

LA FUNCIÓN SOCIAL DE LA EVALUACIÓN EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS:  
CARACTERÍSTICAS Y ARTICULACIÓN DE SUS PRÁCTICAS

PAOLA ANDREA MARLÉS

YURI MARLEN SÁNCHEZ ACOSTA

TRABAJO DE GRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAGISTER EN  
DOCENCIA DE LA MATEMÁTICA

ASESOR: EDGAR JOHANNI ANGULO OLIVEROS

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA MATEMÁTICA

BOGOTÁ D.C. 2017

**“Para todos los efectos, declaro que el presente trabajo es original y de mi total autoría: en aquellos casos en los cuales he requerido de trabajo de otros autores o investigadores, he dado los respectivos créditos”.**

**(Acuerdo 031 del 2007. Artículo 42. Parágrafo 2)**



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL

Educadora de educadores

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

## ACTA DE VALORACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

Escuchada la sustentación del Trabajo de Grado titulado *La función social de la evaluación en la clase de Matemáticas: Características y articulación de sus prácticas*, presentado por las estudiantes:

**Paola Andrea Marlés, Cód. 2014185010, CC. 26428321**  
**Yury Marlen Sánchez Acosta, Cód. 2014185020, CC. 108386691**

como requisito parcial para optar al título de **Magíster en Docencia de la Matemática**, analizado el proceso seguido por el estudiante en la elaboración del trabajo y evaluada la calidad del escrito final, se le asigna la calificación de **Aprobada**, con 41 puntos.

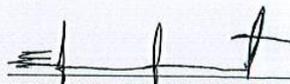
Observaciones:

---

En constancia se firma a los 28 días del mes de agosto de 2017.

### JURADOS

Director del Trabajo: Profesor:

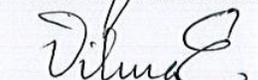
  
EDGAR JOHANNI ANGULO (UPN)

Jurados:

Profesora:

  
GLORIA GARCÍA OLIVEROS (UPN)

Profesora:

  
VILMA ESPEJO CUCA  
(MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL)

	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN – RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 4 de 98	

1. Información General	
<b>Tipo de documento</b>	Trabajo de grado en Maestría de profundización
<b>Acceso al documento</b>	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
<b>Título del documento</b>	La Función Social de la evaluación en la clase de Matemáticas: características y articulación de sus prácticas.
<b>Autor(es)</b>	Marlés, Paola Andrea; Sánchez Acosta, Yuri Marlén
<b>Director</b>	Edgar Johanni Angulo Oliveros
<b>Publicación</b>	Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, 2017. 91 p.
<b>Unidad Patrocinante</b>	Universidad Pedagógica Nacional
<b>Palabras Claves</b>	MODELOS DOCENTES, MODELOS EPISTEMOLÓGICOS DE LAS MATEMÁTICAS, FUNCIÓN SOCIAL DE LA EVALUACIÓN, DISCURSOS DE LA EVALUACIÓN, NORMAS SOCIALES, NORMAS SOCIOMATEMÁTICAS, PRÁCTICAS EVALUATIVAS, IDENTIDAD.

2. Descripción
<p>En este trabajo se presenta la descripción y análisis de algunas características de la función social de la evaluación en el aula de Matemáticas del grado noveno de educación básica de la Institución Educativa José Eustasio Rivera de la ciudad de Neiva. Se caracterizan las prácticas de aula en relación con los modelos docentes asociados al modelo epistemológico de las matemáticas (Gascón, 2001) y sus posibles articulaciones y relaciones entre las distintas prácticas evaluativas y las normas sociales, sociomatemáticas y normas del contrato social. Además, se proporciona una visión de cómo esas prácticas mencionadas influyen en la diferenciación social entre los estudiantes y en la construcción de formas de reconocerse y reconocer a otros como seres sociales inmersos en prácticas escolares complejas.</p>

### 3. Fuentes

Se referencian en el documento un total de 29 fuentes bibliográficas, parte de ellas sobre Educación Matemática Crítica, perspectiva sociopolítica de la educación Matemática, documentos que fundamentaron la metodología, y otros que permiten teorizar sobre modelos epistemológicos, modelos docentes, normas e identidad. Resaltamos los que consideramos más relevantes:

Cubero Pérez, R., Cubero Pérez, M., Santamaría Santijosa, A., De la Mata Benítez, M. L., Ignacio Carmona, M. J., & Prados Gallardo, M. d. (2008). La educación a través de su discurso. Prácticas educativas y construcción discursiva del conocimiento en el aula. *Revista de Educación* (346) , 71-104.

Gascón, J. (2001). Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 4(2), 129-159.

Giménez, J. (1997). *Evaluación en Matemáticas. Una integración de perspectivas*. Madrid: Editorial Síntesis S.A.

Giménez, J., & Vanegas M, Y. M. (2012). Competencias, aprendizaje y evaluación.

Jackel, E., & Cobb, P. (1996). SocioMathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 458-477.

JER, C. d. (2015). Proyecto de evaluación por competencias aprender para saber y hacer. Neiva: Institución Educativa José Eustasio Rivera.

JER, C. d. (2016). Plan Curricular del área de matemáticas. Neiva, Huila, Colombia: Institución Educativa José Eustasio Rivera.

JER, C. E. (03 de Abril de 2013). Acuerdo de Evaluación Institución Educativa Jose Eustasio Rivera. Neiva, Huila, Colombia: Institución Educativa Jose Eustasio Rivera.

Kvale, S. (2011). *Las entrevistas en investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata.

Lerman, S. (2000). The social turn in mathematics education research. En S. Lerman, D. Ball, P. G. Cobb, & M. Apple, *Multiple Perspectives on Mathematics Teaching and Learning* (págs. 19-44). Estados Unidos: Jo Boaler.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis. An Expanded Sourcebook*. London: Sage publications.

Ministerio de Educación Nacional, M. (2009). Decreto 1290 de 2009. Colombia.

Ministerio de educación Nacional, M. (1 de 05 de 2017).

<http://www.icfes.gov.co/instituciones-educativas-y-secretarias/saber->

- Montejo R., J. E. (2012). *Relación entre evaluación y orden social en la clase de álgebra*. Bogotá, DC.: Universidad Pedagógica Nacional.
- Moreira, M. A. (2002). Investigación en educación en ciencias: Métodos cualitativos. *Programa Internacional de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias. Universidad de Burgos, España; Publicado en Actas del PIDECE, 4.*, (págs. 25-55). Burgos, España.
- Morgan, C. (2002). Discursos de Evaluación-Discursos de Matemáticas. Instituto de Educación: Universidad de Londres.
- Morgan, C., & Watson, A. (2002b). The Interpretative Nature of Teachers Assessment of Students Mathematics: Issue for Equality. *Journal for Research in Mathematics Education*, Traducción Johana Montejo.
- Moya Romero, A. (2006). Una aproximación comprensiva a la Evaluación en Matemática. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 551-557.
- Pinto Sosa, J. E. (2010). Conocimiento Didáctico del contenido sobre la representación de datos estadísticos estudios de casos con profesores de Estadística en carreras de Psicología y Educación. *Tesis Doctoral*. Salamanca , España.
- Planas, N., & RAIG, I. (2003). El contrato social en el aula: episodios en torno a la noción de status. *Publicação do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática.*, GEPEM, 41, 57-75.
- Planas, N., & Solá, G. (2001). Estudio de la diversidad de interpretaciones de la norma matemática en un aula multicultural. *Enseñanza de las ciencias*, 19(1), 135-150.
- Skovmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la Educación Matemática Crítica*. (traducción Paola Valero). Bogotá: Una empresa docente.
- Skovmose, O. (2012). Escenarios de investigación. En O. Skovmose, & P. Valero, *Educación Matemática crítica, una visión sociopolítica del aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas* (págs. 109-130). Bogotá, Colombia: Ediciones Uniandes.
- Stentoft, D., & Valero, P. (2009). Identidades-en-acción: sobre la fragilidad del discurso y la identidad en el aula de matemáticas. *istema de Información Científica Redalyc*, 97-109.
- Valero, P. (2002). El mito del principiante activo: De lo cognitivo a las interpretaciones sociopolíticas. *The myth of the active learner: From cognitive to socio-political interpretations of students in mathematics classrooms*. In P. Valero, & O. Skovmose (Eds.), *Proceedings of the Third International Mathematics Education and Society Conference*, 489-500.

Valero, P. (2012). En medio de lo global y lo local. En P. Valero, & O. Skovsmose, *Educación matemática crítica, Una visión socio política del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (págs. 83-106).

Valero, P. (2012). Posmodernismo como una actitud de crítica hacia la investigación dominante en educación Matemática. En O. Skovmose, & P. Valero, *Educación Matemática Crítica, Una visión sociopolítica del aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas* (págs. 173-192). Bogotá, Colombia: Ediciones Uniandes.

Valero, P. (2012b). La Educación Matemática como una red de prácticas sociales. En P. Valero, & O. Skovsmose, *Educación Matemática Crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (págs. 299-326). Bogotá, Colombia: Editorial Kimpres Ltda.

William, D., Bartholomew, H., & Reay, D. (2004). Assessment, learning and identity. En P. Valero, & R. Zevenbergen, *Researching the Socio-Political Dimensions of Mathematics Education* (págs. 43-61).

#### 4. Contenidos

En el primer capítulo se presenta el planteamiento del problema, los antecedentes, la pregunta de investigación y los objetivos. El segundo capítulo corresponde a los referentes teóricos que fundamentan este estudio. En tercer lugar, se tiene la Metodología de investigación. El cuarto capítulo presenta los análisis realizados a según las categorías: “Epistemología de las Matemáticas y modelos docentes”, “normas y discursos de la evaluación” y “de aprendices a seres sociales”. Finalmente, el capítulo 5, presenta las conclusiones del estudio.

#### 5. Metodología

Es necesaria la utilización de una metodología que permita el estudio de situaciones naturales representativas de la vida cotidiana del aula, es decir, las prácticas educativas en su contexto. Por lo tanto, este trabajo asume una investigación de corte *cualitativo, enmarcado* en el enfoque de la educación matemática crítica, en la perspectiva socio-política. La metodología más adecuada dentro del enfoque cualitativo y que responde a los objetivos trazados en este trabajo, es la *etnografía escolar* o *Estudio Basado en una Clase*.

Las técnicas utilizadas para la recolección de la información son: observación, grabaciones en video de 9 sesiones de clase y una comisión de evaluación, entre- vista y documentos institucionales

## 6. Conclusiones

Este estudio pone de manifiesto las articulaciones y relaciones en doble vía entre los modelos docentes a partir del modelo epistemológico de las matemáticas con las normas sociales, sociomatemáticas y las definidas en el contrato social, y lo anterior configura la función social de la evaluación en tanto ostenta la diferenciación e identificación de sujetos como seres sociales.

<b>Elaborado por:</b>	Marlés, Paola Andrea; Sánchez Acosta, Yuri Marlén
<b>Revisado por:</b>	Edgar Johanni Angulo Oliveros

<b>Fecha de elaboración del Resumen:</b>	12	06	2017
--	----	----	------

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN .....	11
1      ÁREA PROBLEMÁTICA .....	12
1.1   PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
1.2   PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	18
1.3 ANTECEDENTES .....	19
1.3.1 Interpretaciones del profesor en la evaluación de los logros en clase de álgebra escolar (Murcia, 2014). .....	19
1.3.2 La relación entre evaluación y orden social en la clase de álgebra. Un estudio en dos sesiones de evaluación en la educación básica colombiana (Montejo, 2012). .....	21
1.3.3 Relación entre evaluación y fracaso matemático escolar (Murcia & Calderón, 2016). .....	22
1.4   PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	24
1.5   OBJETIVO GENERAL .....	24
1.6   OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	24
2.      REFERENTES TEÓRICOS .....	25
2.1   LA EVALUACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y SUS DISCURSOS .....	25
2.2   NORMAS EN EL AULA DE CLASE DE MATEMÁTICAS .....	27
2.3   MODELOS EPISTEMOLÓGICOS DE LAS MATEMÁTICAS Y MODELOS DOCENTES .....	27
2.4   ESTUDIANTES Y SU AGENCIA .....	31
3.      METODOLOGÍA .....	35
3.1   ENFOQUE DEL ESTUDIO .....	35
3.2   UBICACIÓN .....	37
3.3   ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO .....	37
3.4   ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....	39
3.5   TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA EL REGISTRO DE LA INFORMACIÓN .....	40

3.6	CATEGORÍAS DE ANÁLISIS.....	42
3.6.1	Categoría 1. Epistemología de las Matemáticas y Modelos docentes.....	43
3.6.2	Categoría 2. Normas y discursos de la evaluación.....	43
3.6.3	Categoría 3. De aprendices a seres sociales .....	43
4	ANÁLISIS Y RESULTADOS .....	45
4.1	EPISTEMOLOGÍA DE LAS MATEMÁTICAS Y MODELOS DOCENTES.....	45
4.2	NORMAS Y DISCURSOS DE LA EVALUACIÓN.....	55
4.2.1	Normas en el aula de clase y discursos de evaluación .....	55
4.2.2	Normas en momentos de evaluación escrita.....	62
4.3	DE APRENDICES A SERES SOCIALES.....	66
5.	CONCLUSIONES .....	89
	BIBLIOGRAFÍA .....	94
	ANEXO A .....	97
	ANEXO B .....	98

## INTRODUCCIÓN

En este trabajo se presenta la descripción y análisis de algunas características de la función social de la evaluación en el aula de Matemáticas del grado noveno de educación básica de la Institución Educativa José Eustasio Rivera de la ciudad de Neiva. Se caracterizan las prácticas de aula en relación con los modelos docentes asociados al modelo epistemológico de las matemáticas (Gascón, 2001) y sus posibles articulaciones y relaciones entre las distintas prácticas evaluativas y las normas sociales, sociomatemáticas y normas del contrato social. Además, se proporciona una visión de cómo esas prácticas mencionadas influyen en la diferenciación social entre los estudiantes y en la construcción de formas de reconocerse y reconocer a otros como seres sociales inmersos en prácticas escolares complejas.

En el primer capítulo se puntualizan los antecedentes del estudio, en los cuales se proporciona una mirada acerca de las maneras cómo los profesores interpretan los logros de los estudiantes en clase de álgebra escolar y describen sus referentes de evaluación que le permiten emitir juicios de aprobación o desaprobación. Además, otros antecedentes establecen que, a partir de juicios de evaluación surge el denominado orden social en las clases, y determinan posiciones privilegiadas de algunos estudiantes, mientras que ubican a otros en desventaja (Planas & RAIG, 2003) y que, las prácticas evaluativas inciden directamente sobre el bajo rendimiento escolar de los estudiantes.

En el segundo capítulo se describen y articulan dentro de un marco de referencia, las teorías relacionadas con los modelos docentes asociados a los modelos epistemológicos de las matemáticas (Gascón, 2001), los discursos de evaluación en educación matemática (Morgan, 2002), las normas sociales, sociomatemáticas y matemáticas (Jackel & Cobb, 1996) y los constructos relacionales sobre aprendizaje, evaluación e identidad (William, Bartholomew, & Reay, 2004). En el tercer capítulo se presenta la metodología que orientó todo el trabajo investigativo y que incluye el enfoque, perspectiva y las categorías de análisis con sus respectivas definiciones e instrumentos de recolección de la información. El cuarto capítulo corresponde a los análisis de las prácticas de aula en las sesiones de clase que son valoradas en la comisión de promoción y evaluación del Institución mencionada. Finalmente, la investigación permite establecer las articulaciones y relaciones en doble vía entre los modelos docentes, con distintos tipos de normas, y que, lo anterior configura la función social de la evaluación en tanto ostenta la diferenciación e identificación de sujetos como seres sociales que se construyen inmersos en las prácticas escolares complejas.

# 1 ÁREA PROBLEMÁTICA

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro de las clases de Matemáticas, se realizan actos de evaluación por parte del docente sobre el progreso matemático de sus estudiantes. Estos actos de evaluación están influenciados por concepciones y criterios personales, sociales, culturales e históricos de los docentes. Así, todas las evaluaciones de las matemáticas tienen interpretaciones de la naturaleza del aula, por lo que deben examinar la realidad de la misma y de la evaluación informal (Morgan & Watson, 2002b).

Lo anterior, indica que los juicios de valor emitidos por parte de los docentes, se basan en las observaciones de comportamientos verbales o no verbales que se tienen en cuenta para establecer si un estudiante alcanzó o no un logro matemático. Es decir, que existen otros actos de evaluación distintos a los formales que también influyen en el juicio de valor que realiza un docente sobre el aprendizaje de los estudiantes. El juicio profesional de los docentes está formado no sólo por su conocimiento de las circunstancias actuales, sino también de los recursos que sirven como base para establecer cómo “leen” el rendimiento matemático de los estudiantes en estos textos (Fairclough, 1989, citado en (Morgan & Watson, 2002b)). Los recursos mencionados por Fairclough (citado en (Morgan & Watson, 2002b)) son concepciones o criterios de los docentes que influyen en los juicios que emiten sobre el aprendizaje de los estudiantes. Uno de ellos corresponde a las vivencias del docente como estudiante, en donde experimentó procesos que le indican cuándo un estudiante es exitoso. Otro recurso, son las interpretaciones del maestro sobre lo que son las matemáticas como disciplina (si son exactas o tienen cabida al error). También las preferencias en cuanto a las formas de comunicar las ideas Matemáticas. Otro de los criterios que posee el docente corresponde a las habilidades sociales que considera adecuadas y que determinan el comportamiento de un estudiante “bueno en matemáticas”. Y finalmente, el docente puede emitir juicios sobre un estudiante solo por las impresiones que puede percibir sobre este.

Las maneras de interpretar la evaluación, pueden, en alguna medida, ayudar a comprender o afectar los procesos de enseñanza y de aprendizaje (Morgan, 2002). Morgan (2002), por ejemplo, a partir del discurso psicológico, señala que la evaluación está relacionada con el descubrir y medir los atributos cognitivos de los estudiantes, con el fin de caracterizar sus cualidades individuales o construir modelos de las características generales del conocimiento y así comprender un área determinada de la actividad matemática. En este discurso, los docentes cumplirían el papel de conocer a sus estudiantes y apoyar su proceso de aprendizaje. Mientras, que, con el discurso curricular, se busca, por un lado, afectar la reforma para que los métodos de enseñanza coincidan con lo deseado

desde el currículo, (discurso curricular en la rama de implementación del currículo) haciendo que los profesores implementen cambios en los métodos de enseñanza, y por otro, producir logros más altos afectando las estrategias de aula, para adoptar otras que lleven a mejorar resultados en las pruebas estandarizadas (discurso curricular en la rama de incrementación de estándares) (Morgan, 2002).

Con lo anterior, se pretende describir cómo se empiezan a generar cambios, ya sea en las políticas del currículo escolar o en las prácticas de aula a partir de las diferentes formas de interpretar la evaluación. En especial, las asociadas con las políticas del macrocontexto que tienen resonancia con las políticas de aula, Institucionales, nacionales o internacionales y que direccionan, entre otras cosas, lo que se debe aprender, cómo se debe aprender y cuándo se debe aprender.

Es así como la evaluación es un tema que atraviesa no solamente el aula de clase, y que no solo está enfocada en la triada didáctica profesor- estudiante-saber matemático, sino que, también tiene que ver con las relaciones que surgen desde el macrocontexto y que permean las prácticas dentro del aula de matemáticas. Valero (2012) afirma que la investigación tradicional en Educación matemática ha estado centrada en esa triada didáctica y ha mirado siempre la clase como algo aislado de los niveles macro, es decir, de los ámbitos de interacción no inmediata. Además, argumenta que hay otra manera de comprender el problema de la educación matemática escolar. Esta es, la relación entre lo que sucede en el aula de clase, que en este caso es la relación entre aprendizaje y la evaluación, y las prácticas a un nivel macro. Algunas de estas prácticas, según Valero (2012b), tienen que ver con las ideas del colegio sobre los sujetos, con las ideas generales de las políticas nacionales, ideas sobre la familia, sobre los grupos de amigos, las culturas juveniles, con las ideas sobre el trabajo, con las ideas nacionales sobre las pruebas estandarizadas, las ideas internacionales sobre las pruebas pisa, entre otras. Estas ideas que constituyen una *red de prácticas* (Valero, 2012b), permiten a su vez, constituir las prácticas en el microcontexto (el ámbito de interacción inmediata donde tienen lugar las interacciones cara a cara), es decir, permiten establecer la forma en que las prácticas evaluativas, por ejemplo se establecen en el currículo, establecen quiénes son los estudiantes y cuáles son los criterios que se van a evaluar, entre otros aspectos. En otras palabras, el problema de comprender la evaluación en la educación matemática escolar tiene que ver con las relaciones del microcontexto con el nivel macro del aula.

En resumen, Valero (2012b), desde la perspectiva sociopolítica, hace una invitación a:

*“[...]...determinar cómo las teorías conectan los contextos de niveles micro y macro en busca de relaciones que permitan entender cómo los individuos dan sentido a las ideas matemáticas en el complejo campo*

*de la actividad dentro de sistemas simbólicos más amplios*". (Valero, 2012b)

Entonces, invita a reflexionar, de manera ampliada, acerca de lo que sucede en el microcontexto del aula de clase, en este caso la evaluación, con las relaciones que existen alrededor de la evaluación y cómo esas relaciones integran lo que sucede en el macrocontexto del aula de clase de matemáticas.

Las diferentes prácticas evaluativas en matemáticas, que permean los microcontextos del aula de clase, según Giménez (1997), cumplen básicamente las siguientes funciones: *social, ética y política, pedagógica y profesional*.

La *función social* tiene un amplio campo de acción. Por una parte, tiene como misión ayudar y orientar a los estudiantes para satisfacer sus necesidades y demandas y, por otra parte, favorece la clasificación y diferenciación social de los estudiantes. Además, presenta la matemática como lenguaje científico para dotar de objetividad el conocimiento y, genera estandarización de prácticas curriculares. La *función ética y política* adopta la evaluación como parte del sistema educativo y concibe la enseñanza como un proceso que debe estar en constante revisión. Además, favorece la postura crítica y abierta del profesor que le permite reflexionar sobre su práctica. La *función pedagógica* regula y controla el aprendizaje y sus interacciones; brinda información sobre los conocimientos adquiridos por los estudiantes, que le permitan al profesor reconocer el avance en el proceso de aprendizaje para "formar mejor en lo sucesivo". Finalmente, la *función profesional*, se manifiesta con el carácter reflexivo que implica la evaluación en la constante formación de los profesores (Giménez, 1997).

**Función social de la evaluación en Matemáticas** Uno de los aspectos primarios que describe Giménez sobre la *función social* de la evaluación, consiste en la "presentación de la Matemática como lenguaje científico con el que dotar de objetividad a nuestro conocimiento y actuar sobre la realidad" (Giménez, 1997). Describe de esta manera, una forma de entenderse el conocimiento matemático como dotado de objetividad. Es decir, existe una verdad absoluta, objetiva, que debe ser evaluada y que nos permitirá actuar en la realidad.

Lo anterior, se asocia con la hipótesis central del *discurso psicológico* de la evaluación, que señala que esta tiene sus raíces en una fuerte tradición positivista. Por lo que se basa en creer que existe una "verdad subyacente que ha de ser evaluada/descubierta y que es teóricamente posible acercarse lo que más se quiera a ella". (Morgan, 2002).

No obstante, Gascón (2001) señala que a lo largo de la historia, ha existido más de una forma de interpretar el conocimiento Matemático. Lakatos (1978a, citado en (Gascón, 2001)), distingue dos grandes grupos de teorías epistemológicas. *Las Euclideas y las cuasi-empíricas*. Las primeras, señalan que el conocimiento

Matemático se compone de verdades absolutas e inquebrantables que le dan consistencia y objetividad a las Matemáticas. Las segundas, identifican el saber matemático con la actividad matemática exploratoria. Posteriormente, Gascón (2001) relaciona un tercer grupo de teorías epistemológicas, *las constructivistas*, que interpretan que los objetos matemáticos son construidos a partir de las acciones del sujeto.

Además de lo anterior, Gascón (2001) también afirma que estos modelos epistemológicos se asocian a unas prácticas docentes, es decir, a la forma de organización de procesos escolares y que dan lugar a distintos modelos docentes. De esta forma, una teoría epistemológica basada en considerar el saber matemático como inquebrantable y objetiva, se relaciona con los modelos docentes clásicos *teoricista y tecnicista*. Pero teniendo en cuenta que existen otras teorías epistemológicas mencionadas en el párrafo anterior, también existen otras prácticas docentes, que se representan en otras maneras de organizar las clases y por ende la evaluación. Como es el caso de las teorías constructivistas, que retan tanto la idea de que existe una “verdad” absoluta con respecto a la comprensión matemática de los estudiantes como la idea de que cualquier instrumento podría observar y medir tal estado. (Morgan, 2002)

De esta manera, el conocimiento Matemático no puede considerarse totalmente objetivo, en cuanto existen otras formas de interpretarlo, y a la vez se corresponden con otras formas de organizar las actividades escolares y por consiguiente la evaluación.

Por otra parte, Skovmose (2012) señala que el conocimiento matemático se encuentra asociado a las diferentes tareas y actividades propuestas en la clase de Matemáticas. En ese sentido, se pueden observar tareas que se refieren exclusivamente a *Matemáticas*, a una *semirrealidad* o a una *situación de la vida real*. De igual forma establece que los paradigmas de las prácticas del salón, combinados con estas formas de asociar el tipo de conocimiento con las tareas, permite una organización de la práctica escolar a la que él denomina, *escenarios de aprendizaje*.

Además, en estos escenarios, se enmarcan ciertas normas o acuerdos establecidos entre el profesor y estudiante. Por ejemplo, Skovmose (2012) señala que la práctica de la educación matemática ha establecido normas específicas sobre cómo operar en la semirrealidad y que se basa en un contrato específico entre el profesor y los estudiantes.

En este sentido, los planteamientos de Gascón (2001) y Skovsmose (2012) descritos anteriormente, permiten reconocer que hay múltiples maneras de entender el conocimiento matemático, y estas, generan formas de organizar las prácticas de aula. Estas prácticas, como lo dice Gascón (2001), se corresponden con modelos docentes dominantes en la clase, y, como lo dice Skovsmose (2012), se enmarcan en escenarios de aprendizaje que establecen diferentes formas de

presentar las tareas, preguntas o actividades matemáticas. Por otra parte, esas prácticas están asociadas con uno de los descriptores primarios de la función social de la evaluación, que, según Giménez (1997), se relacionan con la presentación del conocimiento matemático como un saber objetivo. Sin embargo, se observa que no es la única forma de interpretarlo, y, por lo tanto, es necesario reconocer que existen otras formas de organizar las experiencias en el aula incluyendo las relacionadas con la evaluación.

Otro aspecto primordial en la función social, según lo planteado por Giménez (1997), es difundir el control administrativo del sistema educativo, en tanto el propio sistema desea analizar su rendimiento, el cual promueve estandarización y ejerce competitividad. Lo anterior resuena con la idea del discurso curricular de estándares de Morgan (2002), que afirma que *“los tipos de experiencias educativas ofrecidas a los estudiantes son irrelevantes, excepto si estas los llevan a obtener altos puntajes cuando los estudiantes son evaluados”*. El foco en este discurso, son los resultados de la educación, y se toman como “punto de referencia” para logros establecidos en las exámenes a nivel institucional, regional, nacional o internacional. En este sentido, los planteamientos de los dos autores tienen fuertes coincidencias que son susceptibles de ser analizadas.

Como se describió, el “control administrativo” del sistema educativo planteado desde la función social de la evaluación, promueve la estandarización y competitividad entre sujetos o establecimientos educativos. Por lo tanto, favorece prácticas de aula que busquen el mejoramiento en los resultados de la evaluación, y se dejan a un lado otro tipo de experiencias educativas que busquen, por ejemplo cumplir los objetivos que tienen los estudiantes como seres sociales o los objetivos que tiene la educación en general, como lo es, entre otros, promover o difundir educación de calidad. En este sentido, el control administrativo, no puede estar encaminado únicamente a ofrecer experiencias a los estudiantes para que obtengan altos resultados, pues esta es una sola forma de interpretar a los sujetos, y está relegada a cómo logramos que los estudiantes tengan mejores resultados.

Otra característica importante de la evaluación en relación con su función social, es “regular o promover la diferenciación social entre individuos (ideología Meritocrática), generando desigualdad social según rendimientos”. (Giménez, 1997). Esta diferenciación, como la plantea el autor, puede interpretarse en términos de los resultados de evaluaciones, que permiten la ubicación jerárquica y clasificación de los estudiantes en el aula de clase. Como lo menciona Morgan (2002), sabemos que las calificaciones en matemáticas sirven en muchas sociedades como medio de discriminación entre los individuos.

