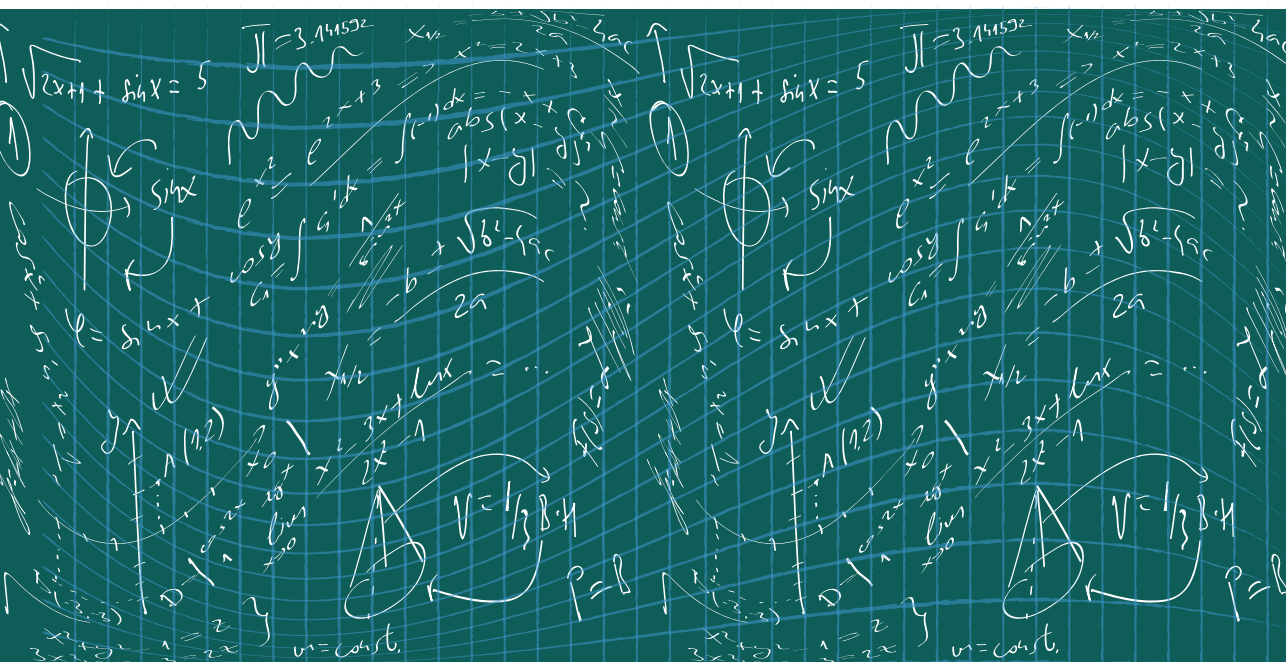




Fracaso escolar en matemáticas en el nivel medio superior. Un estudio desde el aula



En la presente obra se analiza un fenómeno al cual hacen referencia muchos actores educativos, no siempre con la misma connotación: El fracaso escolar en matemáticas, que si bien resulta una situación frustrante para quienes nos dedicamos a la enseñanza, no es tanto un hecho dado o un destino manifiesto, sino una serie de circunstancias y construcciones de significado en distintos niveles y contextos de la actividad escolar, como las que se formulan desde los espacios de planeación, hasta los lugares de trabajo cotidianos.

Como resultado de un estudio de caso de corte cualitativo en una escuela de

bachillerato, en esta obra se expone una explicación del problema del fracaso escolar en matemáticas desde las experiencias de estudiantes que viven este fenómeno, con una exploración, basada explicaciones del problema que ofrecen tanto profesor como estudiantes, en el marco de un fenómeno situado en la cultura del aula. En conjunto, este libro ofrece a los profesores de matemáticas la posibilidad de reflexionar sus prácticas educativas con lo que se muestra en el caso estudiado, además de aportar referentes que contribuyan a mejorar las experiencias de aprendizaje de los estudiantes.

Fracaso escolar en matemáticas en el nivel medio superior. Un estudio desde el aula

COLECCIÓN GRADUADOS
Serie Sociales y Humanidades

Núm. 2

José Luis Dueñas García

Fracaso escolar en matemáticas en el nivel medio superior. Un estudio desde el aula

Universidad de Guadalajara
2015

Primera edición, 2015

D.R. © Universidad de Guadalajara

Centro Universitario

de Ciencias Sociales y Humanidades

Coordinación Editorial

Juan Manuel 130

Zona Centro

Guadalajara, Jalisco, México

Obra completa ISBN 978-607-742-264-8

Vol. 2. ISBN E-book 978-607-742-359-1

Editado y hecho en México

Edited and made in Mexico

Esta edición fue financiada con recursos del Programa de Fortalecimiento Académico del Posgrado de Alta Calidad (CONACyT).

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	8
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I ■ Fracaso escolar en matemáticas.	
Un juicio, pocas explicaciones	13
El fracaso no solo se explica desde fuera	14
Las interacciones y las normas, otra ventana para ver el problema	22
La negociación de significados. Una travesía sin rumbo fijo	30
Adentrarse en el aula de matemáticas.	
Hoja de ruta de este estudio	33
La estrategia de análisis	40
El fracaso en matemáticas en “la prepa”. El caso estudiado	44
CAPÍTULO II ■ La (in)comprensión de las normas, gestación del fracaso en el aula	50
Las normas, un arma de doble filo para el aprendizaje de las matemáticas	52
¿Cumplir rutinas de explicación o construir conocimiento?	56
Acuerdos en el aula, un esfuerzo para implicar a las estudiantes	59
CAPÍTULO III ■ Las explicaciones de los actores, ¿concepciones alternas o coincidentes?	71
La mirada del profesor sobre la actividad del aula	71

Obstáculos de la práctica del profesor.	
No todo son buenas intenciones	79
La actividad del aula desde la mirada del estudiante	85
El profesor y su discurso, eje de la clase	86
La comprensión en la clase de matemáticas:	
un proceso en la heterogeneidad	89
CAPÍTULO IV ■ Un problema de “cultura del aula”	92
El guión de la clase. Normas y (des)acuerdos	
entre estudiantes y profesor	93
Proveer conocimientos <i>versus</i> negociar significados	96
Aportaciones al conocimiento de un problema visto	
“desde dentro”	97
BIBLIOGRAFÍA	102

A Alicia, por su cariño,
apoyo inagotable y comprensión.

A Helda, José Luis, Vanessa, Hebert y Orlando,
con todo mi cariño.

A José, porque gracias a su desinteresado apoyo y colaboración,
este trabajo fue posible.

AGRADECIMIENTOS

El texto que aquí se presenta fue elaborado inicialmente como trabajo de tesis para obtener el grado de Doctor en Educación en el Departamento de Estudios en Educación de la Universidad de Guadalajara, es una obra que se debe al apoyo desinteresado de muchos a quienes les expreso mi reconocimiento sincero.

A la escuela pública y en especial a la Universidad de Guadalajara, por la oportunidad que me brindaron para participar en un espacio formativo de alta calidad.

Por la guía y el apoyo que me brindó la doctora María Guadalupe Moreno Bayardo, quien estuvo a mi lado como directora de tesis. Su lucidez y ejemplo fueron un estímulo permanente.

A la colaboración desinteresada de José, compañero de profesión en la docencia de matemáticas, con quien comparto reflexiones y preocupaciones. Su interlocución, lectura generosa, comentarios y sugerencias, sin duda, fueron indispensables para la concreción de este trabajo.

Al profesor y a los estudiantes, quienes generosamente me otorgaron su confianza para adentrarme en sus experiencias y aspiraciones, su ayuda fue invaluable en la construcción de este modesto aporte para la comprensión del fracaso escolar en matemáticas.

INTRODUCCIÓN

En la presente obra se analiza un fenómeno al cual hacen referencia muchos actores educativos, no siempre con la misma connotación: *El fracaso escolar en matemáticas*, que si bien resulta una experiencia frustrante para quienes nos dedicamos a la enseñanza, no es tanto un hecho dado o un destino manifiesto, sino una serie de circunstancias y construcciones de significado en distintos niveles y contextos de la actividad escolar, desde los espacios de planeación, donde en tiempos recientes parece predominar un enfoque eficientista sobre los resultados educativos, hasta los lugares de trabajo cotidianos, donde escuchamos una y otra vez explicaciones simplistas que atribuyen las causas del fracaso a los propios estudiantes, a su “falta de interés”, a su “apatía” y, por supuesto, a sus diversos déficits de conocimientos, producto de “malas prácticas” de enseñanza en cursos anteriores.

En los estudios revisados sobre esta temática se reconoce la importancia de tres elementos que intervienen en las situaciones de fracaso escolar en matemáticas (entendido al menos en sus manifestaciones de reprobación, deserción y bajo rendimiento académico), cuando su abordaje se realiza desde la perspectiva de esta disciplina como objeto de enseñanza y aprendizaje: el profesor, el conocimiento y el estudiante. Estos tres elementos concurren en un espacio, representado por la actividad en el aula, donde se originan interacciones múltiples que dan lugar a significados útiles para explicar el fenómeno del fracaso escolar en matemáticas, más allá de los datos que aportan, tanto los instrumentos empleados en la práctica cotidiana de la enseñanza, como las pruebas estandarizadas de uso convencional en evaluación educativa. En este sentido, la comprensión de conceptos como aprendizaje, logro, desempeño, rendimiento, puede ser enriquecida al adentrarse en el escenario del aula, porque es justamente allí donde se concentran acciones, esfuerzos, desencuentros, valoraciones, que trascienden lo que nos pueden decir los resultados de las pruebas mencionadas.

Cabe resaltar que la mayoría de investigaciones relacionadas con el tema, abordan cuestiones sobre los estudiantes; sin embargo, no dan cuenta del problema desde los estudiantes. Esto quiere decir que se ha generado información en torno a los estudiantes

como sujetos que obtienen o no determinados resultados, considerados evidencia de aprendizaje, pero se dejan de lado factores que atañen a su experiencia, como pueden ser los comportamientos y los significados que surgen precisamente de la interacción de los estudiantes con los otros sujetos (sus pares y el profesor) y con el conocimiento. En este trabajo se considera que este otro tipo de factores incide de manera fundamental en el hecho de que los estudiantes obtengan “bajos” o “malos” resultados.

La comprensión del problema del fracaso escolar en matemáticas desde la experiencia del estudiante, entonces, hace necesaria una perspectiva teórica de una naturaleza distinta a la que centra el interés en asuntos de su desempeño sin tomar en cuenta las relaciones que lo afectan al interior del aula. Lo que dice el profesor acerca de la actividad del estudiante, las maneras de ponderar sus esfuerzos, los conflictos experimentados por el estudiante cuando no comprende un tema y el profesor no se da cuenta de ello, o si éste se da cuenta y al estudiante no le basta la “nueva” explicación, son ejemplos de situaciones que devienen en un entramado de significados ya no únicamente relacionados con cuestiones de carácter cognitivo, sino con una diversidad de sentidos generados por las interacciones entre sujetos que cumplen con finalidades específicas en torno a un conocimiento (respectivamente, enseñar y aprender).

Por razones como las anteriores, esta obra examina el fenómeno del fracaso escolar en matemáticas, partiendo de la premisa de que éste se gesta, en gran medida, en lo que sucede en el aula y, por ello, se requiere explorar los intercambios al interior de este espacio que permiten a los actores construir significados relacionados con las experiencias de fracaso. La conjunción entre prácticas en el aula y sus significados subyacentes, dentro de los cuales se incluyen concepciones, creencias y valoraciones, tanto del profesor como de los estudiantes, conduce a adoptar una perspectiva teórica y metodológica que ayude a entender los comportamientos de los sujetos en términos de ciertas normas, susceptibles de ser inferidas a partir de las interacciones que se dan en relación con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el aula.

Una hipótesis, en este sentido, es que entre profesor y estudiantes puede existir un contraste de significados contruidos respecto a tales normas, debido en parte al hecho de que las prácticas de uno y otros se encuentran sujetas a interpretación. Las experiencias narradas por el profesor y los estudiantes elegidos como sujetos de investigación ponen de relieve cómo, por ejemplo, ciertas consignas de trabajo del profesor en el aula no reciben la atención esperada, y eso termina provocando alguna situación que posteriormente deriva en fracaso. Este ejemplo ilustra lo señalado por distintos autores en cuanto al fracaso escolar en general, acerca de una realidad construida en buena medida por las relaciones que se dan al interior del aula (Cuevas, 2004; Marchesi y Pérez, 2004; Molina, 2004).

La decisión de estudiar los significados contruidos por actores vinculados con la actividad del aula, referente al fracaso escolar en matemáticas, obedece también a que se trata de un problema que surge en condiciones específicas, es decir, tiene un carácter situado. Por ello, no es posible referirse en todos los casos a este fenómeno con las

mismas premisas. En otras palabras, es una realidad que se va construyendo a partir de múltiples determinaciones, determinaciones (personales, colectivas, institucionales, académicas). Castillo (2006) afirma que resulta relativo hablar de fracaso escolar, como evidencia el hecho de que muchas veces un cambio de contexto tiene consecuencias satisfactorias para estudiantes que tienen la etiqueta de fracasados. La expresión “fracaso escolar” (en este caso, en matemáticas), por tratarse de una construcción social, no corresponde a una realidad absoluta o definitiva. Por consecuencia, no tendría que ser un juicio permanente y extensivo en otros ámbitos de la vida de los estudiantes.

De acuerdo con lo anterior, en esta obra se reportan resultados de un estudio sobre el fracaso escolar en matemáticas en un contexto educativo específico: una escuela de nivel medio superior, nivel que muestra, entre otras características problemáticas, porcentajes altos de deserción en las distintas modalidades del bachillerato. A ello se suma la ausencia de políticas de promoción de la investigación en este nivel, de donde se desprende la necesidad de generar conocimiento sobre esta etapa crucial, en la que se lleva a cabo la preparación para la vida universitaria, en particular, acerca de los factores que explican cómo se gestan las diversas formas de fracaso al interior de las escuelas.

Sostener una visión como la antes señalada no es sencillo. La evidencia presentada en esta obra como fruto de la investigación, procura para este fin allegarse de elementos como los que brinda la perspectiva etnográfica en educación para el acercamiento al ambiente del aula y a la subjetividad de los actores, utilizando instrumentos de recolección de datos, a la observación y la entrevista. Mediante el análisis de registros de observación es posible de alguna forma reconstruir el contexto de interacción en el que se dan las prácticas de profesor y estudiantes con fines de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Por su parte, el análisis de las entrevistas a los actores permite de manera puntual acercarse a los significados que estos construyen sobre su experiencia en el aula, en el caso de estudiantes que son reconocidos por ellos mismos¹ o por otros actores como sujetos con fracaso escolar en esta materia.

El libro está estructurado en cuatro capítulos. El capítulo I, en su primera parte, presenta una problematización en torno al fracaso escolar, con el fin de establecer una postura específica para dar cuenta de este fenómeno en el caso de las matemáticas; en su segunda parte, explica los procedimientos con los cuales se identificaron y recuperaron experiencias concretas de profesor y estudiantes en situación de fracaso escolar en

¹ El contexto de investigación elegido es el Centro de Bachillerato Tecnológico, Industrial y de Servicios No. 10 de la Secretaría de Educación Pública, ubicado en una zona de clase media baja de la ciudad de Guadalajara, México. Por razones vinculadas a la tradición, esta escuela tiene únicamente estudiantes mujeres. Así, al ser el género una variable no controlada, en esta obra se hace referencia en algunos momentos a “los estudiantes”, en el entendido de que la discusión y las conclusiones sobre los datos pueden extenderse a otros contextos con población mixta. Sin embargo, al revisar los resultados de campo se alude a “las estudiantes”, por esta condición.

matemáticas, aludiendo a dos componentes clave para la comprensión del fenómeno: los comportamientos de los actores respecto a las normas de trabajo en el aula, y las versiones de los actores sobre dificultades específicas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

En el capítulo II se presentan los resultados relacionados con el primero de esos componentes. Parte de los hallazgos sugiere que las prácticas del profesor tienen una incidencia notable sobre la problemática, al encontrarse que en ellas priva una preocupación por transmitir información, considerar al conocimiento matemático como un producto acabado, más que como un proceso de construcción, y concebir a los estudiantes como sujetos desprovistos del bagaje necesario para aprenderlo. Sin embargo, este conjunto de prácticas del profesor –y las normas que son promovidas para la participación de los estudiantes en el trabajo del aula– implica cierta falta de atención sobre otros aspectos esenciales del aprendizaje, como la necesidad de algunas habilidades cognitivas y sociales en el estudiante. Por su parte, los sujetos destinatarios de su acción parecen presentar algunos conflictos en la asimilación de ciertas prácticas, normas y los significados que subyacen a ellas.

El capítulo III expone explicaciones de profesor y estudiantes acerca de las insuficiencias que originan la experiencia de fracaso escolar en matemáticas. Destaca, además, una serie de concepciones del profesor sobre las formas de propiciar el aprendizaje que contrastan con las necesidades reportadas por los estudiantes.

Finalmente, en el capítulo IV se reportan las conclusiones de este estudio, desprendidas de la reconstrucción de la dinámica de trabajo en el contexto donde se obtuvieron los datos. Se distingue en este sentido la conformación de una cultura del aula, caracterizada por un conjunto de normas específicas, mismas que son denominadas por algunos autores incluidos en la perspectiva teórica como sociomatemáticas, porque tienen que ver con ciertas relaciones entre sujetos como parte de una actividad común, dirigida a la apropiación del conocimiento matemático. Asimismo, en este capítulo se incluye una discusión en torno a la evolución de la problemática al interior del aula, cuyo punto de quiebra aparece cuando los estudiantes se desimplican de la actividad propuesta por el profesor, ante obstáculos en la comprensión del conocimiento, lo cual se agrava ante la aparición de una especie de conflicto de expectativas entre estudiantes y profesor.

De esta manera, la presente obra pretende aportar un modesto punto de vista que sirva para generar una comprensión de la complejidad que supone la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en un ambiente como el aula, frente a una problemática como la del fracaso escolar, que impacta en distinto grado la experiencia de los actores educativos. Una recomendación importante, derivada del trabajo realizado, sería que, en contraste con enfoques de estudio en los que se pone atención sobre lo que podríamos denominar claves de naturaleza didáctica, habría que situarse en otras coordenadas, como las que atañen a las situaciones de tipo social que se suscitan dentro del aula, un horizonte menos conocido de lo que suponemos.

CAPÍTULO I

Fracaso escolar en matemáticas. Un juicio, pocas explicaciones

Para aproximarse al problema del fracaso escolar es necesario referirse al concepto de logro. Al tener una connotación negativa, la definición del fracaso comparte la condición de otras realidades que se conciben por defecto, tales como el frío (ausencia de calor) o la oscuridad (ausencia de luz). De manera análoga, el fracaso escolar aparece como la ausencia de logro, en términos de las valoraciones que se hacen a nivel social sobre los resultados esperados de la educación. En el caso de las matemáticas, el fracaso escolar se presenta en forma de bajo rendimiento académico, reprobación y deserción, como sus manifestaciones más conocidas, de las cuales se desprende el juicio de que los estudiantes no alcanzan niveles mínimos esperados de desempeño.

