen cada una de las tiras de papel con la cinta más grande

Les plantea la siguiente tabla en el tablero para que ellos la transcriban al cuaderno y llenen los datos que se pide (los datos son transcritos igual que la hoja del grupo 1)

Tabla 1

*Transcripción de datos de un grupo de trabajo.*

# Pasos	Medida de la tira que van a cortar	Veces que cabe una de las tiras finales en la inicial.	Fracción que representa la tira más pequeña con respecto a la inicial
0	20	1	
1	10	2	
2	5	4	
..			
4			

A continuación, se describen las interacciones que existieron entre estudiante-estudiante y profesor –estudiante.

### **Grupo 1**

A: Yo lleno la tabla y ustedes dictan

B: ¿cómo así paso 0?

A: hum... pregúntele al profesor

B: profesor no entiendo, ¿cómo así que paso 0?

P: el paso 0 significa que no le han hecho nada a la cinta

B: ¿entonces en el paso 0 el número de tiras es 1?

P: sí señor, ese va hacer su patrón de referencia

B: ¿patrón de referencia?

P: al finalizar la actividad van a entender a qué hago referencia

B: ok

El grupo sigue diligenciado la tabla y cuando llegan a la última casilla, la dejan en blanco y deciden preguntar después, ya que ellos manifiestan que esta fácil llenar la tabla, cuando están llenado la última columna, se genera una nueva discusión en uno de los grupos

B: fracción?

C: profe ¿cómo así que fracción?

P: recuerden que fracción es una parte de un todo

P: ...es decir, ustedes saben que una torta tiene 6 pedazos iguales, si usted se come un pedazo de una torta y le preguntan ¿qué cantidad se comió de la torta tu que contestas?

A: pues usted lo dijo profe... pues uno

P: uno de qué?

A: pues profe! Un pedazo de la torta

P: escuchen bien lo que les estoy preguntando, ¿cuántos pedazos se comió de los 6 que trae la torta?

C: pues uno de los seis

P: perfecto tú lo has dicho

A: profe entonces escribo uno de los seis pedazos

P: sí, pero... como la denotarías con una expresión matemática, para que no tengas que escribirla verbalmente.

A: hun... así profe [uno de seis]

P: y con la cinta entonces cómo queda?

C: para el paso 0 queda en blanco verdad?

P: no

A: hagamos el paso 1 y después miramos el paso 0

C: pero la verdad aquí me perdí, no entiendo que tiene que ver las tiras con la medida de la cinta. Además la torta tiene 6 pedazos y esto se convirtió en muchas tiras con cual la comparamos.

A: lo que pasa es que la torta ya viene dividida y el profesor lo que hizo es que nosotros mismos cortáramos la tira. Solo que estos pedazos no están iguales

El grupo queda suspenso, y uno de los estudiantes dice lo siguiente: me confundí, no entiendo...

En ese momento, éste no era el único grupo que tenía dudas, ya que los demás ya lo estaban llamando por la misma inquietud.

El profesor retoma el mismo ejemplo para explicarles a todos, cuando llega a conjeturar, entonces pregunta: ¿si ustedes se comen 2 rebanadas de un panqué cómo describen la fracción?, nuevamente los estudiantes preguntan que es una fracción, no entendemos.

En ese momento el profesor se da cuenta que efectivamente el estudiante no puede plantear la fracción, hace borrón y cuenta nueva y empieza a dar ejemplos en el tablero de cómo se representa la fracción del pedazo de torta que les estaba diciendo [escribe en el tablero y explica a la vez, cuantos pedazos tiene la torta el mismo afirma 6 y cuantos les dije que tomaran 1, escribe la expresión en el tablero]. Después se remite a dar los ejemplos típicos que viene en el libro como el de colorear cuadros o tortas.

La clase se torna un poco desagradable ya que los estudiantes perdieron el interés por el tema. Después de la explicación el profesor invita a los estudiantes a retomar la tabla que les había propuesto, siguen las interacciones entre los estudiantes y de igual forma profesor-estudiante. El tiempo termina y el profesor deja de tarea terminar de llenar la tabla.

### **Valoración de la clase de Matemáticas a través de los criterios de idoneidad**

A continuación, se presenta la valoración de la clase descrita anteriormente.

*Idoneidad epistémica:* Se puede destacar es que el profesor presento el tema teniendo en cuenta la historia de la matemática, seguido de una situación donde pretendía que los estudiantes sacaran sus propias conjeturas, pero el lenguaje que utilizo no fue el apropiado para el nivel del grupo que se dirigía, de igual forma no presento de forma correcta las orientaciones para dicha actividad un conflicto semiótico epistémico; al presentar la definición formal de fracción se evidencia que se presentó un conflicto semiótico interaccional ya que hubo una discordancia de las prácticas operativas y discursivas.

El profesor presento los contenidos a través de una situación la cual tenía como fin hacer partícipes a sus estudiantes en la construcción del concepto de fracción.

*Idoneidad Cognitiva:* El profesor no tuvo en cuenta los conceptos previos de los estudiantes, en la planificación de la actividad tuvo en cuenta el origen de las fracciones, pero no fue suficiente para que el estudiante se apropiara del tema, la actividad se semejava a las reglas de cuisine, si el profesor hubiese presentado de forma más argumentativa y su comunicación fuese más apropiada se hubiese logrado un excelente trabajo, ya que la actividad se prestaba para que los estudiantes se apropiaran del tema, logrando ser partícipes en la construcción de nuevos conceptos. Es evidente que se presentó conflictos semióticos de tipo epistémico, interaccionales y cognitivo.