La anterior característica, se relaciona con el *discurso psicológico* tradicional de la evaluación descrito por (Morgan, 2002), en tanto tiene como objetivo producir conocimiento válido acerca de los estudiantes individuales, y de esta manera

permitir al profesor conocer y apoyar su proceso de aprendizaje. De igual forma, para este discurso, el estudiante debe asumir el papel de *aprendiz*, que debe lograr una comprensión Matemática.

Sin embargo, Valero (2012) desde un enfoque sociopolítico, establece que los estudiantes no solo deben verse como aprendices de matemáticas, o como lo concibe el discurso dominante, “retratar a los estudiantes como *sujetos cognitivos*, representativos de la raza humana, cuyo desarrollo cognitivo se puede describir en términos de procesos mentales estandarizados” (Valero, 2012). De esta manera, ella considera que los estudiantes están inmersos en unas prácticas que interpretan como una experiencia social y no solamente como un esfuerzo intelectual mental o cognitivo. Por consiguiente, propone concebir a los estudiantes como *agentes*, y así, ampliar la visión tradicional de *aprendiz de matemáticas*.

La anterior visión sobre los estudiantes, nos lleva a inferir que existen otras maneras de interpretar la diferenciación social que promueve la evaluación, y que implica reconocer que los estudiantes, como lo propone Valero (2012) son partícipes en una situación social, y el desarrollo de tal situación social depende fuertemente de *la agencia* que ellos ejerzan sobre tal situación.

Como se observa, la función social de la evaluación en Matemáticas, posee unas características que integran múltiples aspectos del macrocontexto, asociados con interacciones dentro del aula. Por una parte están los resultados de unas prácticas evaluativas dentro de políticas educativas nacionales, representadas a través de unas pruebas estandarizadas que cumplen la misión de clasificar y diferenciar los individuos y las instituciones educativas dentro del sistema escolar, que permiten plantear cambios en el currículo y en los procesos de enseñanza (Discurso implantación curricular) (Morgan, 2002) que promuevan el mejoramiento de los desempeños de los estudiantes (Discurso incrementación de estándares) (Morgan, 2002).

Otro aspecto que lleva a centrar el interés en la función social, se refiere a las formas de presentar el conocimiento Matemático, que no solo debe interpretarse como lenguaje científico con el que lo dota de objetividad, sino que existen teorías epistemológicas relacionadas con otras maneras de interpretar el saber matemático y permea las prácticas de la clase de matemáticas, en general, y las de la evaluación en particular.

Finalmente, se observa la necesidad de estudiar cómo la evaluación promueve la diferenciación social, pero no solo basado en criterios meritocráticos que caracterizan las diferencias cognitivas entre los individuos, sino reconocer que los estudiantes están inmersos en prácticas sociales que pueden influir en sus formas de actuar y de interpretarse como seres sociales.

Por lo anterior, el interés de este estudio es identificar las relaciones existentes entre los modelos epistemológicos dominantes en las prácticas de un aula de Matemáticas, las normas y discursos de evaluación presentes y las formas de identificarse los estudiantes como seres sociales, todo esto asociado con la función social que cumple la evaluación en las Matemáticas escolares.

## 1.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Una de las principales preocupaciones en las Instituciones Educativas de educación básica y media en Colombia son los desempeños de los estudiantes en las pruebas estatales establecidas por el Ministerio de Educación Nacional como de obligatoria aplicación. Las pruebas denominadas SABER se aplican en los grados 3°, 5°, 9° y 11°. Estas pruebas tienen dentro de sus objetivos, seleccionar estudiantes para la educación superior y monitorear la calidad de la formación que ofrecen los establecimientos de educación media. (Ministerio de educación Nacional, 2017).

Se ha observado que en la Institución Educativa José Eustasio Rivera de la ciudad de Neiva también hay una fuerte preocupación por obtener mejores resultados en las pruebas estandarizadas. Esa preocupación se puede evidenciar en diferentes proyectos que se han implementado con el fin de lograr avances en los desempeños de los estudiantes evaluados. Entre ellos, se ha creado un proyecto llamado “Aprender para saber y hacer” el cual tiene como propósito principal: “alcanzar el nivel académico A (superior) en la institución a través de la implementación de acciones que fortalezcan el desarrollo de competencias en las diferentes áreas del conocimiento y que se evidencien en los resultados de las pruebas Saber”. (JER C. d., 2015). Las actividades del proyecto están centradas en el diseño y aplicación de pruebas similares a la prueba Saber, entre ellas, pruebas acumulativas semestrales<sup>1</sup> en las cuales se pretende entrenar a los estudiantes mediante simulacros.

Por lo anterior, se observa que la Institución dirige gran parte de sus esfuerzos en la consecución de este objetivo y realiza acciones que muestran una preocupación por la evaluación y que son ajustadas en función de los resultados de las pruebas estandarizadas. Es decir, en lugar de enfocarse en acciones orientadas a las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes, se enfoca en la consecución de unos resultados que los ubique en un nivel más alto del sistema, como lo refiere Morgan (2002), en el discurso curricular de estándares.

---

<sup>1</sup> Las pruebas acumulativas semestrales, según el proyecto mencionado, consiste en exámenes escritos que tienen estructura similar a la prueba estatal. Se incluyen preguntas tanto de las áreas evaluadas en la prueba Saber, como las no evaluadas. Su aplicación es al finalizar cada semestre escolar y su calificación es tenida en cuenta como una nota más del segundo y cuarto período académico (JER C. d., 2015).

Lo anterior, muestra que existe una preocupación en la institución por la evaluación, pero centrada en la mejoría de resultados y deja a un lado otras dimensiones de la evaluación que permitan tener una visión más profunda de esta. Esta manera de ver la evaluación implica, según del discurso dominante, (Valero, 2012), concebir a los estudiantes como sujetos cognitivos, cuyas acciones se pueden describir en términos de procesos mentales estandarizados. Esta dimensión desconoce que la evaluación es una práctica social donde participan diferentes actores, que poseen experiencias y posibilidades que son permeadas por situaciones que suceden dentro y fuera del aula.

De esta manera, se hace necesario analizar la evaluación desde una mirada más amplia, que la reconozca como una práctica social en donde se relacionan diversas situaciones que suceden dentro y fuera de la institución. Es por ello, que se pretende estudiar la función social de la evaluación en Matemáticas y las distintas características mencionadas en el apartado anterior y que integran múltiples aspectos del macrocontexto, asociados con interacciones dentro del aula.

En síntesis, el problema de investigación es, *caracterizar en una secuencia de clases de Matemáticas de un grado noveno de una institución educativa oficial, la función social de la evaluación, en relación con el modelo docente que predomina en la clase según el carácter epistemológico del saber Matemático, las normas explícitas o implícitas que subyacen en las interacciones del aula y las percepciones que tienen los estudiantes sobre sí mismos y sobre los demás como seres sociales.*

### 1.3 ANTECEDENTES

#### 1.3.1 Interpretaciones del profesor en la evaluación de los logros en clase de álgebra escolar (Murcia, 2014).

Esta investigación tiene como objetivo principal caracterizar los referentes en los juicios de valoración de los profesores en la evaluación de las matemáticas en una clase de álgebra escolar. Fue llevada a cabo en una institución educativa pública de la ciudad de Bogotá, ubicada en una localidad, cuya población es afectada por fenómenos de pobreza, desempleo, violencia, consumo de droga, economía informal y desplazamiento forzoso. Este trabajo utilizó una metodología basada en la microetnografía, dentro del enfoque cualitativo.

La recolección de la información se hizo en dos sesiones de clase de matemáticas del grado noveno de la institución y el objeto matemático trabajado fue el álgebra. Las técnicas usadas para la obtención de los datos fueron: la observación de

clase, registro fotográfico, entrevistas al profesor y a los estudiantes, y el análisis de documentos institucionales, tales como el Proyecto Educativo Institucional (PEI), Manual de convivencia, Sistema Institucional de Evaluación (SIE) y los planes de estudio del área de matemáticas.

Las categorías analizadas fueron: (1) La influencia del contexto social, cultural, económico e institucional de los estudiantes en las interpretaciones del docente, (2) referentes personales en las interpretaciones del profesor en el aula de matemáticas y (3) las interpretaciones del docente. La primera, es resultado de la naturaleza de las normas sociales y matemáticas establecidas en la institución ((Morgan & Watson, 2002), citado por Murcia, 2014), que son consideradas, referentes en la interpretación que el profesor hace para emitir juicios de valor en la clase de matemáticas. En la segunda, se tienen en cuenta aspectos ajenos a las matemáticas en los que el profesor basa sus interpretaciones hechas en el aula de clase, éstos son: los sentimientos, sus propios conocimientos matemáticos y la disposición hacia los estudiantes (Montejo 2012). Y la tercera categoría, se refiere a cómo el docente tiene en cuenta las dos anteriores, para interpretar comportamientos de los estudiantes, los acontecimientos que surgen en el aula y sus producciones orales o escritas.

El análisis de la información privilegió los momentos de evaluación en las dos sesiones de clase observadas. En general, el trabajo concluyó que los referentes en los juicios de valoración emitidos por los docentes en la evaluación de las matemáticas en una clase de álgebra escolar, tienen diferentes procedencias. En primer lugar, se refiere a la norma social, como el principal recurso usado por el docente en el aula para interpretar los comportamientos, los acontecimientos y las producciones orales o escritas de los estudiantes. Estas normas emergen del entorno social y cultural y económico de los estudiantes, las cuales entran al aula de matemáticas y regulan los comportamientos de los estudiantes y, según Montejo (2012) hacen parte de las interpretaciones en los juicios de valor emitidos por el docente sobre sus estudiantes. El cumplir con normas sociales (plasmadas en el manual de convivencia de la institución y hacen parte de su PEI) como: asistir puntualmente a clases, portar correctamente el uniforme, tener buen comportamiento de respeto y tolerancia hacia los demás, dedicar todos los esfuerzos intelectuales, físicos y afectivos hacia el logro de los aprendizajes, cumplir con tareas, lecciones y trabajos en el tiempo acordado, respetar y valorar el trabajo de todos los integrantes de la comunidad educativa, entre otros, hace que el docente considere a su alumno como “buen estudiante de matemáticas”; en cambio, el no cumplimiento de la norma social, lo lleva a desconocer actuaciones de tipo matemático, puesto que presenta dificultad en el cumplimiento de dicha norma. Esto indica que se legitima la consideración de aspectos no cognitivos en la valoración de logros matemáticos, mediante los documentos institucionales, dado el contexto social, cultural y económico de los estudiantes.

Por otra parte, un referente para los juicios valorativos, es la norma matemática, que, de acuerdo con los resultados reportados, proceden de las concepciones matemáticas que se ha formado el docente. En este caso, para él, el álgebra está estrechamente relacionada con el tratamiento de objetos de naturaleza indeterminada en donde se prevalecen algoritmos y métodos para operar variables, incógnitas y patrones. En este sentido, se concluyó que el profesor desconoce el planteamiento de procesos de generalización, planteados en los documentos institucionales en los que formulan actividades que ayuden a desarrollar el pensamiento variacional mediante la modelación y la solución de problemas. La norma matemática determina si los procedimientos utilizados por los estudiantes en el desarrollo de las tareas propuestas por el docente, son adecuados, brindando así información precisa, para que emita juicios sobre las participaciones correctas o incorrectas y sean asignados puntos a favor. Sin embargo, la norma social ratifica o desaprueba la norma matemática, puesto que son descontados los puntos, cuando no se está cumpliendo.

1.3.2 La relación entre evaluación y orden social en la clase de algebra. Un estudio en dos sesiones de evaluación en la educación básica colombiana (Montejo, 2012).

Esta investigación tiene como objetivo general analizar la relación entre los juicios de valoración en la clase de algebra escolar y el orden social que ellos generan. El estudio se realizó en dos instituciones privadas, católicas y femeninas de la ciudad de Bogotá. En una de ellas, se observa una clase de algebra en el grado séptimo, específicamente en el tema de factorización de trinomios de la forma  $x^2 + bx + c$ , las estudiantes en esta clase están entre los 11 y 13 años de edad. En la otra institución se observa una clase sobre suma y resta de polinomios en el grado octavo, las estudiantes en esta clase están entre los 12 y 14 años de edad.

Este trabajo está enmarcado en el paradigma cualitativo interpretativo, es decir se observan y analizan situaciones naturales que ocurren en las clases. La unidad de análisis corresponde al ciclo de interacción entre los actores de la clase donde se evidencien juicios o valoraciones, normas con que se valora la actuación matemática de los estudiantes y el rol de cada estudiante en cuanto al orden social de la clase de algebra.

La recolección de información se realizó mediante la observación y grabaciones de sonido y video de las clases, entrevistas semiestructuradas a estudiantes y profesores, registros fotográficos de gestos y actitudes de los estudiantes, también se analizaron documentos institucionales como el manual de convivencia y planes de estudio del área de Matemáticas.

Establece tres categorías de análisis. La primera corresponde a los **juicios de evaluación**, subdividida en tres subcategorías, (i) **objetos y funciones de evaluación** pretende determinar las funciones y objetos que cumple la evaluación

según las perspectivas de las docentes, tomando como referente a (Morgan, 2002). (ii) **Normas del contrato social**, busca definir las normas que regulan la actuación matemática de los estudiantes y que se convierten en referentes de los juicios evaluativos de los docentes. Se toma como referente a (Planas, 2003) y a (Yackel, Cobb y Wood, 1996), y (iii) **Tareas o instrumentos de evaluación**, donde se analizan los tipos de tareas según Ponte. La segunda Categoría es **sesgo en la evaluación**, que pretende analizar algunos aspectos que influyen en los juicios valorativos de los profesores sobre las actuaciones matemáticas de los estudiantes. Tomando como referente a (Morgan y Watson, 2002). Y la tercera categoría es **orden social**, que describe como la evaluación genera un orden social, posicionando a los estudiantes en el norte o en el sur según (Planas, 2003).

En general el estudio concluye que los juicios valorativos están directamente relacionados con el orden social en la clase de álgebra, debido a que la aprobación o no del docente respecto a la actuación matemática de los estudiantes da una posición privilegiada o en desventaja del estudiante respecto a la clase. Y estos lugares determinan la ubicación en el norte o sur de la clase, esto es, posición privilegiada, en el norte; y ubicación en desventaja, en el sur. Además, este posicionamiento genera procesos de inclusión y exclusión de los estudiantes, debido a que para los estudiantes del norte la atención de los docentes es mayor, mientras que para los estudiantes del sur no reciben la atención suficiente. Esto también genera desmotivación, inseguridad y baja autoestima de los estudiantes.

Además, se concluye que los juicios valorativos están determinados por ciertos referentes: (i) actuaciones matemáticas de los estudiantes, en cuanto las normas matemáticas, (ii) normas del contrato social, es decir a comportamientos esperados en las clases. (iii) a percepciones o sentimientos que genera el profesor hacia sus estudiantes, sesgo en la evaluación. (iv) tipo de tarea, estableciendo que, si las tareas son cerradas, es más probable que el docente apruebe o desaprobe la actuación de los estudiantes.

### 1.3.3 Relación entre evaluación y fracaso matemático escolar (Murcia & Calderón, 2016).

Este estudio presenta un análisis de la relación entre la evaluación y el fracaso matemático escolar en dos clases de álgebra de dos instituciones educativas del departamento del Huila: una de carácter oficial y otra privada. Plantea, dentro de sus objetivos, caracterizar posibles prácticas evaluativas en matemáticas que favorecen u obstaculizan el camino hacia el fracaso matemático escolar y determinar sus posibles implicaciones en él. Se encuentra enmarcada en el enfoque cualitativo interpretativo de la investigación.

La metodología adoptada fue la etnografía educativa, pero también toca elementos del paradigma antropológico social, puesto que se concibe la práctica evaluativa en su totalidad, para dar lugar a la identificación de posibles elementos contextuales, que condicionan comportamientos e interacciones entre los maestros y los estudiantes, en las prácticas evaluativas y sus significados. En las clases analizadas se capturan tanto los “juicios de valor” que emiten los docentes acerca del desempeño de los estudiantes para determinar problemáticas de la evaluación en matemáticas (Morgan & Watson, 2002; Citados por Murcia & Calderón, 2016), como los instrumentos o tareas de evaluación utilizados en la práctica (Ponte, s.f.; citado en Murcia & Calderón, 2016). Las técnicas usadas para la recolección de la información son: la observación no participante, mediante la grabación de clase y registro fotográfico, la entrevista semiestructurada a docentes y estudiantes, y la revisión de documentos institucionales que contribuyen al análisis del contexto.

Las categorías de análisis en este estudio son: (a) Juicios de evaluación de los aprendizajes del álgebra escolar. En esta categoría se estudia el conjunto de elementos que son tenidos en cuenta como referentes de los juicios de evaluación en las prácticas evaluativas. Se divide en las subcategorías: *Normas, objetos de evaluación e instrumentos o tareas de evaluación utilizados durante la práctica evaluativa*; (b) Resultados de las prácticas evaluativas. Esta categoría permite establecer que el fracaso escolar depende, en principio, de los juicios de valor cuantitativos emitidos por el docente y reflejan los resultados del proceso de aprendizaje de los estudiantes. También se contrastan los desempeños de los estudiantes en las dos sesiones de clase analizadas con los objetivos planteados en la programación curricular del área de matemáticas de las dos instituciones.

En general, el estudio concluye que las prácticas evaluativas que se llevan a cabo en la clase de matemáticas inciden directamente sobre el bajo rendimiento escolar. Se señala entonces, que los juicios de valoración, expresados en calificaciones negativas son producto del *objeto, las normas* y el *instrumento de evaluación* utilizado. El factor desencadenante del fracaso escolar es la baja comprensión del objeto matemático evaluado, que en este caso corresponde al álgebra. Otro de los referentes de evaluación son las normas no matemáticas establecidas en el aula de clase de la Institución, las cuales están condicionadas por el Manual de Convivencia y que señala como un deber del estudiante “Respetar las normas y reglas establecidas por los mediadores, coordinadores, rector, directivas, administrativos y contribuir a que el salón de clase permanezca en orden en todo momento”. Los estudiantes que no cumplan con estas normas, son sancionados con la reducción de la calificación. Por otro lado, se concluye también que una práctica evaluativa que favorece el camino hacia el fracaso escolar, se determina en la aplicación de instrumentos de evaluación, específicamente las pruebas escritas con tareas cerradas que, según los estudiantes, es una de las formas de evaluación que menos les gusta, puesto que

en la mayoría de las ocasiones deben buscar algoritmos vistos en clase, comprendidos muy débilmente, para encontrar la respuesta correcta.

#### 1.4 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo se relaciona la función social de la evaluación y los modelos docentes que predominan en la clase según el carácter epistemológico del saber Matemático, las normas explícitas o implícitas que subyacen en las interacciones del aula y las percepciones que tienen los estudiantes sobre sí mismos y sobre los demás como seres sociales?

#### 1.5 OBJETIVO GENERAL

Analizar y relacionar algunas características de la función social de la evaluación en un aula de Matemáticas.

#### 1.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar los modelos docentes subyacentes en las prácticas escolares en un aula de Matemáticas, asociadas al modelo epistemológico del saber matemático que predomina en la clase.
- Identificar las normas sociales y sociomatemáticas que predominan en las prácticas de un aula de Matemáticas y su relación con los discursos de la evaluación.
- Analizar las percepciones que tienen los estudiantes sobre sí mismos y sobre otros como seres sociales con relación a las prácticas escolares asociadas con el aprendizaje y la evaluación.

## 2. REFERENTES TEÓRICOS

En este capítulo se explican las teorías que sustentan este estudio. Se inicia con la conceptualización de Evaluación en educación matemática y algunos elementos que la fundamentan. Luego, se encuentra la perspectiva que se toma sobre el aprendizaje en la Educación Matemática, la incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes y finalmente, se mencionan los tipos de normas y comportamientos que se presentan en el aula.

### 2.1 LA EVALUACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y SUS DISCURSOS

En la clase de matemáticas, es el profesor quien emite juicios de valoración acerca del nivel de aprendizaje que han alcanzado los estudiantes frente a un objeto matemático. Las valoraciones hechas por el docente tienen sus referentes de evaluación basados en los discursos que han predominado en Educación Matemática. Estos son el *discurso psicológico* y el *discurso curricular* (Morgan, 2002), también llamados discursos de la corriente principal.

El *discurso psicológico*, asume que los individuos poseen atributos o capacidades, tales como conocimiento, comprensión, destreza, habilidad, etc., las cuales se pueden descubrir y son medibles; Además se afirma que el principal objetivo de la evaluación es el de descubrir y medir esos atributos (Morgan, 2002). El estudiante es visto como un aprendiz individual, es decir, como sujeto netamente cognitivo cuyo desarrollo se puede describir en términos de procesos mentales estándar (Valero, 2002). En este sentido, el sujeto cognitivo es el centro de aprendizaje.

Este discurso, ha destacado la adopción de un estudiante cuyo saber debe ser examinado por medio de la evaluación, la cual pretende identificar la verdad sobre su comprensión matemática. En este sentido, el docente debe cumplir un papel de conocedor de sus estudiantes, de lo que saben o comprenden y de lo que les falta por saber o comprender, con relación a las matemáticas, con el fin de apoyar su proceso de aprendizaje (Morgan, 2002).

El segundo discurso, *discurso curricular*, tiene dos ramas que tratan el problema de *implementación del currículo* y el de *incrementación de estándares*. En general, el discurso de *implementación* curricular, utiliza los resultados de la evaluación con el objetivo no solo de informar sobre la planeación del profesor y su proceso de enseñanza, sino que las estructuras de las actividades de evaluación y normas impuestas por una autoridad a nivel escolar, local, nacional o internacional, ejercen una influencia en el currículo experimentado por los profesores y estudiantes (Morgan, 2002). En este discurso, las prácticas evaluativas deben ser auténticas, en el sentido que coincidan con los valores del currículo deseado, minimizando el poder del docente de influir sobre este y convirtiendo en

irrelevantes las elecciones e intereses de los estudiantes. En el discurso de implementación los estudiantes se benefician en el sentido que los procesos de enseñanza coinciden con los objetivos del currículo, su papel es el de ser receptor del currículo. Y el papel del profesor es ser coaccionado para implementar modificaciones en el currículo y en sus métodos de enseñanza. En resumen, la *implementación* tiene que ver con la manera cómo la evaluación puede influir en el currículo y en las prácticas de aula (Morgan, 2002)

En el discurso de *incrementación de estándares*, los resultados de las prácticas evaluativas moldean las experiencias de aula, volviendo irrelevantes aquellas que no están dirigidas a la consecución de mejorar los resultados de las exámenes escolares a nivel institucional, regional o estatal. Es así como las prácticas docentes deben enfocarse en los resultados de la evaluación, en vez de, las necesidades de aprendizaje de los individuos. Los resultados son utilizados no solo para visualizar el estado de cognición de los estudiantes, sino como puntos de referencia para las metas establecidos a nivel nacional. Estas metas son establecidas para las instituciones escolares y docentes en relación con los resultados. (Morgan, 2002).

Los resultados de las prácticas evaluativas que permean el aula, pueden llegar a ser discriminatorias entre los estudiantes, no solo en cuanto a las capacidades matemáticas, sino en cuanto a las diferencias de estatus, que dependen de circunstancias que en la mayoría de ocasiones están fuera del control del estudiante y que pocas veces pueden ser consideradas objetivas. (Planas & RAIG, 2003). Además, los resultados de las evaluaciones, como son el caso de las prácticas asociadas a las exámenes estatales, categorizan las escuelas con la publicación de las "tablas de clasificación" del rendimiento escolar, pues se hace cada vez más hincapié en la evaluación de este tipo (como lo hace el Icfes en Colombia por medio de las pruebas Saber 3°, 5°, 9°, Saber 11y Saber Pro<sup>2</sup>). Estas clasificaciones están siendo cada vez más importantes en la educación escolar y tiene significativas implicaciones no sólo para los estudiantes sino también para sus maestros y para las escuelas. Incluso para los padres de familia, en cuanto la selección de los establecimientos educativos. Lo anterior se combina para ejercer una presión considerable sobre las escuelas para maximizar el rendimiento de sus estudiantes en las pruebas y exámenes estatales. (William, Bartholomew, & Reay, 2004).

---

<sup>2</sup> El Icfes es la entidad responsable de la evaluación de la educación colombiana. El Instituto realiza la evaluación de la calidad de la educación básica (pruebas Saber, aplicadas periódicamente a estudiantes de tercero, quinto y noveno grados). Asimismo, tiene a su cargo los exámenes de Estado de la educación media (Saber 11°.) y de la educación superior (Saber Pro)

## 2.2 NORMAS EN EL AULA DE CLASE DE MATEMÁTICAS

En la investigación en Educación Matemática, se ha reconocido al contrato didáctico como el conjunto de *normas* en el aula de matemáticas, que se encargan de determinar las formas adecuadas de actuación tanto del profesor como de los alumnos (Planas & RAIG, 2003). Las normas asociadas a dichas clases, de acuerdo con Jackel & Cobb (1996) pueden ser de tipo *social*, *sociomatemática* y *matemática*. La *norma social*, según la reinterpretación de Jackel & Cobb (citado por (Planas & Solá, 2001)) es “*el conjunto de explícitos o implícitos que documentan la estructura de participación y dinámica entre profesor y alumno, entre alumno y alumnos, en el transcurso de las acciones e interacciones que ocurren en el aula*”. La *norma sociomatemática* se refiere a las acciones que influyen o regulan el desarrollo y la interpretación de la actividad matemática y la *norma matemática* es el cúmulo de prácticas matemáticas en el aula, con sus diversas posibilidades o trayectorias matemáticas que los profesores o alumnos realizan ante una actividad matemática propuesta.

Por otro lado, de forma más amplia, el *contrato social* subyacente en las prácticas de aula de matemáticas permite poner de manifiesto los valores y las valoraciones que favorecen la concesión de diferentes grados de legitimidad a las diversas interpretaciones de esas normas de la práctica matemática (Planas & RAIG, 2003). Son los docentes quienes, en primera medida, emiten los juicios valorativos a las actuaciones de sus estudiantes tomando como referentes las capacidades cognitivas matemáticas o los criterios de comportamientos esperados (Montejo R., 2012). Además, en las instituciones escolares existen criterios de comportamiento o normas establecidas que privilegian unos más que otros. Estas normas sociales están incluidas en documentos tales como el Proyecto Educativo Institucional, el Manual de convivencia, el Sistema de Evaluación Institucional, que orientan el actuar del docente y de los estudiantes (documentos que serán definidos en el capítulo de metodología).

## 2.3 MODELOS EPISTEMOLÓGICOS DE LAS MATEMÁTICAS Y MODELOS DOCENTES

En la práctica profesional del docente de Matemáticas en el aula, se observan ciertas características que evidencian la forma como el profesor organiza y gestiona el proceso de enseñanza. Según (Gascón, 2001), estas actuaciones del docente son influenciados por los modelos epistemológicos generales de las Matemáticas que han existido a lo largo de la historia y que se encuentran implícitos en la clase y en la institución escolar.

De acuerdo con Lakatos (citado por (Gascón, 2001)), existen dos grupos de teorías epistemológicas generales o patrones de la organización matemática

considerada como un todo, estas son: *Las euclideas* y las *Cuasi-empíricas*. Posteriormente, Gascón (2001) añade un tercer grupo, *las constructivistas*.

El *modelo epistemológico euclideo*, fue un programa racionalista que intentó dar una base firme al conocimiento, mediante la formulación de verdades absolutas e inquebrantables que le dieran solidez y consistencia a las Matemáticas. Para ello, propone que “todo conocimiento matemático puede demostrarse a partir de un conjunto finito de proposiciones trivialmente verdaderas llamadas *axiomas*, que a la vez están formadas por términos perfectamente conocidos e irrefutables denominados *términos primitivos*”. (Gascón, 2001)

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos por generar un sistema irrefutable de verdades, surgen argumentos escépticos que ponen en cuestión dichas verdades al formular preguntas como: ¿Cómo podemos probar que un término es perfectamente conocido? ¿Son realmente verdaderos los axiomas? ¿Cómo podemos definir el significado de un término por medio de otros? De esta manera, el programa euclideo se enfrenta al problema epistemológico: ¿Cómo detener el regreso infinito y llevar a cabo una justificación de las teorías Matemáticas?