Con relación a este problema, los resultados obtenidos por estudiantes mexicanos en pruebas estandarizadas a gran escala,¹ representan un indicio de la fragilidad de un sistema educativo donde las diversas iniciativas llevadas a la práctica no han tenido la eficacia esperada. En lo que se refiere al nivel medio superior, el cual recientemente ha sido incorporado a estas evaluaciones, la realidad ofrece evidencia de que algunas acciones institucionales tendientes a superar la problemática del fracaso escolar –en sus formas mencionadas– tales como la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), y otras estrategias destinadas a renovar las prácticas de enseñanza de los profesores, no son suficientes para avanzar en su solución.

¹ Datos del sector oficial sobre este fenómeno (citados en Cuevas, 2004) muestran que aproximadamente la cuarta parte del primer ingreso al bachillerato se pierde en el tránsito del primero al segundo semestre. Otros indicadores de eficiencia terminal más recientes señalan niveles de deserción en educación media superior cercanos a 20%, y de reprobación alrededor de 40% (EMS, 2006). En el mismo sentido, resultados de las pruebas estandarizadas (aplicadas a estudiantes de hasta 15 años), tales como PISA, EXCALE-INEE, EXANI-I, DAN cuenta de la presencia de un rendimiento en matemáticas por debajo de lo que es contemplado como estándar.

El fracaso no solo se explica desde fuera

En este análisis se ha puesto especial atención en estudiantes cuya situación indica que se encuentran en alguna forma de fracaso escolar. Se exploran sus preocupaciones cuando intentan aprender matemáticas, sus maneras de apropiarse de los contenidos de enseñanza y sus estrategias para salir adelante en el contexto escolar en el que ocurren interacciones mediadas por ciertos contenidos y prácticas, desde el supuesto de que esto incide en sus construcciones de significado sobre la experiencia que viven en el aula y el problema del fracaso escolar.

En ese sentido, se asume que no hay un sujeto-estudiante único, sino múltiples visiones que se expresan en y a través de los escenarios escolares. Por lo tanto, la cuestión acerca de si los estudiantes se apropian o no de lo que la escuela les ofrece, queda supeditada a la de cómo, a partir del conocimiento subjetivo construido, tienen maneras diversas de relacionarse con lo que encuentran en la escuela. Desde esta posición, no resulta adecuado considerar al estudiante con fracaso escolar de manera aislada, sin referirse a las condiciones particulares tanto del contexto escolar, como de los contextos más amplios en los que se desarrolla. Lo anterior supone que una comprensión integral del fenómeno no se limita a cuestiones de carácter curricular u organizativo, sino que debe contemplar la perspectiva de quienes construyen cotidianamente la realidad.

Considerar la perspectiva de los estudiantes obliga también a replantear otros fenómenos educativos que son explicados desde la lógica institucional. Tal es el caso, por ejemplo, de la deserción escolar o el bajo rendimiento de los estudiantes, en los que poco se toman en cuenta aspectos que tienen que ver con las condiciones contextuales, y menos las explicaciones que tienen los estudiantes acerca de sus decisiones y comportamientos.

Lo anterior significa entonces que no es posible dejar de lado la influencia de variables como las representadas por las prácticas de enseñanza o ciertos factores pertenecientes a la esfera personal de los estudiantes, para mostrar cómo el entramado de este tipo de factores explica la construcción de ideas y significados acerca del aprendizaje escolar de las matemáticas en estos estudiantes. Desde esta perspectiva, entre las preguntas iniciales surgidas de situaciones problemáticas presentes en la experiencia cotidiana en la escuela, se encuentran, por ejemplo: ¿por qué unos estudiantes en los cursos de matemáticas logran superar los niveles mínimos establecidos en los criterios y las normas de evaluación y otros no? Si se tienen evidencias de que los estudiantes disponen de las capacidades cognitivas necesarias ¿cómo se explica que algunos de ellos estén en situación de fracaso? ¿Por qué no logran superar los estándares mínimos de evaluación? ¿Cómo se explica que la situación de fracaso en algunos estudiantes sea transitoria y en otros no?

De acuerdo con los supuestos básicos de este estudio, a los cuales se hace referencia más adelante, conviene insistir en que las respuestas a los cuestionamientos anteriores

deben contemplar una gama diversa de elementos, en los que los actores involucrados –en este caso, profesores y estudiantes– pueden aportar datos a partir de sus interacciones naturales durante la enseñanza, que permitan construir explicaciones de carácter comprensivo, en torno a dos grandes dimensiones: *el ambiente de aprendizaje en el aula, y los significados construidos por los actores del proceso.*

Dentro de esas dimensiones se incluye una diversidad de aspectos de orden cognitivo, afectivo y social, los cuales pueden ser recuperados a partir de la exploración de la experiencia de profesor y estudiantes en el aula de matemáticas. Asimismo, se debe considerar la naturaleza del conocimiento matemático que se enseña en las escuelas y los enfoques que prevalecen en su enseñanza y evaluación.

Estas situaciones han dado lugar a investigaciones relacionadas con el modo en que se construye significado sobre los conceptos matemáticos durante la actividad del aula. El modo en que intervienen los conocimientos previos de estudiantes y profesores en el acercamiento a los temas de la disciplina matemática y las nociones incorporadas a las estructuras de conocimiento de los sujetos como resultado de ese proceso, son cuestiones asociadas a lo anterior. Trabajos precedentes como los de Santos (1996) y Gómez-Chacón (1998) ponen de relieve, en ese sentido, la importancia del contexto que rodea a los estudiantes y en el que aprenden y aplican las matemáticas, el cual puede conducir a distintos resultados en su desempeño.

Como consecuencia, se hace necesario considerar cómo las dificultades para aprender matemáticas, referidas a la naturaleza de esta disciplina, o relacionadas con insuficiencias mostradas en los procesos de aproximación al conocimiento matemático en el aula, no explican por sí solas la situación de fracaso escolar de los estudiantes, en virtud de un hecho incontrastable: se trata de la misma disciplina para todos, y entre ellos hay quienes sí tienen éxito. Esto obliga a profundizar la mirada a la situación y considerar la presencia de otros factores, algunos concernientes a la dinámica de lo escolar (metodologías inadecuadas, prácticas de evaluación poco pertinentes, entre otros) y otros relacionados con las actitudes del sujeto que aprende, con la valoración que tiene de esta disciplina, cuestiones que acompañan los procesos de aprendizaje.

Un ejemplo podría considerarse el argumento sostenido por algunos profesores y estudiantes de matemáticas en torno a la reprobación, el cual remite a aspectos de naturaleza afectiva. De acuerdo con este argumento, los estudiantes reprueban “porque se ponen nerviosos”, porque “se les olvida todo”, porque “se bloquean” cuando presentan un examen. García (1998) se refiere a este problema como *ansiedad hacia las matemáticas*, aspecto que juega un papel importante en la actuación de los estudiantes que presentan dificultades en el aprendizaje de esta materia.

Por otra parte, con el propósito de profundizar en el significado y las implicaciones del fracaso escolar en matemáticas, en este momento se revisan y discuten ideas y planteamientos desde las perspectivas teóricas pertinentes para la comprensión de este

fenómeno en el contexto donde tuvo lugar este estudio, y se exponen las preguntas y objetivos de investigación que dieron origen a este trabajo.

Es importante señalar cómo los estudios revisados en este trabajo comparten explicaciones de carácter general en torno a temáticas que representan formas distintas de considerar al fenómeno del fracaso escolar, por ejemplo, en términos del desempeño académico, del rendimiento escolar, o de las dificultades que implica el aprendizaje de las matemáticas como área de conocimiento.

En primer lugar hay que recordar que el fracaso escolar se configura a partir de la interacción entre elementos de diverso orden, tales como los sujetos, los saberes, la cultura, la escuela, entre otros, y que esta configuración ocurre siempre dentro de un contexto de actividad específica (Marchesi y Pérez, 2004; Molina, 2004). Para explicar esta postura, estos autores proponen considerar al fracaso como una *realidad construida*. Adoptar esta posición supone que en el fracaso escolar se proyecta y adquiere visibilidad todo el entramado de relaciones que en cada contexto social, institucional y personal tejen los vínculos siempre complejos entre la sociedad, los sujetos, la cultura y la escuela como institución. Por ello, no siempre es fácil pronunciarse con exactitud sobre la problemática del fracaso escolar y comprenderlo, tampoco es sencillo pensar, decidir y actuar para contrarrestar sus efectos. No obstante, se acepta que está ligado a la escuela como una institución que tiene sus propias reglas de juego para formar a los estudiantes en un determinado sistema de valores, conocimientos, capacidades y formas de vida.

En este sentido, los autores antes citados coinciden en señalar que el fracaso escolar no es un fenómeno natural, sino una realidad cimentada en y por la escuela en sus relaciones con los estudiantes. Sin el orden moral y cultural que representa e impone la institución escolar, el fracaso no existiría, o, al menos, no en los términos y con las manifestaciones que se aprecian, ni tampoco con sus efectos más directos y colaterales para los estudiantes e incluso para la sociedad en general. De ahí que los esquemas de explicación acerca de cómo ocurre y por qué, oscilan entre las comprensiones más simplistas y otras que son tan rigurosas y complejas que desbordan cualquier posibilidad de acometerlo y reducir su incidencia en contextos concretos, circunstancias y sujetos singulares.

La escuela, entonces, juega un papel como instancia *de juicio*. Así lo define Escudero (2005), quien destaca que aún cuando la escuela no es el único lugar donde se gesta y genera el fracaso, se tiene que reconocer cómo conforma un orden institucional que crea las condiciones suficientes para que el fracaso exista, sea construido y sancionado. La escuela tiene sus propias reglas de juego para formar a los estudiantes en un determinado sistema de valores, conocimientos, capacidades y formas de vida, de manera que concreta una cultura que en cada momento histórico selecciona y organiza como valiosa, en los objetivos que declara, en lo que de hecho enseña, en las oportunidades de aprendizaje que crea para los estudiantes y en el dictamen que hace sobre su rendimiento.

De este modo, la institución escolar formula criterios y procedimientos que emplea para determinar cuáles estudiantes se ajustan a sus expectativas y exigencias y quiénes no lo hacen según lo establecido. A partir de todo ello se conforma el mayor o menor grado de éxito con que los estudiantes, consiguen transitar por ese universo de normas y exigencias. Por consiguiente, como sostiene Cuevas (2004), el fracaso escolar se considera en el discurso o en la práctica escolar, como el incumplimiento o cumplimiento deficiente, por parte del estudiante, de los objetivos, contenidos, prácticas y criterios educativos instituidos en determinados contextos sociales y sistematizados en programas de estudios para su observancia institucional.

Una postura como la anterior termina por atribuir el fracaso al estudiante, aunque a menudo la actividad escolar se refiere a normas ajenas al proyecto personal de éste y a sus exigencias. Concentrada en el ambiente escolar, una persona puede manifestar un sentimiento de fracaso al no lograr, a pesar de sus esfuerzos, un desempeño satisfactorio. Perrenoud (2007) critica esta visión y sostiene que en el fenómeno del fracaso escolar la influencia y los efectos de las desigualdades culturales en ocasiones pasa desapercibido, porque al definir al fracaso escolar como la simple consecuencia de las dificultades de aprendizaje, como la expresión de una carencia “objetiva” de conocimientos y competencias, se dificulta comprender que este surge de formas y normas de excelencia establecidas por la escuela, en las cuales sus juicios tienen tanto peso que apenas se reconocen los efectos de las desigualdades culturales, las cuales por sí solas constituyen ventajas o impedimentos de rendimiento, y son ratificadas por la propia evaluación escolar.

La posición anterior, que asume el fracaso como producto social, sostiene además que las desigualdades reales de capital cultural, presentes en cualquier sociedad, aparecen primero como capacidades desiguales de comprensión y acción sobre las cosas, los seres y las ideas. Así, los individuos que conviven en una sociedad, tanto niños como adultos, no enfrentan las situaciones de la vida con los mismos medios intelectuales y culturales. Esta desigualdad existe tanto en las sociedades sin escuelas como en las sociedades con altos niveles de escolarización, pero el surgimiento de la forma escolar modifica el estatus, la naturaleza y la visibilidad de las desigualdades culturales.

Las afirmaciones anteriores conducen entonces a definir al fracaso escolar como una situación y no como un estado (Castillo, 2006). Con ello se acentúa su carácter circunstancial. Se fracasa respecto a un determinado currículo y a la demanda académica que supone. Quizá no se alcancen los objetivos generales de la etapa, de área o las competencias básicas establecidas, pero de ninguna manera se puede admitir que esta situación se dé en otros ámbitos de la vida de los estudiantes.

Siguiendo esta línea, en las últimas décadas, los factores determinantes del éxito y el fracaso escolar de los estudiantes fueron objeto de investigaciones desde diferentes ámbitos y perspectivas. Cuando se intenta explicar el bajo rendimiento académico, a menudo se recurre a variables que tienen que ver con el estudiante, la escuela, los padres

o el entorno social (Balzano, 2004). La convergencia de estos elementos explicativos del fracaso escolar es compartida por Escudero (2005), al afirmar que se trata de una categoría ambigua, tanto que su universo conceptual incluye situaciones o realidades heterogéneas: bajos rendimientos académicos, manifestaciones de carácter personal o social (comportamientos) que la escuela, los docentes, las familias y la sociedad valoran como inadecuadas o insatisfactorias. Esta peculiaridad del fenómeno, explica que en su estudio se encuentren mezclados distintos puntos de interés y procedimientos metodológicos.

Las apreciaciones en torno a la escuela que tienen los estudiantes constituyen otro aspecto central en la explicación sobre los factores que inciden en el fracaso escolar. De este modo, como plantean Marchesi y Pérez (2004) hay que dar un lugar especial a la percepción de los estudiantes, tales como la estrecha relación entre el fracaso escolar y la pérdida, por parte de estos, de toda expectativa positiva hacia la escuela como espacio propio de enriquecimiento personal.

Aunque los estudiantes dispongan de las capacidades intelectuales requeridas, pueden producirse problemas serios de aprovechamiento escolar si no están motivados para aprender. En esto también influyen y actúan como estímulos, el reconocimiento por parte de otras personas, la aceptación social y el éxito obtenido en metas a corto plazo. En contraste, un motivo importante de desmotivación corresponde a la falta de relación que puede existir entre los contenidos impartidos en la escuela y las necesidades reales de una sociedad tan cambiante como la actual. Los estudiantes creen que mucho del esfuerzo realizado no servirá para resolver problemas concretos y prácticos en la vida real, y que el éxito académico no asegura de una manera automática un éxito en su vida profesional futura.

Después de describir algunas posturas sobre el fenómeno del fracaso escolar, enseguida se profundiza en el caso de las matemáticas. Siguiendo los planteamientos discutidos, una explicación comprensiva tiene que tomar en cuenta elementos como el carácter del conocimiento matemático y las partes de éste cuyo dominio es demandado a los estudiantes en evaluaciones internas y externas a la escuela.

Carvallo (2006) y Sandoval (2007), reconocen la importancia de estudiar a fondo qué es lo que está detrás del problema que se presenta en términos del bajo logro académico en matemáticas, en razón del panorama preocupante que reportan los resultados de pruebas estandarizadas aplicadas a estudiantes de los niveles básico y medio.² En esta línea se incluyen los estudios que analizan el tema del logro académico en el marco del problema de equidad educativa y eficacia escolar.

Los propósitos en este tipo de estudios, por lo general incluyen identificar, cuantificar y jerarquizar los principales factores que afectan el desempeño académico de los estudiantes en el sistema educativo, medido a través de diferentes instrumentos de evaluación estandarizados. En su mayoría, estos estudios hacen uso de modelos esta-

² Se trata de las pruebas PISA, EXCALE, ENLACE, entre otras.

dísticos, con los cuales se busca aislar el “efecto escuela” de las determinantes socioeconómicas que influyen en el desempeño académico de los estudiantes en algunas áreas de conocimiento, principalmente en matemáticas y lenguaje. La relevancia de estos estudios radica en el hecho de que han puesto de manifiesto la influencia de diversos factores relacionados con el entorno familiar, las características sociales, económicas y culturales, así como los procesos escolares, ambiente de aprendizaje y organización de la enseñanza. Asimismo, la discusión a que dan lugar estos estudios se centra generalmente en el impacto que puede tener la escuela y las prácticas que en ella se desarrollan. Para algunos (Zorrilla y Fernández, 2003; López, 2004; Zorrilla y Romo, 2004; Carvallo, 2006; Sandoval, 2007), el peso de estos factores es tan determinante que la escuela termina por reproducir las diferencias sociales al interior de las aulas. Para otros (Arias, Chávez y Muñoz, 2006; Cervini, 2006; Rodrigo, 2006), las evidencias apuntan a considerar que la organización y el funcionamiento de las escuelas tienen influencia en el mayor o menor éxito académico de los estudiantes, independientemente del contexto socioeconómico y cultural de las familias, así como factores vinculados con los estudiantes, la motivación, capacidades o disposiciones. A continuación se presentan los señalamientos que formulan los autores que adoptan esta última postura, en la cual se da un peso específico al entorno de prácticas de enseñanza sobre el fenómeno del fracaso escolar en matemáticas.

Entre los trabajos que destacan los efectos del aula en el rendimiento académico en lenguaje y matemáticas, Cervini (2006) presenta los resultados de un análisis realizado en estudiantes de secundaria del último año en Argentina, orientado a conocer el efecto sobre el logro académico del estudiante en la institución escolar, después de considerar los efectos de los antecedentes del estudiante y de la composición socioeconómica de la escuela. El estudio citado parte del supuesto de que principalmente el estudiante aprende en el aula, y no en la escuela como totalidad, y ofrece evidencias para dejar constancia de la influencia del “efecto del aula”, compuesto, entre otras variables, por la práctica pedagógica y las características del profesor. Ese trabajo demostró que detrás de las desigualdades entre las escuelas, se escondían diferencias entre aulas dentro de cada escuela, referentes a métodos didácticos, prácticas de aprendizaje escolares, entre otras.

Los resultados de otros estudios (Arias, Chávez y Muñoz, 2006; Rodrigo, 2006), confirman que el efecto aula es más importante que el efecto escuela. En las investigaciones reportadas se obtuvieron indicios de que la variación de la (in)equidad educativa es más pronunciada entre aulas dentro de la escuela, que entre escuelas. Sin desconocer el peso que poseen las variables socioculturales y económicas, en este caso, los autores ponen énfasis en la dimensión propiamente escolar, con la pretensión de comprender cuáles son las características formales, los contenidos y hasta el peso que adquieren las prácticas de enseñanza que despliegan los profesores del nivel medio en el sistema educativo argentino y el grado en que estas prácticas contribuyen en el rendimiento escolar.

Como resultado de la comparación de las prácticas de enseñanza en estos estudios, se encontraron indicios de una problemática caracterizada por rasgos como la falta de coordinación y la heterogeneidad del trabajo de los profesores, situación que también priva en las escuelas de nuestro país, concretamente las que atienden el nivel medio superior, como señala la reciente Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) en sus distintos documentos.