*Idoneidad Interaccional:* El profesor inicialmente uso un lenguaje claro y adecuado, pero en el momento de presentar la actividad fue muy puntual, como se evidencia en la transcripción no explico con detalle la actividad, es evidente que cometió el error de no haber solicitado que trajeran dos tiras del mismo tamaño, ya que esto hizo que se generaran confusiones, igual que el diseño de la tabla, es de notar que se evidencia un conflicto semiótico interaccional. Por otro lado, es importante resaltar que la actividad si estaba diseñada para favorecer el dialogo entre estudiante- estudiante y estudiante profesor, por otro lado, el profesor diseño la actividad con el fin que los estudiantes exploraran y sacaran ejemplos y contraejemplos los cuales ayudaran acercarse al estudiante a la notación del concepto, en este caso de fracción.

*Idoneidad mediacional:* Inicialmente la clase empezó bien ya que los estudiantes se motivaron al escuchar al profesor sobre las necesidades que había tenido el ser humano y la incorporación de las fracciones en el sistema numérico.

La actividad que presento el profesor tenía varias falencias, las indicaciones estaban mal orientadas, ya que desde el inicio el estudiante iba a entrar en confusión, ya que el no dejo claro que la tira que iban a tener como referencia, era la que habían dividido, es decir, el profesor debió haber pedido 2 tiras del mismo tamaño, una iba ser de referente o de patrón de medida y la otra para cortarla y hacer las comparaciones que propuesto en la tabla

Por otro lado, el cuadro no presenta coherencia entre las casillas, de igual forma el lenguaje estaba confuso y no era muy fácil de interpretar lo que pedía, vemos nuevamente que se repite un conflicto epistémico e interaccional.

*Idoneidad afectiva:* Inicialmente los estudiantes estaban con mucha expectativa ya que ellos estaban ansiosos por saber para qué era la tira que les habían pedido, de igual forma cuando el profesor les hizo una introducción sobre el surgimiento de las fracciones descritas de la siguiente forma; con los números naturales nuestro bisabuelos contaban las cabezas de reses, los bultos de papas, entre otros, pero cuando un vecino empezó a pedirle prestado a mi bisabuelo

vieron la necesidad de describir las cantidades que se debían de forma matemática, es decir los números enteros negativos, pero después decidieron que había que dividir las fincas porque tuvieron hijos, entonces pensaron en cómo podían describir matemáticamente el pedazo de tierra que le correspondía a cada uno, de ahí salió la necesidad de describir algunos hechos con fracciones.

Hasta el momento estuvo interesante, ya que cuando empezaron a cortar la tira se evidencio el malestar porque no estaban claras las reglas, es decir el procedimiento que debían seguir. La idoneidad del proceso de estudio se verá afectada positivamente si el profesor y los estudiantes tienen a su alcance los medios materiales mejor adaptados a los significados pretendidos (Godino, Bencomo, Font y Miguel (2006, pág. 12))

*Idoneidad ecológica:* El docente tiene en cuenta los contenidos curriculares y los enmarca en el contexto del estudiante, propone actividades que promueven la investigación y la práctica reflexiva. Es evidente que incorpora diversas actividades para iniciar un tema, tiene en cuenta la historia de nuestros ancestros y de igual forma la implementación de actividades con las directrices del desarrollo del contenido.

### Reflexiones Finales

Es importante hacer una evaluación de la práctica ya que los profesores creen que están impartiendo sus clases de la mejor forma, sin guiarse en teorías que van surgiendo a través de investigaciones realizadas por los especialistas en didáctica de la matemática.

Es necesario divulgar los resultados de las investigaciones acerca de enseñanza de las matemáticas para que así se pueda hacer una mejora de la misma.

Esta investigación deja como enseñanza que debemos someternos a que personas externas u otros organismos analicen nuestras prácticas en pro de mejorar la instrucción matemática y darla de una forma más significativa para el estudiante.

Hacer una valoración de la idoneidad didáctica ayuda a mejorar la práctica tanto en la etapa de diseño, implementación y evaluación. Se espera además que los estudiantes tengan un aprendizaje significativo como resultado de un alto grado de idoneidad por parte del profesor.

### Referencias y bibliografía

- Martínez Carazo, P. C. (2006). El método de estudio de caso. *pensamiento & gestión*, 20. Universidad del Norte, 165-193 .
- Jiménez E., A. (2010). La naturaleza de la matemática, las concepciones y su influencia en el salón de clase. Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
- Jiménez E., A.; Suárez, N., & Galindo, S (2010). *La comunicación: eje en la clase de Matemáticas*. Tunja. Praxis y Saber, 173-202
- Godino, J. D. (2011). *Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. Actas XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil.
- Godino, J. D.; Contreras, A. y Font, V. (2006). *Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática*. Recherches en Didactiques des Mathematiques 26 (1), 39-88

Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2008). *Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática*. Recuperado de [http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/sintesis\\_eos\\_10marzo08.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/sintesis_eos_10marzo08.pdf).