El Euclideanismo entonces, tiene la gran meta de detener ese regreso infinito y mantener la base fundamental de verdades absolutas, lo que lo convierte según (Gascón, 2001) en un programa de “trivialización” del conocimiento Matemático, que pretende detener los descensos infinitos de la duda escéptica mediante el significado y el valor de verdad ubicados en los axiomas e iluminados por la luz natural de la razón Lakatos (citado por (Gascón, 2001))

Gascón (2001) argumenta la existencia de tres modelos clásicos de la epistemología de las Matemáticas que han luchado a favor de mantener esa estructura axiomática-deductiva del euclideanismo, estas son: El *logicismo* de Russell, *el formalismo* de Hilbert, y *el intuicionismo* de Brouwer.

El logicismo, considera que, si la matemática se reduce a la lógica, esta podría probarse de manera coherente y sólida debido a la consistencia establecida por la lógica. Por lo tanto, Los teoremas se pueden deducir de axiomas lógicos, lo que apoyarían la idea euclidiana del conocimiento Matemático. El formalismo, está basado en sistemas matemáticos consistentes y formalizados, bajo la noción del método axiomático. Finalmente, el intuicionismo, señala que la Matemática se debe interpretar como construcciones mentales.

Para Gascón (2001), esta “trivialización” del conocimiento Matemático, característica del modelo epistemológico euclideo, ha influenciado la manera de concebir el saber Matemático dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje y, en consecuencia, ha generado ciertas formas de organizar y gestionar la práctica docente. De esta manera, a partir de esas interpretaciones del saber matemático del euclideanismo se originan dos tipos de modelos docentes: El *Teoricismo* y el

*tecnicismo*. Estos modelos denominados *clásicos* “trivializan” el proceso de enseñanza de las matemáticas, al estar sustentados por el modelo epistemológico euclidiano implícito.

*El modelo docente teorícista o teorícismo*, se sustentan en una concepción del saber matemático que pone el acento en los conocimientos acabados y cristalizados en “teorías” (Gascón, 2001). A continuación, se presentan algunas características de este modelo según (Gascón, 2001):

- Cuando en un sistema de enseñanza predomina el teorícismo se da una gran preeminencia al momento en que los alumnos se encuentran por primera vez con los objetos matemáticos que le presenta el profesor. (momento del primer encuentro), en este momento el profesor presenta a sus alumnos un cuerpo de conocimientos cristalizados en teorías.
- Tiende a considerar al estudiante como una “caja vacía”, que se va llenando mediante un proceso gradual, comenzando con los conceptos más simples, hasta llegar, paso a paso a los más complejos.
- Para el teorícismo “enseñar y aprender matemáticas” es “aprender y enseñar teorías” y en esa teoría están todos los conocimientos que el estudiante necesita.
- La única dificultad que podría presentarse es la de elegir el teorema adecuado, después de ello la actividad matemática es prácticamente nula.
- En el teorícismo la resolución de problemas es considerada como una actividad secundaria dentro del proceso didáctico global, y en todo caso como *auxiliar en el aprendizaje de las teorías*.
- Los problemas son ajenos a las teorías, los problemas se pueden utilizar para aplicar, ejemplificar o consolidar los conceptos teóricos o incluso motivarlos.
- Puede llegarse a concebir la ejercitación como una concesión hecha con la única finalidad de que el alumno adquiriera un cuerpo de conocimientos que forman una teoría predeterminada de antemano.
- Ignora las tareas dirigidas a elaborar estrategias de resolución de problemas complejos

Por otra parte, *El modelo docente tecnicista o tecnicismo* identifica “Enseñar y aprender Matemática” como “Enseñar y aprender técnicas algorítmicas (Gascón, 2001). En este modelo, se parte de técnicas algorítmicas y únicamente se desarrollan ejercicios que sirven como “entrenamiento” para dominar estas técnicas.

Algunas características de este modelo son (Gascón, 2001):

- En este modelo al igual que en el teoricismo, la resolución de problemas es una actividad secundaria, y se limita a la resolución de ejercicios.
- El tecnicismo considera al alumno un “autómata”, que mejora el dominio de las técnicas, mediante la simple repetición que proporciona un entrenamiento concienzudo

La teoría epistemológica cuasi- empírica, considera que la Matemática no la constituye una teoría Euclidea, es decir, que el conocimiento matemático no se deduce de un conjunto de axiomas irrefutables con términos perfectamente conocidos. En contraposición, afirma que el conocimiento Matemático se relaciona con la actividad exploratoria, dando mayor relevancia al desarrollo del conocimiento matemático.

De la misma manera que la teoría Euclidea, el cuasi-empirismo al predominar en el aula de clase y la institución educativa, se corresponde según (Gascón, 2001) con dos modelos docentes, *el modernismo* y *el procedimentalismo*.

Finalmente, (Gascón, 2001) añade una tercer teoría epistemológica, *la constructivista*, que señala que los objetos matemáticos se construyen a partir de las acciones y operaciones de sujeto. Igualmente, este modelo epistemológico se corresponde con *modelos docentes constructivistas*, que propenden por permitir que el estudiante construya los conocimientos Matemáticos.

**Modelos epistemológicos y evaluación en Matemáticas.** La evaluación en la clase de Matemáticas es un proceso complejo en el que influyen el conjunto de normas creadas por la comunidad, los objetivos de aprendizaje establecidos por la institución escolar, la forma como es concebida el conocimiento Matemático que va a ser evaluado, e incluso a opiniones del docente sobre la persona que evalúa, entre otros.

Es decir, la evaluación no es una acción esporádica o circunstancial de los docentes o de la institución escolar; muy al contrario, obedece, entre otros aspectos, a modelos pedagógicos implícitos o explícitos en las instituciones, a concepciones epistemológicas sobre el conocimiento que se evalúa, sobre la enseñanza y la naturaleza del aprendizaje. (Moya, 2006)

Además, (Moya, 2006) plantea que los problemas de la evaluación de los conocimientos Matemáticos deben ser planteados desde una dimensión epistemológica, puesto que el objeto de la evaluación del aprendizaje es el mismo objeto de conocimiento que la enseñanza pone en acto.

Como se describió en el apartado anterior, las posiciones epistemológicas del conocimiento Matemático a lo largo de la historia han generado ciertas formas de organizar y gestionar la clase originando algunos tipos de modelos docentes, y a su vez, la adopción de alguna de esas posiciones dentro de los diseños curriculares tiene consecuencias sobre la concepción de la evaluación del aprendizaje de los alumnos (Moya, 2006). Por lo tanto, existe una correspondencia entre los modelos epistemológicos predominantes en la clase, los modelos docentes y la evaluación. Y aunque no se puede afirmar una implicación que indique que la adopción de cierta posición refleje de manera directa la evaluación desarrollada en el aula, (Moya, 2006) señala que esas posiciones epistemológicas, implícitas o explícitas, deben ser desentrañadas y analizar de qué manera podría influenciar la evaluación en Matemáticas.

## 2.4 ESTUDIANTES Y SU AGENCIA

La investigación en Educación Matemática, en su discurso dominante de la reforma, ha tenido como objetivo estudiar la forma en que los estudiantes llegan a desarrollar el pensamiento y significado matemático (Valero, 2012). Es decir, los estudiantes son considerados principalmente como *sujetos cognitivos*, quienes piensan y actúan matemáticamente y cuyo interés principal es aprender matemáticas. Por esto, se encuentran ubicados en el centro del aprendizaje.

Hacia finales de los años 1980, el enfoque de los discursos de la Investigación en educación Matemática, da un giro fundamental, y se empieza a incursionar fuera de la triada didáctica. Este cambio de enfoque es denominado por Lerman (2000) “giro hacia lo social” y hace referencia a la incorporación de estudios socioculturales a la educación matemática, es decir, de teorías que ven el significado, el pensamiento y el razonamiento como producto de la actividad social (Lerman, 2000). Sin embargo, a pesar de estos nuevos esfuerzos de ampliar la visión del estudiante en términos sociológicos, “la mayor parte de la investigación en educación Matemática se refiere al estudiante como el niño normal, universal y a la manera en que piensa matemáticamente” (Valero, 2012).

Valero (2002) sostiene que la idea de concebir al estudiante como sujeto cognitivo no permite entender la complejidad del aprendizaje de las matemáticas, al desconocer que el estudiante está inmerso en unas prácticas sociales que se relacionan con la manera como construyen sus formas de actuar y participar en el aprendizaje de las Matemáticas.

Por lo anterior, Valero (2012), propone en el marco de la perspectiva sociopolítica de la educación Matemática una visión “realista” de los estudiantes. Con lo que hace referencia a que los estudiantes son seres humanos, que en lugar de considerarlos sujetos cognitivos, como la mayor parte de las investigaciones en educación Matemática, deben ser concebidos como *agentes*.

Considerar a los estudiantes como *agentes*, implica reconocer que están inmersos y actúan en situaciones sociales complejas. Además de ello, “que tienen múltiples motivaciones para aprender, y que viven en un contexto amplio que influye en sus intenciones para participar en las prácticas de las matemáticas escolares” (Valero, 2012). De esta manera, reconocer *la agencia* que los estudiantes ejercen en las prácticas escolares, significa entender que adoptan una intención de actuar e influir en el espacio social donde el aprendizaje y la enseñanza tienen lugar. (Valero, 2002).

Al entender a los estudiantes como *agentes*, que adoptan una intención de actuar en unas prácticas sociales, se debe interpretar *las intenciones* en relación con las acciones que realiza el individuo. Skovmose, (citado en (Valero, 2002)) “formuló la aplicación de los análisis razonados para la acción en términos de las intenciones del principiante de aprendizaje. Sin una voluntad consciente para captar la acción, no hay aprendizaje”. En otras palabras, Skovmose (1999) considera el aprendizaje como una acción, que a su vez se relaciona con las intenciones que posee el individuo para aprender. Además, Skovmose (1999) señala que las intenciones de una persona para actuar están conectadas con las disposiciones de la persona, es decir, que las intenciones encuentran su origen en las disposiciones que posea el individuo. Estas disposiciones se dividen en *antecedentes* y *porvenires*. Por lo que, tanto antecedentes como porvenires se convierten en fuente de intenciones.

Por una parte, los antecedentes pueden interpretarse como “aquella red socialmente construida de relaciones y significados que pertenecen a la historia de la persona” (Skovmose, 1999). Por otra parte el porvenir, hace referencia a “las posibilidades que la situación social ofrece al individuo para percibir sus posibilidades” (Skovmose, 1999).

De esta manera, las ideas expuestas anteriormente señalan que considerar a un estudiante como *agente*, implica reconocer que posee unos antecedentes y un porvenir que determinan su forma de actuar y de influir en unas prácticas sociales complejas donde el *aprendizaje* tiene lugar. Este elemento teórico permite establecer que los sujetos no son solo seres cognitivos, y que están inmersos en un conjunto de prácticas sociales dentro y fuera del aula.

William *et al* (2004) analizan algunas de las relaciones entre los estudiantes como sujetos inmersos en prácticas sociales, al centrar sus investigaciones en la forma en que las evaluaciones moldean la experiencia de aprendizaje y las identidades del estudiante en la clase de matemáticas. Además, señalan que “las evaluaciones no pueden entenderse fuera del contexto social en el que se utilizan”, entendiendo de esta manera la evaluación como una práctica social en la que los estudiantes participan y a su vez influyen en sus formas de actuar.

Siguiendo lo anterior, William, Bartholomew, & Reay (2004) asocian, primero la forma como las habilidades matemáticas son vistas por los estudiantes, y como estas maneras de interpretarlas tienen un impacto en sus vidas y en la forma de sentirse a sí mismos como aprendices de matemáticas. Por otra parte, muestran cómo las evaluaciones generan experiencias de Matemáticas en los estudiantes que van consagrando modelos particulares de lo que significa ser exitoso en Matemáticas.

De la misma forma, este estudio considera que “los resultados de estas evaluaciones pruebas nacionales llegaron a estar relacionados con no sólo qué tipo de carreras podían estar abiertas a ellos, sino quiénes eran ahora, quiénes podrían ser, e incluso su valor moral” (William, Bartholomew, & Reay, 2004).

Lo anterior, permite establecer que para William, Bartholomew, & Reay, (2004) existe una fuerte conexión entre las diferentes prácticas de evaluación, la idea de aprendizaje y la identidad de los estudiantes.

Stentoft & Valero (2009) al hacer una revisión literaria en la investigación de educación Matemáticas encuentran que la mayor parte de estudios que hablan sobre identidad, lo hacen en relación con las identidades de los estudiantes cuando se involucran con las matemáticas en el ámbito de clase. Esto significa, que toman como eje central el *aprendiz de matemáticas*. Por lo tanto, las prácticas sociales en la clase de matemáticas han sido investigadas como ámbito para los estudiantes en sus construcciones de conocimiento y comprensiones matemáticas y para su identificación como aprendices de matemáticas. (Stentoft & Valero, 2009)

Sin embargo, Stentoft & Valero (2009), piensan la identidad en términos de procesos de identificación inmersos en el discurso y, por consiguiente, relacionados con las acciones de las personas y su participación en las distintas prácticas discursivas.

En este sentido, la idea de discurso no se está limitando a lo relacionado con el habla y la escritura, sino “cualquier complejo de elementos en el que “las relaciones” juegan el papel constitutivo” Laclau (2005, p. 68, citado en (Stentoft & Valero, 2009)). Es decir que, esta forma de concebir el discurso se lleva a cabo a través de prácticas discursivas, dentro de las cuales hay interacciones y acciones sociales del individuo. (Stentoft & Valero, 2009).

Teniendo en cuenta que las acciones sociales del individuo se encuentran inmersas en los discursos y las prácticas discursivas, se encuentra que estas prácticas están influidas por el pensamiento, experiencias pasadas y trayectorias de identidad de los participantes, lo mismo que por sus imaginarios sobre sus identidades futuras y las trayectorias de identidad percibidas (Stentoft & Valero,

2009), es decir por lo que Skovmose (1999) define como interacción entre antecedentes y porvenires.

Según lo establecido, Valero (2012) refiere que los estudiantes son *agentes* en su proceso de aprendizaje, y tienen antecedentes y porvenires que influyen en sus formas de participar en prácticas sociales. De la misma manera, estos antecedentes y porvenires hacen parte de prácticas discursivas en las que se encuentran inmersos procesos de identificación. Lo cual permite establecer que la idea de identidad se asocia a *la agencia* que ejercen los estudiantes en las prácticas sociales.

### 3. METODOLOGÍA

Este capítulo hace referencia inicialmente a la caracterización del enfoque metodológico, paradigma y perspectiva en el que se inscribe el presente estudio, haciendo énfasis en la justificación de la metodología adoptada, en relación con los objetivos y propósitos del trabajo investigativo. Posteriormente se realiza una descripción de la ubicación del contexto experimental, selección de los participantes y estructura del diseño empírico. Seguidamente se alude a las fases de la organización del trabajo de campo, así como a las técnicas e instrumentos de recolección de información. Finalmente, se describe el sistema de categorías con la que se pretende organizar, triangular y analizar los datos extraídos de las fuentes de información.

#### 3.1 ENFOQUE DEL ESTUDIO

Este trabajo de investigación tiene como propósito analizar y relacionar algunas características de la función social de la evaluación en un aula de Matemáticas. Está enmarcado en el enfoque de la educación matemática crítica, en la perspectiva socio-política en cuanto tiene la intención de analizar cómo aspectos del macrocontexto permean en el microcontexto del aula de clase de matemáticas, más específicamente en las diferentes prácticas evaluativas realizadas por el profesor. Como lo menciona Valero (2002):

La tarea investigativa interesante está en determinar cómo las teorías conectan los contextos de niveles micro y macro en busca de relaciones que permitan entender cómo los individuos dan sentido a las ideas matemáticas en el complejo campo de la actividad dentro de sistemas simbólicos más amplios. (p.311)

Es así, como se pretenden organizar unas categorías de análisis para comprender algunas características de la función social de la evaluación en el aula de Matemáticas en relación con *el modelo docente que predomina en la clase según el carácter epistemológico del saber Matemático, las normas explícitas o implícitas que subyacen en las interacciones del aula y las percepciones que tienen los estudiantes sobre sí mismos y sobre los demás como seres sociales*. Además, observar, escuchar y analizar cómo los estudiantes interpretan la evaluación dentro del proceso de aprendizaje en el aula y fuera de ella.

De acuerdo con los objetivos que se pretenden con esta investigación y según lo planteado por Cubero y otros (2008), que afirman:

El método no es un aspecto añadido al marco teórico y relativamente independiente de él, las decisiones metodológicas y el diseño de

investigación por el que se opta están directamente condicionados por las preguntas de investigación planteadas y por el marco teórico en el que éstas se sitúan. (p.83)

Por lo tanto, es necesaria la utilización de una metodología que permita el estudio de situaciones naturales representativas de la vida cotidiana del aula, es decir, las prácticas educativas en su contexto.

Para ello, se requiere un enfoque investigativo que interprete las acciones de los sujetos como producto de una realidad socialmente construida. Por cuanto este trabajo asume una investigación de corte *cualitativa*, caracterizada, según Miles y Huberman (1994) por explicar las formas en que las personas, en escenarios particulares puede entender, tener en cuenta, actuar y organizar sus situaciones cotidianas y desarrollarse a través de un contacto intenso y / o prolongado con un "campo" o situación de la vida. Estas situaciones son las típicamente "banales" o normales, que reflejan la vida cotidiana de las personas, grupos, sociedades y organizaciones, por lo tanto, se debe ver el contexto de estudio con una mirada holística (sistemática, integradora, abarcadora).

Según Taylor y Bogdan, (1987, citados en (Pinto Sosa, 2010)) la investigación cualitativa debe:

Explorar en un más amplio sentido las propias palabras de las personas, habladas o escritas; desarrollar e identificar conceptos, intelecciones y comprensiones partiendo de los datos; ver el escenario y a las personas en una perspectiva holística, en el contexto de su pasado y de las situaciones en las que se halla, comprender detalladamente a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas; involucrarse en la manera de pensar, conocer, sentir y valorar de las personas, y aprender de y con las personas participantes de la investigación.(p. 152)

La metodología más adecuada dentro del enfoque cualitativo y que responde a los objetivos trazados en este trabajo, es la *etnografía escolar* o *Estudio Basado en una Clase*. Sus preocupaciones fundamentales se centran en “estudiar y comprender una cultura, la manera de vida de un grupo de personas, es decir, sus ideas, valores y presupuestos, sus comportamientos y las cosas que hacen” (Ogbu et al 1988, citado por (Moreira, 2002)). Es decir, la investigación basada en una clase, permitirá comprender cómo se configuran las relaciones sociales en el aula, la cultura de la clase, las relaciones de poder, las interacciones de los participantes, el papel de los agentes de la clase, entre otras.

La elección de esta metodología permite revisar a fondo lo que pasa en una clase, las interacciones entre los individuos y el objeto matemático a estudiar; los discursos; las normas sociales y socio matemáticas; el rol de los individuos y las

valoraciones que hace el profesor; además del análisis de algunos elementos del micro y macro contexto del aula.

### 3.2 UBICACIÓN

Esta investigación se desarrolla en un aula de clase de Matemáticas de la Institución Educativa oficial del sector urbano de Neiva José Eustasio Rivera, durante el segundo periodo escolar del año 2016. El docente titular es licenciado en el área de Matemáticas; con amplia experiencia docente y que realiza prácticas de aula habituales, según el marco de referencia (Giménez & Vanegas M, 2012). Además, se elige un grupo de estudiantes con buen sentido de participación, que permitan una mejor visualización de lo que piensan y hacen. Se elige el grado noveno, puesto que en este grado ellos presentan la prueba externa nacional saber 9, lo que nos permite tener una visión de la forma como estas pruebas pueden influenciar en los procesos evaluativos del aula y en la vida de los estudiantes.

*El rol del investigador* consiste en ser un observador y en algunos casos un participante mimetizado, procurando no alterar el ambiente natural de la clase, es decir, “el investigador etnográfico cumple un doble papel: participante y observador. Por un lado, él tiene que involucrarse en el grupo, aculturarse. Por otro lado, debe ser capaz de observar, interpretar, discernir y desarrollar una perspectiva holística” (Moreira, 2002).

*El rol del docente titular y los estudiantes* es ser participantes de la cultura habitual de la clase, que procuren una actividad natural de las prácticas educativas y, por ende, evaluativas.

### 3.3 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

La primera fase del trabajo de campo consiste en la selección de los participantes en la investigación, de acuerdo a los requerimientos establecidos anteriormente descritos. Esta fase se caracteriza por la toma de decisiones de las investigadoras de acuerdo a los objetivos del estudio.

En la segunda fase, se procede a solicitar el consentimiento informado por parte del docente titular de la clase y de los estudiantes para ser grabados en video y observados por las investigadoras durante el desarrollo de una unidad temática, porque justo en ese tiempo se emiten juicios de valoración, de los aprendizajes de cada estudiante. En la tercera fase se realiza una revisión de documentos institucionales y nacionales tales como: el Proyecto Educativo Institucional (PEI), el Acuerdo de Evaluación o Sistema Institucional de Evaluación (SIE), el Plan curricular del área de Matemáticas, Proyecto pedagógico por competencias

“Aprender para saber y hacer”, entre otros, que permitan tener una mirada rigurosa de elementos del macro contexto que posiblemente estén permeando en las prácticas evaluativas de la clase.

Posteriormente, se graban en video nueve sesiones de clase que según el horario establecido por la institución tienen una duración aproximada de cuarenta y cinco minutos cada una. Estas clases, abarcan la unidad temática de logaritmicación, abordada por el docente y que hizo parte del segundo periodo escolar del el grado noveno.

Lo anterior, con el fin de registrar situaciones naturales del aula de clase de matemáticas e identificar episodios relacionados con las interacciones entre profesor y estudiantes que permitan abordar los objetivos planteados en el estudio. En estos episodios, se evidencian prácticas escolares en el aula relacionadas con el modelo epistemológico del saber matemático y con las normas sociales y sociomatemáticas que predominan en el aula desde la mirada de los discursos de la evaluación en educación Matemática.

De la misma forma, las investigadoras están presentes en las prácticas de aula grabadas con el fin de observar y tomar nota en un diario de campo para complementar la descripción de lo que va sucediendo y tener una mirada más holística de la información.

Por otra parte, se graba en video la *comisión de promoción y evaluación*<sup>3</sup>, con el objetivo de identificar los juicios de valoración emitidos por docentes y padres de familia asistentes, y sus percepciones de los estudiantes como seres sociales en relación con el cumplimiento de las normas subyacentes en la clase y establecidas por la institución.

Finamente, se realiza una entre-vida a los participantes de la clase. Entendiendo la entrevista como proceso “...[...] donde se construye conocimiento a través de la inter-acción entre el entrevistador y el entrevistado” (Kvale, 2011), con el objetivo de co-construir significados o interpretaciones existentes entre las prácticas de enseñanza y de aprendizaje y sus vidas como estudiantes y como seres sociales, y al mismo tiempo, ampliar algunas situaciones específicas observadas que sean relevantes para la investigación y necesiten aclaración.

---

<sup>3</sup> Instancia creada por la institución en cumplimiento del decreto 1290, que está conformada como lo rige el acuerdo institucional de evaluación (JER C. E., 2013) por el rector o su delegado, los docentes directores de cada uno de los grupos que conforman el grado, y un padre de familia que no sea docente de la institución, por cada uno de los cursos que conforman el grado. Una de sus funciones es analizar el desempeño académico general de los estudiantes que conforman el grado correspondiente.

### 3.4 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Los videos son observados por las investigadoras con el fin de interpretar las interacciones en el aula de acuerdo a patrones sistemáticos presentes en los datos. Estos patrones se corresponden con las categorías de análisis que se han definido al iniciar la recolección de la información. Posteriormente, estos episodios se transcriben y se clasifican de acuerdo a las categorías con las que se encuentren relacionados.

De la misma manera, la entre- vista se transcribe, y se observa conjuntamente entre las investigadoras para encontrar interacciones que se relacionen con el sistema de categorías establecido.

Posteriormente, se analizan las transcripciones realizadas de los episodios seleccionados de las clases y de la comisión de evaluación. Para ello, se procede a visualizar cada episodio de manera conjunta a la luz de los referentes teóricos planteados. Cabe anotar que, durante este proceso, se realiza el replanteamiento del sistema de categorías, en tanto que emerge una categoría adicional a las planteadas inicialmente. Esta categoría emergente corresponde a la llamada: “**De aprendices a sujetos sociales**”, y surge por la necesidad de ampliar la visión del estudiante y considerarlo como parte de una práctica social compleja, y en consecuencia fundamental al intentar describir la función social de la evaluación.

Se hace un proceso similar con los episodios de la grabación de la entre- vista, para luego triangular la información analizada según las categorías de estudio. Al mismo tiempo se van buscando relaciones entre los resultados obtenidos por categorías en relación con los documentos institucionales mencionados anteriormente.

De acuerdo con lo anterior, la unidad de análisis de este estudio corresponde a los episodios de interacción entre los actores de la clase, de la comisión de evaluación o de la entrevista, que estructuran la función social de la evaluación en el aula. Se entiende por episodios a los ciclos de interacción entre los diversos actores en donde se evidencien: características del modelo docente subyacente según el modelo epistemológico predominante en la clase; juicios de valoración frente al cumplimiento de las normas sociales y sociomatemáticas presentes en el aula y establecidas por la institución; Y las percepciones que tienen profesores, padres de familia y estudiantes sobre la manera de reconocer a los estudiantes como seres sociales y no solo como un sujeto cognitivo.

Para facilitar el análisis, se presenta la siguiente codificación:

**Tabla 1.** Sistema de codificación para manejo de la información

<b>Código</b>	<b>Significado</b>
<b>C1 C2, C3,....C9</b>	Representa el número de la clase grabada, en total fueron 9 sesiones de clase.
<b>CPE</b>	Comisión de promoción y evaluación
<b>P1</b>	Profesor titular del área de Matemáticas del curso 901(aula analizada) y director de grupo
<b>P2</b>	Profesor titular del área de Matemáticas y director de grupo del curso 902
<b>P3</b>	Profesora titular del área de ciencias de los grados 901y 902.
<b>SIE</b>	Acuerdo de evaluación o sistema de Evaluación institucional.
<b>PEI</b>	Proyecto educativo Institucional

### 3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA EL REGISTRO DE LA INFORMACIÓN

**Observación.** Una técnica utilizada en esta investigación es la *observación participativa*, cuyo instrumento básico es el *diario de campo*, construido por una de las investigadoras, en el cual se toman anotaciones y explicaciones de aquellos eventos que ocurren en el aula y que pueden servir a la hora de analizar los videos. Sin embargo, este instrumento se nutre de las anotaciones hechas por las investigadoras al observar conjuntamente los videos de las clases.

**Video-grabaciones.** Otra técnica usada es la de *video grabación de clases y comisión de evaluación*, en la cual se requiere de dos cámaras de video con alta definición auditiva. De acuerdo con la metodología, esta técnica es muy útil porque permite capturar lo que se dice y se hace por parte de cada participante de la clase, además puede ser vista en repetidas ocasiones con el fin de observar elementos que a primera vista no se aprecian con detalle. En total fueron grabadas 9 sesiones de clase que correspondieron a una unidad temática y la comisión de evaluación realizada al finalizar el periodo académico.

**Revisión documental.** Es otra de las técnicas utilizadas en la presente investigación y se hace a través de los documentos institucionales, tales como el Proyecto Educativo Institucional (PEI), el Acuerdo de evaluación o Sistema Institucional de Evaluación (SIE), el Plan curricular del área de Matemáticas, Proyecto pedagógico por competencias “Aprender para saber y hacer”, Decreto 1290 sobre evaluación escolar, Lineamientos de Pruebas Saber, entre otros. Se realiza esta revisión con el fin de tener una mirada más amplia sobre todo los aspectos que pueden determinar y condicionar la práctica evaluativa.

**Entre-vista.** Otra técnica usada para la recolección de la información es la *entrevista semiestructurada*, que según Kvale (2011), es literalmente una entrevista, un intercambio de visiones entre los participantes que conversan sobre un tema en común, es decir, este tipo de entre-vista, se convierte en un lugar de co-construcción de conocimiento mediante el relato de opiniones, experiencias e historias relacionadas con el tema en estudio.

La entre-vista fue realizada con la participación de las investigadoras y seis estudiantes, que fueron seleccionados con base en algunas percepciones de actuaciones observadas en ellos durante las clases. En ese sentido, dos de los estudiantes presentan rendimientos sobresalientes e interés en torno a su aprendizaje, otros dos muestran un alto grado de participación en clase, y los demás son estudiantes que, en la mayoría de ocasiones, no trabajan en matemáticas, hacen diferentes actividades, distraen el grupo y hablan durante la clase.