Por lo que se refiere al desempeño de los estudiantes en nuestro país, destaca el trabajo realizado por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE, 2007), denominado *Autorregulación del aprendizaje de las matemáticas en estudiantes mexicanos*, donde identifica el perfil de los estudiantes de 15 años en la evaluación del Programme for International Students Assessment (PISA), realizado en 2003 a estudiantes de escuelas secundarias de México. El estudio citado considera componentes como la motivación, el autoconcepto, la ansiedad y las estrategias de aprendizaje, en relación con el desempeño de los estudiantes. Los hallazgos muestran, por ejemplo, que los estudiantes mexicanos obtuvieron un alto índice en motivación, sin embargo, la media de su desempeño en la escala global fue una de las más bajas; en cambio Canadá obtuvo un índice de motivación más bajo que México, pero su media de desempeño fue superior a la de nuestro país.

Los resultados mencionados muestran que hay un predominio de la motivación extrínseca, es decir, los estudiantes de nuestro país consideran que el aprendizaje de las matemáticas redundaría en una mejor expectativa profesional y laboral para ellos. Aprender matemáticas es una tarea que posiblemente no hacen por gusto, sino por las ventajas que ofrece dentro de sus expectativas de futuro.

En esa misma línea, el autoconcepto y la autoeficacia, elementos importantes de la noción de aprendizaje autorregulado, tuvieron una valoración positiva. Los estudiantes mexicanos expresan una tendencia a tener una mejor autoestima y confianza sobre las propias habilidades matemáticas que los estudiantes de otros países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Los porcentajes indican que los estudiantes mexicanos, como los de los otros países correspondientes a la OCDE, se sienten seguros de realizar tareas en las que prevalece el cálculo, el uso de números para representar cantidades, para procesar y comprender números que se representan de diferente manera, en el establecimiento de relaciones funcionales y de dependencia entre variables, en el desarrollo de operaciones algebraicas, así como en el manejo de expresiones simbólicas (fórmulas, ecuaciones, gráficos y tablas).

En contraparte, el mayor grado de inseguridad y poca confianza que argumentan los estudiantes se vincula principalmente con la resolución de tareas matemáticas en las que se les pide realizar modelos algebraicos y relaciones espaciales y geométricas. Otro dato que contrasta con los primeros es la evidencia encontrada en ese estudio de que los estudiantes mexicanos se sienten preocupados, más tensos o nerviosos cuando aprenden matemáticas que el promedio de los estudiantes de la OCDE.

Estos resultados conducen a una discusión en torno a la relación entre actitudes, aprendizaje y rendimiento académico en matemáticas, a la luz de estudios precedentes, como el presentado por Mercado (1997), donde se analizan las actitudes de estudiantes y maestros, y su relación con el éxito escolar en matemáticas en el nivel medio. A través de la aplicación de encuestas, se encontró que el éxito en matemáticas es multicausal; los hallazgos evidencian el papel central que tienen las actitudes de los estudiantes en la construcción del éxito/fracaso escolar en matemáticas, y destacan el papel que tiene la autopercepción de los estudiantes, el ambiente del aula, y el impacto diferencial del componente afectivo. Asimismo, los datos aportados por Escalona (1997) permiten afirmar, con relación a este punto, un perfil de las características afectivas implicadas en el aprendizaje de los contenidos matemáticos.

Otros estudios acerca de la relación que guardan las actitudes hacia distintas ramas de la matemática con el desempeño en estudiantes de nivel medio superior (Navarro y Pérez, 1997; Valdés, 2000), coinciden en que inicialmente las actitudes son positivas; pero con el transcurso del tiempo, el bajo rendimiento escolar y el escaso éxito en las actividades de la clase de matemáticas van deteriorando el interés de los estudiantes.

La conclusión a la que podrían conducir estos estudios es que si existe una buena percepción de sí mismo en el estudiante de matemáticas, en términos de actitud y capacidades, su desempeño le haría evitar la situación de fracaso escolar. Sin embargo, otras investigaciones (Lozano, González-Pineda, Núñez, Lozano, 2000; Omar, 2004; Castañeda y Álvarez, 2004; Bazán y Aparicio, 2006; Gil, Blanco, Guerrero, 2006) encontraron evidencia para sostener que el autoconcepto no es la vía más fiable para estimar el rendimiento académico de los estudiantes, ya que el bajo o alto nivel de autoconcepto no coincidió con los promedios académicos que tienen. Los resultados de estos trabajos sugieren que la reprobación no tiene que ver precisamente con “capacidades, habilidades y aptitudes”, sino con las “disposiciones” que estudiantes y docentes tienen hacia la enseñanza y aprendizaje de la asignatura.

Una diferencia importante en el desempeño de los estudiantes está dada, por otra parte, por situaciones de aula donde se promueve el trabajo colaborativo. Gómez-Chacón (2000) advierte, en este sentido, un efecto positivo de esa experiencia en las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas, después de una intervención en el aula basada en un módulo de aprendizaje para fomentar la resolución de problemas de forma cooperativa. Las evidencias encontradas en el estudio citado muestran que trabajando en equipo aumenta el índice de estudiantes que piensan que las matemáticas son útiles, tienen más confianza en sus propias capacidades para resolver problemas, les gusta más resolver problemas de matemáticas, no se dan por vencidos fácilmente cuando el problema es difícil y disminuye la ansiedad y el miedo ante la resolución del problema.

Según lo expuesto hasta aquí, es posible mostrar la relación que guardan los diversos componentes de orden afectivo (emociones, motivación) y cognitivo (conocimientos, capacidades) en el desempeño de los estudiantes en matemáticas. No obstante, con-

viene tomar con cautela hallazgos como los señalados, principalmente, en cuanto a su generalidad, dado que no en todos los casos se observa el mismo nivel de influencia de los factores de uno u otro orden en las situaciones estudiadas. También es importante acotar que la mayoría de los casos estudiados alude a situaciones que tienen que ver con la solución de problemas matemáticos, mientras que poco se ha hecho referencia a otras situaciones cotidianas que afectan los procesos de aprendizaje de las matemáticas escolares, en concreto, las prácticas de enseñanza en el aula.

Las interacciones y las normas, otra ventana para ver el problema

Abordar el problema del fracaso escolar en matemáticas, como se ha discutido en la primera parte de este capítulo, es una tarea que implica ampliar la perspectiva para enfocarse en cuestiones puntuales como las interacciones en el aula y los significados que de éstas se producen; esto es, se requiere un enfoque interaccionista de la actividad en el aula de matemáticas. Esta perspectiva comprende una línea de estudios sobre escolarización y fracaso académico, cuyos antecedentes se encuentran en trabajos realizados sobre las escuelas públicas de Norteamérica (Ogbu, 1984 citado en Velasco, García y Díaz de Rada, 1999). En ellos se reconoce la importancia de las interacciones (verbales y no verbales) entre profesores y estudiantes como un elemento crucial en los resultados académicos de los niños pertenecientes a las minorías y a las clases sociales pobres.

El problema se explica en razón de que los niños pertenecientes a las minorías adquieren en sus culturas estilos interactivos y comunicativos que son divergentes respecto de los que prevalecen en el aula. De ahí que la unidad de análisis corresponde a la interacción o el intercambio comunicativo profesor-estudiantes a propósito de las actividades de aprendizaje en el aula. Corresponden a estudios de corte microetnográfico que tienen como fundamento teórico la tesis del desencuentro entre las prácticas culturales que se pone de manifiesto en las interacciones mencionadas. La importancia de este otro grupo de estudios radica en el hecho de que ofrecen elementos que muestran la naturaleza de las conexiones de los procesos que se estudian dentro de la escuela con aspectos de sistemas socioculturales más amplios. La perspectiva metodológica que los sustenta es de corte etnográfico holístico.³

Dentro de esta línea, investigaciones como las de Nkhoma (2002) y Zevenbergen (2000) (citados por Planas, 2004), ponen en evidencia las dificultades que tienen los estudiantes pertenecientes a grupos minoritarios para participar en las prácticas matemáticas en el entorno del aula, lo que se debe al trato diferenciado del profesor

³ El planteamiento central de este enfoque sostiene que las divergencias comunicativas son instrumentos con los que se libra la batalla entre profesor y estudiantes. Pero ciertamente, el hecho de que se trata de un fenómeno recurrente y singular, obliga a estudiar estos procesos dentro del escenario y rastrear la influencia de variables externas al mismo.

hacia ellos y a que se enfrentan a formas de actuación que no son coincidentes con sus expectativas. En esta misma perspectiva se sitúa el trabajo de Planas (2004), realizado con estudiantes de matemáticas de un nivel educativo equivalente al bachillerato, en el que se pone en evidencia el papel que juega el *discurso* del profesor en el desempeño académico, al interactuar con estudiantes pertenecientes a poblaciones de inmigrantes en España.

Los resultados del trabajo citado muestran que el contenido del discurso del aula tiene importantes repercusiones en el desempeño escolar de los estudiantes, en particular cuando los contenidos de los intercambios tienen que ver con normas⁴ que rigen la participación en las actividades de aprendizaje en el aula de matemáticas. En esta misma línea, pero centrado en las prácticas comunicativas relacionadas con los objetos matemáticos que se discuten en clase, Planas (2005), pone de relieve la presencia de conflictos que afectan el desempeño y repercuten negativamente en el logro académico de los estudiantes pertenecientes a estos contextos.

En su análisis sobre los efectos del discurso en el desempeño académico de los estudiantes de matemáticas, Planas (2004) observó que problemas como el que denomina *disrupción* (interrupción de la comunicación) en las trayectorias de participación en la clase se explican por divergencias en la interpretación de las *normas sociales* del aula, esto es, los hábitos, costumbres y reglas que conducen la participación de los actores. Considerar lo anterior, en la investigación reportada en esta obra, condujo a tomar decisiones de orden metodológico, dado que ante ese tipo de fenómenos, donde no existe una comunicación fluida o los estudiantes pierden la atención, resulta insuficiente la observación de la actividad del aula para disponer de datos suficientes relativos al estudiante, sus concepciones y las disposiciones que se generan como parte de las normas de interacción en el aula, por lo que se utilizó la entrevista después de la sesión de clase para ampliar la comprensión de la situación observada y registrada.

La postura descrita en el párrafo anterior admite que muchas de las dificultades que se observan en los procesos de instrucción tienen que ver con la complejidad de las normas del aula y la diversidad de interpretaciones y valoraciones de estas normas. A esta

⁴ Se trata del conjunto de prácticas y comportamientos esperados en el aprendizaje y la enseñanza en el aula de matemáticas ante una determinada actividad propuesta. En cierto modo, las normas son las obligaciones establecidas en la clase por el profesor para regular la participación de los estudiantes en razón del poder legitimado que ostenta, lo que no deja de lado que los estudiantes, como participantes del proceso de enseñanza y aprendizaje posean un sistema normativo basado en sus propias concepciones de lo que es o debe ser la clase, de cómo debe comportarse el profesor al promover el aprendizaje del conocimiento matemático, y de la función que deben desempeñar sus compañeros, ante lo cual es posible que observen divergencias por parte de los sujetos involucrados, con repercusiones en el desempeño académico de los estudiantes.

postura se suman trabajos como el de Godino, Font, Wilhelmi y De Castro (2009), quienes sostienen que los procesos de enseñanza y aprendizaje están regulados por normas, convenciones y hábitos que influyen sustancialmente en dichos procesos, dando lugar a que la clase de matemáticas se conciba como una “microsociedad”. Este conjunto de elementos que funcionan de manera implícita, condicionan en mayor o menor medida el aprendizaje de temas matemáticos que se abordan en la clase.

Otra investigación de este mismo corte, es la de Planas (2006) que permite comprender cómo los profesores y los estudiantes entienden, usan y valoran dichas normas. Para el estudio de las normas, en esa investigación se realiza un análisis de las interacciones que se presentan en los procesos de instrucción en el aula.

Un componente importante de la interpretación que los estudiantes hacen de estas normas y su desempeño general en el aprendizaje de las matemáticas, que se vincula a potenciales situaciones de fracaso, es el de los distintos aspectos pertenecientes a la esfera afectiva, contemplados en el marco de una perspectiva interaccionista, los cuales se aprecian en el trabajo de Gómez-Chacón (1998), que ponen de manifiesto en el estudio citado que los estudiantes reciben continuos mensajes del entorno sobre qué significa conocer matemáticas y cuál es el significado social de su aprendizaje, así como las reacciones emocionales provocadas en ellos a partir de la realidad social en que se producen. A menudo, esas respuestas emocionales surgidas tienen efectos desfavorables en las actuaciones esperadas de los estudiantes en la clase.

Los estudios antes mencionados señalan de manera explícita la fuerte relación entre las creencias y las normas que gobiernan las actividades en clase, al tiempo que destacan la importancia de tener en cuenta estos aspectos para efectos de modificar los procesos de enseñanza y aprendizaje escolares. En concordancia con lo anterior, el trabajo realizado por Gómez-Chacón y Figueiral (2007), pone de relieve que los conocimientos y las creencias de los estudiantes acerca de las reglas que gobiernan la clase –en la que se incluyen las creencias sobre el rol y funcionamiento del profesor–, se encuentran en correspondencia con las creencias sobre sí mismos y las que tienen acerca de la matemática.

La combinación de la observación etnográfica con la aplicación de encuestas permitió evidenciar la relación entre creencias de los estudiantes sobre sí mismos relacionadas con la confianza, la competencia personal en matemáticas y el rendimiento. Igualmente, se constata la variabilidad respecto a las creencias de los estudiantes sobre el papel y el funcionamiento del profesor, sobre el significado y la competencia en matemáticas y sobre la matemática como actividad social.

De la revisión realizada, destaca el hecho de que exploran la incidencia de elementos como la escuela, el aula, y algunos factores individuales y sociales, sobre el desempeño académico de los estudiantes y su eventual fracaso en matemáticas. Se aborda asimismo el problema desde una perspectiva que le otorga un peso relevante al estudio de las interacciones sociales de los actores, suscitadas en el contexto de la cultura del aula. Tales estudios arriban a una conclusión común: la necesidad de

adentrarse en el conocimiento de las dificultades y obstáculos que se les presentan en este contexto.

No obstante, si bien se ha mostrado que una buena parte de los estudios tienen como foco de interés las diversas modalidades de las conexiones existentes entre el discurso y el desempeño (o logro académico), en el contexto de las prácticas interactivas del aula, a menos que se trate de estudiantes pertenecientes a minorías étnicas, es poco frecuente ver que aludan a la experiencia de los estudiantes. Dado lo anterior, la investigación de la que surge este libro se sitúa en una perspectiva metodológica orientada a estudiar el fenómeno del fracaso escolar en matemáticas *con base en las explicaciones de los sujetos* que experimentan o que han transitado por situaciones y acontecimientos con efectos desfavorables en el logro académico en matemáticas, de tal forma que la pregunta central es:

¿Cómo inciden en las experiencias de fracaso escolar de estudiantes del nivel medio superior las interpretaciones discrepantes entre éstos y el profesor sobre los significados, las prácticas y las normas que intervienen en la enseñanza y aprendizaje de los objetos matemáticos en el aula?

Esta interrogante apunta a comprender e interpretar formas concretas en las que el fracaso escolar se manifiesta, en el marco de la construcción de significados que realizan estudiantes y profesor sobre lo que hacen y dicen en el aula de matemáticas. Como se aprecia en las afirmaciones discutidas en párrafos anteriores, uno de los elementos centrales de su explicación es el estudio de las relaciones entre el profesor, los estudiantes y las acciones a propósito del aprendizaje de las matemáticas en el aula.

La manera en que se entiende esto último es esencial en la explicación del fracaso escolar, en concreto, porque permite interpretar los datos que surgen del análisis de la actividad del aula en términos de la complejidad que supone aprender matemáticas, debido a que en los procesos de aprendizaje intervienen diversos elementos pertenecientes a la dimensión personal y al ámbito de relaciones con los otros actores que participan en cierto contexto.

Godino y Llinares (2000), a partir de los planteamientos de Cobb y Bauersfeld (1995), enfatizan esta dimensión del aprendizaje de las matemáticas, al referir que el aprendizaje no es solo un asunto de carácter cognitivo, sino de adaptación al entorno, pues en la clase de matemáticas la construcción de los significados tiene lugar en la interacción de los sujetos con la cultura del aula, y al mismo tiempo contribuye a la constitución de esta cultura. Por consiguiente, es posible establecer que lo eventualmente aprendido por los estudiantes en la clase, depende del tipo de cultura en cuya creación han participado. El aprendizaje matemático es entendido, entonces, como *una actividad de naturaleza cultural y social* (Planas, 2002; Cubero, 2005).

Por tratarse de una actividad cultural, algunos de los obstáculos en la comprensión del conocimiento matemático estarían relacionados con dificultades en la asimilación de los elementos de la cultura constituida en el aula de matemáticas (Godino y Llinares, 2000), por ejemplo, las formas de participación que prevalecen en la clase. Otra forma

de plantear lo anterior es tener en cuenta que es previsible la presencia de dificultades en los procesos de negociación que ocurren en las interacciones sociales donde se construyen los significados matemáticos (Planas, 2000; 2004).

La presencia y el entramado de una pluralidad de significados, valoraciones, legitimidades e identidades que coexisten en el aula tienen una influencia importante en el aprendizaje y la comprensión de los objetos matemáticos. En concordancia con esta postura, la enseñanza es vista como un proceso interactivo y reflexivo del profesor con los estudiantes con el propósito de establecer una cierta cultura en el aula, mediante la cual es factible construir o redescubrir el conocimiento matemático (Godino y Llinares, 2000).

De este modo, como es referido en Godino, Font, Wilhelmi y De Castro (2009), junto con los obstáculos cognitivos en los procesos de aprendizaje, existen otros impedimentos, que tienen que ver con el carácter social de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Este hecho conduce a considerar que las prácticas educativas, como cualquier actividad social, se encuentra reguladas por interacciones cuyo significado no siempre se presenta de manera explícita. Con ello se infiere que en los procesos de enseñanza y aprendizaje están presentes un conjunto de normas, convenciones y valores que actúan como elementos portadores de significado en las prácticas de los actores en el aula de matemáticas.

Aceptar que las participaciones en la clase están reguladas, conduce a reconocer que las normas, además de condicionar la participación de los actores, son elementos que afectan sus tareas vinculadas a la comprensión del conocimiento y con ello pueden provocar que se tenga un aprendizaje deficiente de los temas matemáticos que se tratan en la clase. Para comprender en qué circunstancias las normas dan lugar a la presencia de obstáculos en la participación de la clase, con los efectos de éstos en el aprendizaje, es conveniente revisar las formulaciones que se proponen en la perspectiva teórica señalada, la cual puede denominarse *interaccionista*, e incluye conceptos que serán desarrollados más adelante, tales como los de normas sociomatemáticas o distancia cultural, entre otros. La inclusión de estos conceptos, busca dar cuenta, por una parte, del modo en que las normas, hábitos y convenciones regulan el funcionamiento de la clase de matemáticas, considerada como un contexto de naturaleza sociocultural y, por otra, explicar cómo las regulaciones condicionan los conocimientos que construyen los estudiantes.

En la perspectiva de esta obra, las normas sociomatemáticas –o simplemente las normas, como también es referido en el trabajo– quedan definidas y clasificadas a partir de lo planteado por Planas (2001). Se trata de dominios de comportamiento que surgen de la necesidad de los estudiantes de observar una cierta disposición hacia el aprendizaje de las matemáticas, en concordancia con las expectativas del profesor.

La parte social de estas normas constituye el conjunto de códigos explícitos e implícitos que documentan la estructura de participación entre profesor y estudiantes,

y entre estudiante y estudiantes, en el transcurso de las acciones e interacciones que ocurren en el aula. Por ejemplo, la organización del trabajo entre los miembros de una clase es una norma social que admite diferentes alternativas, entre ellas trabajo individual, en pareja, autónomo, en grupo, cooperativo o de otro tipo según las actividades que se lleven a cabo. Otro caso corresponde a la adopción de una postura crítica hacia las afirmaciones que se formulan en la clase. Algunas de estas normas sociales son generales y pueden aplicarse en cualquier aula independientemente de la asignatura escolar.

En este sentido, en un estudio antes citado (Godino *et al.*, 2009), se considera que las interacciones entre profesor y estudiantes están a menudo regidas por “obligaciones” o normas no explícitas, por ejemplo, el incumplimiento del estudiante respecto a las expectativas del profesor en las actividades de enseñanza y aprendizaje, viola una obligación establecida en la clase. Como consecuencia, los estudiantes son reconvenidos por no estar atentos a las interrogantes del profesor cuando expone un tema. Asimismo, las actividades del profesor están sujetas a obligaciones. Por ejemplo, los estudiantes esperan a menudo que el profesor presente procedimientos para realizar ejercicios o resolver problemas, evitando ellos comprometerse en la búsqueda de alternativas de solución. En estos casos, los desencuentros en las expectativas de profesores y estudiantes afectan el involucramiento de estos últimos en las actividades de la clase.

Planas (2002) señala el hecho de que las normas son consideradas como deberes establecidos en el aula por parte del profesor en tanto que ostenta la autoridad y la capacidad de legitimar. Junto a lo anterior, se reconoce que cada uno de los participantes del aula tiene un sistema normativo de referencia con independencia de las obligaciones marcadas por el contexto. Para considerar el caso del estudiante en situación de fracaso escolar, este sistema provee una concepción de lo que debe ser una clase de matemáticas, de cómo debe comportarse el profesor en el aula, de qué papel deben adoptar sus compañeros en el proceso de aprendizaje, visión que en ocasiones difiere de las prácticas de enseñanza y aprendizaje que lleva a cabo el profesor. Como se ha dicho, este tipo de desacuerdos a menudo provocan la adopción de comportamientos y actuaciones que afectan la comprensión de los temas matemáticos que se abordan en la clase.

La parte matemática de las normas refiere a ciertos aspectos dirigidos a la actividad por la cual se construye este conocimiento, por ejemplo, lo que en la clase se puede considerar como una explicación o discusión adecuada para aprender un tema. Tal es el caso de las exigencias que se plantean al presentar la solución de un problema, donde a menudo se solicita todo el desarrollo, mientras en otros casos solo se pide el resultado. En ese sentido, se considera que la norma matemática es el conjunto de prácticas en el aula y las diferentes trayectorias posibles en el comportamiento de estudiantes y profesor ante una actividad propuesta con fines de apropiación del conocimiento matemático. Por ejemplo, los criterios de legitimación de la solución de un problema son una norma matemática que admite diferentes criterios: creatividad, rigor, formali-

zación, sofisticación, eficiencia, simplicidad, verosimilitud, rapidez, comprensibilidad para el profesor o para los estudiantes.

La combinación entre el carácter de dependencia de las regulaciones de un contexto y de las exigencias específicas de aprendizaje de un conocimiento como las matemáticas es lo que da a las normas su carácter sociomatemático. Como sostienen Godino *et al.* (2009), estas normas regulan aspectos específicos de las discusiones matemáticas de los estudiantes en la clase e influyen en sus oportunidades de aprendizaje. Las normas sociomatemáticas son, asimismo, un marco de referencia que contiene las concepciones y valores desde las cuales profesor y estudiantes interpretan las acciones del otro en la clase de matemáticas.

Un supuesto de esta obra respecto a lo anterior es que muchas de las dificultades que se presentan en la clase tienen que ver con la diversidad de interpretaciones y valoraciones de estas normas. En este sentido, Planas (2004) ha hecho posible comprender cómo los profesores y los estudiantes asumen, usan y valoran las normas de la clase. En el terreno metodológico, los distintos tipos de normas, así como sus efectos en los propósitos de la clase, se infieren al identificar recurrencias y regularidades en los patrones de interacción social.

En cuanto a los casos en que la participación de los estudiantes en la clase se ve afectada a consecuencia de las normas, Godino y Llinares (2000) sostienen que esto ocurre porque hay una interpretación divergente de su contenido. Los autores sostienen que junto con los obstáculos cognitivos en los procesos de aprendizaje, existen otros impedimentos que tienen que ver con las discrepancias acerca de las formas de participación que prevalecen en la clase, con lo que se ponen de manifiesto dificultades de los estudiantes al intentar comprender y aplicar los elementos legitimados en la dinámica general del aula.

Lo anterior, en el caso de estudiantes con experiencia de fracaso en matemáticas, sugiere que estos cuentan con un bagaje cultural distinto al compartido por los demás y construyen significados que difieren de los pretendidos por parte del profesor en el contexto del aula y en el contexto escolar en general. De la distancia entre las valoraciones y significados atribuidos a situaciones de aula por el profesor y los atribuidos por el estudiante se derivan “situaciones de crisis” a las que Bishop (1999) se refiere bajo el término de *conflicto cultural*. En efecto, la intención de las explicaciones y las instrucciones formuladas por el profesor en muchos casos no coinciden con las interpretaciones construidas por el estudiante. Como consecuencia, aparece un conflicto que presenta manifestaciones de diverso orden: falta de participación en el aula, comportamiento disruptivo u otras dificultades en el aprendizaje; situaciones que en el marco de esta obra se constituyen como elementos con influencia en el fracaso escolar de los estudiantes.

Las ideas anteriores son de utilidad para analizar los obstáculos que se presentan para participar en el aula a los sujetos de investigación de los cuales se desprenden los datos presentados en este libro, considerando que en ocasiones el éxito de los estudian-

tes reside en su habilidad para ajustarse a las interpretaciones de las normas legitimadas, pero que éstas no siempre se siguen con facilidad en las interacciones sociales que ocurren en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Al considerar como uno de los aspectos centrales de investigación las normas del aula de matemáticas y la diversidad de interpretaciones entre los actores, uno de los puntos a explicar, entonces, tuvo que ver con posibles interferencias que las diferentes interpretaciones de las normas en el aula de matemáticas provocan sobre el aprendizaje. Sin duda, la variedad de experiencias significativas de los estudiantes hace que el aula sea un lugar de (des)encuentro de diversas culturas, cada una con sus propios elementos y formas de actuación ante las tareas matemáticas, con sus referentes normativos y sus respectivas interpretaciones, no siempre compatibles con las esperadas para aprender.

De acuerdo con lo encontrado en la investigación de Gorgorió, Prat y Santesteban (2006), un aspecto que influye en las interpretaciones y en las actuaciones esperadas de los estudiantes –a pesar del énfasis en los procesos de comunicación y la caracterización de las matemáticas como actividad social– es la existencia de importantes productos discursivos que no son considerados en el análisis de las normas del aula de matemáticas. Entre estos productos se encuentran las valoraciones.

Las valoraciones (sobre el estudiante y sus prácticas) son formas de relación usadas en las interacciones con el propósito de (intentar) controlar las actuaciones de los estudiantes, pero dan lugar a problemas de interpretación. En el aula de matemáticas, por ejemplo, el profesor a menudo valora a uno de los estudiantes de una pareja de trabajo como el más capacitado y espera de él que ayude al que supone que cuenta con menos capacidad. Con frecuencia, este tipo de valoraciones hace que los estudiantes actúen de maneras diferentes (Abreu, 1998). En consecuencia, el efecto de esta práctica de los profesores de matemáticas hacia los estudiantes en la clase, de acuerdo con los hallazgos de Planas (2004) tiene importantes repercusiones en los significados que construyen los estudiantes en situación de fracaso escolar. Tales valoraciones permiten distinguir que:

- Los profesores no esperan los mismos comportamientos y actuaciones de los estudiantes con fracaso escolar respecto de los que no están en esa situación, por lo que la característica de fracaso actúa como elemento diferenciador en las prácticas discursivas profesor-estudiante en el aula.
- El impacto de las prácticas discursivas en el aula hacia los estudiantes en situación de fracaso escolar es desfavorable, los procesos de aprendizaje matemático de estos estudiantes se encuentran con múltiples obstáculos procedentes de las valoraciones dominantes en el aula.
- El trato hacia los estudiantes depende de las posibilidades que el profesor le asigna a cada uno; esta valoración corresponde a una construcción que surge de las interacciones sociales que ocurren en el aula de matemáticas, esto es, tiene que ver con

consideraciones surgidas del ambiente social del aula, en el cual el profesor construye las posibilidades de cada estudiante de acuerdo con ciertas representaciones sociales elaboradas en ese ambiente.

Dada la importancia de las normas que regulan la participación de los estudiantes en las actividades de aprendizaje en el aula de matemáticas, el siguiente paso en este estudio fue la construcción de una metodología para obtener datos útiles sobre el papel de este tipo de situaciones en la explicación de dificultades de aprendizaje de los estudiantes en el aula de matemáticas, en este caso. La investigación tuvo como objetivos principales, entonces:

- Identificar los distintos tipos de normas observadas en la actividad cotidiana en un aula de matemáticas donde participan estudiantes con experiencias de fracaso escolar.
- Caracterizar la diversidad de interpretaciones de dichas normas y establecer criterios para discernir diferencias en la construcción de significados que realizan los actores, profesor y estudiantes en el aula.
- Generar explicaciones sobre la manera en que las normas del aula y la negociación de significados entre los actores en la clase de matemáticas, influyen en el problema del fracaso escolar.

La negociación de significados. Una travesía sin rumbo fijo

Desde la perspectiva contemplada en esta obra, que sitúa la interacción como base del estudio de las dificultades potencialmente generadoras de experiencias de fracaso escolar en matemáticas, la negociación de significados en la clase es uno de los recursos fundamentales de los que se vale el profesor para promover la comprensión del conocimiento en esa disciplina. No obstante, para que los procesos de enseñanza se desarrollen, a menudo se requiere establecer acuerdos acerca de lo que implica y significa el nuevo conocimiento y, además, es necesario convenir el significado de conocimientos previos que están articulados con el conocimiento que es objeto de enseñanza.

Por ejemplo, en el caso de la solución de ecuaciones de primer grado con una incógnita, la estrategia a seguir demanda conocimientos acerca de las operaciones algebraicas básicas, el significado de ecuación en matemáticas, los principios en los que se basan las reglas de transposición, entre otros, por lo cual, en la enseñanza de este tema, el profesor pone en práctica diversas mediaciones orientadas a que los estudiantes cuenten con esos referentes a fin de que la instrucción pueda transcurrir según lo considerado por él. Para conseguir este propósito, es común observar que el profesor explore si se recuerdan esos conocimientos, y de acuerdo con las respuestas ofrecidas, decidir si es necesario explicar de nuevo.

Así, en la clase se suscitan procesos interactivos en los cuales es clave el discurso del profesor. La comunicación profesor-estudiante-conocimiento matemático, por otra parte, se encuentra condicionada al establecimiento de acuerdos. En este sentido, algunos de los problemas centrales que se observan en la comprensión y el aprendizaje, según la perspectiva interaccionista adoptada, tienen que ver con la manera en que se constituyen o son convenidos los significados, dentro de lo que puede concebirse como cultura del aula de matemáticas, aspecto que se discute con detalle en el capítulo IV de este trabajo.

En la *negociación de significados* en la clase de matemáticas, los procesos de comunicación con los cuales se busca aproximar a los estudiantes a los objetos matemáticos se dificultan en tanto los actores no concuerden en lo que significan los distintos elementos y componentes del conocimiento que se estudia en la clase. La presencia de significados distintos en los estudiantes a los que el profesor espera incorporen, requiere que éste se esfuerce en establecer acuerdos. Si esto no ocurre, la clase no toma el curso esperado para lograr la comprensión de los objetos que se enseñan, lo cual tiene repercusiones bajo ciertas circunstancias en el fracaso escolar que experimentan algunos estudiantes.

En este sentido, hay que considerar que, contrario a las creencias de algunos profesores, el conocimiento matemático, particularmente en lo que se refiere a su componente instrumental, como el álgebra, no es universal, sino que tiene su base justamente en una serie de convenciones o acuerdos. Que $x+y$ sea igual a $y+x$ significa que entre los matemáticos hay un acuerdo sobre las reglas de manipulación de estos símbolos, y no que epistemológicamente haya una razón para que sea así. Este carácter convencional de los significados matemáticos es señalado por Planas (2000), quien sostiene la existencia de un acuerdo o consenso sobre un conjunto de asuntos, lo cual conduce a establecer significados compartidos.

La noción de *negociación de significados*, como proceso de ajuste entre los significados que tienen los estudiantes con relación a un concepto matemático y el que promueve el profesor, ha sido planteada por Godino y Llinares (2000) en términos de las interacciones promovidas por el profesor, en las cuales los estudiantes “acercan” sus significados personales a los que promueve aquél. Así pues, la negociación de significados desde esta perspectiva se explica en una secuencia como la siguiente:

1. Al introducir un concepto matemático mediante la interacción, el profesor se propone que los estudiantes asocien con este un cierto tipo de significados.
2. Los significados construidos por los estudiantes con relación a esos conceptos, están en función de las imágenes que tienen antes de la introducción del concepto. Con frecuencia, los significados que se pretenden introducir difieren de los construidos por los estudiantes.
3. Para que la clase logre sus propósitos se requiere entonces llegar a un significado compartido tanto por el profesor como por los estudiantes, mediante un proceso de reconstrucción.

La negociación de los significados matemáticos es relevante en los procesos de formación de conceptos en el aula, en tanto incide en la manera en que los estudiantes desarrollan la comprensión de éstos, sin dejar de lado el peso de factores de orden afectivo y cognitivo, los cuales en ciertos casos actúan como obstáculos en el aprendizaje. El problema de fracaso escolar en matemáticas, considerado desde un enfoque como el antes señalado, presenta otras características peculiares. Por ejemplo, es frecuente que en la construcción de significados los estudiantes en situación de fracaso no se consideren como los interlocutores a quienes les da preferencia el profesor, lo cual los margina de los procesos de aproximación al conocimiento matemático.

Recapitulando, cualquier tipo de aprendizaje es el resultado de un proceso social en el que la interacción no se tiene que ver como opuesta al conocimiento (Godino y Llinares, 2000). Con esto se subraya la necesaria complementariedad entre los análisis centrados en la naturaleza y estructura de las interacciones y aquellos en lo que se considera el contenido de estas interacciones (los objetos y procesos matemáticos). De este modo, en esta obra el problema del fracaso escolar en matemáticas es visto desde la perspectiva que complementa la atención en las formas que adopta la participación de estos estudiantes en los procesos interactivos de construcción de significados, tanto sobre las normas en el aula, como sobre el conocimiento matemático, en lo cual tienen una función clave las prácticas e interacciones que el profesor pone en juego con estos estudiantes. A lo largo de esta obra, se explora el papel de estos actores en los procesos de negociación de significados descritos; esta búsqueda se orienta por preguntas como las siguientes:

- ¿Qué explicaciones se tienen de estos procesos, desde las experiencias previas y actuales de los estudiantes en situación de fracaso escolar en matemáticas?
- ¿Qué explicaciones surgen desde las experiencias construidas por parte de los profesores de matemáticas con relación a este tipo de estudiantes?

Una consideración final sobre estas cuestiones remite de nuevo a la dimensión afectiva en la comprensión y en las actividades en el aula de matemáticas, con fundamento en el supuesto de que la cultura y los procesos sociales son parte de la actividad matemática y que en ellos se producen reacciones emocionales que se derivan de la forma en que el estudiante valora las situaciones de enseñanza y aprendizaje en las que se busca arribar a significados compartidos de los objetos matemáticos. En otras palabras, estas reacciones surgen en el marco de escenarios complejos, en los que el estudiante va conformando su situación emocional en relación con lo que implica el conocimiento de la matemática escolar (Gómez-Chacón, 1998).

En suma, las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, entonces, no solo ocurren por la presencia de factores de orden cognitivo, además están presentes otros obstáculos derivados de las interacciones socioculturales que ocurren en el aula de ma-

temáticas, tales como las diferencias en la *comprensión de las formas de participación* en el aula o las *discrepancias en la construcción de significados*, que influyen de manera relevante en estos procesos y en las respuestas afectivas que presentan los estudiantes. Una hipótesis a confirmar en este sentido es que la presencia de esos obstáculos genera dificultades en la comprensión del conocimiento matemático, y de allí, a corto y mediano plazo, se puede producir en el estudiante la situación de fracaso escolar.

Adentrarse en el aula de matemáticas. Hoja de ruta de este estudio

Tal como se ha señalado, el fracaso escolar en matemáticas es un fenómeno sobre el cual puede generarse conocimiento a partir de aspectos socioculturales presentes en los procesos de enseñanza y aprendizaje. El interés central que dio origen a esta obra, como se ha dicho, ha sido dar cuenta de cómo se conforman las situaciones de fracaso escolar en los estudiantes a partir de su experiencia en el aula. Se trata de comprender el problema según la perspectiva de la interacción entre estudiantes y profesor. Por ello se asume que la participación de estas dos figuras en las interacciones ocurre sobre la base de su subjetividad, en la cual integran de manera única diversos elementos de orden social, cultural, cognitivo y afectivo, asociados con las experiencias inherentes a su papel en el aula de matemáticas.

Con la intención de acceder a una mejor comprensión de este fenómeno se establecen como propósitos, explorar la conformación de la experiencia de fracaso escolar en estudiantes de nivel medio superior y generar una respuesta comprensiva, a partir de esa exploración desde su actividad en el aula. Para aproximarse al entramado de los procesos interactivos que dificultan su participación y dificultan la construcción de significados compartidos de los objetos matemáticos, se enfatiza la necesidad de no perder de vista el marco del contexto sociocultural que prevalece en el aula de matemáticas, sobre la base de las relaciones que ocurren en la tríada estudiantes –objetos matemáticos– profesor. En particular, se exploran problemas que se derivan del condicionamiento de la participación debido a las normas de la clase, y los que resultan de la forma que adoptan los procesos de negociación de significados, en los que se intentan establecer acuerdos sobre estas normas y sobre los conceptos referidos a los temas que se abordan en la clase. Una vez introducidos estos otros componentes conceptuales en la discusión, la pregunta de investigación precisada, de la cual se desprende la construcción metodológica de este trabajo, quedó enunciada en los siguientes términos:

¿Cómo inciden en las experiencias de fracaso escolar de estudiantes del nivel medio superior las interpretaciones discrepantes entre éstos y el profesor, de los significados de las normas de interacción y del conocimiento matemático que se estudia en el aula?