En La entre-vista se incluyeron preguntas en relación con el sentir de los estudiantes en torno al aprendizaje, la evaluación y su participación en estas prácticas.

Teniendo en cuenta que la entre-vista semiestructurada es considerada como una co-construcción de conocimiento entre los participantes, surgen en diferentes momentos de esta, preguntas que no estaban planteadas previamente, pero que permiten ampliar algunos aspectos relevantes mencionados en las respuestas de los estudiantes. A continuación, se presenta un episodio donde se evidencia lo mencionado:

**Entrevistadora:** ¿Ustedes creen que la evaluación es necesaria para el proceso de aprendizaje?

**Kimberly:** No.... no, osea la evaluación yo creo que eh más que, es un estímulo para cuando uno llegue a once, uno ya saber más o menos con que es que se, con que se va a encontrar si, entonces... eh pues...

**Entrevistadora:** Prepararse para once.

**Kimberly:** Para, para las icfes, osea según lo que he entendido es para eso y pues para sumarle una nota más y recuperar, pero osea principalmente es como para uno irse, porque el colegio quiere que uno le vaya bien para que el colegio saque buena nota... si.

**Luisa:** Porque como lo saben, el colegio está en un nivel alto, pero pues la meta es llegar al nivel superior... y por eso hacen las pruebas.

Las respuestas expresadas por Kimberly y Luisa, permitieron reconocer que los estudiantes relacionan la evaluación y el aprendizaje con las *pruebas estatales saber* que presentan en el grado once. En ese sentido, surgen en la entre-vista otras preguntas con el fin de ampliar la idea de los estudiantes acerca de la importancia de estas pruebas y que se consideran fundamentales para los

análisis. De esta manera, en la conversación surgen preguntas como las siguientes:

**Entrevistadora:** Mmm... Y no es Chévere estar en un colegio nivel alto y después nivel superior, osea ¿ustedes no se sienten bien por eso?

**Luisa:** Si, si porque eh hay otros colegios...

**Roger:** Si claro, porque hay buenos beneficios para... por decirlo así para el colegio.

**Entrevistadora:** ¿Para qué?

**Juan David:** Para el colegio y para uno.

**Roger:** Para el colegio y para nosotros.

**Entrevistadora:** ¿Y porque para ustedes?

**Roger:** Para el colegio y para uno porque digamos... eh... por decirlo así el año antepasado no habían... los computadores portátiles la mayoría estaba como dañados... y este año ya, todos los años, cada mes vienen a revisarlos y a hacerles el mantenimiento.

### 3.6 CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

Teniendo en cuenta el objetivo general de esta investigación, “analizar y relacionar algunas características de la función social de la evaluación en un aula de Matemáticas”, se plantean tres categorías que permiten analizar tres descriptores de la función social planteada por Giménez (1997). La siguiente figura, representa el sistema de categorías que se emplean en este estudio, mostrando su relación con la función social de la evaluación en Matemáticas.

**Figura 1. Sistema de Categorías del estudio**



Como representa la figura, las tres categorías de este estudio son “Epistemología de las Matemáticas y Modelos docentes”, “normas y discursos de evaluación” y “de estudiantes a seres sociales”. A continuación, se hace una descripción de cada una de ellas:

### **3.6.1 Categoría 1. Epistemología de las Matemáticas y Modelos docentes.**

Tal como se describió en el apartado 1.1.1, una de las características de la función social de la evaluación consiste en presentación de la Matemática como lenguaje científico que permite dotar de objetividad a nuestro conocimiento y actuar sobre la realidad. No obstante, en ese mismo apartado, se mencionó que el conocimiento Matemático no puede considerarse totalmente objetivo, pues (Gascón, 2001) señala otras formas de concebir este saber que se corresponden con unas formas de organizar las actividades escolares y por consiguiente la evaluación. A estas formas de organización, Gascón (2001) denomina Modelos docentes.

Por lo anterior, el análisis a través de esta categoría permite identificar esas características observables en las prácticas de aula que se asocian a los modelos docentes establecidos por Gascón (2001) y de esta manera identificar la forma como el docente y la institución conciben el conocimiento Matemático. Para finalmente, observar las características de las prácticas evaluativas asociadas a estos modelos.

### **3.6.2 Categoría 2. Normas y discursos de la evaluación.**

Uno de los propósitos del presente estudio es relacionar las normas sociales y sociomatemáticas que predominan en las prácticas de un aula de Matemáticas con los discursos de la evaluación. Para encontrar esta relación, es necesario identificar, por una parte, los tipos de discursos que se establecen en las prácticas evaluativas presentes en las clases y al mismo tiempo identificar las normas sociales y sociomatemáticas que se asocian a estos discursos.

Por lo anterior, esta categoría se considera importante, en tanto permite describir las distintas prácticas evaluativas en relación con sus objetos de estudio, rol del docente, el papel que juega dentro del currículo, lo que se espera del estudiante, entre otros elementos que se interpretan según los discursos de la evaluación Matemática propuestos por Morgan (2002). Además de ello, Identificar los elementos que en las prácticas evaluativas del aula de matemáticas, son referentes para valorar comportamientos, habilidades, conocimientos, entre otras actuaciones establecidas en la práctica educativa y que según Jackel & Cobb, (1996) corresponden a normas sociales, sociomatemáticas y Matemáticas.

### **3.6.3 Categoría 3. De aprendices a seres sociales.**

En el apartado 1.1.1, se menciona que la función social de la evaluación planteada por Giménez (1997) promueve la diferenciación social de los individuos en relación con una ideología meritocrática basada en resultados. Lo dicho anteriormente, conlleva a visualizar a los estudiantes como sujetos cognitivos, poseedores de unas capacidades

matemáticas que deben ser examinadas. Sin embargo, nuevas investigaciones como la de Valero (2012), señalan que la anterior visión del estudiante desconoce que este se encuentra inmerso en unas prácticas sociales que se relacionan con la manera como construyen sus formas de actuar y participar en situaciones relacionadas al aprendizaje de las Matemáticas.

Teniendo en cuenta lo anterior, esta categoría permite abrir la mirada hacia el estudiante, y considerarlo como un sujeto social que participa y construye formas de comportarse y de vincularse en prácticas sociales dentro y fuera de la institución escolar. Esta forma de interpretar a los sujetos, así como lo demostrado por William, Bartholomew, & Reay (2004) al establecer cómo las evaluaciones moldean la experiencia de aprendizaje y las identidades del estudiante en la clase de matemáticas, nos permite establecer correspondencias entre el aprendizaje y la evaluación en relación con las experiencias que construyen las formas en que los estudiantes se ven a sí mismos y a los demás.

## 4 ANÁLISIS Y RESULTADOS

En este capítulo, inicialmente, se propone analizar las prácticas docentes en el aula, en relación con el *modelo epistemológico* de las Matemáticas que se evidencia en el docente. Posteriormente, se estudia cómo estos aspectos epistemológicos permean las *prácticas evaluativas* y está en correspondencia con las *normas sociales, socio matemáticas y Matemáticas* presentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las clases analizadas.

### 4.1 EPISTEMOLOGÍA DE LAS MATEMÁTICAS Y MODELOS DOCENTES

A continuación, se presentan algunos episodios que evidencian algunas de las características presentes en las prácticas de aula en relación con el modelo epistemológico de las Matemáticas y los modelos docentes que subyacen en estas prácticas.

#### **Característica 1. Secuencialidad del aprendizaje, propio del modelo docente teorista.**

En la clase C1, el profesor pretende presentar a los estudiantes un nuevo objeto Matemático, correspondiente a la logaritmación. Para ello, inicia la clase realizando algunas preguntas sobre ciertos conocimientos que él considera necesarios para aprender el nuevo tema en cuestión:

#### **[Minuto 8:21]**

**Profesor:** Cuando se dice “producto”, ¿a qué operación se está refiriendo?

**Estudiante:** A la potenciación...

**Profesor:** ¿A la qué?

**Estudiante:** A la potenciación... a la Radicación...

**Delgado:** a la Multiplicación.

**Profesor:** Delgado, gracias, más fuertecito para que todos lo escuchen, a ¿qué?

**Delgado:** a la Multiplicación.

**Profesor:** A la multiplicación. ¡Por Dios! Pero si es que ustedes conocen la operación, ustedes conocen la potenciación, saben cómo es, pero la definición está lejos de sus mentes. Porque hay un desconocimiento de los términos que definen la operación, ¿cierto? Bueno, entonces la potenciación se define a partir de la multiplicación; ¿cierto? como una operación... que expresa de manera simplificada, un producto de factores iguales. ¿Qué son factores?...

Mire que yo me iba a meter ya en camisa de once varas, hablando de la logaritmación y todavía no tenemos muy claro qué es la multiplicación. ¿Qué son factores?...

Son los términos de una multiplicación. Y entonces cuando ustedes hacen una multiplicación, ¿qué creen que están allí jugando, ¿con qué están trabajando? Están trabajando con factores, en una multiplicación los factores son los términos que la producen. Y si hay una multiplicación especial que tiene factores iguales, esa multiplicación especial la podemos expresar de manera simplificada como una potencia, ¿cierto? entonces de allí es que surge la potenciación. Imagínense, tenemos una operación de la cual surge otra, y de esa otra, surgen dos más: la radicación y la logaritmación.

El docente realiza una pregunta inicial sobre qué es un producto, ante las respuestas de los estudiantes, se dio cuenta que ellos no tenían clara la definición de “producto”. El docente se muestra sorprendido y preocupado, pues manifiesta que, aunque conocen la potenciación, la definición de esta operación estaba "muy lejos de sus mentes", por el hecho de desconocer los términos de una multiplicación.

Igualmente, lo expresado por el docente al afirmar “yo me iba a meter ya en camisa de once varas, hablando de la logaritmación y todavía no tenemos muy claro qué es la multiplicación”, evidencia por una parte que su objetivo para la clase era el de realizar una introducción a la nueva temática, en este caso la logaritmación. Por otra parte, indica que el profesor interpreta que hay dificultades en el aprendizaje de elementos que se consideran primordiales para la comprensión de los nuevos elementos que serán abordados en la clase.

El docente menciona que es muy complicado hablar de logaritmación si no se tiene claro lo que significa la multiplicación y sus términos. Así mismo, les manifiesta que de la multiplicación surge la potenciación y que de esta surgen la radicación y la logaritmación. Y, por lo tanto, sin una, refiriéndose a la potenciación, no se puede aprender la siguiente, refiriéndose a la logaritmación.

Lo mencionado anteriormente evidencia en la clase una de las características del modelo docente teorista (Gascón, 2001), pues este modelo tiende a considerar al alumno como una “caja vacía” que se llena de manera gradual, partiendo de los conocimientos más simples, hasta llegar paso a paso a los sistemas conceptuales más complejos. En esta clase, los conocimientos más simples corresponden a la multiplicación y potenciación y los más complejos, a la logaritmación. Igualmente, este orden gradual de conocimientos se plantea en el plan curricular para el grado noveno, al incluir la potenciación entre los ejes temáticos del primer periodo y la logaritmación en los del cuarto periodo.

Por otra parte, en algunas de las respuestas que dieron los estudiantes en la entre- vista, se evidencia que ellos también perciben que la organización de la clase de Matemáticas posee este carácter secuencial del modelo docente teorista, es decir que, para lograr un nuevo conocimiento, se deben dominar otros conceptos previos.

Durante esta entrevista a los estudiantes observan el episodio de la clase C1, en la que el docente presenta el nuevo objeto matemático de logaritmación. Luego de observarlo se realizan las siguientes preguntas:

**Entrevistadora:** Ustedes ahí, que creen... ¿cuál es el objetivo del profesor en ese momento?

**Juan David:** Explicarnos bien el tema. Y también nos va a explicar porque apenas estamos empezamos el tema de la logaritmación.

**Paula:** Y quiere tomar como base la potenciación y también lo de, lo de esta explicando la potenciación va base la radicación, entonces si vimos eso, como empieza la logaritmación.

**Kimberly:** Osea que todo va mano de todo y cada cosa tiene que ver con cada cosa...

**Entrevistadora:** ¿Ustedes creen que se cumplió ese objetivo?

**Paula:** Osea, yo creo que si porque la... la base del profesor era decir la potenciación viene... la logaritmación tiene de bases la potenciación y radicación, entonces, si ya vimos la potenciación y ya vimos la radicación, y se supone que pasamos esos temas, ¿porque no vamos a aprender la logaritmación?...

Los estudiantes conciben el aprendizaje de una manera lineal y progresiva al interpretar como lo dice Paula, que el docente quiere tomar como base la potenciación y la radicación para ver la logaritmación.

Además, se puede identificar que a partir de esta práctica de aula se generan formas de construir en los estudiantes la idea de aprendizaje y evaluación en la clase de Matemáticas, asociada a un carácter secuencial del conocimiento Matemático. Lo anterior se puede observar cuando Paula dice "...entonces, si ya vimos la potenciación y ya vimos la radicación, y se supone que pasamos esos temas, ¿porque no vamos a aprender la logaritmación?". Se puede observar, que ella considera que, para aprender logaritmación, se debe haber aprendido previamente la potenciación y la radicación.

## **Característica 2. El docente presenta a sus alumnos los conocimientos cristalizados en una teoría.**

Durante la C2, el docente inicialmente entrega a los estudiantes un taller para que lo desarrollen de manera individual durante la clase. Pero antes de que los estudiantes inicien su actividad, el docente desea presentar algunas definiciones y propiedades relacionadas con el tema que están trabajando correspondiente a la logaritmación. Para ello, recuerda lo visto en la clase anterior, preguntando a sus estudiantes "¿qué es un logaritmo?", haciendo énfasis en que deben es algo que ya deben tener claro. Posteriormente, realiza la presentación de los nuevos contenidos correspondientes con algunas propiedades básicas asociadas a la logaritmación:

[Min. 1:20]

**Profesor:** La base tiene unas restricciones. El logaritmo de un número  $N$  en una cierta base, esa base debe ser un número muy especial,  $b$  debe ser un número real positivo que lo indicamos de esta manera... [Escribe en el tablero] para que un número sea positivo tiene que ser mayor que cero, y hay una restricción adicional para esa base, que sea diferente de 1, porque las potencias de 1 siempre dan como resultado 1 y si estamos buscando un exponente, entonces cualquier exponente podría servir, ¿cierto? si utilizáramos la base 1 para un logaritmo, entonces por eso hacemos la restricción de la base, la base debe ser un real positivo distinto de 1.  $N$  también tiene unas restricciones,  $N$  debe ser siempre positivo. Los logaritmos de los números negativos no existen en los reales, entonces para garantizar que el logaritmo de un número exista, tenemos que establecer unas restricciones en cuanto a qué valores se les puede tomar el logaritmo y para la base del logaritmo también. Bueno, entonces se dice que el logaritmo de un número es el exponente que hay que ponerle a la base para que nos dé el número. En otras palabras,  $b$  a la  $x$  debe ser igual a  $N$ . [En el tablero quedó así:]

$$\log_b N = X, \text{ donde } b > 0, b \neq 1, N > 0$$

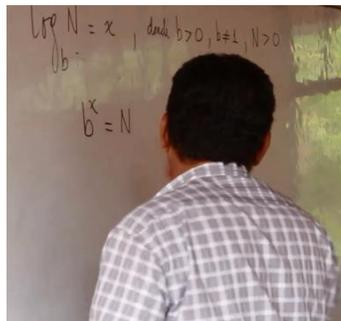
Bueno, allí en la hojita, que les repartió su compañera de pronto se ha utilizado otra notación.

**Estudiante:** El logaritmo de  $a$ .

**Profesor:** Ahh el logaritmo de  $a$ , en lugar de  $N$  han escrito  $a$ , se puede escribir cualquier símbolo, ¿cierto? me pareció como más cómodo  $N$  de número, ¿cierto?  $b$  de base, y entonces el logaritmo es ese número  $x$  que estamos buscando. Bueno, y entonces vamos a hacer una aplicación con un ejercicio, de algunos de los ejercicios que le solicitaron a la niña, dice, utilice las propiedades de cada operación para expresar,

$$\log_4 \left( \frac{1024 \times 256}{64} \right)^7 =$$

**Imagen 1.** Profesor presentando a sus estudiantes la teoría cristalizada.



En el episodio anterior, se evidencia que el docente presenta a los estudiantes ciertas definiciones y propiedades utilizando notación propia de las matemáticas formales y logicistas. Esto se puede identificar por el hecho de que utiliza expresiones como la siguiente, que representan la generalización de una definición relacionada con el logaritmo:

$$\log_b N = X, \text{ donde } b > 0, b \neq 1, N > 0$$

La anterior expresión es vista como una verdad absoluta, tanto, que el docente se encarga de garantizar que todos la tengan junto con otras expresiones similares en una hoja que repartió anteriormente a todos los estudiantes. Esta forma de organizar la práctica docente, obedece a una manera de entender el saber Matemático, influenciado por el *euclidianismo*. De esta manera, se trivializa la actividad de enseñanza, puesto que para el docente la idea de que enseñar Matemáticas es “mostrar” teorías cristalizadas, y esto evidencia que en esta práctica docente predomina el *teoricismo*.

### **Característica 3. Trivialización de la solución de problemas**

El docente inicia la clase C6 informando a los estudiantes que en esa clase no va a realizar la evaluación, y que la hará en la próxima clase, es decir que se aplaza para siguiente clase que es el martes.

**Profesor:** El martes que hagamos la evaluación, no puede haberse olvidado, ¿cierto?, y entonces van a tener más tiempo de revisar cosas, de revisar situaciones y de preparar bien las cosas.

El profesor va a al escritorio y toma una hoja.

**Profesor:** En el tallercito anterior ustedes encontraron unas ecuacioncitas sencillas con logaritmos pero aquí [refiriéndose a otro taller que tiene en la mano y que todos los estudiantes ya tienen en su mano] donde se pide dar solución a la ecuación exponencial, como pueden ver ustedes, la ecuación exponencial se diferencia de las otras ecuaciones, en que el exponente es la incógnita, ¿cierto?, y entonces de ahí la necesidad de los logaritmos para poder resolver este tipo de ecuaciones particulares, que tienen múltiples aplicaciones en la Matemática que se aplica en otras áreas del conocimiento y por supuesto dentro de la misma Matemática.

Entonces miremos a ver, dentro del grupo de ecuaciones que aparecen aquí en el punto 2 (refiriéndose a un taller que todos tienen y que el docente entrega al presentar un tema nuevo a los estudiantes), la primera situación que aparece ahí, entonces se pide encontrar el exponente, el valor de x, que es el exponente de 1.02, un entero dos centésimos, esta es la primera ecuación del punto 2, porque más adelante hay otras ecuacioncitas. Bueno, entonces miremos a ver como encontramos el exponente que se le debe

colocar a un entero dos centésimos para que nos de igual a 2. Delgado, ¿cómo enfrentaría usted esta situación con lo que sabe usted de logaritmos? [El estudiante no responde nada].

El anterior episodio evidencia la forma en que el docente utiliza la resolución de problemas en la actividad pedagógica. Por ejemplo, cuando el profesor manifiesta "...y entonces de ahí la necesidad de los logaritmos para poder resolver este tipo de ecuaciones particulares", está intentando justificar la utilización de las propiedades de los logaritmos para resolver las ecuaciones exponenciales que está presentando en el taller.

Además, resalta la importancia de esta teoría para aplicarla en la matemática y en otras áreas de conocimiento. Lo que indica que el docente utiliza estas posibles aplicaciones de los logaritmos, únicamente, para motivar o justificar los conceptos teóricos que él va a presentar a continuación.

Lo anterior concuerda con la forma como es considerada la resolución de problemas en el modelo docente teorista, que se reduce a una *actividad secundaria y auxiliar en el aprendizaje de teorías*. De esta manera, para el *teoricismo* los problemas se pueden utilizar para aplicar, ejemplificar, o consolidar los conceptos teóricos, e incluso para motivarlos, introducirlos o justificarlos (Gascón, 2001). Así, los problemas para este modelo docente no van a permitir la constitución de las teorías, sino que van a permitir consolidarlas, justificarlas, mostrarlas, etc.

#### **Característica 4. Elección del "teorema adecuado"**

Durante la clase C7, los estudiantes se encuentran resolviendo una evaluación escrita conformada por unos ejercicios que deben resolver de manera individual, mediante la aplicación de las propiedades de la logaritmicación vistas en clases anteriores.

El docente va rotando por los puestos observando lo que van desarrollando los estudiantes en sus hojas. Uno de ellos, de apellido Zuleta lo llama y le dice:

**Zuleta:** ¿Profe, así está bien?

**Profesor:** Si... alcanzo a ver, pero lo que veo no corresponde. ¿De dónde saca ese cuatro? ¿Ese cuatro y ese dos de dónde sale?, pero ¿Por qué el logaritmo decimal... dos logaritmo de 5 más logaritmo de cuatro es igual a 4 sobre dos? ¿De dónde sale ese cuatro y de dónde sale ese dos? ¿Quién dijo que eso se podía hacer? Mejor mire las propiedades de los logaritmos.

**Zuleta:** Pero las tengo en el cuaderno.

**Profesor:** Mírelas entonces, mire el cuaderno a ver.

**Juan David:** ¿Podemos mirar el cuaderno?

**Profesor:** mírenlo pues.

**Profesor:** Yo espero que ustedes hayan hecho el trabajo de preparación como se debe, porque en menos de 15 minutos se podía responder [hablando de la evaluación escrita]. Pero los veo... los veo parados. Porque... será que, si hicieron y resolvieron el taller el viernes, y del viernes a hoy ¿ya se les olvidó todo?, porque es que tienen que aplicar las propiedades de los logaritmos, un par de propiedades, por ahí una propiedad de la potenciación. Pero el uso le va a dejar a uno las propiedades aquí [tocándose la cabeza]. Después de haber hecho todos los ejercicios, entonces uno recuerda la propiedad que debe aplicar en cada caso, pero si no lo recuerdan, saquen los apuntes y miren a ver. Miren las propiedades no más, no miren las soluciones que tienen escritas ahí, solo las propiedades. Abran sus apuntes y miren solo las propiedades. Por si es que del viernes a hoy se les olvidaron las propiedades, entonces mírenlas.

En este episodio, se identifica que el docente se encuentra preocupado porque percibe que los estudiantes presentan dificultades para desarrollar los ejercicios propuestos en la prueba evaluativa. Esto se evidencia, cuando al observar que el estudiante Zuleta tiene procesos incorrectos en su hoja, expresa a todo el grupo: “Yo espero que ustedes hayan hecho el trabajo de preparación como se debe, porque en menos de 15 minutos se podía responder [hablando de la evaluación escrita]. Pero los veo... los veo parados”.

De la descripción anterior, se observa que para el docente la evaluación se podía resolver de manera rápida, debido a que su solución consistía en desarrollar unos ejercicios cuya única dificultad era escoger y aplicar una propiedad determinada. Lo anterior se puede evidenciar cuando el docente expresa: “...porque es que tienen que aplicar las propiedades de los logaritmos, un par de propiedades, por ahí una propiedad de la potenciación...”. Además de eso, dice: “...Después de haber hecho todos los ejercicios, entonces uno recuerda la propiedad que debe aplicar en cada caso, pero si no lo recuerdan, saquen los apuntes y miren a ver. Miren las propiedades no más”.

Lo anterior concuerda con lo establecido por el *modelo Teorista*, en el cual la dificultad se encuentra en la elección del “teorema adecuado” (Gascón, 2001), en este caso de la propiedad adecuada, porque posterior a esto, la actividad matemática es “prácticamente nula”. Esto, se evidencia en el énfasis del profesor por solicitar a los estudiantes mirar únicamente las propiedades sin hacer énfasis en los problemas solucionados por los mismos.

Por otra parte, lo expresado por el docente hace un fuerte énfasis en la necesidad de realizar todos los ejercicios del taller para recordar las propiedades que deben aplicar en cada caso. Por consiguiente, para él, la forma de aprender a usar las propiedades de la logaritmación consiste en la realización repetida de ejercicios que requieran usar estas propiedades. Lo anterior, hace referencia a una característica del modelo docente tecnista, que se ampliará a continuación.

## Característica 5. Repetición, modelo tecnicista

Para complementar lo dicho anteriormente, observemos otro momento de esta misma clase C7, donde se evidencia el fuerte énfasis que el docente hace en la repetición de técnicas para aprender matemáticas.

**Profesor:** Definitivamente, me va a tocar hacerle a cada uno una fichita con las propiedades de las operaciones, porque no quisieron, pero me tocará pintárselas en la mano a ver si las tienen ahí todo el tiempo, me va a tocar tatuarles en la mano las propiedades de las tres últimas operaciones, para ver si las utilizan, si las ven algún día para que las estén aplicando. Esta propiedad [señalando una propiedad escrita en el tablero] la hemos utilizado varias veces, cada vez que la van a usar toca decirles cual es la propiedad y cómo se aplica. Ya deberían tener todas esas propiedades aquí (señalándose la cabeza), porque el uso frecuente nos obliga a aprenderlas, uno las aprende por el uso. No necesitan sentarse a aprenderse esas propiedades, si no que el uso le hace a uno aprender las propiedades

**Imagen 2.** Profesor tocándose la cabeza indicando que ahí sucede el aprendizaje.



En el anterior episodio, se observa que el docente insiste en decir que los estudiantes no han logrado aprender las propiedades de la logaritmación. El expresa "...Ya deberían tener todas esas propiedades aquí (señalándose la cabeza), porque el uso frecuente nos obliga a aprenderlas, uno las aprende por el uso... No necesitan sentarse a aprenderse esas propiedades, si no que el uso le hace a uno aprender las propiedades". Indicando de esta manera, por una parte, que el aprendizaje de las Matemáticas se presenta cuando se desarrollan repetidamente un conjunto de ejercicios. De esta forma, para él, el uso frecuente de las propiedades les permitiría tenerlas en su cabeza [el docente señala su cabeza, Imagen 2.], refiriéndose con ello que aprender, significa guardar información en esta parte del cuerpo.

Lo anterior, permite inferir que la idea de aprendizaje dominante en esta práctica de aula, se corresponde con el modelo *docente tecnicista*. Modelo que identifica implícitamente “enseñar y aprender Matemáticas” con “enseñar y aprender técnicas (algorítmicas)” (Gascón, 2001) y además que el dominio de estas técnicas mejora mediante la simple repetición que proporciona un entrenamiento concienzudo.

### **Modelo epistemológico y prácticas evaluativas**

En la C2, el docente inicialmente reparte un taller para que los estudiantes lo desarrollen de manera individual durante la clase.

**Profesor:** Me gustaría que esas preguntitas que tienen sobre el tallercito que tienen a la mano las vayan trabajando en sus cuadernos y entonces cuando tengan la situación resuelta, vienen al tablero y me la escriben, entonces como cada uno va encontrando alguna situación interesante que resolver, entonces viene y la explica aquí en el tablero para todos.

**Estudiante:** ¿Cualquiera de los cuatro? [Se refiere al orden de los cuatro puntos del taller]

**Profesor:** Por qué no empezamos con la primera, La primera preguntita tiene que ver con la búsqueda del logaritmo. La segunda es expresar el logaritmo en forma exponencial, la tercera situación es expresar en forma logarítmica

Una expresión que está dada en forma exponencial y a última es hallar un valor desconocido en una expresión logarítmica y para eso entonces vamos a echar mano de la forma exponencial para ver cómo encontramos el valor desconocido. Entonces son cuatro tipos diferentes de situaciones que tienen que ver con el logaritmo. Vamos a manejarlas cada una de ellas, hagámosla como en ese orden y vamos aprendiendo, interiorizando el concepto, para que definitivamente sepamos qué es un logaritmo. Que tengamos claro qué es un logaritmo. ¿Un logaritmo es? [Se inclina hacia sus estudiantes, insinuándoles que deben responder]

**Estudiantes** [al tiempo]: El exponente

**Profesor:** un exponente, básicamente eso, un exponente, ¿cierto? las otras cositas las tenemos en cuenta, pero tenemos que tener claro que un logaritmo es un exponente.

Imagen 3. Taller propuesto por el docente para la clase.

**Logaritmos y función logarítmica**

El logaritmo de un número es el exponente a que hay que elevar otro número llamado base para obtener un número dado. Es decir,  $\log_b a = x$  significa  $b^x = a$ .