Enseguida se describen los supuestos principales vinculados al objeto de estudio inserto en esta pregunta, desde la perspectiva teórica y conceptual de la investigación. Tales supuestos, presentados enseguida, orientan la toma de decisiones metodológicas,

en orden a encontrar las conexiones entre las discrepancias señaladas y la construcción de experiencias de fracaso escolar:

- a) El aprendizaje matemático se considera como una forma de participación social en el marco de una cierta cultura presente en la clase (Planas, 2002; Cubero, 2005).
- b) El estudiante de matemáticas se concibe como un individuo portador de significados que no siempre son coincidentes con los legitimados en la cultura del aula, que además se encuentra sometido a las valoraciones de los sujetos con quienes interactúa, y cuya identidad se reconstruye continuamente en función de las prácticas en que participa y en aquellas en las que deja de participar.
- c) Los significados que los estudiantes de matemáticas le adjudican a la realidad en que interactúan están vinculados con las experiencias singulares vividas por ellos en su trayectoria escolar y social.
- d) Los estudiantes con experiencias recurrentes de fracaso escolar, son portadores de un bagaje cultural y de conocimientos distinto al de los estudiantes que no transitan por esa situación, por lo que es de esperar que construyan significados y comprensiones distintas tanto de los objetos matemáticos, como de las formas de actuación y comportamiento en las prácticas que prevalecen en el contexto del aula de matemáticas y quizá también en el contexto escolar general (Planas, 2001; 2004).
- e) El aula de matemáticas se considera como un pequeño mundo en el que confluyen un cúmulo de valores, creencias, actitudes y expectativas que se articulan entre ellos, para dar lugar a un entramado en el que ocurren procesos de interacción orientados a generar aprendizajes sobre los temas matemáticos que se abordan en la clase.
- f) Existe un conflicto cultural manifiesto en discrepancias en los significados construidos entre los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje. Estas se relacionan con las concepciones y valores propios de estudiantes y profesor. Tales discrepancias, como señala Bishop (1999) redundan en una falta de comprensión de las normas vigentes en el aula, lo que da lugar a actuaciones de los estudiantes tales como la no participación en las actividades, la desatención a la explicación de la clase que realiza el profesor, el incumplimiento de las tareas escolares, y ciertas respuestas emocionales negativas, entre otras. Al ocurrir estas circunstancias, es obvio que el aprendizaje se vea afectado.

En este entramado cobra mayor relevancia el estudio de los procesos de interacción en el aula en el caso de los estudiantes con experiencias de fracaso escolar en matemáticas, porque, como se ha mencionado, en ellos se producen algunos conflictos de interpretación, pues sus referentes culturales y los del profesor pueden ser radicalmente distintos. Situados en esta realidad, la búsqueda de datos se orienta hacia situaciones y acontecimientos de este carácter en el aula que ayudan a explicar la presencia de dificultades que afectan la comprensión de las matemáticas por parte de los estudiantes.

A continuación se describen los procedimientos metodológicos seguidos en la investigación de la que se origina este trabajo. De manera general, se trata de un acercamiento interpretativo a las situaciones de las que emergen las experiencias que derivan en fracaso escolar en estudiantes de bachillerato, durante su actividad en la clase de matemáticas. Conviene reiterar otro de los supuestos básicos de este trabajo, el cual señala que la realidad social es construida por los individuos, quienes a partir de sus interacciones, dan sentido a sus comportamientos. Esto es, los individuos actúan respecto de las cosas e incluso respecto de los otros individuos, sobre la base de los significados que estas cosas tienen para ellos, de modo tal que el comportamiento no responde solo a estímulos o pautas culturales; es el significado lo que determina la acción (Godino y Llinares, 2000).

En congruencia con esta perspectiva, se adoptó una metodología de orden cualitativo para investigar sobre los significados que los estudiantes de matemáticas en situación de fracaso construyen como resultado de las interacciones que se producen en el aula. Esta metodología se apega a la intención de comprender, en palabras de Taylor y Bogdan (1996), lo que hacen las personas dentro de su marco de referencia. Así, uno de los propósitos fundamentales de la recopilación y análisis de datos fue poner especial atención en la experiencia de los sujetos, entendida como la construcción de significado que hacen alrededor de las prácticas y acciones propias y de las personas con quienes interactúan.

La recuperación de datos atraviesa por dos aproximaciones, guiadas por una lógica en la cual primeramente se registran hechos cotidianos, relativos, en este caso, a las interacciones sostenidas entre un grupo de estudiantes y su profesor durante la enseñanza y aprendizaje de ciertos temas de matemáticas, en el contexto natural donde se da esta actividad, el aula, para posteriormente obtener información que ayudara a entender el sentido de esa actividad para los actores y cómo de allí se filtran elementos que desembocan en experiencias de fracaso escolar. Para conseguirlo, se emplearon dos instrumentos:

- *La observación en el escenario del aula*, útil para dar cuenta de las prácticas interactivas de los profesores y los estudiantes de matemáticas, con foco en los contenidos del discurso dirigidos a la comprensión de los objetos matemáticos, desde la consideración de que el escenario del aula se encuentra inserto en contextos más amplios y es influido por estos.
- *La entrevista a los actores, profesor y estudiantes*. Ésta se emplea como medio para explorar, a partir de la evocación de las experiencias de uno y otros en el aula, una serie de significados construidos respecto a los acontecimientos y situaciones que explican las dificultades que se presentan a los estudiantes durante la enseñanza de las matemáticas y su eventual efecto en la conformación de situaciones de fracaso escolar.

Así, se considera que la comprensión de las experiencias del profesor y estudiantes en situación de fracaso escolar, resulta de un proceso de análisis e interpretación de las visiones y perspectivas contenidas en sus relatos y narraciones acerca de sus experiencias singulares surgidas en diversos contextos socioculturales, en particular, el aula de matemáticas.

Lo anterior hace necesario señalar cómo este acercamiento se orienta también en algunos principios de la fenomenología, en razón de que esa postura se caracteriza por poner el acento en la experiencia personal de los sujetos. Uno de ellos es que los sujetos están vinculados con su mundo, y su experiencia cobra sentido en el contexto de sus relaciones con objetos, personas, sucesos y situaciones (Álvarez-Gayou, 2003). Al abordar la experiencia de los estudiantes y la acción del profesor como objeto de investigación, se tiene que partir, entonces, de reconocer que la experiencia de una persona evidencia para ella la existencia de un mundo particular, asociado con lo que percibe, por un lado, y con lo que comprende dentro de sus propios contextos.

Por otra parte, el aula es un escenario fundamental en el que tiene lugar la construcción de la experiencia, a tal grado que es posible que en dos aulas contiguas existan diferencias en las perspectivas de significado del profesor y los estudiantes, pese a contar con ciertas similitudes. Esto es uno de los elementos que incluso puede explicar diferencias en el rendimiento, de tal manera que es posible que pequeñas diferencias en la vida cotidiana del aula sean las que determinen diferencias mayores en cuanto al aprendizaje o la significación del conocimiento matemático, tal como se propone en esta obra.

En conjunto, lo que se trata de enfatizar es que con la adopción de la perspectiva cualitativa en esta investigación, se busca ampliar la concepción del problema de estudio más allá de lo relacionado con el significado subjetivo y ampliarlo hacia otras dimensiones referidas a la influencia de los intercambios culturales. Poner la atención en el estudio del contexto sitúa el acento en la influencia de la experiencia humana, y en la consideración de que ella se perfila y tiene lugar en espacios particulares, de manera que los acontecimientos y fenómenos es difícil comprenderlos si son separados de aquellos que la cultura, de forma explícita o tácita, les impregna. Ello dota de significación los sucesos, vivencias y actitudes, experimentadas por los individuos sujetos de estudio en esta investigación, tal como señalan, entre otros, el trabajo de Aneas y Sandín (2009).

En concordancia con lo anterior y con la pregunta de investigación construida, se consideran dos formas de acercamiento para estudiar las experiencias asociadas al fracaso escolar en matemáticas, las cuales son designadas a través de dos expresiones coloquiales: *observar la actividad del aula y escuchar a los actores*. Ambas comparten un enfoque de carácter etnográfico, en tanto incluyen elementos como la descripción de las acciones y sucesos, de manera acorde con el punto de vista de los actores (Ameigueras, 2007).

De acuerdo con el interés mencionado, de explicar cómo es que las experiencias de fracaso escolar de estudiantes de bachillerato están influenciadas por las interpretacio-

nes diferentes que tienen profesor y estudiantes de los significados, las prácticas y las normas que intervienen en la enseñanza y aprendizaje de los objetos matemáticos en el aula, se constituyó un *estudio de caso instrumental*, cuyos resultados permiten apreciar, entre otras cosas, cómo los procesos escolares están marcados tanto por rasgos de la historia personal de los individuos (las experiencias de fracaso escolar en este estudio) como por los escenarios socioculturales en los que se desenvuelven. Esta intencionalidad, de ofrecer explicaciones de mayor alcance a partir de un caso elegido con base en ciertos criterios y condiciones, es lo que confiere al estudio su carácter instrumental, de acuerdo con las definiciones vigentes (Velasco, García y Díaz de Rada, 1999; Tarrés, 2004).

Siguiendo la perspectiva teórica elegida, en la cual se considera que las experiencias de fracaso escolar emergen principalmente del entramado de elementos de orden personal con la complejidad de la cultura del aula de matemáticas; la observación, dentro de la perspectiva etnográfica (Tarrés, 2004), sirve como una mirada desde dentro del escenario en que ocurren los fenómenos, mediante la cual se busca captar los significados que los sujetos asignan a las cosas, en el marco de una cultura particular.

En este sentido, la observación se llevó a cabo sobre algunas prácticas interactivas en el aula, realizadas a propósito de la construcción del conocimiento matemático. Se puso foco en los acontecimientos donde se distinguió que el profesor intenta promover la negociación de significados, en el marco de las normas que prevalecen en la cultura que caracteriza al aula observada. Para disponer de los datos de modo que permitiera analizarlos a profundidad, se decidió utilizar el registro en video de varias sesiones de trabajo en el aula de matemáticas con el mismo profesor. Como ayuda para construir observables, se plantearon preguntas de diverso nivel: ¿Cómo son las prácticas en el aula de matemáticas?, ¿qué normas prevalecen en la regulación de la participación de los estudiantes en la clase?, ¿qué reacciones de naturaleza afectiva emergen en los intercambios entre profesor y estudiantes?, ¿qué características adoptan sus comportamientos en los eventos de negociación de significados?

La observación realizada permitió, asimismo, identificar momentos de *desconexión* o interrupción en los procesos individuales de aprendizaje matemático en los estudiantes, el cual es uno de los aspectos contemplados en las unidades de observación establecidas en el estudio, las cuales se describen enseguida:

1. *Normas sociomatemáticas.* Dentro de esta unidad se consideraron los acuerdos, convenciones, reglas explícitas e implícitas, con las que el profesor promueve y controla la participación de los estudiantes, tanto en los momentos de trabajo individual, como en los de trabajo en grupos. Se incluyen también algunas normas propias de la práctica matemática, por ejemplo, los criterios de legitimación de una solución, mismas que también sufren distintas interpretaciones y expresiones. En conjunto, esta unidad hace referencia entonces a las obligaciones establecidas en el aula por el profesor en tanto ostenta la autoridad y capacidad para legitimarlas (Planas, 2001).

2. *Interrupciones en los procesos individuales de aprendizaje matemático.* Como parte de esta unidad, se observaron procesos ocurridos en la clase, en los que tuvieron lugar rupturas o distanciamientos en las interacciones a propósito de la negociación de significados, como se ha dicho, relativos tanto a las normas como al conocimiento matemático. La atención se centró también en los intercambios discursivos entre profesor y estudiantes, a partir de su intento por retomar como objeto de atención el conocimiento matemático en juego.
3. *Respuestas emocionales de los estudiantes.* Dentro de esta unidad se especifican reacciones de este tipo en los estudiantes cuando se presentaron obstáculos en el aprendizaje de los objetos matemáticos. La interpretación derivada de los datos de esta unidad de observación se orienta hacia las reacciones ante las normas que no se comprenden, las valoraciones negativas del profesor o de los compañeros de clase y los significados legitimados por el profesor, y se recuperan evidencias de los comentarios y gestos de los actores, sin perder de vista las circunstancias en que ocurren.

La siguiente fase del trabajo de campo comprendió el acceso a las explicaciones de los sujetos acerca de sus experiencias que derivaron en situaciones de fracaso escolar, en el marco de su actuación en el aula. Mediante el instrumento de la entrevista, se buscaron datos que hicieran referencia a la diversidad y al entramado de elementos de los que emergen estas experiencias, entre las cuales se encontraron obstáculos y dificultades en la construcción de significados compartidos; en la comprensión de las normas que regulan la participación en los procesos de aprendizaje; en las interpretaciones surgidas en torno a reacciones emocionales desfavorables; en la trayectoria académica y en otros aspectos pertenecientes a los contextos inmediatos de actuación.

Lo anterior implica reconocer que existen datos sobre el fracaso escolar en matemáticas que no se pueden obtener mediante el solo uso de la observación, por lo cual se accedió a la comprensión de otros componentes del problema, a partir de los significados expresados por los sujetos participantes en la investigación obtenidos mediante el instrumento de la entrevista. Estos significados tienen que ver con aspectos del sujeto construidos alrededor de la actividad en el aula y sus experiencias de fracaso escolar, tales como sus concepciones, emociones y valores, a partir de su condición de profesor y estudiantes de matemáticas.

En este sentido, Hammersley y Atkinson (1994) destacan que el propósito de un acercamiento en el cual se combinan estos instrumentos, observación y entrevista, no es solo proporcionar descripciones de lo que ha ocurrido en un lugar determinado durante un periodo de tiempo, sino también entender la visión de aquellos que forman parte de ese lugar en ese momento. En concordancia con este enfoque metodológico, se optó por la entrevista como una herramienta pertinente para profundizar en las experiencias y las explicaciones de los sujetos acerca de los eventos y acontecimientos registrados en

la observación vinculados a los focos de interés establecidos, como una vía de acceso a los aspectos de la subjetividad de los informantes clave (Tarrés, 2004).

De acuerdo con Velasco, García y Díaz de Rada (1999) en la realización de las entrevistas es de particular importancia que los sujetos de investigación se vean como personas que viven vidas contextualizadas en las que se es un ser humano todo el tiempo, aunque una parte de ese tiempo, se sea estudiante. Por ello, la entrevista se consideró como un medio para dejar que los sujetos contaran inclusive partes de su historia personal a un agente interesado en escuchar comprensivamente.

De manera puntual, en esta investigación la entrevista cualitativa tomó la modalidad de *entrevista etnográfica*, dado que, según establece Caldwell (citado en Tarrés, 2004) esta se distingue porque es antecedida por periodos de trabajo de campo cuya finalidad principal es profundizar en la subjetividad que le da sentido a las experiencias de quienes se consideran informantes clave. Ello supone, según Hammersley y Atkinson (1994) que no se trata de una entrevista estandarizada, sino de un ejercicio reflexivo orientado a explorar las suposiciones, en este caso, respecto a las dificultades y obstáculos que observan los aprendices de matemáticas, en la constitución de significados compartidos y en general, en su participación en los procesos de aprendizaje y enseñanza.

La entrevista se llevó a cabo con el fin de indagar sobre los siguientes ejes, comprendidos dentro de la postura teórica que sirve de base en la construcción del objeto de investigación:⁵

1. *Las experiencias de las que emergen las situaciones de fracaso en matemáticas.* Dentro de este aspecto, se hace referencia a los eventos y acontecimientos de diversa índole que el estudiante asocia con la situación de fracaso escolar en matemáticas que experimenta. En esta investigación la palabra *experiencia* denota un concepto que incluye, por un lado, la interpretación que el estudiante hace de esos acontecimientos, como resultado de interactuar con sus pares y con el profesor en torno a los objetos matemáticos, significados que a su vez son filtrados por vivencias pasadas y presentes en su trayectoria escolar; por el otro, implica la actuación del estudiante ante las dificultades que se le presentan para responder a las expectativas de los otros sujetos involucrados en su desempeño escolar y, finalmente, la percepción que los otros tienen sobre el estudiante, desde el supuesto de que esta puede modificar, a su vez, su actuación ante situaciones nuevas.
2. *Los elementos subyacentes a los momentos de ruptura de la implicación en la interacción observados en clase.* Dentro de este aspecto se indagan dos fuentes de indicios de

⁵ Particularmente, alrededor de las discrepancias entre profesor y estudiantes acerca de los significados relativos a la comprensión de las normas que regulan la participación en las actividades del aula, y al conocimiento matemático que se aborda en clase (Godino y Llinares, 2000; Planas, 2001, 2004).

la ruptura, una referida al evento observado, la otra, correspondiente a eventos anteriores vividos por el estudiante en su trayectoria académica pasada y presente vinculados a la situación. Conviene recordar, en este sentido, que uno de los criterios fundamentales de elección de los sujetos estudiantes de matemáticas dentro de la escuela observada, fue que se encontraran en situación de fracaso escolar, ya sea por su condición de logro insuficiente, o por ser catalogados de esta forma por sus profesores.

Las entrevistas se grabaron en audio, y se optó por elaborar notas de campo para registrar lo que no captó la grabadora, con el fin de proveer de un marco con el que se ayudó a construir un sentido más amplio de los datos, lo cual fue particularmente valioso al momento de la interpretación. Estas notas se incorporaron a la transcripción de las entrevistas para describir la situación en que se realizaron.

La estrategia de análisis

A. De la observación de la actividad del aula

El análisis de los datos tiene como base la pregunta de investigación, y se encuentra guiado por las unidades de observación. Considerando que la interacción es vista como un proceso de orientación hacia los otros que comprende las actuaciones que surgen en respuesta a los comportamientos de los sujetos que intervienen en ella (Planas, 2006), el estudio de las acciones y del habla de los participantes se hizo sin perder de vista el contexto del aula donde tuvo origen. Por ello, en esta parte del análisis, se hace referencia a dos condiciones básicas que distinguen este tipo de datos, por la relevancia que tienen para la comprensión de las actuaciones de los sujetos de estudio:

- El discurso del profesor da cuenta de lo que significa aprender matemáticas, además ofrece elementos para caracterizar rasgos de comportamiento de los estudiantes durante las actividades que hacen con ese fin.
- En el discurso, al referirse a significados, profesor y estudiantes hacen referencia a sus conocimientos y sus sistemas de valores, tanto sobre la actividad escolar como el conocimiento matemático.

El análisis partió de una mirada conjunta a los datos que se recogieron en la observación, que comprende las notas de campo y la transcripción de los episodios que se seleccionaron al revisar los videos de clase. La elección del video en la fase de recolección de datos en la observación se realizó porque ofrece la posibilidad de volver a los hechos originales las veces que sea necesario. No obstante, se reconocen las limitaciones que presenta, porque la cámara solo tiene acceso a una parte de lo que ocurre en el aula.

El análisis de los videos se realizó siguiendo las recomendaciones que se proponen desde un enfoque en el cual se sugiere contar en un primer momento con la contextualización general de la clase, para enseguida realizar el análisis de los episodios de la clase en los que se encuadran las interacciones relacionadas con las unidades de investigación. El análisis de los contenidos de video seleccionados permite configurar episodios de interacción acompañados de los comportamientos de los actores que intervienen en ellos, y con eso es posible, por ejemplo, mostrar cómo el profesor promueve la participación de los estudiantes en las situaciones en las que se negocian significados, a quién(es) se dirige en sus intervenciones y a quién(es) no, cómo actúan y se comportan los estudiantes en respuesta a las interacciones que parten del profesor.

En el caso de esta investigación, el estudio de los videos, en concordancia con las unidades de observación establecidas, se realizó apegado a la intención de tratar de identificar procesos relativos a la negociación de significados entre profesor y estudiantes, así como los momentos de la clase en los que tuvieron lugar discrepancias o conflictos respecto a las normas del trabajo en el aula. En cuanto al procesamiento de la información obtenida, la estructura contempló tres momentos para cada video en una sesión de clase, cuya lógica y ejecución se describe enseguida.

1. Estudio general de las acciones observadas

Aquí se observó y escuchó en varias ocasiones la grabación de la sesión de clase y se elaboró una descripción a grandes rasgos del contenido del video, a fin de contar con un panorama de la situación, atendiendo al tipo de interacciones y actuaciones preponderantes, a fin de facilitar el trabajo de análisis posterior. Además, con la información obtenida de esta actividad, fue posible reconstruir tendencias en las actuaciones de los sujetos, de donde se desprende una descripción de las rutinas de interacción prevalecientes en el aula de matemáticas estudiada.

2. Estudio de situaciones relativas a normas y negociación de significados en el aula

En esta parte del análisis se identificaron y transcribieron eventos en los que se hace referencia explícita o implícita a las regulaciones para la participación en la clase. En todos se elaboró la transcripción del discurso de los sujetos que intervienen en ese intervalo. Los textos que resultan incluyen referencias a los comportamientos no verbales, quiénes sí/no intervienen, a las pausas o silencios, entre otros aspectos. Además se hace referencia a los significados matemáticos que son objeto de negociación, y a las acciones del profesor con las cuales promueve o impide arribar a acuerdos respecto a estos, así como al modo en que los estudiantes se implican o se des-implican de la actividad.

Siguiendo a Domínguez y Stipcich (2009), esta parte del análisis se orientó por lineamientos como el de identificar los espacios de interacción en los que el profesor propone actividades que requieran un proceso de puesta en común de puntos de vista

acerca de un cierto objeto matemático, así como los argumentos en que se sustentan tales puntos de vista. Durante esta actividad, el profesor puede intervenir para confrontar alguna respuesta de los estudiantes y orientarla hacia el significado del conocimiento que se intenta construir. Esta confrontación se expresa mediante interrogaciones del tipo, “¿estás seguro?”, “¿eso es?”, cuya respuesta da cuenta del grado de comprensión mostrado por los estudiantes.

3. Caracterización de las interacciones

Posterior a los otros dos momentos de procesamiento, en este último se asigna una denominación para especificar los hechos analizados, acorde con la intencionalidad fundamental de análisis de identificar las pautas que prevalecen en las interacciones que promueve el profesor en la negociación de significados matemáticos y en las reglas y disposiciones que norman la participación del profesor y los estudiantes en el aula. En otras palabras, se etiquetaron categorías en la lectura de los datos, para referirse de modo concreto a ciertos patrones de interacción entre el profesor y sus estudiantes.

B. La escucha a los actores

Por otra parte, en lo que toca a los datos surgidos de las entrevistas, se siguió una lógica como la señalada por Woods (1986) para encontrar tendencias y patrones entre los datos, lo cual requiere un examen sistemático para identificar las relaciones entre las partes encontradas, en este caso, en la interacción en el aula de matemáticas, con el propósito de comprender y explicar cómo se genera el fracaso escolar a partir de las prácticas de profesores y estudiantes. Asimismo, el análisis se orienta en planteamientos de Coffey y Atkinson (2005), quienes encuentran como condiciones las siguientes:

- Se trata de un proceso cíclico y una actividad reflexiva.
- Debe ser amplio y sistemático, pero no rígido.
- Los datos se fragmentan y dividen en unidades significativas, pero se mantiene una conexión con el total; y se organizan según un sistema derivado de ellos mismos.

Una vez determinadas estas condiciones, se realizó un conjunto de operaciones sobre los datos, guiadas por la reflexión sobre su conexión con la pregunta de investigación, con el fin de extraer de ellos significados relevantes (Rodríguez, Gil y García, 1999). Estas operaciones comprenden la formulación de códigos, categorías y proposiciones teóricas (Hammersley y Atkinson, 1994; Taylor y Bogdan, 1996; Velasco, García y Díaz de Rada, 1999; Strauss y Corbin, 2002), las cuales son ahora son descritas.

1. Codificación de los datos originales

La codificación se hizo asignando etiquetas a los datos segmentados, de acuerdo con el tipo de interacciones a las que hacen referencia. La asignación de códigos a los datos y la generación de conceptos acerca de su significado permitieron establecer una base para las posteriores interpretaciones acerca de lo que los datos expresan del problema de fracaso escolar. La tarea de codificación incluyó la segmentación de datos, la definición de etiquetas y la búsqueda de vínculos entre los códigos. Para lograr esta tarea, se realizó la lectura y relectura de los datos transcritos de las entrevistas, así como de las notas de campo, a fin de identificar segmentos de información por temas y preguntas sobre los que se establecieron etiquetas para caracterizar el contenido de la información de cada segmento, es decir, para obtener los códigos.

2. Construcción de categorías para designar a los componentes de la actividad de aula

En esta tarea se atendió a lo que establecen Coffey y Atkinson (2005) en términos de encontrar temas y patrones, en este caso, asociados con el problema del fracaso escolar, a través de la agrupación de códigos y de la observación de los segmentos más significativos de los datos. Las denominaciones de cada categoría surgieron de las cuestiones que dan sentido a los datos analizados en términos de las preguntas de investigación, los conceptos del investigador, y en algunos casos de las palabras de los informantes (Ryan y Bernard, 2000). Destaca, por ejemplo, que algunas de estas categorías se derivan de lo que los sujetos refieren sobre los aspectos asociados a la pregunta de investigación, otras provienen de los aspectos específicos que corresponden a la perspectiva teórica con la que se aborda el estudio del fracaso escolar en esta investigación: normas de la clase, negociación de significados, interpretaciones de los sujetos que intervienen en las interacciones, entre otras.

3. Formulación de explicaciones

Mediante la comparación de los datos que aparecieron en las diferentes entrevistas, fue posible encontrar elementos comunes en la experiencia de los casos analizados. Esta estrategia es denominada por Moreno (2006) como lectura transversal. De acuerdo con Strauss y Corbin (2002), a través de este proceso de comparación entre las categorías construidas, se consiguió dar cuenta de ciertas relaciones, las cuales expresan la perspectiva que tienen los estudiantes y el profesor con relación a las insuficiencias de la actividad del aula que propician el fracaso escolar. Atendiendo los elementos comunes encontrados se conformaron explicaciones de naturaleza teórica agrupadas en lo que se denomina ejes temáticos de significado, los cuales hacen referencia a los componentes generales de la experiencia del aula que intervienen en el problema que representa el fracaso escolar en matemáticas, desde la perspectiva de los sujetos implicados.

Un ejemplo del proceso de análisis antes descrito aparece en el cuadro 1, referido a una parte de la actividad del aula.

Cuadro 1

De los códigos a las explicaciones. Operaciones de análisis de los datos de entrevista

Códigos	Categoría
[Código 8N1] Ayudas diferenciadas para facilitar la comprensión	Formas de acercamiento al conocimiento matemático
[Código 9N1] Pasar al pizarrón	
[Código 12N1] Asistencia entre pares	
• Explicación formulada	
Las acciones demandadas por los estudiantes, adicionales a la explicación del profesor, se dirigen a diversificar las formas de aproximarse al conocimiento matemático y la interacción. Incluyen, entre otras: recibir ayuda específica del profesor, pasar al pizarrón para observar a otros estudiantes e identificar procedimientos y errores, y dar o recibir ayuda de sus pares. Estas acciones pueden favorecer la comprensión, propiciar la confrontación y el discernimiento.	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de las entrevistas de las estudiantes que se eligieron como sujetos de estudio.

Con los distintos componentes de la perspectiva metodológica descrita (suposiciones, fases, procedimientos, instrumentos empleados) se obtuvo evidencia de aquello que es relevante para explicar el fracaso escolar en matemáticas, tal como se muestra en los siguientes capítulos. Así también, fue posible develar la convergencia de algunos factores y la trama de ciertas relaciones presentes en este problema. Los conceptos y supuestos teóricos referidos anteriormente fueron fundamentales para analizar e interpretar los datos en ese sentido.

El fracaso en matemáticas en “la prepa”. El caso estudiado

Este caso de estudio se desarrolló en el Centro de Bachillerato Tecnológico, Industrial y de Servicios (CBTis) No. 10, de Guadalajara. Este tipo de opción educativa se caracteriza porque en ella se cursan simultáneamente una carrera técnica y el bachillerato. El CBTis 10 es una institución educativa dependiente de la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI) adscrita a la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS), dependiente de la Secretaría de Educación Pública (SEP). Las carreras técnicas que ofrecen esta escuela son Administración, Asistente ejecutivo bilingüe, Puericultura, Contabilidad e Informática.

El plantel se localiza en una colonia de clase media baja en la zona metropolitana de Guadalajara y los cursos se imparten en los turnos matutino y vespertino, en ambos la población es de sexo femenino. La matrícula de ingreso de cada nueva generación es de alrededor de 500 estudiantes, de las cuales más o menos 70% egresa al concluir los seis semestres que comprende la carrera. La atención y cuidado que reciben las estudiantes en diversos aspectos formativos, como parte de la política educativa interna de la institución, es un valor agregado que hace que muchas familias elijan a esta escuela como

la mejor opción para la educación de sus hijas, en contraste con la propuesta de otras escuelas públicas de nivel medio superior de la ciudad.

El grupo docente está constituido por 69 profesores, de los cuales, nueve imparten los cursos de matemáticas en alguno de los turnos. Se conforma con personal que en su mayoría cuenta con el perfil adecuado para atender el componente referido a la formación técnica, pero tiene pocos docentes formados en la enseñanza como profesión de origen (menos de 20%, de acuerdo con los registros del departamento de recursos humanos del plantel). Como respuesta a esta carencia, y en consonancia con los esfuerzos de instancias federales, de manera creciente los profesores están participando en el Programa de Formación Docente para el nivel medio superior (PROFORDEMS), lo cual amplía sus posibilidades de conocimiento de los elementos de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) impulsada para este nivel, lo cual, al menos en teoría, abre las oportunidades de aplicación de tales conocimientos en sus prácticas de enseñanza.

Por otra parte, algunas acciones emprendidas a nivel institucional han rendido frutos en la atención a algunas situaciones de fracaso escolar. Por ejemplo, a partir del ciclo 2007-2008 se implementó una iniciativa denominada Programa de Acción Tutorial (PAT), cuyos resultados sugieren efectos importantes, de manera puntual, sobre el nivel de deserción en los primeros grados, el cual ha disminuido notablemente, contribuyendo con ello a la mejora de la eficiencia terminal.

En lo que corresponde a los aspectos a fortalecer, se reconoce que en los últimos ciclos escolares se presenta la problemática en la disminución de la demanda de nuevo ingreso, en particular, las opciones de preparación técnica que se ofertan en el turno vespertino (Contabilidad, Asistente ejecutivo bilingüe e Informática), y ello representa un problema en términos de selección de aspirantes –de donde seguramente también se origina parte del problema del fracaso escolar en matemáticas, dado que muchas estudiantes acarrean el estigma de tener bajo rendimiento previo a su ingreso a esta escuela– lo cual da como resultado la asignación de estudiantes a opciones de formación técnica o “carreras” que no deseaban. Como consecuencia de ello, se originan resistencias en las estudiantes a la participación en la actividad escolar y al aprendizaje sobre todo en el primer grado. Se reconoce que en esta problemática influyen ciertamente factores sociales y de la educación previa de las estudiantes, pero también generan debilidades en los procesos de enseñanza que tienen lugar, sobre todo en las asignaturas tradicionalmente asociadas al problema del fracaso escolar, como Inglés, Física, Química y Matemáticas.

Asimismo, aún a pesar de encontrarse por arriba de la media nacional y de la entidad, los resultados de la prueba ENLACE (Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares), en sus dos aplicaciones al momento de esta investigación, son pobres (menos de la mitad de las estudiantes que presentaron la prueba se encontraron en los niveles “bueno” o “excelente”, en el caso de la parte denominada “habilidad

matemática”), lo cual sugiere que las estudiantes no se apropian de conocimientos suficientes de matemáticas. En ello tiene que ver, sin duda, el conjunto de sus deficiencias en la formación de secundaria, como reflejan los resultados del examen de selección para el ingreso al plantel, *reprobado por la mayoría de las aspirantes*.

El aula de matemáticas que fue escenario de la observación es del turno vespertino; se trata de un grupo de tercer semestre de la generación 2008-2011 del Bachillerato Tecnológico en Contabilidad. La clase observada corresponde a la asignatura de Geometría Analítica, área de matemáticas considerada en el plan de estudios para este semestre. En la elección de este contexto de observación se consideró un criterio adicional, el hecho de que a nivel institucional, de acuerdo con datos escolares, a este grupo se canalizan las estudiantes con los puntajes más bajos en el examen de ingreso.

En esa aula tomaba sus clases un grupo de estudiantes de tercer semestre del Bachillerato Tecnológico en Contabilidad, se trata del curso de Geometría Analítica y la observación ocurrió al final del segundo periodo de evaluación. En esta clase el profesor atendió a un grupo conformado por cuarenta y cuatro estudiantes de género femenino que asistían de forma regular. Se realizaron seis observaciones de clases que se videograbaron, cada una de las sesiones tuvo una duración aproximada de 90 minutos. El escenario en el que se efectuaron las observaciones es un aula de aproximadamente ocho por diez metros; cuenta con 42 butacas dispuestas en filas, al frente se encuentra una mesa y una silla dispuestas para el maestro, con un pizarrón en la pared frontal, y con dos ventiladores de techo. A los lados cuenta con dos amplios ventanales.

En lo que se refiere a la elección de los informantes clave, se puso en práctica una estrategia que se aproxima a lo sugerido por Strauss y Corbin (2002) en la que el número de casos no es tan importante como los elementos que es posible recuperar de ellos. De este modo, se decidió entrevistar a cuatro estudiantes, de las cuales dos se eligieron en consenso con el profesor del grupo, de acuerdo con sus antecedentes de fracaso, y las restantes se seleccionaron por el investigador en el transcurso de las observaciones. Enseguida se describen las características principales del profesor y de las estudiantes sujetos de investigación, respecto a su disposición a la actividad en el aula de matemáticas.

El profesor

El profesor que fue sujeto de estudio en este trabajo cuenta con estudios de Licenciatura en Ingeniería en una universidad pública de la localidad, además de la carrera de Licenciatura en Educación Media con especialidad en el área de Matemáticas, en la Escuela Normal Superior de la entidad. Aun con este perfil, el profesor considera su experiencia insuficiente, dado que su incorporación a la docencia de matemáticas fue circunstancial. Así, por ejemplo, reconoce que en sus inicios en la práctica en el contexto de estudio, le causaba temor estar frente a un grupo. No obstante, a la fecha su experiencia como profesor de matemáticas es de más de una década. En la primera

mitad de este lapso se dedicó a la enseñanza del álgebra. Después, fue responsable de otros cursos de matemáticas, entre ellos, Probabilidad y Estadística, Matemáticas Aplicadas, Geometría y Trigonometría.

En cuanto a sus concepciones, el profesor considera a la docencia como un reto, sobre todo, por lo que implica comunicar el conocimiento matemático. Esto explica el hecho de que trata de tomar ciertos modelos para lograr los aprendizajes que quiere que los estudiantes adquieran. Aunque aún tiene temor, considera que este se va superando con la preparación de las clases y el dominio que se adquiere del tema. En conjunto, eso le permite desenvolverse de forma adecuada en sus clases. Al referirse a lo difícil que es ser profesor de matemáticas, señala que ello radica en saber motivar al grupo de clase para hacerlo reflexionar sobre la necesidad que tiene el ser humano de aprender esta disciplina, la cual les permite desarrollar la capacidad de reflexión y a la vez incentiva el desarrollo de otras capacidades de orden intelectual.

Acepta que la tarea del profesor de matemáticas no es fácil, porque entre otros factores, hay que considerar la influencia que tiene el comportamiento de los estudiantes, sus diferencias individuales, la etapa del desarrollo por la que transitan y, además, por la serie de distractores a los que se enfrentan. Con todo, afirma que el gusto por la docencia es un elemento que permite superar estas dificultades, y en la medida en que se logra que cada estudiante acceda a la comprensión de este conocimiento particularmente difícil, la docencia aumenta la satisfacción personal.

Se describe a sí mismo como un maestro flexible, que en la actualidad se encuentra preocupado por conducir su práctica matemática atendiendo los lineamientos establecidos en la Reforma Integral de la Educación Media Superior, en especial los que corresponden al uso de los principios constructivistas en sus clases. Dentro de los principales problemas que enfrenta como profesor de matemáticas, destacan los elevados índices de reprobación que con frecuencia se presentan en sus cursos. En su opinión, en ese problema tiene que ver el hecho de que todo el estudiante que asiste a las clases de matemáticas, ya trae una fuerte predisposición negativa hacia este tipo de conocimiento. Para atender este problema, con frecuencia tiene conversaciones en clase con el propósito de que sus estudiantes encuentren “el sabor o el amor o el interés por aprender algo de las matemáticas”, en razón de una creencia culturalmente muy socorrida, de la que “se trata de un conocimiento que está presente en diversas situaciones de la vida cotidiana”.

Las estudiantes

Nelly, 16 años. La escolaridad de su papá es de primaria concluida, mientras que su mamá terminó la secundaria. Su trayectoria escolar en la secundaria no presentó problemas de logro escolar. Tanto en la secundaria como en los dos semestres cursados en el CBTis declara no haber reprobado materias. Ingresó en la institución porque considera que le ofrecen una importante oportunidad para salir con una carrera y además

bien preparada. Entre sus expectativas, está concluir sus estudios con una buena experiencia y con calificaciones aceptables. No obstante que en los dos primeros semestres no tenía antecedentes de fracaso escolar en matemáticas; en el segundo periodo parcial (de un total de tres que son evaluados)⁶ tuvo un desplome en sus calificaciones, donde solo obtuvo un punto de un total de diez en el examen.⁷ Se trata de una estudiante que comenzó a experimentar el problema del fracaso escolar en matemáticas. A esta estudiante no se le dificultó la comunicación con el entrevistador; la interacción en la entrevista fue muy fluida, además de que se pudieron abordar la mayoría de los tópicos contemplados.