**1. Calcula cada logaritmo:**

a. $\log_4 16$ _____	l. $\log_5 125$ _____	q. $\log_3 81$ _____
b. $\log_3 1$ _____	j. $\log_6 6$ _____	r. $\log_8 4$ _____
c. $\log_2 \frac{1}{8}$ _____	k. $\log_3 \frac{1}{25}$ _____	s. $\log_6 6\sqrt{6}$ _____
d. $\log_4 \sqrt{2}$ _____	l. $\log_5 25\sqrt{5}$ _____	t. $\log_{27} \sqrt{3}$ _____
e. $\log_7 \sqrt[3]{49}$ _____	m. $\log_3 \sqrt[5]{9}$ _____	u. $\log_{\frac{1}{2}} 8$ _____
f. $\log_{\frac{1}{4}} 27$ _____	n. $\log_2 \sqrt{\frac{1}{4}}$ _____	v. $\log_{10} \frac{1}{\sqrt{1000}}$ _____
g. $\log_5 36$ _____	o. $\log_2 16$ _____	w. $\log_{10} 100$ _____
h. $\log_2 2\sqrt{2}$ _____	p. $\log_7 1$ _____	x. $4^{\log_4 16}$ _____

**2. Escribe en forma exponencial:**

a. $\log_3 \frac{1}{81} = -4$ _____	g. $\log_3 \frac{1}{27} = -3$ _____
b. $\log_2 4 = 2$ _____	h. $\ln 1 = 0$ _____
c. $-\log_5 125 = 3$ _____	i. $\log_{10} 0,01 = -2$ _____
d. $\log_3 9 = 2$ _____	j. $\log_2 32 = 5$ _____
e. $\log_{64} 4 = \frac{1}{3}$ _____	k. $\log_7 \sqrt{7} = \frac{1}{2}$ _____
f. $\log_{10} 1000 = 3$ _____	

**3. Escribe en forma logarítmica:**

a. $9^{3/2} = 27$ _____	f. $4^3 = 64$ _____
b. $25 = 5^2$ _____	g. $10^{-2} = 0,01$ _____
c. $1 = e^0$ _____	h. $2 = \sqrt[3]{8}$ _____
d. $16^{-3/4} = \frac{1}{8}$ _____	i. $6 = \sqrt{36}$ _____
e. $\frac{1}{100} = 10^{-2}$ _____	j. $5^{-2} = \frac{1}{25}$ _____

**4. Halla el valor de x en cada ecuación:**

a. $\log_2 x = 2$ _____	h. $\log_x + 1,24 = \log_3 24$ _____	q. $e^x = 3$ _____
b. $\log_5 x = 2,5$ _____	i. $\log_x 2 = 0$ _____	p. $\log_x 7 = 1$ _____
c. $\ln x = -3$ _____	j. $e^{\ln x} = 10$ _____	r. $\log_x 1 = 0$ _____
d. $\log_3 (x - 1) = 2$ _____	k. $\log_x 64 = 6$ _____	s. $\log_2 x = -\frac{1}{2}$ _____
e. $\ln x = 5$ _____	l. $\log_4 x = -\frac{3}{2}$ _____	t. $x = \ln e^{3/4}$ _____
f. $\ln x = \frac{1}{3}$ _____	m. $\log_x 27 = \frac{3}{2}$ _____	u. $\log_x 7 = -\frac{1}{2}$ _____
g. $\ln x = -\frac{1}{2}$ _____	n. $\log_{\frac{1}{4}} x = \frac{1}{2}$ _____	

En este episodio de clase, los estudiantes se enfrentan a la realización de un taller que contiene 4 ítems...véase imagen 3.... Uno de los estudiantes quiere saber si esos cuatro puntos pueden desarrollarse en cualquier orden, pero el docente le pide que se resuelvan en un orden específico. Además, al decir "hagámosla como en ese orden y vamos aprendiendo, interiorizando el concepto" está evidenciando que, para él, el aprendizaje va a suceder si se sigue este orden determinado en el taller. Por ello, el docente ha diseñado este taller teniendo en cuenta que cada punto se debe resolver solo si el punto anterior se ha resuelto.

Lo anterior se verifica de la misma manera en el minuto 30:00 de esta misma clase C2, en el que el docente realiza otro ejercicio en el tablero a manera de ejemplo para mostrar a los estudiantes como se debe resolver el taller. Luego de terminarlo, otro estudiante le pide desarrollar uno de los últimos ejercicios del taller:

**Estudiante:** Profe, ¿podría resolver el inciso c del punto 3?

**Profesor:** Vamos a evacuar, en orden de dificultad, ya tienen unos elementos de juicio sobre los cuales ustedes basarse, entonces empecemos a trabajarlas, vamos desde lo más sencillo hacia lo que es un poquito más complicado.

Cuando el docente dice “...vamos desde lo más sencillo hacia lo que es un poquito más complicado”. Se evidencia que el docente propone una tarea matemática estructurada de manera secuencial, partiendo de lo más sencillo, hasta lo más complejo y además que se observa que una de las *normas sociomatemáticas* (Jackel & Cobb, 1996) establecidas para la clase es “resolver en orden secuencial la tarea”.

De esta manera, se identifica cómo las tareas matemáticas diseñadas por el docente obedecen a una concepción de aprendizaje que evidencia la influencia de un *modelo docente teorista* (Gascón, 2001). Al presentar ese carácter secuencial desde lo más sencillo a estructuras más complejas.

## 4.2 NORMAS Y DISCURSOS DE LA EVALUACIÓN.

### 4.2.1 Normas en el aula de clase y discursos de evaluación

Este apartado presenta las normas y comportamientos que permean el aula de clase de matemáticas, de acuerdo con Jackel & Cobb (1996) y su relación con los discursos de evaluación, según Morgan (2002).

En la C1, el docente presenta una operación nueva para los estudiantes: la logaritmación. En el tablero coloca el título “Logaritmación”, elabora un listado de las potencias de 2 con la ayuda de los estudiantes y relaciona con flechas los términos de la potenciación (base, exponente y potencia) con los términos de la logaritmación (ver imagen). A medida que construye la lista, pregunta a sus estudiantes la notación del logaritmo, como se observa a continuación:

<i>Intervención en la C1</i>	<i>Análisis e interpretación</i>	<i>Imagen</i>
<p><b>[Min 14:50]:</b>  <b>Profesor:</b> Logaritmo en base dos de dos es...uno, ¿por qué?  <b>Estudiantes:</b> [algunos de ellos responden] Porque dos a la uno es dos.  <b>Profesor:</b> Porque dos a la uno es dos [repite el profesor]. Nos queda el</p>	<p>Con la afirmación que hace el profesor: “<i>si toma nota, pues puede de pronto interiorizar más fácil cuando mire sus apuntes</i>”, se deduce que el hecho de tomar apuntes y revisarlos les proporcionará seguridad en el aprendizaje del significado de la operación logaritmación.</p>	

<p>primero, logaritmo en base dos de uno, es... cero, ¿por qué?</p> <p><b>Estudiantes:</b> [algunos de ellos responden] Porque dos a la cero es uno.</p> <p><b>Profesor:</b> Porque dos a la cero es uno [repite el profesor]. Vamos a escribir ahora las potencias de tres y vamos a realizar el mismo procedimiento, para ver si confirmamos qué es lo que define el logaritmo.</p> <p><b>Estudiante:</b> ¿Eso es el logaritmo?</p> <p><b>Profesor:</b> Eso es el logaritmo, ¿cierto? por ahora se ve fácil, ¿cierto? [voltea a mirar a una estudiante]...y ¿no va a escribir mijita tampoco? si toma nota, pues puede de pronto interiorizar más fácil cuando mire sus apuntes el significado de la operación y de esa manera cuando yo les pregunte qué significa la operación, ustedes me van a decir qué es lo que significa encontrar el logaritmo de un número.</p>	<p>Es así como, se convierte en un comportamiento esperado el hecho de “<i>tomar apuntes</i>” de los procesos que él hace en el tablero.</p> <p>Se observa que el docente le exige que escriban en sus cuadernos. Cuando le pregunta a una estudiante: “¿no va a escribir...?”, porque para él, esta es una actuación le ayuda a concretar sus objetivos de la clase.</p> <p>Se observa entonces, que en las clases de matemáticas se debe tomar apuntes, porque esta conducta esperada, le ayuda a “interiorizar”, es decir, a “aprender” el tema de logaritmación. De esta manera, el docente espera, que cuando el estudiante escribe en su cuaderno los procedimientos mostrados, le sea fácil recordar lo explicado y que, cuando él pregunte por dicho contenido, los estudiantes den cuenta de lo que se trabajó durante la clase.</p>	<p>El docente dirige la clase desde el tablero y está construyendo la lista de potencias de dos con ayuda de los estudiantes, por medio de preguntas y participación de algunos de ellos.</p>  <p>El docente hace señas con sus manos, indicando que se debe tomar apuntes. Con la palma de la mano, semeja al cuaderno y con el marcador, el lápiz.</p>
---	---	---

En el anterior episodio, se constituye una *Norma Sociomatemática* en el aula, que se configura como una interacción que permea la actividad Matemática y establece una pauta de comportamiento ante esa actividad durante el transcurso de la clase (Jaquel & Cobb, 1996). En este caso, la norma sociomatemática *tomar apuntes* es importante para el docente porque le ayuda a lograr los objetivos trazados por él en la clase. Las norma mencionada, puede considerarse como obligación establecida en el aula por parte del profesor de matemáticas, en tanto que ostenta la autoridad y la capacidad de legitimar (Voigt, 1994, citado en (Planas & Solá, 2001)).

En párrafos anteriores (apartado 4.1.1) se establece que en las clases analizadas imperan prácticas docentes *teoricistas* y *tecnicistas*. En el modelo *tecnicista*, se concibe que el proceso de aprendizaje de las matemáticas es un proceso trivial y mecánico que se presenta cuando se aprenden técnicas debido al uso frecuente de la teoría o de los algoritmos (Gascón, 2001). En concordancia con ello, se puede afirmar que la norma sociomatemática de *tomar apuntes* en la clase de matemáticas resuena con la práctica repetitiva de los procedimientos planteados por el docente en la clase. Estos procedimientos se pueden observar en el

episodio inmediatamente anterior, puesto que el profesor, al establecer: “vamos a escribir ahora las potencias de tres y vamos a realizar el mismo procedimiento”, esencialmente hace énfasis en la escritura y el “procedimiento”. Es así como la norma sociomatemática de “*escribir en el cuaderno el mismo procedimiento*” está asociada con la ejercitación de la técnica repetitiva de los algoritmos usados con otra cantidad numérica. En este caso, se trata de escribir un listado de las potencias de tres y al frente ir ubicando su respectiva escritura en términos de logaritmos, tal como lo había realizado el docente con las potencias de dos. Por lo anterior, se puede afirmar que la norma sociomatemática “*escribir en el cuaderno el mismo procedimiento*”, que se observa en la clase, se corresponde con el modelo docente *tecnicista*.

A continuación, se pueden observar otras normas a partir de las intervenciones de los miembros de la comisión de promoción y evaluación. Allí, se pueden puntualizar, cuáles son aquellos comportamientos o actuaciones de los estudiantes que son valorados positivamente por los docentes.

En la Comisión de promoción y evaluación<sup>4</sup> (**CPE**), los docentes revisan los porcentajes de reprobación de cada una de las áreas en el segundo período escolar y analizan que ha aumentado considerablemente estos valores, casi en el doble, respecto al primer período. Uno de los puntos a tratar en la comisión es el de identificar aspectos que se puedan considerar causas de reprobación de las áreas del conocimiento que son críticas<sup>5</sup>. El área de matemáticas ocupa el primer lugar de las áreas críticas con un 40% de reprobación. Los profesores del área de matemáticas asistentes **Profesor 1**, en adelante, **P1**, titular del curso 901 y **Profesor 2, P2** titular del curso 902 explican las razones por las cuales suponen que ha aumentado el porcentaje de reprobación entre el primer y segundo período del año escolar, del 13% a 40%.

---

<sup>4</sup> Una responsabilidad del establecimiento educativo es crear comisiones u otras instancias para realizar el seguimiento de los procesos de evaluación y promoción de los estudiantes si lo considera pertinente (Ministerio de Educación Nacional, 2009). Esta instancia es denominada Comisión de promoción y evaluación.

<sup>5</sup>Para la Institución Educativa un área es considerada crítica cuando el porcentaje de reprobación es mayor al 20% en los cursos analizados. La reprobación se mide en todo el grado 9° (está conformado por 901 y 902).

<b>Intervención en la CE</b>	<b>Análisis e interpretación</b>	<b>Imagen</b>
<p><b>[Min 20:51]</b></p> <p><b>P2:</b> En 902 dejo una <i>tarea</i>, la traen 20, 19 no la traen, entonces el 50% hizo la tarea. Cuando uno deja un trabajo en el aula, por parejas o de tres estudiantes, los recogemos y luego hay que <i>sustentarlo</i>, ellos no pasan. Si uno elige a un estudiante, pues trabajaron los tres, y se elige uno para que pase, y nos cuente qué fue lo que hicieron con el ejercicio, ninguno pasa. A veces uno deja una tarea, y comienza como a revisarla llamando a lista, para que expliquen lo que han hecho, y desde allá bajan la cabeza, o levantan el brazo, y dicen...[el profesor hace una seña, agacha la cabeza, levanta el brazo derecho diciendo no con el dedo] ... no, como con una oreja,...no hablan, a veces es con señas, no se atreven.</p>	<p>El docente menciona que uno de los indicadores del bajo rendimiento académico en el área de matemáticas es la no presentación de <b>tareas</b> y la no <b>sustentación</b> de los trabajos que desarrollan los estudiantes en el aula.</p> <p>Los estudiantes no se atreven a <b>“explicar”</b> el trabajo. Esto quiere decir que una <i>Norma Social</i> que es bien valorada en el aula es la presentación de la <b>tarea</b> y su <b>sustentación</b>.</p>	 <p>El docente inclinado hace la señal que normalmente hacen los estudiantes en el aula cuando no desean pasar al tablero a <b>explicar</b> o <b>sustentar</b> sus <b>tareas</b>.</p>
<p><b>P1:</b> Venga muéstrenos cómo hizo el asunto acá [señala el tablero],...ehh.. Aquí entre todos le ayudamos, ellos dicen que no se sienten en condiciones. Los jóvenes,...ehh... Ellos mismos saben que tienen una deficiencia y que, mejor no se arriesgan.</p>	<p>El docente confirma lo que dice su colega y agrega que los estudiantes saben que tienen “deficiencias” en el manejo de los conceptos matemáticos y por esa razón es que no se arriesgan a <i>sustentar</i> o <i>explicar</i> la tarea.</p> <p>Esto indica que tener bajo manejo de los conceptos no le permite al estudiante tener seguridad frente a su trabajo.</p>	 <p>El docente señala el tablero para insinuar que invita a sus estudiantes a pasar a escribir y <b>explicar</b> las <b>tareas</b>.</p>
<p><b>P2:</b> El problema del por qué no se arriesgan, es que, son los mismos compañeros. Cuando alguien pasa allá y hace una cosa mal, entonces ahí si todos los compañeros, todos saben, yo les digo a ellos: cuando el compañero se equivocó en un signo, o hizo una multiplicación</p>	<p>El docente menciona: “yo les digo a ellos: cuando el compañero se equivocó en un signo, o hizo una multiplicación mala, todo el mundo le cae encima, entonces todos saben” se refiere a que los estudiantes entre ellos mismos se validan o invalidan los procedimientos algorítmicos, como por ejemplo las <i>multiplicaciones</i> o el <i>uso de signos</i>. Se puede rastrear la existencia de normas matemáticas en el aula.</p>	

mala, todo el mundo le cae encima, entonces todos saben, por qué no pasó usted, ¿sí?, entonces el muchacho que quería pasar, no vuelve a pasar, entonces a uno como profesor, le toca actuar, ¿no? Felicitarlo porque pasó el tablero, decirle que lo vuelva a intentar, para motivarlo, y tiene su calificación, por lo menos se atreve, a pasar al tablero.

Además, el docente *motiva y felicita* a aquellos estudiantes que se atreven a explicar los procesos. Se evidencia la idea de aprendizaje subyacente en el discurso psicológico de evaluación. Donde se enfatizan los factores afectivos, tales como la *motivación*.

Los docentes asistentes a la **CPE** mencionan que los rendimientos académicos de los estudiantes son influenciados por el cumplimiento o no, de ciertos comportamientos y actuaciones esperadas por ellos. Dentro de estos se encuentran: *tomar apuntes, hacer sus tareas, sustentar las tareas y esforzarse por aprender*.

En esta conversación, el P2 considera que una de las causas del bajo rendimiento académico en el área de matemáticas, es que los estudiantes no cumplen con las *tareas*, pues cerca del 50% no las presentan. La tarea consiste en realizar los ejercicios propuestos por el docente, en la cual deben aplicar algoritmos matemáticos con las mismas técnicas trabajadas en clase. Para el profesor, P2, cuando afirma: “dejo una tarea, la traen 20, 19 no la traen, entonces el 50% hizo la tarea”, hacer la tarea constituye una valoración positiva, y no hacer la tarea, una valoración negativa. Esto confirma la existencia de otro patrón de comportamiento esperado, existente en las acciones e interacciones en el aula de clase, lo que sería otra *norma social* (Jackel & Cobb, 1996) en el aula.

Otra de las normas sociomatemática aceptadas en este caso, es que los estudiantes justifiquen los procedimientos o el desarrollo realizado en la tarea, es decir “*explicar la tarea*”, que, como se explicó anteriormente, debería haberse traído escrita en el cuaderno. Esto lo podemos evidenciar cuando P1 afirma: “Venga muéstranos cómo hizo el asunto acá... Ellos mismos saben que tienen una deficiencia y que, mejor no se arriesgan”. Para el docente titular P1, esta actuación es valorada también positivamente. Sin embargo, P1 dice: “no se arriesgan [refiriéndose a los estudiantes]”, es decir, no dan cuenta y razón de la tarea matemática. Se configura así como una de las principales causas del bajo rendimiento académico en matemáticas. Es decir, *explicar la tarea*, se convierte en otra norma valorada por los docentes.

Lo anterior no solamente obedece a lo esperado por el docente en el aula de clase de matemáticas, sino que obedece a normas o deberes institucionales planteados como Logros humanísticos en el Proyecto Educativo Institucional (**PEI**):

“Logros humanísticos o ejes de formación:  
Indicador de cumplimiento:

- Es ordenado y responsable en el cumplimiento de sus deberes y obligaciones.

Indicador de no cumplimiento:

- Con frecuencia incumple con trabajos y tareas.”

Dentro de las clases de Matemáticas se realizan actos de evaluación por parte del docente sobre el progreso matemático de sus estudiantes. Por ejemplo, como lo mencionamos anteriormente, la valoración de la *tarea* y la *sustentación* de la misma, presentada en el tablero, son normas sociomatemáticas importantes valoradas por el docente y que hacen parte de las normas sociales de la institución y son tenidas en cuenta para valorar el conocimiento matemático escolar de los estudiantes. Estos actos de evaluación están influenciados por concepciones y criterios personales, sociales, culturales e históricos de los docentes. A esta característica la denomina Morgan como la naturaleza interpretativa de la evaluación. Todas las evaluaciones de las matemáticas tienen interpretaciones de la naturaleza del aula por lo que deben examinar la realidad de la misma y de la evaluación informal (Morgan, 2002).

Cuando las normas obedecen no solo a las actuaciones de los estudiantes esperados por el docente, sobre su progreso matemático, sino a los criterios de cumplimiento o de no cumplimiento de los logros humanísticos, se observa que la evaluación está en relación con el valor del currículo esperado, como lo dice Morgan (2002) de acuerdo al *discurso de la implementación del currículo*, los estudiantes se benefician de la evaluación, porque los métodos de enseñanza coincidirán con los objetivos del currículo. Por lo tanto, se denota una influencia de estas normas institucionales dentro del aula. Algunos de esos logros humanísticos planteados, se presentan en el documento del PEI con valoración positiva, si ha alcanzado el logro y con valoración negativa, si no lo ha alcanzado.

Además, en un apartado del Sistema de Evaluación Institucional SIE se encuentra como uno de los criterios de evaluación y promoción, las competencias procedimentales. Estas son:

- **Competencias procedimentales:** conjunto de procedimientos y actividades realizadas por el estudiante y orientadas por el profesor para favorecer el desarrollo del pensamiento, evidenciando los desempeños en las competencias y formando hábitos de investigación. Se tendrán en cuenta acciones como: ***trabajos en clase, presentación de tareas, participación voluntaria, exposición y sustentación.***

Por lo anterior, se puede deducir que la práctica docente en la clase de matemáticas es condicionada por unas norma sociomatemáticas evidenciadas en los anteriores fragmentos, como son: *tomar apuntes, hacer tareas y sustentar las tareas*. Es así como aspectos del contexto institucional, como la normatividad que rige en la institución, esto es, el PEI con los logros humanísticos, el sistema de

evaluación institucional y el manual de convivencia, permean el microcontexto de la clase (Valero, 2012).

Como se menciona anteriormente, la CPE es una instancia institucional que conformada, entre otros, por docentes de cada grado y padres de familia. Se reúnen al finalizar cada período académico, separadamente por grupos de grados con el fin de realizar seguimiento a los procesos de evaluación y promoción de los estudiantes. En el siguiente episodio de la CPE, un padre de familia asistente pregunta a los docentes cómo analizan a su hija como estudiante, a lo cual responden:

<b>Intervención en la CE</b>	<b>Análisis e interpretación</b>
<p><b>[Min 23:00]</b>  <b>Padre de familia:</b> Profesor, Quiero hacer una pregunta con respecto a Magda, ¿Cómo la analiza como estudiante?</p>	<p>El padre de familia quiere indagar sobre el rendimiento de su hija.</p>
<p><b>P2:</b> Yo hablo en el caso de Matemáticas. En Matemáticas, hace el esfuerzo, trabaja en la clase, hace las tareas, participa. Para mí en Matemáticas ella es excelente. Usted le mira el cuaderno y yo se lo califico en 5.0, esa es otra, hay estudiantes que no llevan cuaderno y uno le pregunta a ella y ella responde.</p>	<p>El docente menciona que para él, “<i>esforzarse</i>”, “<i>trabajar en clase</i>”, “<i>hacer tareas</i>”, “<i>participar en la clase</i>” y “<i>llevar un cuaderno</i>”, son comportamientos de la estudiante en cuestión, que la hacen ser “<i>excelente en matemáticas</i>”. Lo anterior configura, por una parte, algunas <i>actuaciones</i> de la estudiante, que son objetos de evaluación en el discurso curricular (Montejo R., 2012), las cuales tienen su respectiva calificación en la planilla y por otra parte, generan una manera de percibir las características de un “<i>estudiante excelente</i>” en matemáticas. Además, estructuran el cumplimiento de una <i>norma social</i> establecida por el profesor y por la institución en la clase de matemáticas.</p>
<p><b>Padre de familia:</b> En este momento, me asalta una pregunta en mi mente. Ella dedica mucho tiempo en la casa, dedica mucho tiempo a estudiar, resulta que allá van muchos o varios compañeros a estudiar y a hacer trabajos. Mi pregunta es, si a uno de los compañeros que va allá le va bien, ¿por qué a ella no? Por eso viene mi pregunta hacia ustedes. Tengo entendido que si han estado trabajando dos o tres y les va bien a otros, se supone que a ella también.</p>	<p>El padre de familia es conocedor de que para obtener buenos resultados académicos es necesario “<i>dedicar tiempo en la casa a estudiar</i>”, debido que tiene entendido que si cumplen lo anterior, “les va bien [refiriéndose a los estudiantes que van a la casa a estudiar con su hija]”. Sin embargo, siente que a su hija, quien cumple con los mismos comportamientos, no le va tan bien como a otros estudiantes.</p> <p>Lo anterior, muestra que, la idea de las Normas Sociales, que subyacen en el aula de clase, trasciende a otros contextos fuera del aula (Valero, 2012)</p>
<p><b>P3:</b> Pero es que a ella le va bien.</p>	<p>La docente le confirma al padre que efectivamente su hija tiene resultados favorables académicamente.</p>
<p><b>P2:</b> Si, a ella le va bien, y de pronto es cuando se hace una evaluación individual, ahí se pueden marcar las diferencias, de pronto</p>	<p>El docente le explica al padre de familia que también hay otras pautas de valoración que son tenidas en cuenta, como por ejemplo en las <i>pruebas escritas individuales</i> en las cuales se deben mostrar ciertos procedimientos</p>

<p>uno estudia en grupo, ¿cierto? y le hacen la evaluación individual, de pronto cuando me enfrento a un problema, solo, no tengo quién me acompañe, de pronto puedo equivocarme en un signo o en un número, es decir que si yo me equivoco en Matemáticas en un signo iniciando, pues se dañó todo, ¿cierto? Yo me he dado cuenta que es de buenos resultados, que en salón la buscan para trabajar con ella.</p>	<p>algorítmicos, como el uso adecuado de los signos [refiriéndose a signos positivos o negativos].</p> <p>El profesor reconoce que un criterio de valoración, en un examen escrito, es la legitimación de una solución matemática, lo que constituye, según Jackel y Cobb, (citado en (Planas &amp; Solá, 2001)), una <i>Norma Matemática</i>.</p> <p>Aquí se evidencia que para dar una valoración general del desempeño de un estudiante, no solamente es necesario cumplir con las <i>normas sociales</i>, sino, las <i>normas matemáticas</i> también entran a valorarse.</p>
--	---

Como se observa, el cumplimiento de las normas sociales “trabajar en clase”, “hacer tareas”, “participar en la clase” y “llevar un cuaderno” no son los únicos objetos de evaluación que son valorados por el docente. Los desempeños de los estudiantes en las pruebas escritas, de acuerdo con el desarrollo de los procesos matemáticos que son evaluados allí, también inciden en las valoraciones que ellos hacen. Cuando el docente manifiesta: “de pronto es cuando se hace una evaluación individual, ahí se pueden marcar las diferencias [...] cuando me enfrento a un problema, solo, [...] de pronto puedo equivocarme en un signo o en un número, es decir que, si yo me equivoco en Matemáticas en un signo iniciando, pues se dañó todo”, se evidencian otros objetos de evaluación son, entre otros, las destrezas y habilidades individuales de los estudiantes en la resolución de evaluaciones escritas. Lo anterior corresponde con el discurso psicológico de la evaluación, pues afirma que el objetivo primordial de la evaluación es de descubrir y medir atributos como comprensión, destreza o habilidad matemática (Morgan, 2002)

Por lo anterior, se puede afirmar que, el adquirir comportamientos como “trabajar en clase”, “hacer tareas”, “participar en la clase” y “llevar un cuaderno”, es reconocido tanto por docentes como por padres de familia como normas sociales en la clase de matemáticas, que son valoradas positivamente y que determinan, entre otros elementos, lo que debe cumplir un “estudiante excelente” en matemáticas. Además, que los desempeños en las pruebas escritas individuales son relevantes para determinar si un estudiante posee o no, destreza o habilidad matemática, según el cumplimiento de las normas matemáticas evaluadas en las pruebas, por ejemplo, en este caso, la norma se relaciona con el uso correcto de signos matemáticos.

#### 4.2.2 Normas en momentos de evaluación escrita

En C7, el salón se encuentra organizado por filas, debido que el profesor se dispone a aplicar una evaluación escrita de forma individual. En el siguiente episodio, se muestra lo que sucede cuando un estudiante entrega su evaluación:

DESCRIPCIÓN DE MOMENTO	IMAGEN	ANÁLISIS
<p>Momento 1: Durante la evaluación escrita realizada en la C7, Juan David es el primer estudiante que entrega su evaluación.</p>	 <p>Juan David le entrega su evaluación al docente</p>	<p>La evaluación escrita debe ser <i>desarrollada de manera individual</i> y no es permitido que algún estudiante apoye u oriente a alguno de sus compañeros, debido a que este tipo de evaluación es un instrumento que debe medir la comprensión matemática del estudiante, esto es habilidades, destrezas, procedimientos, que según el <i>discurso psicológico</i> de la evaluación matemática permite caracterizar las cualidades individuales del estudiante (Morgan, 2002)</p>
<p>Momento 2: [Al regresar a su puesto, una compañera lo llama, él se acerca y hablan en voz baja].</p>	 <p>Una estudiante llama a Juan David y él se acerca a su puesto.</p>	<p>En este fragmento de clase, el gesto del profesor indicando que debe "<i>hacer silencio</i>", evidencia una de las <i>normas sociales</i> que se establecen en el aula para los momentos de evaluación escrita.</p>
<p>Momento 3: [El profesor al mirar que Juan David se encontraba hablando con su compañera le hace señas de que haga silencio, por lo tanto, el estudiante se sienta].</p>	 <p>El docente hace un gesto llevando su índice a la boca, indicando a los estudiantes que deben hacer "<i>silencio</i>".</p>	

En el momento 1 se observa que un estudiante (Juan David) le entrega la prueba escrita al docente, debido que ya finalizó. Los demás compañeros están dispuestos en hileras, desarrollando el examen. En el momento 3 se observa que el docente hace una señal a sus estudiantes, indicando que debe "*hacer silencio*". El docente, indica con esta señal que la actividad evaluativa se debe desarrollar sin interrupciones ni participaciones orales de los estudiantes. Para el docente, esta norma es un comportamiento esperado en los momentos de examen escrito, por cuanto la señal se origina después de observar a dos de sus estudiantes hablando (ver momento 2). La manera como están ubicados los estudiantes

dentro del salón para resolver la prueba y las pautas de comportamientos asociados al momento de desarrollar esa actividad matemática se configura en una norma sociomatemática Jackel & Cobb (citado por (Planas & Solá, 2001)). Es decir que, en momentos de evaluación escrita, se debe cumplir con las normas sociomatemáticas “*hacer silencio*” mientras los estudiantes deben “*desarrollar la actividad de manera individual*”.