Brenda, 16 años. La escolaridad de su papá es quinto grado de educación primaria, su mamá tiene estudios de bachillerato. Ella fue una estudiante regular en la secundaria, de donde egresó con un promedio de 7.9. En el CBTis presentó examen extraordinario, lo cual implica que reprobó el curso de Álgebra que se lleva en el primer semestre, y posteriormente aprobó. Ingresó al CBTis con la pretensión de estudiar la carrera de Técnico en Puericultura, pero por los resultados que obtuvo en el proceso de selección, solo tuvo la posibilidad de inscribirse en la carrera de Técnico en Contabilidad. Entre sus expectativas, está concluir sus estudios con buenas calificaciones e ingresar en la universidad. Se describió a sí misma como una persona que se pone nerviosa cuando tiene que expresarse en público. Por esa razón no fue muy expresiva durante la entrevista.

Lucero, 16 años. Sus padres tienen estudios de secundaria. Su trayectoria escolar en la secundaria registra que no reprobó ninguna materia, egresó con un promedio general de 8.6. En el bachillerato tampoco tuvo problemas de reprobación en los dos primeros semestres. Se matriculó al CBTis con la expectativa de prepararse para incorporarse al mercado laboral, y tal vez, según relata, para continuar estudiando. En el caso de esta estudiante, los dos primeros semestres no tenía antecedentes de fracaso escolar en matemáticas, pero en el semestre en turno (tercero) reporta haber reprobado los dos primeros periodos de evaluación del curso de geometría analítica. Durante la entrevista, adoptó una postura seria; por lo general, las respuestas a las preguntas se caracterizaron por ser breves, lo cual hizo necesario reformular algunas preguntas a fin de lograr respuestas más extensas. Lucero catalogaba su situación de fracaso como ocasional, debido

⁶ El sistema de evaluación vigente en el contexto estudiado se realiza en tres periodos, conocidos por estudiantes y profesores como “parciales”, en los cuales la calificación obtenida por cada estudiante se compone de dos elementos, cada uno tiene una ponderación preestablecida: “evaluación continua”, y “examen”. El primero de ellos consta de las actividades del aula y las tareas asignadas por el profesor, y representa 40% de la calificación del periodo, mientras que el examen comprende 60% restante.

⁷ En el periodo de evaluación referido reprobó casi 80% del grupo, incluida esta estudiante.

a que en el primer periodo parcial de evaluación, por problemas de salud faltó a una clase y no se “puso al corriente” con el tema, ni tampoco con las tareas que dejó el profesor.

Daniela, 16 años. Su mamá estudió la secundaria y su papá cursó el bachillerato. Su trayectoria escolar en una secundaria técnica indica que no reprobó ninguna materia, egresó con un promedio general de 8.8. En el CBTis tampoco tuvo problemas de reprobación en los dos primeros semestres. Ingresó en esta escuela por decisión de sus papás, pero ella prefería estudiar en una preparatoria de la Universidad de Guadalajara, “porque son mixtas”. Una de sus expectativas a futuro es “salir con buenas calificaciones y continuar estudiando”. En el caso de esta estudiante, los dos primeros semestres no tenía antecedentes de fracaso escolar en matemáticas, aunque sus calificaciones eran bajas; mientras en el semestre en turno (tercero) reporta haber obtenido cero puntos en el examen del segundo periodo de evaluación en el curso de Geometría Analítica. Daniela considera que su situación de fracaso se debe a los criterios de evaluación del profesor, aunque reconoce que “siempre tuvo problemas con las matemáticas, desde la primaria”, para aprobar acostumbraba incluso tomar clases particulares. Asimismo, reconoce su indisposición hacia esta disciplina porque le aburre, y tiene baja tolerancia a la frustración cuando no entiende.

CAPÍTULO II

La (in)comprensión de las normas, gestación del fracaso en el aula

A continuación se presentan los resultados de la aproximación al contexto del aula en el caso seleccionado para estudiar las experiencias de fracaso escolar en matemáticas. En principio, se asume que en el aula se desarrolla una especie de microcultura, en el sentido que propone Geertz (1989) considerando que se trata de una trama de significaciones, construida por los sujetos que en ella interactúan, la cual da forma a las prácticas de los profesores y estudiantes.

Tal como fue planteado, la pregunta de investigación de la que surge esta obra hace referencia a la diferencia de interpretaciones entre estudiantes y profesor sobre estas prácticas, las cuales incluyen ciertas normas y sus significados subyacentes, como una explicación posible de las dificultades de los estudiantes en la clase de matemáticas y que en su momento devienen en experiencias de fracaso escolar. En esta parte del análisis se expone la manera en que las normas de la clase condicionan la participación de los estudiantes, tanto en las actividades con las que se promueve el aprendizaje, como en los procesos de aproximación al conocimiento matemático en la clase de matemáticas. Igualmente, como producto del análisis, se da cuenta del modo en que las interacciones del profesor y los estudiantes, en su contexto de actuación, aportan rasgos específicos a la negociación de significados, o bien, generan problemas tales como rupturas en los intercambios comunicativos, dificultades en la comprensión y desatención, entre otros.

Situados en el aula como contexto particular de actuación, los hallazgos que aquí se reportan, se sustentan en el análisis de las interacciones que ocurren en la clase de matemáticas, mediante lo cual se da cuenta de la estructura que guardan los intercambios entre el profesor y sus estudiantes. En este estudio, se encontró evidencia empírica de discrepancias importantes en las interpretaciones que formulan los estudiantes y el profesor sobre el conjunto de significados, prácticas y normas que se generan en la clase, lo cual trae como consecuencia que emerjan momentos de interrupción en los procesos individuales de aproximación al conocimiento matemático de los estudiantes. Además, con base en datos provenientes tanto de la observación como de las entrevistas,

se documentan diversas situaciones en las que se presentan conflictos en la negociación de significados sobre los contenidos matemáticos.

Dentro de la clase, se observó que hay recurrencia en ciertos comportamientos habituales en la interacción entre profesor y estudiantes. Es común encontrar al profesor de pie y de frente al grupo, para luego adoptar una posición que lo ubica de espaldas al grupo y de frente al pizarrón. En contraste, no es frecuente ver que diversas formas de interacción con las estudiantes, asociadas con el desarrollo de la clase las realice desde el escritorio, tales como dictar, dar indicaciones, hacer preguntas, resolver preguntas, revisar actividades o tareas, emitir valoraciones, dar ejemplos, explicaciones y otras interacciones generales como saludar, bromear, señalar aspectos del desempeño del grupo, preguntar sobre su condición o simplemente hablar de cuestiones cotidianas. Un aspecto que llama la atención es que mientras el profesor se dirige al grupo no lo interrumpen las estudiantes, quienes por lo general se concretan a observar y a escuchar la clase. Sin embargo, también es poco común que participen cuando el profesor expone la clase. El gesto de levantar la mano lo utilizan casi solo para solicitar que el profesor les autorice salir del aula.

Por otra parte, en todas las sesiones las estudiantes durante el transcurso de la clase siempre ocuparon el mismo lugar, las actividades de aprendizaje las realizaron desde su butaca. Además, ciertas formas de interacción con sus compañeras, como consultar, platicar, explicar, comentar, solicitar ayuda, expresar duda o desacuerdo, entre las más comunes, cuando se presentaron, también las hacían desde su lugar. De manera esporádica comentaban en voz baja con alguna de las compañeras situadas delante y detrás del lugar que ocupaban, mientras que los intercambios más notables solo se presentaban cuando el profesor las organizaba en equipos de trabajo. Tampoco fue habitual que las estudiantes formularan comentarios espontáneos, solo intervinieron a petición del profesor, ya sea para responder una pregunta o para formular propuestas relacionadas con las actividades que el profesor promueve en la clase. Asimismo, durante la actividad en el aula, fue ocasional observar que entre las estudiantes se ofreciera algún tipo de ayuda.

Por otro lado, cuando el profesor expone la clase, las estudiantes adoptan posturas de atención hacia su discurso, a lo que escribe en el pizarrón, a lo que anota, escuchan y no lo interrumpen, pero no establecen contacto visual con él. En contraste, es frecuente observar que las estudiantes adoptan comportamientos pasivos cuando el profesor expone el conocimiento matemático en la clase. Por ejemplo, no responden a las preguntas del profesor, no confrontan sus significados con los que promueve el profesor y esperan con paciencia a que les sean resueltas las dificultades que se les presentan en la comprensión de los contenidos. De esta manera, en las clases que se observaron, el pizarrón aparece como un espacio en el que se concentra el saber matemático que se aborda en el proceso de interacción entre el profesor y las estudiantes. En él se ejemplifican los procedimientos matemáticos y sus reglas.

Las normas, un arma de doble filo para el aprendizaje de las matemáticas

Tal como fue señalado en la perspectiva de este trabajo, las normas, denominadas socio-matemáticas, dado su carácter de regulador de la relación con los otros y con el conocimiento matemático (Planas, 2001), comprenden reglas explícitas (en distinto grado) sobre las cuales se basa la estructura de participación profesor-estudiantes, y estudiante-estudiante, en el transcurso de las prácticas e interacciones que ocurren en el aula.

En lo que sigue se presenta un conjunto de normas y sus significados que están presentes en el aula de matemáticas que se tomó como escenario en este estudio, en la clase de Geometría Analítica a la que asisten las estudiantes que se eligieron como sujetos de investigación.

Los apuntes, algo más que papel

Llama la atención, en principio, cómo en la elaboración que hacen las estudiantes de los apuntes o notas de clase influyen ciertas señales o indicaciones explícitas del profesor. Sobre este aspecto de la clase, puede inferirse que una de las normas que impone el profesor para regular la actuación de las estudiantes, es la *demarcación de la relevancia de ciertos contenidos*, lo cual a menudo hace de manera directa

Por favor, esto quiero que lo anoten en su cuaderno, para que quede la evidencia, para que quede... espero que no quede nadie aquí en *recursamiento*, si así fuera, tener una guía que nos pueda permitir estudiar, normalmente, eso es lo que nos falla, por eso no llegamos a comprender bien la resolución de ese tipo de problemas, porque no hacemos las notas necesarias para cuando se nos presente una dificultad. Entonces, anotemos lo siguiente...

(R1s1m1:01-1:45).¹

En el señalamiento anterior del profesor, además de la consigna sobre la importancia de apuntar lo que considera conocimientos clave, hay una expresión de naturaleza preventiva sobre el fracaso escolar, dado que el término “recursamiento”, en este contexto, como su nombre lo indica, es la etapa en la que un estudiante repite el curso, tras haberlo reprobado en las oportunidades que ofrecen las normas de evaluación institucional.

¹ El código utilizado para designar datos provenientes de un registro de observación incluye el intervalo de tiempo del video, así como la sección autoprogramada en el aparato con el que se grabó, como un medio de control de la información. Para las entrevistas solo se toman fragmentos cuyo origen es indicado previamente en el texto (si provienen del profesor o de alguna estudiante en particular).

Sin embargo, hay hechos en la clase que dan cuenta de discrepancias con esta forma de regular la participación, pues aunque las estudiantes hacen anotaciones en su cuaderno, su contenido no se ajusta a la expectativa del profesor. La ausencia de notas personales adicionales a los apuntes transcritos por indicación del profesor es interpretada por éste como una limitante de las posibilidades de las estudiantes para constituir un recurso de aprendizaje, que les sea útil en situaciones donde no alcanzan el logro esperado, como él mismo explica:

Observaba mucho que están atentas a la clase, están haciendo sus anotaciones, que es parte de lo que yo les pido, pero a veces su rostro no me demuestra que están haciendo lo que yo espero, que durante el proceso del desarrollo de la resolución de ese problema vayan haciendo anotaciones, “aquí hago esto, hago esto otro”, porque inclusive, camino mucho por el aula, y camino con la finalidad de ver qué es lo que están haciendo, y entonces observo que hay unos cuadernos donde única y exclusivamente está anotado lo que yo escribí en el pizarrón, no hay ninguna anotación propia de la estudiante, “aquí se hizo esto por esto y por esto”, que es lo que yo quisiera que se hiciera, por eso el hecho de comentarles durante la clase, que si tenemos un excelente apunte, o si no excelente, con una serie de anotaciones, nos va a permitir en caso de reprobación, poder tomar el cuaderno y auto-prepararme en este tipo de problemas, que no haya la necesidad de alguien que me explique.

Sin embargo, aunque pocos, hay momentos de la clase en que las estudiantes redactan sus notas sin mediar indicaciones explícitas. Por lo general, esto ocurre con la información escrita en el pizarrón, cuando contiene, por ejemplo, el enunciado de problemas, ejercicios, procedimientos o instrucciones. Llama la atención que para poder realizar esta práctica las estudiantes tienen que esperar algún momento en que el profesor no se encuentre hablando.

Tomar nota en la clase representa una forma de tener a la mano información relevante, por ejemplo, comentarios explicativos del profesor, desarrollos de ejercicios y problemas escritos en el pizarrón, entre otros contenidos. No obstante, como se ha visto, no está claro si se espera que las estudiantes adopten esta práctica por indicación explícita del profesor o por iniciativa propia. Ante ello, tal parece que en el profesor subyace la idea de asociar la comprensión de lo puesto en clase con el acopio de la información ofrecida:

Si hacen estas anotaciones estamos en posibilidades de comprender mejor.
(R2s2m24:35-24:51).

Sumarse a la clase, un imperativo para las estudiantes

Cuando el profesor establece esta pauta de participación, a la que denomina como “colaborar” en clase, refiere una de sus concepciones acerca de la manera adecuada de

participar en la clase de matemáticas. Colaborar significa aportar respuestas para intentar resolver una dificultad que se presenta durante una actividad matemática, cuando ésta es modelada por otro estudiante, por ejemplo, al despejar una ecuación, al realizar las operaciones que demandan los contenidos matemáticos, entre otras. En su participación, la estudiante debe estar atenta para ofrecer las aportaciones que el curso de las interacciones le demanda:

Profesor: A ver, señoritas, a ver, por favor, acá... quiero su atención acá, porque se nos está presentando una dificultad y no están colaborando...

/Nadie responde, no suspenden lo que hacen en ese momento. Entonces, el profesor dirige la indicación a una de las estudiantes/

Profesor: A ver, señorita, ¿qué nos recomienda ahí en ese problema?

/poco a poco prestan atención y algunas estudiantes orientan su mirada hacia el profesor, sin responder aún/

Profesor: Les voy a preguntar a cada una de ustedes cuál es la recomendación para este problema que tenemos.

/Algunas estudiantes responden, aunque no se alcanza a distinguir lo que dicen. Ante la falta de respuesta a su petición, el profesor interviene otra vez, apelando a un recurso de carácter utilitario, en su intento de generar participación/

Profesor: ¿A poco tenemos que trabajar poniéndoles puntos buenos o puntos malos? Yo creo que sí, porque no veo participación.

/la mayoría de las estudiantes continúan con la misma postura algunas escriben en su cuaderno, otras observan al pizarrón sin responder al requerimiento que les hizo de nuevo el profesor. Después de unos segundos, se escuchan finalmente algunas voces de estudiantes que le responden algo/

(R2s2m21:31-24:03).

Las actuaciones de las estudiantes, en este caso, reflejan una diferencia entre los significados que atribuyen a ciertas situaciones de aula y las valoraciones del profesor. En este sentido, se aprecia lo que Bishop (1999) denomina *conflicto cultural*, el cual expresa en este caso que la finalidad de las instrucciones formuladas por el profesor no coincide necesariamente con la interpretación de dichas instrucciones por parte de las estudiantes. Estas divergencias de interpretación pueden dar lugar a otros problemas, como la suspensión de la comunicación necesaria para el aprendizaje entre estudiantes y profesor.

Como se ha apreciado, el profesor, a menudo, formula preguntas a las estudiantes con distinta finalidad, ante lo cual, en ocasiones responden a coro, aunque hay momentos en los que no se escuchan respuestas. También se presentan casos en que la interrogante o cuestionamiento es respondido solo por una estudiante. Como sea, esta es una forma en que el profesor regula la participación. Sin embargo, esta norma no siempre

produce los resultados esperados, porque posiblemente solo se trata de un ritual para darle curso al proceso de aproximación al conocimiento matemático. Cuando no hay respuesta inmediata, el profesor pone en práctica otras mediaciones para lograr la intervención que se espera, incluyendo la opción de responderse a sí mismo.

De este modo, una pauta cultural en esta clase es interrogar para asegurarse de que se cuenta con ciertos conocimientos como punto de partida de la espiral pregunta – respuesta – presentación del conocimiento. En estas circunstancias, tal parece que para el profesor, las respuestas de las estudiantes son un indicio de que cuentan con los conocimientos requeridos para involucrarse en el proceso de aproximación al conocimiento, cuando esto ocurre el profesor supone que se “entiende” lo que expone en la clase, aunque en ocasiones solo unas cuantas alumnas le respondan.

Otra norma establecida por el profesor en este contexto pone énfasis en el orden, en tanto las estudiantes primero tienen que levantar la mano para hacerle saber su deseo de preguntar algo. La disposición del profesor ante esta manifestación permite inferir un significado, el de que la autoridad para asignar los turnos de palabra reside en él, como se aprecia:

Si requieren apoyo, si tienen alguna duda, nada más háganmelo saber levantando la mano y acudo con ustedes.

(R3s1m11:20-11:30).

Quizá a causa de esta regulación, como se verá más adelante, no es frecuente que las estudiantes hagan preguntas espontáneas en la clase de este profesor, dado que la norma descrita se vuelve un obstáculo debido a discrepancias en la comprensión de las formas válidas de participación en el aula. La influencia ulterior de este tipo de normas radica en que se extienden a la regulación del estudiante durante su aprendizaje de las matemáticas, lo cual justifica que sean llamadas normas sociomatemáticas (Godino y Llinares, 2000). Así lo ilustra el siguiente ejemplo de la intervención del profesor:

... de preferencia, quiero que lleguen a su mínima expresión, que lo simplifiquen. Esto es, todavía ir un poco más allá en el resultado. No es tan complicado.

(R3s1m9:12-9:43).

Como se aprecia en la referencia anterior, ciertas demandas que el profesor hace a las estudiantes sobre el modo de efectuar los procedimientos matemáticos son congruentes con la forma que sigue el profesor cuando enseña cómo se realizan otras tareas matemáticas de mayor dificultad, tales como la determinación de la pendiente de una recta, la obtención de la distancia entre dos puntos, la obtención de la ecuación de una recta en la clase de Geometría Analítica, entre otras, las cuales requieren la aplicación de un pro-

cedimiento que supone una cierta secuencia de “pasos”. Lo anterior conduce a suponer que el trabajo *ordenado* es una condición para apoyar la comprensión del conocimiento matemático.

¿Cumplir rutinas de explicación o construir conocimiento?

Al aceptar el papel determinante de la interacción en el aula de matemáticas como condición que favorece o limita el aprendizaje y, por ende, como potencial factor de explicación de las experiencias de fracaso escolar, se requiere traer a escena ciertos elementos del marco conceptual que sirvan para fundamentar la manera en que se obtienen resultados del análisis, como el principio de que mediante las interacciones se adquieren conocimientos y se forman ideas, se entienden las experiencias de otros y las propias, y se conoce a los demás.