De la misma manera, en la entre-vista realizada a los estudiantes, Juan David, Johan, Kimberly, Roger y Paula se puede establecer la importancia que los estudiantes dan a este tipo de comportamientos, relacionada con los momentos de evaluación, desde su mirada como directos responsables de las *acciones* realizadas en el aula.

**Entrevistadora:** Bueno y a ustedes ¿por qué creen que el profesor los evalúa, para que creen? Juan David.

**Juan David:** Para medir nuestro conocimiento, para mirar que tanta...

**Johan:** Que hemos aprendido.

**Juan David:** Aja... que tanta... atención le hemos puesto en las clases.

**Kimberly:** Pues yo supongo que... él hace evaluaciones para saber que tanto uno ha aprendido, que tanto uno ha puesto cuidado, o... pues muchas veces saber si en las clases uno pone atención o no pone atención.

**Entrevistadora:** Johan... ¿para qué cree que lo evalúan?

**Johan:** Pues él nos evalúa para ver nosotros que hemos aprendido lo que él nos... Supuestamente nos ha explicado.

**Entrevistadora:** En tu caso si mide lo que... ¿lo que has aprendido?

**Johan:** Pues como es que yo al profesor... La mayoría de las clases no le pongo cuidado.

**Entrevistadora:** ¿Y porque no le pone cuidado?

**Johan:** Porque a mí no me gusta las matemáticas, no me llama la atención ponerle cuidado al profesor cuando está explicando.

Los estudiantes mencionan que el docente los evalúa para “saber qué tanto han aprendido” y “qué tanta atención” han puesto en clase. Kimberly afirma: “él hace evaluaciones para saber que tanto uno ha aprendido, que tanto uno ha puesto cuidado”. Con esto interpreta que el profesor los evalúa para obtener una medida del conocimiento que han adquirido y ese conocimiento lo relacionan con el nivel de atención que se presta a lo explicado en las clases de matemáticas. Cuatro de los cinco entrevistados afirman que la evaluación tiene como finalidad medir el grado de cumplimiento de este comportamiento. Estar atento a las explicaciones del profesor entonces resulta ser valorado, según las apreciaciones de los estudiantes. Para ellos, el cumplimiento o no de la norma, es lo que el docente evalúa, es decir, el objeto de evaluación. Adquirir el comportamiento adecuado dentro de la clase, en este caso, “poner atención” se establece como una norma social (que también se relaciona con el modelo docente teorista que impera en la clase como se afirmó en el apartado 4.1) que se instaura como objeto de evaluación, dentro del discurso curricular (Morgan, 2002)

La norma social anterior, también se evidencia como un comportamiento esperado dentro del aula de clase, como se observa en el siguiente episodio de C5. Durante este episodio un estudiante le propone al profesor que desarrolle el siguiente ejercicio que no sabe cómo abordar.

$$\frac{1 + \log_9 x}{2}$$

El profesor lo escribe en el tablero e invita a los estudiantes a dar propuestas para la solución, que consiste en expresarlo en términos más sencillos o simplificado.

Intervención	Análisis e interpretación	Imagen
<p><b>[Min 17:52]</b>  <b>Profesor:</b> ... [hace un gesto de estar molesto porque los estudiantes están hablando cuando intenta explicar un ejercicio]</p> <p><b>Estudiantes:</b> ... [pasan 15 segundos hasta que todos comprenden el gesto del profesor y hacen silencio]</p> <p><b>Profesor:</b> Ni los trabajos en la casa, y no quieren atender aquí tampoco. Cuando evaluemos este asunto, van a tener dificultades, porque ustedes andan en otro paseo, otro plan.</p>	<p>El profesor intenta explicar un ejercicio y los estudiantes se encuentran hablando y distraídos. Por lo que se queda un momento en silencio esperando a que ellos atiendan.</p> <p>Es un comportamiento esperado para el maestro que los estudiantes <i>presten atención</i> a los conceptos matemáticos que va a exponer en la clase.</p> <p>Con esta intervención, el docente menciona que los estudiantes deben “hacer trabajos en casa” y “prestar atención a las explicaciones” y relaciona los resultados de la evaluación con ese comportamiento esperado “<i>van a tener dificultades</i>” por no cumplir con la norma.</p>	 <p>Se observa al docente en posición de espera, insinuando que deben estar en disposición para atender a la clase, es decir: hacer silencio y prestar atención a lo que va a explicar.</p>

En el episodio anterior, el docente muestra una actitud de inconformidad por las actitudes de los estudiantes en la clase al no cumplir con la norma “prestar atención” que el docente considera indispensable para estar en disposición de aprender. Con lo anterior se relaciona el aprendizaje con una norma social, que en este caso es “prestar atención”, que a la vez se relaciona con la norma “hacer silencio”. Este momento es un período de clase indispensable para el docente, porque se encuentra explicando o presentando la teoría. (Gascón, 2001)

### 4.3 DE APRENDICES A SERES SOCIALES

En este apartado inicialmente se realiza un análisis de cómo los estudiantes interpretan la idea de evaluación, en relación con el discurso curricular que plantea Morgan (2002) y que da respuesta a situaciones del macrocontexto del aula, correspondiente a las políticas de la Institución Educativa. Seguidamente, se realiza la interpretación y análisis de las relaciones existente entre los modelos docentes asociados a los modelos epistemológicos, las normas subyacentes en el aula y la configuración de algunas maneras de diferenciación social entre los estudiantes, en cuanto a las maneras de reconocerse y reconocer a los demás como seres sociales.

En la entre-vista que se realizó a los estudiantes se habla inicialmente sobre aspectos de sus vidas, dónde viven, qué hacen en sus ratos libres, su gusto por asistir al colegio, lo que desean ser cuando se gradúen de bachilleres, entre otros asuntos; luego, se hizo referencia a las clases de matemáticas, acerca de lo que han aprendido en dichas clases y si eso les aporta a lo que quieren ser. Además, se les pregunta si creen que la evaluación es necesaria para el proceso de aprendizaje, a lo cual responden como se observa a continuación:

**Entrevistadora 1: ¿ustedes creen que la evaluación es necesaria para el proceso de aprendizaje?**

**Arango:** Si.

**Paula:** Si.

**Kimberly:** No.... no, osea la evaluación, yo creo que más que, es un estímulo para cuando uno llegue a once, uno ya saber más o menos con que es que se, con que se va a encontrar si, entonces... eh pues...

**Entrevistadora 1:** ¿Prepararse para once?

**Kimberly:** Para, para las icfes, osea según lo que he entendido es para eso y pues para sumar una nota más y recuperar. Pero principalmente es como para uno irse, porque el colegio quiere que uno le vaya bien, para que el colegio saque buena nota...

**Entrevistadora 2:** Osea es para el colegio, pero... solamente...

**Kimberly:** Osea pues para nosotros también.

**PAULA:** Para el colegio y para ustedes también, pero también para que el colegio saque...

**Roger:** Saque buenos puntajes.

**Paula:** Para que quede en mejor puesto, porque eso es lo que nos, algunos profesores nos han hecho entender, que si nosotros, digamos el salón 901 tiene buen puntaje, más 902 tiene un buen puntaje, tiene que quedar bien en la jornada tarde para se suba el colegio y que suba de rango. Osea nos quieren hacer entender eso, que tenemos que ir mejor, tenemos que poner más cuidado para que suba el rango del colegio.

**Juan David:** Tenemos que ser mejor en.... en el nivel Huila.

**Luisa:** Porque como lo saben, el colegio está en un nivel alto, pero pues la meta es llegar al nivel superior... y por eso hacen las pruebas.

Para Kimberly, quien responde “No... no, osea la evaluación, yo creo que más que, es un estímulo para cuando uno llegue a once”, es posible observar que, para ella, la evaluación no tiene una relación fuerte con el aprendizaje, sino que está supeditada a un interés por lograr cierta preparación para el grado once. A continuación, la estudiante manifiesta que la importancia de la evaluación se encuentra relacionada “para las icfes, [...] Pero principalmente es como para uno irse, porque el colegio quiere que uno le vaya bien, para que el colegio saque buena nota”. En este sentido, es posible interpretar que para la estudiante la importancia de la evaluación radica en la obtención de buenos resultados en la prueba Saber 11<sup>6</sup>. Sacar “buena nota”, como lo menciona la estudiante, se refiere a que el colegio necesita categorizarse satisfactoriamente, dentro de las tablas de clasificación que realiza el ente encargado, Icfes. La publicación de dichas tablas de clasificación sobre el rendimiento del colegio, ejerce una presión considerable sobre la Institución Educativa para maximizar el rendimiento de sus estudiantes en las pruebas y exámenes estatales (William, Bartholomew, & Reay, 2004).

De igual forma, tanto Kimberly, como Paula, Roger, Juan David y Luisa, hacen referencia a obtener mejores resultados en las pruebas nacionales, cuando se les pregunta sobre la relación existente entre el aprendizaje y la evaluación. Paula establece que la evaluación es importante “Para que quede en mejor puesto [el colegio], porque eso es lo que nos, algunos profesores nos han hecho entender”. Ella también considera que la importancia de la evaluación radica, principalmente, en la presentación de las pruebas de estado. En este sentido, es posible observar cómo los estudiantes interpretan que los esfuerzos de la evaluación en particular, y los esfuerzos de la escuela, en general, los del profesor, estudiantes y directivos, propenden por incrementar los resultados de las pruebas nacionales, por cualquier medio disponible, lo que corresponde al discurso curricular en la rama de incrementación de estándares (Morgan, 2002).

Además, cuando Paula establece: “...los profesores nos han hecho entender eso [...] nos quieren hacer entender eso, que tenemos que ir mejor, tenemos que poner más cuidado para que suba el rango del colegio” es posible observar que la

---

<sup>6</sup> El examen de Estado de la educación media, Icfes Saber 11°, surgió en 1968 en Colombia con el propósito de apoyar a las instituciones de educación superior en sus procesos de selección y admisión de estudiantes (Ministerio de Educación Nacional, 2017). Este examen aplica para estudiantes que se encuentran finalizando el grado undécimo, pero también pueden presentarlo quienes ya hayan obtenido el título de bachiller.

El examen Saber 11° se ha centrado en la evaluación de competencias entendidas como un saber hacer en contexto, lo cual implica que se movilicen conocimientos y habilidades ante distintas situaciones de evaluación. Aquellas se definen en correspondencia con los Estándares Básicos de Competencias del Ministerio de Educación Nacional y los requerimientos de formación en la Educación Superior. Se compone de cinco pruebas: Matemáticas, Lectura Crítica, Sociales y Ciudadanas, Ciencias Naturales e inglés. Con estas pruebas se reportan también resultados de dos subpruebas: Competencias ciudadanas y Razonamiento cuantitativo.

En la Institución Educativa estudiada, es un requisito presentar esta prueba en el grado once, para la graduación como bachiller.

idea de adquirir mejores resultados se relaciona con las prácticas escolares, y en particular, con las prácticas del aula de matemáticas, las cuales enfatizan en la demostración de comportamientos como principio fundamental en la obtención de mejores resultados. En otras palabras, las normas sociales, matemáticas y sociomatemáticas (Jackel & Cobb, 1996) resuenan con los objetivos esperados del discurso de la incrementación de los estándares al establecer comportamientos esperados como “poner más cuidado” o “prestar atención” a las clases, para mejorar los resultados de las pruebas. De esta manera, los estudiantes reconocen que el aprendizaje de las matemáticas escolares y su evaluación está supeditado, principalmente, a sus actuaciones en la clase de matemática, que permitan alcanzar esa incrementación de los estándares.

Es posible notar que los comportamientos, que se esperan que los estudiantes asuman en las clases de matemáticas, se relacionan fundamentalmente con el modelo docente que se analizó anteriormente en el apartado 4.1. En este caso, las clases analizadas resuenan con los modelos docentes teorícista y tecnicista según Gascón (2001) y los comportamientos asociados a cada uno de estos modelos corresponden con normas sociales, sociomatemáticas y matemáticas planteadas por Jackel y Cobb (1996). En otras palabras, las normas sociales como “poner atención”, “tomar apuntes”, “hacer tareas”, “sustentar la tarea”, “participar en clase” son comportamientos que se relacionan con el modelo docente.

Esas normas sociales, que se esperan de los estudiantes, son las que se relacionan con el modelo docente teorícista, el cual establece, entre otros aspectos, la importancia del primer encuentro, momento en el que los estudiantes se encuentran por primera vez con los objetos matemáticos que le presenta el profesor. Así, dado que para el docente es importante ese primer encuentro, espera que sus estudiantes presten atención cuando está explicando la teoría. Es así como la norma social “poner atención” tiene una estrecha correspondencia con el modelo docente teorícista. Por su parte, las normas sociales “tomar apuntes” y “hacer tareas” se corresponden con algunas características del modelo docente tecnicista, dado que se considera al alumno como un “autómata” que debe dominar técnicas o algoritmos mediante la simple repetición de procesos matemáticos. Como se analizó en el apartado 4.2, tanto los docentes como padres de familia y estudiantes, asumen que la demostración de actuaciones y comportamientos sociales como “hacer tareas” y “tomar apuntes” son necesarios para aprender matemáticas.

En resumen, los estudiantes consideran que la importancia de la evaluación radica en el mejoramiento de unos resultados que se visibilizan en tablas de clasificación del colegio. La incrementación de estos resultados en las pruebas estatales se presenta cuando ellos demuestran determinados comportamientos sociales en las prácticas de aula en general, y esas prácticas que imperan en el aula de matemáticas, en particular, cumplen características relacionadas con los modelos docentes teorícista y tecnicista.

Es así, como el modelo docente teorícista, tiene que ver con las prácticas matemáticas y cómo se estructuran las matemáticas escolares. En este sentido, se puede establecer, por una parte, que la idea epistemológica del primer encuentro, asociado con este modelo, tiene concordancia con un comportamiento asociado a una norma social que subyace a práctica en el aula de matemáticas, como lo es, poner atención. Como se expuso en párrafos anteriores, los estudiantes privilegian esta norma social porque el cumplimiento de ella tiene relación directa con el mejoramiento de los resultados de las pruebas.

Por otra parte, la idea de la trivialización lógica del conocimiento matemático, como se analiza en el apartado 4.1.2, influye en la forma como se organizan las tareas matemáticas escolares. Pues establece, desde el teorícismo, que la matemática está organizada en forma secuencial, desde lo sencillo a lo complejo, de los axiomas a las teorías. En respuesta a ello, se puede observar esa forma de organizar el saber matemático en las preguntas de la “prueba acumulativa” (ver imagen 1), que forma parte de un proyecto institucional, y que se enunciará párrafos posteriores.

Como se observa en la siguiente imagen, las preguntas 1 y 2 tienen relación con la aplicación de las propiedades de la potenciación y la radicación, allí el estudiante debe simplificar las expresiones dadas, haciendo uso de la teoría. La pregunta 6 indaga sobre la definición de logaritmo y la pregunta 7 busca que el estudiante calcule el resultado de un logaritmo, conociendo el valor de otro. En consecuencia, la organización de estas preguntas muestra la idea de secuencialidad del saber matemático. Para este caso, en primer lugar, se deben abordar los conceptos de potenciación y radicación, para llegar a la logaritmación y, en segundo lugar, se debe emplear la definición y luego la aplicación de las propiedades.

**Imagen 4.** Preguntas iniciales de la prueba acumulativa de matemáticas, grado 9° primer semestre del 2016.



**INSTITUCION EDUCATIVA JOSE EUSTASIO RIVERA**  
NEIVA – 2016  
GRADO 9°  
ÁREA: MATEMÁTICA

Prueba Acumulativa Periodos: PRIMERO Y SEGUNDO

1. Al simplificar la expresión  $2\sqrt{75x^4y^5}$  el resultado es,

A.  $2x^2y^2\sqrt{75y}$  C.  $10x^2y^2\sqrt{3y}$   
B.  $x^2y^2\sqrt{150y}$  D.  $2x^2y^2\sqrt{75}$

2. La simplificación de la expresión  $\left(\frac{25}{9}a^mb^{-m}\right)\left(\frac{3}{25}a^{2m}b^{-m}\right)$ , aplicando las propiedades de la potenciación es,

A.  $\frac{a^{3m}}{3b^{2m}}$  D.  $\frac{a^{3m}}{3}$   
B.  $a^{-m}b^{-2m}$   
C.  $\frac{3}{25}a^{3m}$

6. Por la definición de logaritmo el valor de  $y$ , en el logaritmo  $\log_{\sqrt{3}}125 = y$ , es,

A. 6 C. 5  
B. 3 D. 2

7. Conociendo que  $\log 2 = 0.3010$ , el valor del logaritmo decimal  $\log 0,02$  es,

A. 2,1030 C. 0.699  
B. -1,699 D. -2,1030

7

La organización curricular se establece entonces teniendo en cuenta el orden en el que se concibe el saber matemático, y las formas cómo se aprenden las matemáticas se determinan como un proceso trivial relacionado con la ejercitación de las teorías, según con el modelo docente tecnicista, como se expuso en la característica 4 del apartado 4.1.1. La función del estudiante, entonces, termina supeditada a poner siempre cuidado, tomar apuntes de los procedimientos que hace el profesor en la clase y ejercitar la teoría, es decir, a adquirir unos comportamientos, actuaciones de los estudiantes o normas sociales y sociomatemáticas que subyacen en las clases. Estas actuaciones, de acuerdo con Montejó (2012), son objetos de evaluación del discurso curricular planteado por Morgan (2002).

Por otra parte, es posible establecer prácticas del macrocontexto que se relacionan con las justificaciones de los estudiantes acerca de la importancia de la evaluación frente al propósito de obtener mejores resultados en las pruebas estatales. En este sentido, el proyecto institucional denominado “Aprender para saber y hacer”, liderado por un equipo de profesores, cuyo objetivo es la preparación de los estudiantes para las pruebas nacionales, tiene entre sus

<sup>7</sup> Imagen de las primeras preguntas de la prueba acumulativa, de las veinte que la conforman. (ver la imagen completa en anexos)

actividades las siguientes: implementación de pruebas semestrales llamadas “pruebas acumulativas”, formación de docentes en evaluación por competencias, la semana saber para socializar resultados de las pruebas con estudiantes y realimentar los contenidos que sean necesarios y la aplicación de pruebas simulacro tipo saber por período académico. El proyecto mencionado tiene como objetivo general:

Alcanzar el nivel académico A (superior) en la institución a través de la implementación de acciones que fortalezcan el desarrollo de competencias en las diferentes áreas del conocimiento y que se evidencien en los resultados de las pruebas saber. (JER C. d., 2015)

Lo anterior, evidencia cómo la institución dirige sus propósitos educativos, entre otras cosas, hacia el mejoramiento de los resultados de sus estudiantes en las pruebas de estado. Por lo tanto, es posible comprobar que la evaluación se establece a partir de objetivos que son determinados para las escuelas y para los profesores en términos de los resultados de las exámenes que sus alumnos deben alcanzar (Morgan, 2002).

Por lo anterior, es posible afirmar que las interpretaciones de los estudiantes acerca de la importancia de la evaluación en sus aprendizajes están conectadas a dos tipos de prácticas, en primer lugar, a las prácticas educativas del aula en las que imperan normas sociales como poner atención o poner más cuidado en clase para obtener mejores resultados, y, en segundo lugar, no menos importante, obedecen a las prácticas institucionales que emergen en el proyecto Aprender para saber y hacer. Esta práctica institucional en particular establece entre sus objetivos principalmente, obtener resultados en las pruebas saber. Así vemos como las interpretaciones de los estudiantes se asocian con las prácticas del aula y con las prácticas institucionales.

Como se mencionó anteriormente, una de las actividades importantes del proyecto institucional “Aprender para saber y hacer”, es la prueba acumulativa semestral. Esta prueba, esencialmente, busca contribuir a la consecución de los objetivos del proyecto, con la preparación de los estudiantes para la presentación de las pruebas Saber. En el proyecto se describe esta actividad, como sigue:

#### **PRUEBAS ACUMULATIVAS:**

Las pruebas acumulativas consisten en una evaluación por competencias donde se valoran los conocimientos adquiridos durante cada semestre académico. Para su aplicación se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Veinte (20) preguntas para las áreas del conocimiento que tiene asignadas más de dos horas semanales. Excepto Castellano que presenta 30 ítems
- b. Diez (10) preguntas para aquellas que tienen asignadas una o dos horas semanales.

- c. La aplicación de la prueba se realizará en tres sesiones hasta el grado noveno y cuatro sesiones para la media vocacional.
- d. Se aplicarán dos pruebas al año al finalizar cada semestre.
- e. Los resultados son válidos como una nota más del periodo en cada área.
- f. El resultado aprobatorio de la prueba servirá como estímulo de recuperación de los periodos correspondientes a cada semestre en el cual se aplique la prueba.
- g. El horario de aplicación será el siguiente:
  - 7:00 a.m. a 12:00 m Jornada de la mañana.
  - 1:00 p.m. a 6:00 p.m. Jornada de la tarde.

Como se muestra, la prueba “consiste en una evaluación por competencias”, que se aplica a cada estudiante de forma individual, en tres o cuatro sesiones de acuerdo con su grado de escolaridad. De acuerdo con la imagen 1, cada pregunta está conformada con cuatro opciones de respuesta y el estudiante debe seleccionar una sola opción (Preguntas tipo I, según la prueba Saber, de selección múltiple con única respuesta). La prueba se aplica en unos horarios establecidos, según cada jornada escolar y la calificación es tomada en cuenta como una nota más del período en cada área. Esto indica que la valoración de la prueba, sea o no aprobatoria, influirá en los resultados de las notas definitivas en cada asignatura evaluada. Además, su resultado aprobatorio servirá como recuperación de los períodos no aprobados durante el semestre correspondiente.

Lo anterior muestra que el examen semestral tiene relevancia como una experiencia educativa que lleva a los estudiantes a obtener altos puntajes cuando son evaluados, y no está dirigida hacia el cambio en los procesos de enseñanza ni de aprendizaje, lo que corresponde con el discurso curricular de estándares. En vez de enfocarse en necesidades de los estudiantes, se enfoca en los resultados de la evaluación (Morgan, 2002).

Como se describe, la prueba acumulativa tiene gran relevancia dentro del sistema evaluativo de la institución y por lo tanto exige a los profesores realizar ciertas gestiones dentro de sus prácticas de aula. En especial, los docentes de matemáticas deben tener en cuenta que las preguntas evaluadas en este examen, sean coherentes y representativas de los objetos matemáticos abordados en la clase durante el semestre. Como se observa, las siguientes imágenes muestran la planeación curricular del pensamiento numérico-variacional con los ejes temáticos que deben abordarse en el examen acumulativo del primer semestre académico (JER C. d., 2016).

Imagen 5. Plan curricular de matemáticas primer período.

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ EUSTASIO RIVERA**  
**SEDE: PRINCIPAL**  
**PLAN DE ÁREA**  
**GRADOS: 9° PERIODO: Primero AÑO: 2016**  
**AREA: Matemáticas**

PENSAMIENTOS	ESTANDAR	COMPETENCIAS	DESEMPEÑOS	EJES TEMATICOS	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	PROYECTOS TRANSVERSALES
Numérico-variacional	1. Utilizo números reales en sus diferentes representaciones y en diversos contextos. 2. Resuelvo problemas y simplifico cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos. 3. Amplío el conjunto de los números reales al de los números complejos y efectúo operaciones dentro de tal conjunto.	Comunicación, Razonamiento, Solución de Problemas, Modelación y Ejercitación de Procedimientos	Reconozco, interpreto y aplico las propiedades de la potenciación y radicación en los reales, como estrategia para resolver problemas en dicho conjunto.	1. Potenciación 1.1 Exponentes enteros positivos 1.2 Exponentes negativos 1.3 Radicales y exponentes racionales 1.4 Propiedades de los radicales 1.5 Operaciones con radicales 2. Racionalización 2.1 Racionalización de monomios 2.2 Racionalización de binomios. 3. Función lineal. 3.1 Solución de la ecuación lineal con dos incógnitas.	* Lecturas * Explicación de conceptos * Juegos con datos * Biografías * Divirtámonos con las matemáticas * Trabajos individuales y en grupo * Ejercicios de atención, concentración y razonamiento * Investigaciones * Conversatorios	<b>COMPETENCIAS LABORALES:</b> * Sustento y argumento la elección de la alternativa más conveniente. * Desarrollo las acciones previstas en el plan. * Evalúo la implementación de las acciones definidas. <b>COMPETENCIAS CIUDADANAS:</b> * Análizo el manual de convivencia y las normas de mi institución las cumpla obligatoriamente y participo de manera pacífica en su transformación cuando las considero injustas.

Imagen 6. Plan curricular de matemáticas segundo período académico.

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ EUSTASIO RIVERA**  
**SEDE: PRINCIPAL**  
**PLAN DE ÁREA**  
**GRADOS: 9° PERIODO: Segundo AÑO: 2016**  
**AREA: Matemáticas**

PENSAMIENTOS	ESTANDAR	COMPETENCIAS	DESEMPEÑOS	EJES TEMATICOS	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	PROYECTOS TRANSVERSALES
Numérico-variacional	1. Amplío el conjunto de los números reales al de los números complejos y efectúa operaciones dentro de tal conjunto. 2. Identifico relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas.	Comunicación, Razonamiento, Solución de Problemas, Modelación y Ejercitación de Procedimientos	Defino la función lineal, construyo su ecuación, planteo y resuelvo problemas que conducen a la solución de ecuaciones lineales y de los sistemas de ecuaciones lineales.	1. Sistemas de ecuaciones 1.1 Solución gráfica de sistemas de ecuaciones 1.2 Diferentes métodos algebraicos para resolver un sistema 2x2 de ecuaciones lineales 1.3 Determinantes de segundo y tercer orden 1.4 Solución de sistemas de ecuaciones por determinantes. 2. Aplicaciones de las ecuaciones lineales. Solución de problemas.	* Lecturas * Explicación de conceptos * Juegos con datos * Biografías * Divirtámonos con las matemáticas * Trabajos individuales y en grupo * Ejercicios de atención, concentración y razonamiento * Investigaciones * Conversatorios	<b>COMPETENCIAS LABORALES:</b> * Sustento y argumento la elección de la alternativa más conveniente. * Desarrollo las acciones previstas en el plan. * Evalúo la implementación de las acciones definidas. <b>COMPETENCIAS CIUDADANAS:</b> * Análizo el manual de convivencia y las normas de mi institución las cumpla obligatoriamente y

Como se visualiza, dentro de los ejes temáticos del primer y segundo período académico no se contempla la logaritmación ni sus propiedades. Pero, este objeto matemático sí se encuentra evaluado dentro de la prueba acumulativa del primer semestre, como se ilustra en la imagen 1, en los puntos 6 y 7. Si se

revisa la siguiente imagen, el plan curricular del cuarto período, se contempla el eje temático de logaritmación en primer lugar.

Imagen 7. Plan curricular de matemáticas cuarto período

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ EUSTASIO RIVERA**  
**SEDE: PRINCIPAL**  
**PLAN DE ÁREA**  
**GRADOS: 9º PERIODO: Cuarto AÑO: 2016**  
**AREA: Matemáticas**

PENSAMIENTOS	ESTANDAR	COMPETENCIAS	DESEMPEÑOS	EJES TEMATICOS	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	PROYECTOS TRANSVERSALES
Numérico-variacional	Reconozco y describo curvas o lugares geométricos.	Comunicación, Razonamiento, Solución de Problemas, Modelación y Ejercitación de Procedimientos	Reconozco la función exponencial y la logarítmica, construyo sus gráficas, describo sus características, planteo y resuelvo problemas relacionados con dichas funciones.	1. Logaritmos 1.1 Logaritmos decimales y naturales. 1.2 Propiedades de los logaritmos. 1.3 Funciones exponenciales y logarítmicas 3.1 Construcción gráfica de las funciones exponencial y de la logarítmica 3.2 Propiedades que identifican y diferencian a las funciones exponenciales y logarítmicas. 3.3 Progresión geométrica. 3.3 Ecuaciones exponencial y logarítmicas.	* Lecturas * Explicación de conceptos * Juegos con datos * Biografías * Divirtámonos con las matemáticas * Trabajos individuales y en grupo * Ejercicios de atención, concentración y razonamiento * Investigaciones * Conversatorios	<b>COMPETENCIAS LABORALES:</b> * Sustento y argumento la elección de la alternativa más conveniente. * Desarrollo las acciones previstas en el plan. * Evalúo la implementación de las acciones definidas. <b>COMPETENCIAS CIUDADANAS:</b> * Contribuyo a que los conflictos entre personas y entre grupos se manejen de manera pacífica y constructiva mediante la aplicación de estrategias basadas en el diálogo y la

De lo anterior se deduce que los “ejes temáticos” del plan curricular no son completamente coherentes con los objetos matemáticos evaluados en la prueba del primer semestre. Esto, debido que las preguntas 6 y 7 de la prueba evalúan el concepto y las propiedades de la logaritmación, ejes temáticos que no se encuentran en los planes curriculares del primer y segundo período. En este sentido, el docente titular del aula observada, se siente obligado a realizar una reestructuración del plan curricular. Además, es responsabilidad de él, que lo evaluado se relacione con los saberes abordados en clase. La organización de los ejes temáticos fue proyectada y ejecutada por el docente, por lo cual, coincidió que, en la presente investigación, los saberes matemáticos abordados en el aula fueron precisamente los que se incluyeron, la logaritmación y sus propiedades.

En primera instancia, se realiza la inclusión en el primer período del objeto matemático de logaritmación, que se encontraba en el cuarto período, debido que en la prueba del primer semestre se indaga por este contenido. Los ejes temáticos que se reformularon durante este período quedaron así:

## EJES TEMÁTICOS

1. Potenciación
  - 1.1 Exponentes enteros positivos
  - 1.2 Exponentes negativos
  - 1.3 Radicales y exponentes racionales
  - 1.4 Propiedades de los radicales
  - 1.5 Operaciones con radicales
2. Racionalización
  - 2.1 Racionalización de monomios
  - 2.2 Racionalización de binomios.
3. *Logaritmación*
  - 3.1 *Logaritmos decimales y naturales.*
  - 3.2 *Propiedades de los logaritmos.*
4. Función lineal.
  - 4.1 Solución de la ecuación lineal con dos incógnitas.

En segundo lugar, y en concordancia con el modelo docente teorista, esa organización que realiza el docente cuando revisa la prueba, se debe precisamente a que el modelo docente que implementa el profesor, y como se ha mencionado anteriormente, establece como fundamental que el estudiante necesita tener unos conocimientos previos para poder aprender el siguiente. En este sentido, es posible observar que la logaritmación, como la presentó el profesor, establece de antemano, la necesidad de conocer la potenciación, saber matemático escolar que ha sido presentado al iniciar el primer período.

En conclusión, la organización curricular se articula con la prueba acumulativa semestral y, en consecuencia, la prueba se convierte en uno de los elementos que organiza los saberes del currículo. De igual forma, esta organización es coherente con el modelo docente teorista que predomina en la clase, el cual enfatiza en que el aprendizaje es un proceso gradual que parte de lo simple hacia lo complejo.

Las pruebas acumulativas que son orientadas a partir del proyecto “Aprender para saber y hacer” no afectan solamente la organización del currículo, como se mencionó anteriormente. Los estudiantes perciben más a menudo que su desempeño en los exámenes acumulativos y estatales, tiene importantes implicaciones no sólo para ellos, sino también para sus maestros y para la escuela (William, Bartholomew, & Reay, 2004).

En la entrevista, se dialoga sobre la ubicación del colegio en las tablas de clasificación de planteles educativos realizados por el Icfes. Luisa, menciona que el colegio se encuentra en nivel alto de acuerdo a esta categorización. En el siguiente episodio se les pregunta si se sienten bien por estar en un colegio con este nivel.

**Entrevistadora:** Y se sienten bien de estar en un colegio nivel alto y después nivel superior, osea ¿ustedes no se sienten bien por eso?

**Roger:** Si claro, porque hay buenos beneficios para... por decirlo así para el colegio.

**Juan David:** Para el colegio y para uno.

**Roger:** Para el colegio y para nosotros.

**Entrevistadora:** ¿Y por qué para ustedes?

**Roger:** Para el colegio y para uno porque digamos... eh... por decirlo así el año antepasado no habían... los computadores portátiles, la mayoría estaban como dañados... y este año ya, todos los años, cada mes vienen a revisarlos y a hacerles el mantenimiento.

**Juan David:** Osea, a los colegios que tienen mayores puntos, el estado los acoge más.

**Kimberly:** Los ayuda, supongo.

**Roger:** Los premia.

**Juan David:** Yo también supongo, ¿no?, porque, osea... un colegio que no tenga, que tenga promedio mínimo, ellos los dejan, digamos van a revisar los computadores cada...Cada año... en cambio a un colegio de estos, pues por ejemplo en el José Eustasio acá, pues como dijo Roger no, yo no sé todavía, esto que, que cada mes vienen a revisar los portátiles, los computadores y eso.

En este episodio se puede observar cómo los estudiantes consideran que hay unas políticas nacionales relacionadas con la evaluación y la clasificación de colegios. Además, que estas políticas los afecta. Roger, Kimberly y Juan David explican que existen beneficios relacionados con la adquisición de equipos informáticos para la institución y su respectiva revisión o mantenimiento. Con intervenciones como: “Si claro, porque hay buenos beneficios para... por decirlo así para el colegio”, “Para el colegio y para uno porque digamos... eh... por decirlo así el año antepasado no habían... los computadores portátiles, la mayoría estaban como dañados... y este año ya, todos los años, cada mes vienen a revisarlos y a hacerles el mantenimiento”, perciben que los resultados en los exámenes nacionales y particularmente la ubicación en una buena posición frente a otros colegios, influyen en el contexto escolar. De esta manera, sus maneras de ver y sentir cómo se afectan sus contextos son moldeados por la evaluación, dentro del discurso curricular de incrementación de estándares que plantea Morgan. La publicación de las tablas de clasificación del rendimiento escolar genera en los estudiantes percepciones positivas frente a beneficios que se obtienen a nivel institucional.

La conversación sobre la categorización del colegio continuó asociándose con otros aspectos de la escuela. A continuación, se relaciona este episodio:

**Paula:** Yo creo que, si el digamos, si el colegio quiere estar en nivel superior le, le mete como más al profesor, hágale más, explique más, métale más y el profesor quiere eso, digamos si el profesor quiere que el colegio le vaya mejor, nos explica mejor y nos profundiza mas eso

como para que aprendamos por una parte y también para que el colegio suba de nivel... creo que meten más por eso.

**Entrevistadora:** Es decir, que el profesor... ¿está siempre pensando en las pruebas?

**Paula:** No, no, él, él se mete en la parte de que queremos, quiere que aprendamos, quiere que superemos para que el otro año se nos haga más fácil, pero hay algunas ocasiones que, supongo yo, que les dicen a los profesores que nos expliquen más y que profundicen más para que el colegio suba el rango...

Cuando Paula dice: “digamos si el profesor quiere que el colegio le vaya mejor, nos explica mejor y nos profundiza más eso como para que aprendamos por una parte y también para que el colegio suba de nivel”, afirma que, si los objetivos del docente se articulan con la consecución de mejores resultados institucionales, sus prácticas de aula cambian de dirección, hacia una “profundización” de los saberes que él quiere que aprendan. Los objetivos son establecidos para las escuelas y para los profesores en términos de los resultados de las exámenes que sus alumnos deben alcanzar. En este caso, planteados en el proyecto institucional de las pruebas acumulativas. Una consecuencia natural de esto es que las escuelas y profesores enfocan su atención y esfuerzos en alcanzar los objetivos por cualquier medio disponible (Morgan, 2002).

De esta manera, como conclusión, las pruebas institucionales y nacionales influyen en lo que hay que aprender, en cómo se debe aprender, e incluso en lo que significa ser un aprendiz. En última instancia las evaluaciones influyen incluso en la forma de ser y actuar (William, Bartholomew, & Reay, 2004).

Como se ha mencionado anteriormente, los resultados de las pruebas nacionales, y en particular las pruebas realizadas por la institución en el marco del proyecto institucional Aprender para saber y hacer, generan en los estudiantes formas de interpretar la evaluación para su proceso de aprendizaje, asociada a distintas prácticas institucionales y del aula. Además, estas prácticas evaluativas podrían permear otros aspectos de la vida de los estudiantes, como lo veremos a continuación.

En la entrevista, se ha preguntado a los estudiantes sobre cómo se ven en el futuro, y si ven posible cumplir eso que ellos quieren ser. El siguiente es un fragmento de esta entrevista donde Kimberly menciona aspectos que debe tener en cuenta para lograr ese futuro:

**Kimberly:** Muchas veces eh... lo económico en la instancia, uno mira, estamos en noveno ¿no? y uno aquí mira si uno quiere estudiar, pero uno nunca sabe cuándo uno salga a once, presenta las pruebas y puede ser que los padres no tengan, en ese tiempo, la economía para poderlo sostener a uno y uno tiene que esperar, osea... hay gente que presenta las icfes, uno tiene que pagar, creo que uno tiene que pagar...

**Roger:** Si... el formulario

**Kimberly:** Y tienen que pagar varias cosas para presentar las pruebas y pues si uno no presenta las pruebas, no puede saber que puntaje tiene para ver qué carrera puede eh... o puede que le vaya mal en esas pruebas, tiene que esperar un año y si en ese año... osea, hay muchas cosas que van a pasar en el futuro, pero... uno esperando de la mano de Dios, pues todo va a salir bien.

Kimberly manifiesta una preocupación respecto a lo que interpreta que puede suceder con su futuro al terminar sus estudios de educación media, asociada a las pruebas de estado. Cuando ella menciona "...y pues si uno no presenta las pruebas, no puede saber que puntaje tiene para ver qué carrera puede eh... o puede que le vaya mal en esas pruebas, tiene que esperar un año y si en ese año... osea, hay muchas cosas que van a pasar en el futuro..." la estudiante ve la importancia de presentar las pruebas para saber el puntaje obtenido y, dependiendo de este, decidir las acciones que realizará al finalizar el ciclo escolar. Lo anterior, muestra que los estudiantes sienten una presión por los resultados de las pruebas de estado, pero no solo relacionada con la clasificación de la institución a nivel nacional y regional en comparación con otras instituciones, sino que también estas pruebas influyen en el porvenir de los estudiantes, es decir en la formas en que ellos interpretan las posibilidades que la situación social les ofrece (Skovmose, 1999), ya que, dependiendo del puntaje, así mismo van a establecer qué carrera pueden estudiar. En otras palabras, la evaluación permite a los estudiantes interpretarse respecto a lo que pueden ser en el futuro y tomar decisiones sobre sus vidas y sus posibilidades.

Además de ello, estas prácticas evaluativas correspondientes a las pruebas de estado y a las pruebas acumulativas institucionales, desarrolladas a niveles del macro y micro contexto del aula, configuran formas particulares de interpretar la evaluación en sus actuaciones, dentro y fuera de la institución educativa. Como se puede observar en el siguiente apartado de la entrevista realizada a los estudiantes. En ese momento los estudiantes han estado hablando sobre como las actuaciones del docente en el aula enfatizan en el mejoramiento de las pruebas de estado, y de cómo estas actuaciones obedecen a unas directrices institucionales, a continuación, la entrevistadora interviene para preguntar si todas esas actuaciones del docente en relación con las pruebas de estado les va a aportar para su futuro.

**Entrevistadora:** Y de pronto eso en lo que el profesor hace énfasis, en ese tipo de pruebas o todo eso que ustedes aprenden y todo eso que acaban de hablar. Eso les va a servir en su futuro para lo que quieren ser cada uno de ustedes, ¿les aporta o no?

**Juan David:** Si, porque uno, uno se tiene que evaluar todos los días, uno... así, así no sea acá en el colegio, uno se evalúa como le fue en el día, que, qué porcentaje hizo de bien, que otro porcentaje hizo mal... así.

**Paula:** Si...

**Entrevistadora:** ¿Ustedes se evalúan todos los días?

**Juan David:** Yo sí.

**Paula:** Yo... por lo menos yo, yo si me evaluó, digamos cuando hago mi... oración eh, me evaluó que tanto mal hice hoy y que tanto aprendí o que tanto avancé o... que, y por ejemplo en las matemáticas que dice el profesor, aprendan eso porque el otro año los van a ver y se les va a hacer más fácil, osea el profesor quiere que aprendamos y el profundiza más cuando quiere, profundiza más para que jejeje, para que el otro año se nos haga más fácil ver otros temas que van ser obviamente más difícil para nosotros.

Al preguntarle a Juan David cómo esas actuaciones del docente respecto a las pruebas de estado pueden aportar a su futuro, el responde que puede aportar a su futuro porque "...uno se tiene que evaluar todos los días, así no sea acá en el colegio, uno se evalúa...". En este sentido, Juan David asocia la pregunta realizada por la investigadora con la idea de autoevaluarse, inclusive fuera de la institución, refiriéndose a sus actuaciones buenas o malas.

Paula por su parte, responde "...yo si me evaluó... cuando hago mi...oración, me evaluó que tanto hice hoy y que tanto aprendí o que tanto avancé", manifestando en su respuesta que existe relación entre su autoevaluación y el aprendizaje que ella ha alcanzado durante el día. Para ella, la evaluación permite identificar que tanto se ha aprendido respecto a algún objeto de aprendizaje, particularmente en Matemáticas.

Paula y Juan David ven la autoevaluación como la oportunidad de analizar que tanto aprendieron, que tanto avanzaron, que hicieron bien o mal. Para ellos, la práctica autoevaluativa no solo es una práctica escolar, sino que trasciende a sus vidas y les permite analizar qué tanto han avanzado en sus proyectos, en sus vidas, en sus actuaciones. De esta manera, la evaluación permite generar formas de considerarse como personas, permite mirarse, analizarse y reflexionar sobre sus aprendizajes, e irse configurando como aprendices y seres sociales.

A partir de lo anterior, se puede establecer que los estudiantes conciben importante la evaluación para sus vidas y su futuro, al considerar que esta hace parte no solamente de la práctica institucional escolar, sino que está presente en prácticas sociales en las cuales ellos están inmersos.

Además, en su intervención, Paula relaciona esta práctica evaluativa con la práctica institucional de la educación Matemática, así: "...y por ejemplo en las matemáticas que dice el profesor, aprendan eso porque el otro año los van a ver y se les va a hacer más fácil..." y termina diciendo "...el profesor quiere que aprendamos y él profundiza más cuando quiere, profundiza más para que jejeje, para que el otro año se nos haga más fácil ver otros temas que van a ser obviamente más difícil para nosotros".

Lo anterior nos permite observar que Paula, al hablar específicamente del aprendizaje de las Matemáticas, asocia inmediatamente la necesidad de profundizar en un conocimiento para alcanzar los aprendizajes posteriores. Es decir, para ser mejor en Matemáticas, se debe partir de lo más simple e ir llegando a los más complejo de una manera secuencial, tal como lo plantea Gascón (2001) sobre el modelo docente teorista mencionado en el apartado 4,1 de este capítulo.

El siguiente episodio muestra otro momento de la entrevista en el que los estudiantes se refieren a la autoevaluación:

**Juan David:** Por ejemplo, yo sí, yo cuando... cuando, por ejemplo, yo me evalúo todos los días, cómo me fue en el colegio, digamos 25 por ciento bien, cómo me fue en la casa 25 por ciento bien, cómo me fue en la calle 50 por ciento bien...

**Luisa:** [completando lo que iba a decir Juan David] 100 por ciento bien jajaja.

**Juan David:** Entonces, entonces por ejemplo lo que yo tengo bajito, yo trato de mejorarlo. Por ejemplo, en el colegio tengo 25 por ciento bien, entonces bueno, entonces yo trato de ser bien, poner más atención... así...

**Yuri:** ¿Para mejorar?

**Juan David:** Ajá... para mejorar.

Como se estableció anteriormente, Juan David ya ha manifestado que se autoevalúa, incluso en sus actuaciones fuera de la institución. En este episodio especifica en que aspectos de su vida se evalúa, en el colegio, en la casa, en la calle y lo hace utilizando porcentajes. Luisa, interrumpe a Juan David, diciendo: "100 por ciento bien, jajaja", refiriéndose con esta expresión a que Juan David es un buen estudiante, y que por ello tiene un 100% bien en sus actuaciones. Esta es la manera como Luisa identifica a Juan David, y cómo la evaluación va generando formas de ver al otro, e identificar quienes son buenos estudiantes o no.

Juan David, luego explica que no solo pone un porcentaje para describir sus actuaciones, sino que también toma decisiones respecto a esos porcentajes. "...lo que yo tengo bajito, yo trato de mejorarlo..." indicando que esa autoevaluación le permite identificar sus falencias y tomar medidas para mejorarlas. Dice Juan David "...por ejemplo en el colegio tengo 25 por ciento bien, entonces bueno, entonces yo trato de ser bien, poner más atención... así...". Es decir que las afirmaciones del estudiante expresan que, para mejorar sus resultados, en este caso tiene solo el 25% bien, es necesario fortalecer ciertos comportamientos, como poner más atención. De esta manera, los estudiantes interpretan cuáles son las normas sociales o socio matemáticas que permiten alcanzar esa mejora, y, por lo tanto, relacionan la idea de aprendizaje con el cumplimiento de dichas normas.

Por otra parte, estas normas están asociadas, como se mencionó en los apartados 4.1 y 4.2 con los modelos docentes teorista y tecnicista, y con las concepciones presentes en el currículo y en documentos institucionales como el PEI. Se

establecen de esta manera los comportamientos adecuados para ser un *estudiante exitoso* en la clase de Matemáticas y en la institución educativa.

Por consiguiente, se van construyendo modelos de *estudiantes exitosos* en relación con ciertos comportamientos. Como lo menciona William *et al* (2004), “para la mayoría de los estudiantes en las clases de matemáticas, sólo hay una manera de tener éxito como estudiantes de matemáticas, y esta consiste en asumir el papel, la identidad del matemático que se presenta para ellos por la escuela. Los estudiantes saben que actuaciones deben tener para ser exitosos”.

Es así, como los estudiantes ven la importancia de la evaluación, por ser un punto de partida para mejorar y cambiar ciertos aspectos de sus vidas. Por lo tanto, además de pretender evaluar el aprendizaje, la evaluación en general impacta en la vida de los estudiantes y configura formas de verse como aprendices y agentes, en relación con sus formas de actuar.

Lo anterior se puede observar en otro episodio de la entrevista. Mientras los estudiantes hablaban sobre la autoevaluación, la entrevistadora les ha preguntado si en las clases también hacen autoevaluación como parte de la práctica de aula:

**Entrevistadora:** ¿En las clases hacen autoevaluación?

**Todos:** Si.

**Entrevistadora:** ¿Cómo es eso?, ¿Cómo es eso de la autoevaluación?

**Roger:** Pues en la autoevaluación le evalúan a uno el comportamiento...

**Juan David:** No... Es la que uno se evalúa.

**Luisa:** Cuánto cree, cuánto uno mismo cree que se merece, qué nota se merece...

**Juan David:** Si.

**Luisa:** Qué nota se merece... dependiendo del comportamiento que ha tenido.

**Roger:** El comportamiento, los trabajos que ha entregado, la disciplina.

Los estudiantes mencionan que en las prácticas de aula se realiza una autoevaluación, y explican en que consiste. Dice Luisa: “Cuánto uno mismo cree que se merece...qué nota se merece... dependiendo del comportamiento que ha tenido”. Es decir, autoevaluarse en la clase significa analizar sus propias actuaciones en el aula y de esta manera, poner una calificación que refleje el cumplimiento de unas normas de comportamiento establecidas por la institución, como se observa en el siguiente artículo que hace parte del Acuerdo de Evaluación Institucional (JER C. E., 2013):

#### **ARTICULO 15. PROCESOS DE AUTOEVALUACION DE LOS ESTUDIANTES.**

En todas las áreas y para cada periodo académico, se desarrollará la autoevaluación de los estudiantes como una manera de fomentar el desarrollo de competencias afectivas intrapersonales, con una intención

netamente formativa que fortalezca la toma de conciencia del proceso de aprendizaje, coherente con sus desempeños y que les ayude a establecer las dificultades y avances en las competencias. Esta nota será sumatoria para el promedio del área y/o asignatura.

La valoración dada en la autoevaluación se hará teniendo en cuenta los criterios del numeral 3 del artículo 4 del presente acuerdo: a) actitudes, b) asistencia y puntualidad a clases, c) trabajo en equipo, d) creatividad, e) liderazgo, f) motivación, g) participación en actividades, h) participación en clase, i) sociabilidad.

De la misma manera se autoevaluará su comportamiento.

Es posible interpretar que el énfasis de la autoevaluación planteado por el Acuerdo de evaluación institucional (JER C. E., 2013) está en las competencias afectivas e interpersonales, que en muchas ocasiones puede ser interpretada como aisladas del aprendizaje matemático. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, se puede deducir que, según la institución y los modelos docentes dominantes en la clase de Matemáticas, como lo son el teoricismo y tecnicismo, para encontrarse con el aprendizaje debe existir una disposición representada en el cumplimiento de unas normas.

A continuación, en la entrevista, luego de que ellos mencionaron y describieron en qué consiste la autoevaluación en las clases de matemáticas, la entrevistadora pregunta sobre cómo hacen este proceso y sobre la calificación que se atribuyen en su autoevaluación.

**Entrevistadora 1:** ¿Y ustedes hacen eso... lo de la autoevaluación la hacen bien...?

**Entrevistadora 2:** Por ejemplo, ¿cuánto se saca Arango ahí?

**Arango:** Pues si tiene que ver con matemáticas, cero.

**Juan David:** Jajajaja

**Entrevistadora 2:** ¿Osea tú te pones cero en autoevaluación en Matemáticas?

**Roger:** Si.

**Paula:** Si.

**Kimberly:** ¿Cuánto se pone? [Preguntándole a Arango]

**Arango:** Uno jajaja.

**Entrevistadora 1:** Cuanto se pone, en serio, sinceramente...

**Paula:** Supongamos que entrega trabajos, entregue trabajos.

**Arango:** Pues sí, entregando trabajos por ahí hasta de pronto máximo un 3.

**Entrevistadora 2:** Te pones 3.

**Arango:** Máximo.

**Entrevistadora 2:** Máximo... de ahí para arriba no te pones nada... ¿Paula cuando se pone?

**Paula:** Yo... un... 3,2 porque, por lo menos soy responsable con los trabajos y los talleres, pero la parte de entender y evaluaciones mm...

En el anterior fragmento, Arango intenta poner un ejemplo de la calificación que él se pondría en la autoevaluación de Matemáticas. Inicialmente dice "... pues si tiene que ver con Matemáticas, cero", pero luego, Paula le dice que suponga que "entrega trabajos", y de esta manera él afirma que, si es "entregando trabajos", máximo se pondría un 3.0.

De lo anterior se pueden observar dos aspectos importantes. Por una parte, que los estudiantes interpretan que, para obtener una nota mínima aprobatoria en la autoevaluación de Matemáticas, que para la institución corresponde a tres (3.0), es necesario cumplir con unos comportamientos, que como se mencionó en el apartado anterior, están asociados a ciertas normas planteadas por la institución y por las prácticas desarrolladas en el aula de clase. Lo anterior, también se observa en la intervención de Paula: "...Yo... un... 3,2 porque, por lo menos soy responsable con los trabajos y los talleres, pero la parte de entender y evaluaciones mm...".

Por consiguiente, se puede evidenciar que los estudiantes reconocen que existen unos comportamientos esperados por la institución y la clase, que deben cumplir y que les permite alcanzar los requerimientos mínimos para aprobar Matemáticas. Como lo menciona (Morgan, 2002) el reto para el estudiante, entonces, no es adquirir conocimiento y comprensión de las matemáticas sino el adquirir conocimiento de las características de las formas de comportamiento que le permitirán parecer saber y entender, junto con las habilidades necesarias para desplegar el comportamiento adecuado.

Por otra parte, Arango, inicialmente dice que se pondría cero, y posteriormente cambia de opinión cuando Paula le dice que "suponga que entrega trabajos". Esto evidencia que Arango se considera poco exitoso en Matemáticas, porque se ve a sí mismo como un estudiante que no cumple con esas normas mencionadas anteriormente.

Lo anterior muestra que, para los estudiantes, la elección es o bien asumir una versión particular del papel del matemático que la escuela plantea, o de desprenderse e identificarse como incapaz o no dispuesto a hacer matemáticas. (William, Bartholomew, & Reay, 2004). Este es el caso de Arango, se considera no dispuesto a hacer matemáticas, porque no se muestra como la escuela desea, como el estudiante que entrega trabajos, pone atención y cumple con esos comportamientos esperados.

Sin embargo, el no mostrarse como el tipo de estudiante planteado por la institución, tiene que ver, entre otras cosas, con sus *intenciones* de aprendizaje. Como lo señala Skovsmose (1999) sin una voluntad consciente para comprometerse en una acción, no hay aprendizaje.

A continuación, se presenta un fragmento de la entrevista donde algunos de los estudiantes hablan sobre sus intenciones frente al aprendizaje de las Matemáticas.

**Entrevistadora:** Y... ¿ustedes creen que las matemáticas les pueden aportar a eso que quieren ser en el futuro?

**Juan David:** Pues si claro, porque si, si uno si a uno no le sale lo que uno quiere eso sirve para estudiar otra carrera, por ejemplo, si a mí no me sale para estudiar eso la ingeniería ambiental pues entonces yo estudiaré para profesor de matemáticas... entonces si uno no le sale eso de la ingeniería ambiental entonces le sale para los números...

**Arango:** A mí no me gustan las matemáticas, nunca me han gustado y pues yo no creo que en lo que yo voy a estudiar me sirva de mucho, ha de servir, pero no, pues no creo que me sirva tanto... me, en educación física se necesita más que todo como biología, conocer el cuerpo humano y así, no creo que necesite tanto las matemáticas.

**Roger:** Pues... yo creo que sí, pero para mí, para mi concepto no me, no me gusta las matemáticas siempre sí, eh... me han gustado las demás materias, pero esa es la única que... la única materia que no me... no me entra por decirlo así...

Juan David interpreta para su futuro la oportunidad de estudiar Ingeniería Ambiental, o en caso de que alguna situación no lo permita, estudiará para ser profesor de Matemáticas. Lo anterior, le permite sentir que las Matemáticas le pueden aportar a esas posibilidades que interpreta para su futuro.

Arango por su parte ve la posibilidad de estudiar Educación Física y afirma "...A mí no me gustan las matemáticas, nunca me han gustado y pues yo no creo que en lo que yo voy a estudiar me sirva de mucho...". Con ello indica, que interpreta que sus posibilidades para el futuro son ajenas a las Matemáticas y por lo tanto estas no aportarán a lo que desea ser.

Teniendo en cuenta que, las disposiciones se dividen en antecedentes y porvenires, y que se interpretan como una fuente de intenciones (Skovmose, 1999), se puede entender que Arango posee pocas intenciones para aprender Matemáticas, pues siente que, para su porvenir, las matemáticas no son pertinentes.

Distinto es el caso de Juan David, para quién las Matemáticas son importantes en su porvenir, por lo tanto, sus intenciones se relacionan más hacia el aprendizaje de las Matemáticas.

Como se observa, Arango y Juan David poseen sentires diferentes en cuanto al aprendizaje de las Matemáticas. Se observa que sus intenciones nacen de disposiciones diferentes, pues interpretan de manera distinta sus posibilidades para su futuro.

Durante la entrevista se presenta a los estudiantes un pequeño video de una de las clases. En esta, el docente se encuentra desarrollando la retroalimentación de una de las evaluaciones escritas y presentando a los estudiantes un nuevo objeto Matemático correspondiente a la logaritmicación.

**Entrevistadora 1:** bueno entonces... ahora queremos que observen un pequeño video, pues es un video de ustedes mismos.

**Entrevistadora 2:** Si... es un episodio de una de las clases...  
Todos observan el video...

**Arango:** Vean a Roger, el distraído siempre, allá...

Luego de ver el video, los estudiantes recuerdan de qué clase se trataba. Ellos reconocen que el objetivo del docente para la clase era explicar la evaluación realizada y presentar el tema de logaritmicación. Posteriormente, se les pregunta si consideran que ese objetivo se cumplió.

**Entrevistadora 1:** ¿Para ustedes se cumplió el objetivo?

**Paula:** En algunos casos sí.

**Entrevistadora 1:** ¿Y en qué casos si o cómo se dio cuenta?

**Paula:** Osea, me di cuenta porque digamos el profesor explicó logaritmicación que digamos decía, logaritmo de 25 es 5, era fácil de una vez, y algunas cosas si las entendíamos, pero empezó con ecuaciones exponenciales y ya...

**Roger:** Todos se rajaron, el único que no se rajó un poquito fue Juan David.  
[Refiriéndose a la evaluación]

**Juan David:** Toca, toca primero hacer la operación de... de la raíz y ahí si hacer la operación con la logaritmicación y así pasar también las fracciones, también eh... las fracciones...

**Entrevistadora 2:** Osea para ti si se cumplió el objetivo.

**Juan David:** eh...para... por mi parte sí.

**Entrevistadora 2:** Si, y que te hace pensar de que si se logra ese objetivo.

**Juan David:** Pues porque... por lo menos yo, yo le pude entender mejor los temas a él... yo le entendí bien los temas a él...

Cuando los estudiantes observan el video, Juan David dice: “Vean a Roger, el distraído siempre, allá...”. Esto indica, que existe una percepción sobre el comportamiento de Roger. Sus compañeros lo identifican como el estudiante que siempre se distrae. Se puede interpretar que los estudiantes poseen una forma de ver a Roger en relación con los comportamientos y normas esperadas en la clase de Matemáticas.

Por otra parte, cuando Roger, dice “Todos se rajaron, el único que no se rajó un poquito fue Juan David.”, establece que identifica a Juan David como el único estudiante del salón que no obtuvo una mala calificación en la evaluación de la que se estaba hablando en el video. Esto permite interpretar que los resultados de las evaluaciones generan una forma de ver a Juan David, como el estudiante que “no se raja”, y de esta manera, considerarlo bueno o exitoso en Matemáticas.

A partir de lo anterior, se puede evidenciar, que la evaluación construye formas de identificarse unos a otros, como “buenos” o “no tan buenos” estudiantes. En particular, los diferentes tipos de evaluaciones, consagran modelos particulares de lo que significa ser exitoso en el tema, con el resultado de que es mucho más fácil para algunos estudiantes que para que otros considerarse buenos en matemáticas (William, Bartholomew, & Reay, 2004)

Para ampliar y evidenciar lo anterior, observemos en la entrevista el momento en que se pregunta a los estudiantes sobre cómo se sienten en los momentos de evaluación.

**Entrevistadora:** ¿cómo se sienten en los momentos de evaluación?

**Arango:** Bueno pues yo casi no le pongo mucho cuidado al profesor cuando él explica...

**Paula:** Jajajaja

**Juan David:** Jajajaja

**Arango:** Y con las evaluaciones pues uno... hay veces entiende, pero hay veces no. Pero las pocas veces que uno le pone cuidado cuando él explica... bueno uno entiende, pero cuando hace la evaluación, él como que cambia las cosas y entonces uno queda como más...

**Paula:** Perdido...

**Entrevistador:** ¿cómo se sienten en los momentos de evaluación?

**Juan David:** Pues yo... yo... Pues yo me siento seguro cuando... Si, cuando yo las hago me siento seguro...

**Arango:** El único...

**Juan David:** jajajaja

**Entrevistadora:** ¿El único que?

**Paula:** Que se siente seguro jajajaja.

**Entrevistadora:** ¿De todo el salón?

**Paula:** Si.

**Entrevistadora:** ¿Porque?

**Juan David:** Porque... porque que... porque... yo soy uno de los que, a mi casi no me gusta poner cuidado, pero cuando yo pongo cuidado, así como Arango, me concentro en el tema y ya... con una vez que ponga cuidado ya, ya más o menos entiendo y si no entiendo ahí pues voy a internet... entonces... y de propiedades, por ejemplo, a mí, yo sé cómo se arrancan las evaluaciones, pero es que a uno también lo confunde cuando el profesor mezcla una propiedad... con otra propiedad... el profesor mete por ejemplo la propiedad, una propiedad que...  $A+B$  sería igual a  $A/B$  y mete la otra propiedad, la de división eh...  $B/D$  sería igual a  $B$  restando  $D$ , entonces el mete varias... propiedades...

Cuando Juan David manifiesta sentirse seguro en los momentos de evaluación, Arango responde diciendo: “El único...”, y Paula también lo afirma. De esta manera se observa que los estudiantes reconocen a Juan David como el único que se siente seguro, lo cual afirma lo mencionado anteriormente en cuanto a que

la evaluación permite consagrar modelos de lo que significa ser exitosos o no en Matemáticas.

Además de permitir reconocerse unos a otros como aprendices de Matemáticas, la evaluación permite identificarse a sí mismos. Lo anterior, se observa cuando Juan David manifiesta sentirse seguro en los momentos de evaluación y en el momento que dice: “Porque... porque que... porque... yo soy uno de los que, a mi casi no me gusta poner cuidado, pero cuando yo pongo cuidado, así como Arango, me concentro en el tema y ya... con una vez que ponga cuidado ya”.

Vemos con lo anterior que Juan David se percibe como un estudiante que tiene una facilidad para aprender Matemáticas, y además asocia esta habilidad a un comportamiento que considera necesario

De esta manera, se construyen percepciones en los estudiantes sobre su desempeño en Matemáticas y sobre lo que significa ser exitosos en relación con el cumplimiento de unas normas presentes en la clase, y que son establecidas por la institución y los modelos dominantes de la práctica de aula.

Para ampliar lo mencionado anterior, se presenta el siguiente fragmento de entrevista donde los estudiantes hablan sobre lo que ellos perciben en el profesor en relación a lo que el desarrolla en el aula.

**Paula:** el profesor quiere que aprendamos y el profundiza más cuando quiere, profundiza más para que jejeje, para que el otro año se nos haga más fácil ver otros temas que van ser obviamente más difícil para nosotros.

**Entrevistadora 1:** Y ¿ustedes creen que sí?, ¿que eso si es necesario?, eso que el profesor dice que les va a servir para el otro año, ¿eso si es así?

**Paula:** Si, porque...

**Roger:** Si porque digamos si, por decirlo así, como dice Paula, si él se profundizará en el tema, y solo nos explicará digamos en el tema que estamos viendo, nos iría mejor a todo el salón por decirlo sí.

**Luisa:** Pero yo pienso que no solo es como problema del profesor... yo creo que, no, no solo es echarle la culpa al profesor o decir que es que el profesor tales y... mire digamos somos mmm... 40 pongamos...El, el entiende y él le entiende al profesor [señalando a Juan David], el profesor eh... pues digo yo eh... explica bien pues... supongo porque si él le pudo entender, porque los demás no somos capaz de entender entonces...

**Paula:** Exacto.

**Entrevistadora 1:** Y entonces de que dependerá eso... ¿qué piensan?

**Kimberly:** De nosotros mismos.

**Luisa:** De nosotros mismos... es como de parte y parte porque pues si él entendió, porque los demás no pueden entender.

**Entrevistadora 2:** ¿Y ustedes ponen de su parte?

**Paula:** Jajajaja ciertas veces.

**Luisa:** Ciertas veces, no en...

**Juan David:** Yo no.

**Entrevistadora 2:** ¿De qué depende eso? a ver.

**Roger:** Osea, como le digo, como le decía antes, el profesor está explicándome un tema y se salta que quien invento tal cosa, que así, quien invento otra cosa entonces por eso todo el mundo se enreda ahí y el único que le pone cuidado a eso por decirlo así es Juan David.

**Juan David:** Pues mire osea...

**Entrevistadora 1:** ¿Y usted porque si le pone cuidado?

**Juan David:** Osea yo le pongo cuidado y.... lo que... y lo que... a mí no me queda bien claro... yo me quedo con el maestro y le pido la explicación...

Roger en su primera intervención señala que, si el docente profundizara más en el tema que están abordando, seguramente todos los estudiantes tendrían un mejor desempeño en Matemáticas. Sin embargo, Luisa responde a este comentario diciendo “pero yo pienso que no solo es como problema del profesor...” indicando de esta manera, que no solo es responsabilidad del docente el buen desempeño de los estudiantes en la clase. Además de esto y señalando a Juan David agrega “El, el entiende y él le entiende al profesor, el profesor eh... pues digo yo... explica bien pues... supongo, porque si él le pudo entender, porque los demás no somos capaz de entender entonces...”. Luego, al preguntar de qué dependerá eso, Kimberly también señala “De nosotros mismos.” Y Luisa vuelve a afirmar “De nosotros mismos... es como de parte y parte porque pues si él entendió, por qué los demás no pueden entender”

Lo anterior, permite identificar, por una parte, que Luisa reconoce a Juan David como un estudiante destacado en la clase, que logra tener éxito en el momento de aprender Matemáticas. Por otra parte, se observa que para Luisa y Kimberly el proceso de aprendizaje no solo depende de las actuaciones del docente, si no, depende también de los estudiantes mismos. Por tanto, los estudiantes se identifican en gran medida como los responsables de su proceso de aprendizaje, y toman como referencia a Juan David, indicando que, si él pudo entender, entonces los demás también pueden hacerlo, solo falta “poner de su parte”, es decir, deben comportarse como Juan David para aprender y tener éxito en Matemáticas. De esta manera, como lo menciona (William, Bartholomew, & Reay, 2004) el aprendizaje transforma lo que somos y lo que podemos hacer, porque no es sólo es una acumulación de habilidades e información, sino un proceso de convertirse en una persona determinada o, por el contrario, evitar convertirse en una determinada persona. Así, el ideal de éxito consiste en reconocer las normas sociales asociadas al aprendizaje de las matemáticas escolares en la clase y actuar en concordancia a estas. En este caso, actuar como Juan David, que como lo menciona Roger, es el único que “pone cuidado”.

## 5. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta uno de los objetivos del presente estudio, caracterizar los modelos docentes subyacentes en las prácticas escolares en un aula de Matemáticas y los descriptores de la función social de la evaluación analizados, es posible encontrar que existe una relación directa entre el modelo docente dominante en el aula y Las normas sociales, sociomatemáticas y las normas que están establecidas en los documentos institucionales. Lo anterior, debido que estas normas forman parte de los referentes de evaluación, que tienen los docentes (Montejo R., 2012), pues permiten emitir juicios valorativos en torno al aprendizaje de las matemáticas y, como se mencionó, tienen relación con las prácticas docentes que provienen de un modelo epistemológico de las matemáticas. . Se puede concluir que, en las clases de matemáticas existen modelos docentes dominantes, asociados al modelo epistemológico de las matemáticas, dentro de los cuales imperan unas normas que subyacen en las interacciones del aula y que son referentes de evaluación que tienen tanto docentes como estudiantes

En este sentido, se puede establecer que las prácticas evaluativas predominantes en los modelos docentes que se encontraron (el *teoricismo* y el *tecnicismo*), se estructuran teniendo en cuenta que el conocimiento matemático se presenta desde lo más sencillo a lo más complejo e influyen en la organización del currículo (pie de página). Igualmente, esta manera de pensar la matemática, propia del modelo, interviene en la configuración de la norma sociomatemática “*resolver en orden secuencial la tarea*”, como un referente de evaluación sobre los comportamientos adecuados que deben cumplir los estudiantes en la clase. Por lo anterior, es importante establecer que existe una estrecha relación entre la idea de secuencialidad del saber matemático, las prácticas evaluativas y la organización curricular.

Además, las normas sociales encontradas, tales como: *tomar apuntes, prestar atención, hacer las tareas, esforzarse por aprender, participar en la clase*, entre otras, que subyacen en el aula o que están establecidas como objetivos del colegio, a través de sus documentos institucionales, son las formas de comportamiento que señalan la manera de concebir al estudiante en la escuela y terminan siendo preponderantes en la construcción del ser que quieren formar, es decir, un ser social. Estas actuaciones se relacionan con una manera de concebir las matemáticas y establecen qué es lo que se espera de los estudiantes para que sean buenos aprendices, pero también para que sean buenos agentes en la vida.

Giménez (1997) establece en uno de sus descriptores de la función social el objetivismo del pensamiento matemático. Esta forma de concebir las matemáticas también está presente en el modelo epistemológico Euclidiano que describe Gascón (2001) y que se asocian a los modelos docentes *teoricistas* y *tecnicistas*. Sin embargo, las prácticas escolares asociadas a esos modelos, en general y las de aprendizaje o de evaluación en particular, complejizan el carácter de objetividad del saber matemático, debido a que resuenan con la construcción de unas normas que se establecen dentro de esos modelos y se han constituido con base en las interpretaciones del docente, de los estudiantes y miembros de la comunidad educativa, sobre las relaciones entre aprendizaje, evaluación y educación matemática. Por ejemplo, la norma social del *momento del primer encuentro* con la teoría cristalizada, “poner atención” en ese período de la clase, es aceptada y valorada positivamente, no solamente en el aula por el docente y estudiantes sino también por, padres de familia y la escuela, como institución que hace parte de la sociedad. Es decir, que la función social de la evaluación en relación al conocimiento matemático escolar debe ampliarse para entenderse en las relaciones del marco contexto que la permean.

De acuerdo con las prácticas de evaluación analizadas, y los modelos docentes presentes en la clase, se encuentra que el docente espera que los estudiantes resuelvan la actividad matemática, que consiste en “elegir el teorema adecuado”, dentro del conjunto de nociones, teoremas, propiedades necesarias para dicha resolución (ver el taller del apartado 4.1 imagen 3.). Pero además de eso, los estudiantes no solamente deben escoger el teorema adecuado, sino que, dentro del conjunto de normas sociales, sociomatemáticas o matemáticas establecidas en la clase, aquellas que le permitan la solución de la tarea o los comportamientos que se esperan, se desplieguen durante ese momento en la clase.

Con lo mencionado, se concluye que los modelos docentes identificados en la clase, establecidos por un tipo de modelo epistemológico de las matemáticas (en ese caso el euclidiano), resuenan con normas sociales y sociomatemáticas configuradas en el macro y microcontexto de la institución. Estas normas son interpretadas y, al mismo tiempo, relevantes para profesores, padres de familia, estudiantes y plantel educativo, y se convierten en actuaciones fundamentales para lograr el aprendizaje de las matemáticas. Es decir que el modelo epistemológico de las matemáticas dominante incide en las prácticas docentes y por consiguiente en las normas subyacentes en el aula. Además, estas normas hacen parte de las formas de comportamiento esperadas que deben cumplir los “*estudiantes exitosos*” en matemática.

Además de las normas mencionadas anteriormente, existen otro tipo de normas establecidas por la institución mediante documentos como el PEI, el Manual de

convivencia, el Acuerdo de evaluación (SIE) y Plan curricular del área de Matemáticas. Estas normas hacen referencia a los comportamientos o actitudes que la institución espera de sus estudiantes y que permean en las prácticas de aula y, por ende, en las prácticas de aprendizaje y de evaluación. Esto indica, que los objetivos planteados en el currículo, a través de estos documentos resuenan con las formas de organizar la práctica escolar.

Por otra parte, se observa que las políticas educativas nacionales de estandarización (pruebas Saber), son tenidas en cuenta para el desarrollo de actividades a nivel institucional (pruebas acumulativas), y a su vez para la organización curricular. Lo anterior, debido a que la Institución y profesores interpretan estas exigencias nacionales y establecen prácticas para conseguir mejorar los resultados en este tipo de exámenes, esto se corresponde con el discurso *curricular* (Morgan, 2002).

En este sentido, es posible observar la doble implicación que existe en relación a las prácticas docentes y las normas establecidas dentro del microcontexto del aula de clases que son permeadas por las prácticas del macrocontexto, en especial, aquellas que se relacionan con el discurso curricular de la evaluación en matemática. Es decir, que tanto la clase establece y formula normas a partir de los modelos docentes, pero también las normas asociadas al discurso curricular establecen otras prácticas escolares (por ejemplo, el proyecto por competencias “Aprender para Saber y hacer”).

En relación con las percepciones que fueron evidentes entre los estudiantes entrevistados, claramente se ve un impacto en su sentido de sí mismos como aprendices de matemáticas y como *seres sociales* (ver apartado 4.3). Tales percepciones se nutren de los *modelos docentes* predominantes en la clase de matemáticas y se refuerzan con *prácticas de evaluación* que hacen hincapié en las diferencias entre los estudiantes, especialmente en las pruebas estandarizadas que los clasifican a ellos y a las instituciones escolares. Algunas de esas prácticas, las formas de evaluar y algunos referentes de evaluación (como los comportamientos y actuaciones de los estudiantes) relacionadas con la misma organización de las matemáticas (modelo epistemológico del saber matemático), moldean o construyen nuevas experiencias Matemáticas de los estudiantes en su vida escolar. En este sentido, se muestra cómo las prácticas evaluativas articulan modelos docentes, normas sociales y al mismo tiempo moldean en los estudiantes las formas de reconocerse y reconocer a otros como seres sociales, es decir, cumplen una función social. En otras palabras, el cumplimiento de las normas sociales encontradas, influye en las maneras de ver y reconocer a los estudiantes como seres sociales

Por lo anterior, este estudio pone de manifiesto las articulaciones y relaciones en doble vía entre los modelos docentes a partir del modelo epistemológico de las matemáticas con las normas sociales, sociomatemáticas y las definidas en el contrato social, asociadas con la función social de la evaluación en tanto ostenta la diferenciación e identificación de sujetos como seres sociales que se construyen inmersos en las prácticas escolares complejas.

Por esta razón, es importante reflexionar sobre la evaluación desde múltiples dimensiones. Así como en el presente estudio se desarrollaron unas maneras de caracterizar la función social de la evaluación, desde la perspectiva de los modelos docentes, las normas sociales y la construcción de la agencia en los estudiantes, se invita a la comunidad de investigadores en Educación Matemática a la generación de posibles estudios relacionados con las otras funciones de la evaluación, mencionadas en el apartado 1.1. Además, a profundizar en la comprensión de la red de prácticas (Valero, 2012) que permite comprender el problema de la Educación Matemática desde la relación que existe entre lo que sucede en el aula de clase, que en este caso es el aprendizaje y la evaluación, y las prácticas a un nivel macro. Algunas de estas prácticas, según Valero (2012b), tienen que ver con las ideas del colegio sobre los sujetos, con las ideas generales de las políticas nacionales, ideas sobre la familia, sobre los grupos de amigos, las culturas juveniles, con las ideas sobre el trabajo, con las ideas nacionales sobre las pruebas estandarizadas, las ideas internacionales sobre las pruebas pisa, entre otras.

Finalmente, se pueden pensar en posibles preguntas de investigación que pueden ayudar a la comprensión e identificación de cualidades de las prácticas evaluativas escolares, desde el enfoque sociopolítico de la Educación Matemática crítica, que se relacionan a continuación:

- ¿Cómo se relaciona la función pedagógica de la evaluación y los modelos docentes que predominan en la clase, las normas que subyacen en las interacciones del aula y las percepciones que tienen los estudiantes sobre sí mismos y sobre los demás como seres sociales?
- Sabiendo que los estudiantes, están inmersos en un macro y microcontexto que influyen en sus formas de actuar y que, cumplen un papel, no de aprendiz, sino de agentes en sus prácticas sociales, incluyendo las prácticas escolares y, por ende, en las evaluativas, ¿cómo podemos usar la comprensión de su agencia en el aula para lograr involucrarlo mejor con su aprendizaje?, o, ¿Cuál debe ser el compromiso

del profesor frente al papel de la agencia de los estudiantes en las clases de matemáticas?

- ¿Cómo se pueden orientar las prácticas evaluativas para lograr una mejor inclusión de los estudiantes, reconociendo la importancia del papel de agentes de los estudiantes, en su entorno social?

La respuesta a los anteriores interrogantes podría ampliar la visión de la evaluación y las funciones que cumplen dentro de las prácticas escolares para apoyar de una manera eficiente el aprendizaje de todos los estudiantes y no de unos pocos. Además, pueden orientar futuros trabajos de investigación en el campo de la Educación Matemática con el propósito de dar respuesta a esas preocupaciones que tienen las instituciones de educación frente a la evaluación y los desempeños de sus estudiantes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cubero Pérez, R., Cubero Pérez, M., Santamaría Santijosa, A., De la Mata Benítez, M. L., Ignacio Carmona, M. J., & Prados Gallardo, M. d. (2008). La educación a través de su discurso. Prácticas educativas y construcción discursiva del conocimiento en el aula. *Revista de Educación (346)*, 71-104.
- Gascón, J. (2001). Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 4(2), 129-159.
- Giménez, J. (1997). *Evaluación en Matemáticas. Una integración de perspectivas*. Madrid: Editorial Síntesis S.A.
- Giménez, J., & Vanegas M, Y. M. (2012). Competencias, aprendizaje y evaluación.
- Jackel, E., & Cobb, P. (1996). SocioMathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 458-477.
- JER, C. d. (2015). Proyecto de evaluación por competencias aprender para saber y hacer. Neiva: Institución Educativa José Eustasio Rivera.
- JER, C. d. (2016). Plan Curricular del área de matemáticas. Neiva, Huila, Colombia: Institución Educativa José Eustasio Rivera.
- JER, C. E. (03 de Abril de 2013). Acuerdo de Evaluación Institución Educativa Jose Eustasio Rivera. Neiva, Huila, Colombia: Institución Educativa Jose Eustasio Rivera.
- Kvale, S. (2011). *Las entrevistas en investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata.
- Lerman, S. (2000). The social turn in mathematics education research. En S. Lerman, D. Ball, P. G. Cobb, & M. Apple, *Multiple Perspectives on Mathematics Teaching and Learning* (págs. 19-44). Estados Unidos: Jo Boaler.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis. An Expanded Sourcebook*. London: Sage publications.
- Ministerio de Educación Nacional, M. (2009). Decreto 1290 de 2009. Colombia.
- Ministerio de educación Nacional, M. (1 de 05 de 2017). <http://www.icfes.gov.co/instituciones-educativas-y-secretarias/saber-11/informacion-de-la-prueba-saber11>.
- Montejo R., J. E. (2012). *Relación entre evaluación y orden social en la clase de álgebra*. Bogotá, DC.: Universidad Pedagógica Nacional.
- Moreira, M. A. (2002). Investigación en educación en ciencias: Métodos cualitativos. *Programa Internacional de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias. Universidad de Burgos, España; Publicado en Actas del PIDECE*, 4., (págs. 25-55). Burgos, España.

- Morgan, C. (2002). Discursos de Evaluación-Discursos de Matemáticas. Instituto de Educación: Universidad de Londres.
- Morgan, C., & Watson, A. (2002b). The Interpretative Nature of Teachers Assessment of Students Mathematics: Issue for Equality. *Journal for Research in Mathematics Education*, Traducción Johana Montejo.
- Moya Romero, A. (2006). Una aproximación comprensiva a la Evaluación en Matemática. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 551-557.
- Pinto Sosa, J. E. (2010). Conocimiento Didáctico del contenido sobre la representación de datos estadísticos estudios de casos con profesores de Estadística en carreras de Psicología y Educación. *Tesis Doctoral*. Salamanca, España.
- Planas, N., & RAIG, I. (2003). El contrato social en el aula: episodios en torno a la noción de status. *Publicação do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática.*, GEPEM, 41, 57-75.
- Planas, N., & Solá, G. (2001). Estudio de la diversidad de interpretaciones de la norma matemática en un aula multicultural. *Enseñanza de las ciencias*, 19(1), 135-150.
- Skovmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la Educación Matemática Crítica*. (traducción Paola Valero). Bogotá: Una empresa docente.
- Skovmose, O. (2012). Escenarios de investigación. En O. Skovmose, & P. Valero, *Educación Matemática crítica, una visión sociopolítica del aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas* (págs. 109-130). Bogotá, Colombia: Ediciones Uniandes.
- Stentoft, D., & Valero, P. (2009). Identidades-en-acción: sobre la fragilidad del discurso y la identidad en el aula de matemáticas. *istema de Información Científica Redalyc*, 97-109.
- Valero, P. (2002). El mito del principiante activo: De lo cognitivo a las interpretaciones sociopolíticas. *The myth of the active learner: From cognitive to socio-political interpretations of students in mathematics classrooms*. In P. Valero, & O. Skovmose (Eds.), *Proceedings of the Third International Mathematics Education and Society Conference*, 489-500.
- Valero, P. (2012). En medio de lo global y lo local. En P. Valero, & O. Skovmose, *Educación matemática crítica, Una visión socio política del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (págs. 83-106).
- Valero, P. (2012). Posmodernismo como una actitud de crítica hacia la investigación dominante en educación Matemática. En O. Skovmose, & P. Valero, *Educación Matemática Crítica, Una visión sociopolítica del aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas* (págs. 173-192). Bogotá, Colombia: Ediciones Uniandes.
- Valero, P. (2012b). La Educación Matemática como una red de prácticas sociales. En P. Valero, & O. Skovmose, *Educación Matemática Crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y*

*la enseñanza de las matemáticas* (págs. 299-326). Bogotá, Colombia: Editorial Kimpres Ltda.

William, D., Bartholomew, H., & Reay, D. (2004). Assessment, learning and identity. En P. Valero, & R. Zevenbergen, *Researching the Socio-Political Dimensions of Mathematics Education* (págs. 43-61).

## ANEXO A

### PRUEBA ACUMULATIVA SEMESTRAL DE MATEMÁTICAS GRADO 9° (Primeras siete preguntas)



INSTITUCION EDUCATIVA JOSE EUSTASIO RIVERA  
NEIVA – 2016  
GRADO 9°  
ÁREA: MATEMÁTICA

Prueba Acumulativa

Periodos: PRIMERO Y SEGUNDO

- Al simplificar la expresión  $2\sqrt{75x^4y^5}$  el resultado es,  
A.  $2x^2y^2\sqrt{75y}$  C.  $10x^2y^2\sqrt{3y}$   
B.  $x^2y^2\sqrt{150y}$  D.  $2x^2y^2\sqrt{75}$
- La simplificación de la expresión  $\left(\frac{25}{9}a^mb^{-m}\right)\left(\frac{3}{25}a^{2m}b^{-m}\right)$ , aplicando las propiedades de la potenciación es,  
A.  $\frac{a^{3m}}{3b^{2m}}$  D.  $\frac{a^{3m}}{3}$   
B.  $a^{-m}b^{-2m}$   
C.  $\frac{3}{25}a^{3m}$
- Se compra cierto número de bolígrafos por 196 €. Sabiendo que el precio de un bolígrafo coincide con el número de bolígrafos comprados, ¿cuál es el precio de un bolígrafo?  
A. 25 C. 20  
B. 15 D. 14

**CONTESTA LAS PREGUNTAS 4 Y 5 DE ACUERDO A LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:** La velocidad de la luz es de  $3 \times 10^8$  m/s. La distancia que recorre en un segundo se denomina segundo luz.

- ¿Qué distancia exactamente corresponde a la que recorre la luz en un segundo?  
A. 3.000.000 metros C. 30.000 metros  
B. 300.000.000 metros D. 90.000 metros
- La distancia que recorre la luz en un minuto se denomina minuto luz. Está distancia en notación científica se puede representar como,  
A.  $5 \times 10^6$  metros C.  $1,8 \times 10^{10}$  metros  
B.  $3 \times 10^{48}$  metros D.  $18 \times 10^8$  metros
- Por la definición de logaritmo el valor de  $y$ , en el logaritmo  $\log_{\sqrt{5}}125 = y$ , es,  
A. 6 C. 5  
B. 3 D. 2
- Conociendo que  $\log 2 = 0.3010$ , el valor del logaritmo decimal  $\log 0,02$  es,  
A. 2,1030 C. 0.699  
B. -1,699 D. -2,1030

## ANEXO B

### PREGUNTAS INICIALES DE LA ENTRE-VISTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES

1. Háblanos un poco sobre ti, ¿dónde vives?, ¿qué nos podrías contar del lugar dónde vives, de tus vecinos?
2. Háblanos del colegio, ¿a ustedes les gusta venir al colegio?
3. ¿a ustedes que les gustaría ser o hacer o como se ven en ese futuro?
4. ¿ustedes creen que las matemáticas les pueden aportar a eso que quieren ser en el futuro?
5. ¿Crees que las matemáticas se relacionen con lo que quieres estudiar?
6. ¿cómo se sienten en los momentos de evaluación?
7. ¿por qué creen que el profesor los evalúa, para qué creen?
8. ¿ustedes en el colegio los evalúan, ¿fuera de clase también?
9. ¿ustedes creen que la evaluación es necesaria para el proceso de aprendizaje?