Considerar las interacciones como elemento del aprendizaje de los contenidos curriculares en las clases de matemáticas, permite explicar, asimismo, los significados que se intercambian y construyen alrededor de tal actividad y a partir de ella (Godino y Llinares, 2000). Esta postura interaccionista en educación matemática reconoce que los sujetos se desenvuelven en un entorno de símbolos (significantes), como por ejemplo el lenguaje. Los sujetos interactúan con otras personas a partir de los significados que los objetos y las personas tienen para ellas, es decir, a partir de los símbolos. Así mismo, se considera que las personas seleccionan, organizan, reproducen y transforman los significados en los procesos interpretativos en función de sus expectativas y propósitos.

Con relación a lo anterior, se ofrece un panorama de lo que ocurre en el caso estudiado en torno a ciertos momentos de la actividad de profesor y estudiantes en el aula, donde destacan, como formas específicas de interacción, diferentes recursos de explicación del profesor (como las preguntas dirigidas, el modelado de procedimientos, la verbalización o la analogía), en términos de una intencionalidad general, que es la que aquí se denomina negociación de significados, pero que atraviesan por finalidades particulares, como se describe enseguida.

En el discurso del profesor observado, las preguntas dirigidas se constituyen en una de las mediaciones utilizadas con más frecuencia en los intercambios con los estudiantes. Por lo general, son el punto de partida con el que se promueve la participación de estas en clase. Dentro de estos tipos de preguntas, se encuentran las destinadas a recordar conocimientos previos, a precisar significados y a explorar la comprensión, como se sintetiza en el cuadro 2.

Como se muestra en la última columna del cuadro 2 en la presentación de los procesos que se siguen al realizar las actividades matemáticas, el profesor formula preguntas con las que busca obtener indicios de la comprensión que lograron las estudiantes. No obstante, cuando se formula este tipo de interrogantes, las estructuras de interacción ponen en evidencia la actitud de no implicación que tienen la mayoría de ellas. Por lo

Cuadro 2

Finalidades de las preguntas en la clase del profesor

Recordar información (Supone conocimientos adquiridos con anterioridad)	Recordar o precisar significados (Supone significados previamente compartidos)	Incentivar la ejecución de procedimientos matemáticos (Supone la presencia de esquemas de actuación)	Explorar la comprensión (Supone verificar si se ha entendido una parte o todo un conocimiento)
• Ejemplos en el contexto estudiado			
“¿Cuál es la fórmula de la ecuación punto-pendiente?”	“En los datos que tenemos ¿el 4 qué es lo que representa en la fórmula de...?”	“Después de sustituir ¿qué es lo que corresponde hacer?”	“¿Sí entendieron de dónde sale este término?”
“¿De dónde viene la fórmula?”		“¿Cuál es el siguiente paso?”	
“¿Cómo se desarrolla esta operación?”			

Fuente: Corpus que se obtuvo de la observación y registro de la actividad del aula (análisis de los episodios de la clase en los que se encuadran las interacciones que corresponden a las unidades de observación).

general, las preguntas del profesor no encuentran respuesta, y él simplemente continúa con su guión de explicación:

Profesor: Vamos a multiplicar nuevamente la pendiente, ahora por esto (indica un término de la expresión que está en el paréntesis).



$$y - 1 = -\frac{2}{3}(x - 4)$$

/responden a coro algunas estudiantes/

Alumnas: Menos dos tercios de x.

Profesor: Pero ahora encontramos... que aquí tenemos un signo menos y aquí otro signo menos. Entonces, ¿qué es lo que vamos a manejar... ¿menos por menos...?

Alumnas: Más.

Profesor: Y tenemos menos dos tercios por menos cuatro, ¿cómo lo podemos representar?

Profesor: Dos tercios por cuatro.

/luego escribe/

$$\frac{2}{3}(4)$$

Profesor: ¿Sí?, ¿se entiende hasta aquí?, ¿hay alguna duda?, ¿sí, entendimos por qué resultó esto? Se produjo de multiplicar este término por este término y este término por este... (señala la expresión original).

/En este intercambio el profesor se encuentra delante del pizarrón, por momentos se pone de perfil mirando hacia el grupo y simultáneamente realiza las operaciones que anuncia verbalmente; en otros lapsos voltea hacia las estudiantes en espera de que le respondan. En tanto, las estudiantes, en su mayoría, desde su lugar solamente escuchan y observan, algunas están volteando para otro lado, varias estudiantes no se encuentran en posición de registrar lo que el profesor está explicando y escribiendo. De forma inmediata, el profesor decide continuar después de haber dicho él mismo la respuesta a las interrogantes que formuló al grupo/

Profesor: Menos dos tercios de cuatro son ocho tercios se produjo al multiplicar... menos dos tercios por cuatro.

(R1s1m 13:48 -15:46).

En el entorno donde tienen lugar las actuaciones de las estudiantes en estos intercambios, se encuentra que cuando una de ellas responde al profesor, las otras no la voltean a ver, no modifican la actividad que realizan, tampoco intervienen, miran hacia el pizarrón, en espera de la respuesta que ofrece el profesor, o la actuación que éste tiene ante la respuesta de alguna de las estudiantes.

En los hechos anteriores, hay detalles que llaman la atención: primero, la ausencia de acciones del profesor para sondear si hubo o no acuerdos respecto a los significados matemáticos que se trataron; segundo, no se recogen indicios acerca de los aprendizajes que tienen lugar en los procesos interactivos, y de las posibles carencias de conocimientos previos, en particular los de aritmética.

La práctica del profesor en estos episodios de interacción ofrece elementos para delinear una cierta rutina que sigue en sus intervenciones dirigidas al grupo, para propiciar la constitución de acuerdos. La secuencia de interacción en estas circunstancias, distingue los siguientes momentos:

- Explicación, invitación a la participación para determinar la ruta a seguir e identificar dudas o insuficiencias.
- Aportaciones esporádicas de las estudiantes o respuestas inmediatas del profesor.
- Pasar a otro momento de la tarea.

Por la forma que adoptan estos intercambios, se infiere que el profesor se conduce por la pretensión de cerrar etapas y, con ello, estar en la posibilidad de transitar hacia otros momentos de trabajo en la actividad que realiza.

Parte de la explicación anterior es el hecho de que las preguntas que introduce el profesor, aunque en el discurso parecen dirigirse a verificar la comprensión, ante la falta de interlocución terminan convirtiéndose en un modo de controlar el seguimiento

que hace el grupo de su secuencia de explicación, de tal manera que las respuestas a las preguntas que formula, constituyen un eslabón de su cadena discursiva.

No obstante, de acuerdo con los fines de estudio de esta obra, es conveniente no dejar de lado que, no obstante la apertura del profesor para abrir los canales de participación a las estudiantes, ellas mantienen una postura expectante, mostrándose distantes de la tarea que se les propone, como lo manifiestan algunos comportamientos que adoptan en los intercambios con el profesor, por ejemplo, la posición descansada de sus manos sobre su cuaderno de notas, o la dirección de la mirada en el caso de quienes parecen no seguir su explicación.

Acuerdos en el aula, un esfuerzo para implicar a las estudiantes

La negociación de significados entre los actores de la clase de matemáticas tiene que ver también con la comprensión que el profesor consigue generar en las estudiantes en torno a lo que representan los símbolos de las expresiones matemáticas y a los principios que se siguen en las operaciones. Sobre este propósito, hay que hacer notar que a menudo el profesor emplea en su discurso algunos conceptos de la disciplina matemática sin poner en práctica acciones que permitan explorar y/o confrontar los significados personales de quienes intervienen en los procesos de interacción, como por ejemplo, preguntar acerca de lo que ya conocen. En el siguiente segmento de registro, se aprecia justamente cómo el profesor emplea los conceptos sin una interlocución con las estudiantes sobre su significado:

Profesor: A ver, señoritas, quiero su atención... vamos a irlo haciendo, pero por pasos, y quiero que lo observen ustedes, porque enseguida vamos a trabajar de forma individual, $\frac{5}{9}$ corresponde al eje de las abscisas... y $\frac{9}{5}$ al eje de las y, ¿de acuerdo? Entonces, nuestra fórmula general es $y - y_1 = m(x - x_1)$ esa es nuestra ecuación... el siguiente paso es sustituir los valores que se están proporcionando en el enunciado.

/Hay una estudiante que tiene la encomienda de realizar el ejercicio en el pizarrón; ella permanece observando lo que explica el profesor. Después hace la sustitución y empieza a realizar las operaciones, resultando una expresión como la que se indica más adelante. Al concluir esta parte, el profesor va diciendo los términos de la ecuación con los datos sustituidos, volteando hacia el grupo mientras va leyendo en voz alta la forma que adopta la expresión al sustituir los datos/

Profesor: y menos cinco medios es igual a siete cuartos por x menos nueve quintos... si existe aquí un paréntesis vamos a tener que retirarlo ¿y eso qué significa?, el paréntesis ¿qué nos indica?, que hay una multiplicación, y esto es lo que va a hacer su compañera. Hasta aquí, un momento, ¿qué hizo su compañera?, para mayor facilidad para ella, se sale de aquí, con esta flecha, se sale de aquí para indicar que está multiplicando este valor de la pendiente por este término. Ya hizo la multiplicación de la pendiente por el

término xy y le dio como resultado x , aquí, si ustedes observan no señaló que este término estaba negativo:

$$y - \frac{9}{5} = \frac{7}{4}\left(x - \frac{5}{2}\right) \quad \blacktriangleright \quad \left(\frac{7}{4}\right)\left(\frac{5}{2}\right) = \frac{35}{8}$$

$$y - \frac{9}{5} = \frac{7}{4}x - \frac{35}{8}$$

(R2s1m29:02-31:26)

En este evento se tomó como foco de observación un pequeño grupo² que se formó con cinco estudiantes. Es un grupo que se encuentra justo enfrente del profesor y del pizarrón. En las actuaciones de sus integrantes, se observa que dos de ellas estuvieron mirando al pizarrón en busca de atender a las explicaciones del profesor y el desarrollo que hace de la tarea. En cambio, otra de las integrantes del equipo tiene una posición que no le permite estar de frente al pizarrón, se encuentra situada de perfil con el pizarrón, su mirada va hacia las ventanas que se encuentran en el lado sur del aula. En el lapso de tiempo transcurrido en este episodio no se presentaron situaciones en las que haya volteado hacia el pizarrón, por momentos mira fijamente hacia su cuaderno, el cual se encuentra sobre la paleta de la butaca, sin hacer movimientos con sus brazos o sus manos, esto es, sin tomar nota. Este tipo de datos son considerados en esta obra como evidencia de una des-implicación o desconexión de la estudiante con la actividad propuesta por el profesor.

Otra integrante, la cual sí tiene buen ángulo para observar lo que se hace en el pizarrón, ya que está de frente, no despega la vista de su cuaderno, se la pasa con el lápiz en la mano sin escribir. En el equipo hay otra estudiante que también cuenta con un buen ángulo hacia el pizarrón y además se encuentra en posición de observar de frente al profesor, su comportamiento refleja que se la pasó observando hacia el pizarrón, en apariencia escucha las explicaciones del profesor, ella tiene su cuaderno sobre la paleta de la butaca y con su mano derecha toca sus lentes, en ciertos momentos de la explicación voltea hacia su cuaderno para mirar lo que tiene escrito, hay instantes en los que revisa rápido algunas hojas de su cuaderno deteniéndose en una de sus páginas, mira detenidamente su contenido.

El profesor continúa con la explicación frontal y se observa que tres de sus estudiantes no hacen registros en su cuaderno. La estudiante que estaba de perfil³ modifica su postura y ahora se encuentra dándole la espalda al pizarrón. De todas, solo la estudiante que hojeaba su cuaderno está pendiente de lo que el profesor escribe en el pizarrón y hace anotaciones en su cuaderno.

² En esa ocasión al inicio de la clase el profesor organizó al grupo en equipos de trabajo con el propósito de promover la participación más cercana entre las estudiantes.

³ Se trata de Brenda, una de las estudiantes que se tomaron como sujeto para ser entrevistada en esta investigación.

Tal parece que las rutas que siguen tanto el profesor como las estudiantes que se observaron, son rutas distintas y asincrónicas. Además, también en este caso se constata de nuevo la ausencia de acciones para explorar si hubo acuerdos de significados en el proceso, tales como interrogar e interpelar a las estudiantes, plantear otras situaciones que pongan a prueba los acuerdos, entre otras.

Una posible explicación de situaciones como la anterior, tiene que ver con la forma que adopta la negociación de significados en la práctica del profesor que protagoniza este estudio de caso, pues es significativo que las preguntas que formula, las cuales utiliza como mediaciones, no logran promover la participación de las estudiantes. Por otra parte, en el discurso del profesor, es notable la ausencia de elementos destinados a interpelar a las estudiantes, a fin de lograr la contrastación de los significados. Esta ausencia de cuestionamientos orientados a explorar los significados de las estudiantes, se convierte en un obstáculo para la intervención de ellas en los intercambios que se promueven en la clase.

Por otra parte, en los procesos de negociación de los significados matemáticos, en la práctica del profesor están presentes algunas mediaciones orientadas a explorar en qué medida los estudiantes asumen los significados que fueron expuestos y que además se ilustraron al ponerlos en práctica en la actividad matemática que realiza. En la dinámica que se presenta entre el profesor y las estudiantes en la enseñanza de los contenidos matemáticos, esta interacción muestra indicios de una intención de conocer la comprensión, tal como se muestra en los siguientes hechos:

Profesor: ¿Sí estamos entendiendo? [...], entonces, ¿podemos continuar?, ¿entendieron el procedimiento?, ¿no hay alguna pregunta hasta aquí?

/Hay silencio, mientras la estudiante que lo auxilia continúa trabajando en la expresión; las estudiantes del equipo que se está observando, permanecen en silencio mirando hacia el pizarrón sin tomar nota, no se escuchan intercambios entre ellas/

Profesor: Vamos a multiplicar nuevamente la pendiente, ahora por esto (indica un término de la expresión que está en el paréntesis.

$$y - 1 = -\frac{2}{3}(x - 4)$$

/responden a coro algunas estudiantes/

Alumnas: Menos dos tercios de x ➡ $-\frac{2}{3}x$

Profesor: Vamos a multiplicar nuevamente la pendiente, ahora por esto. Pero ahora encontramos... que aquí tenemos un signo menos y aquí otro signo menos. Entonces, ¿qué es lo que vamos a manejar... menos por menos...?

Alumnas: Más.

(R2s1m 00:20-2: 06).

No obstante que en la práctica del profesor prevalecieron rutinas interactivas como las descritas, en algunas sesiones de clase se presentaron ciertos momentos en que los intercambios suscitados entre el profesor y las estudiantes, ponen en evidencia el modo en que se confrontan ciertos significados en construcción. Los intercambios van precedidos de una pregunta planteada por el profesor, que da lugar a un diálogo que suscita la participación de otras estudiantes.

Profesor: Lo que sigue es una multiplicación de fracciones ¿recordamos cómo se hace esa operación aritmética? Levante la mano quien pueda auxiliarme.

/Hay una respuesta de una estudiante que se ubica en la penúltima fila del salón, sus comentarios dan lugar a un episodio en el que se discuten significados matemáticos que tienen que ver con la multiplicación de un entero por una fracción, como el representado por la expresión $-\frac{2}{3}(4)$

Alumna 1: Profesor ¿no se puede que el que está abajo, se multiplique por el 4 y sumarle el de arriba?

Profesor: ¿El que está abajo?, ¿el denominador?

Alumna 1: El denominador por el 4 y le suma el dos de arriba, tres por cuatro es doce y le suma dos, catorce

Profesor: ¿Qué resultaría?, ¿catorce qué?

Alumna 1: Catorce tercios, $\frac{14}{3}$

Profesor: Creo que todavía puede ser más sencillo. Si, tú tuvieras... esto es, una multiplicación... ¿te refieres a esta situación? [se acerca al pizarrón y le señala el término $\frac{2}{3}(4)$ en la expresión que se indica abajo]



$$y - 1 = -\frac{2}{3}(x - 4) = -\frac{2}{3}x + \frac{2}{3}(4)$$

No estamos manejando cuatro enteros dos tercios (número mixto), no estamos manejando esa situación, vamos a manejar 4 por $\frac{2}{3}$, que es muy diferente a cuatro dos tercios. Todavía es más sencillo, nomás hay que recordar que... ¿cómo se desarrolla la multiplicación de fracciones?

/El profesor mirando de frente al grupo hace una breve pausa esperando que le respondan a la pregunta que ha estado reiterando. Enseguida, otra estudiante le responde al profesor/

Alumna 1: Numerador por numerador y denominador por denominador.

/Inmediatamente se escuchan varias voces que expresan lo siguiente/

Alumnas: Pero se le pone el uno.

/Ante las respuestas simultáneas de las estudiantes, el profesor pide que levanten la mano para opinar, camina hacia el grupo y se dirige a otra de las estudiantes a quien le pide que responda/

Alumna 3: Dos por cuatro es ocho y el de abajo también por el cuatro...

Profesor: No.

/Al concluir el intercambio, varias estudiantes⁴ levantan la mano para participar. El profesor elige a una de ellas y le da la palabra/

Alumna 4: Se convierte el cuatro en fracción, se le pone un uno.

/El profesor se dirige al grupo/

Profesor: Así es, “ojo”, eso es bien importante, hay que recordar que es algo elemental, pero precisamente, si no lo recordamos va a ser la causa de que incurramos en un error, y es donde se empiezan a complicar las matemáticas. Aunque se ve muy simple para quienes tenemos un poquito de experiencia, para los que no tenemos esa habilidad, o no lo hemos aplicado, no va a tener sentido la continuación de este problema, y no vamos a poder llegar al resultado esperado. Entonces, lo que decía su compañera es lo que procede.

/Al concluir esta intervención el profesor se dirige al pizarrón y escribe el desarrollo de la expresión según lo que se propuso/

$$y - 1 = -\frac{2}{3}(x - 4) = -\frac{2}{3}x$$

Profesor: Hasta ahí, es la misma estructura, lo que sigue es multiplicar $+\frac{2}{3}(4)$, el numerador por cuatro y este se divide por el uno $\frac{2}{3}\left(\frac{4}{1}\right)$

La expresión desarrollada quedó de la siguiente manera:

$$y - 1 = -\frac{2}{3}(x - 4) = -\frac{2}{3}x + \frac{2}{3}\left(\frac{4}{1}\right) = -\frac{2}{3}x + \frac{8}{3}$$

(R1s1m15:41-19:35).

Para establecer diferencias en las estructuras de interacción, a continuación, se indica otro episodio en el que se tiene una situación en la que se confrontan significados, en este caso, acerca la presentación en la forma $Ax + By + C = 0$, de la ecuación de la recta, con la forma punto-pendiente, cuando se tiene una expresión del tipo $y - 1 = -\frac{2}{3}x + \frac{8}{3}$. Se busca modificar su representación para ajustarla a la forma convenida en este caso. A continuación se detalla el contenido de los intercambios ocurridos con tal propósito.

Profesor: Siempre la ecuación de la recta se ha representado con “y” igual a x valores, entonces el siguiente paso va ser despejar y. Y, para despejar y... ¿qué decíamos que era despejar?

⁴ Las estudiantes observadas no manifiestan el deseo de intervenir.

/De inmediato, se escuchan voces que le responden al profesor suscitándose el siguiente intercambio/

Alumnas: Dejarla sola...

Profesor: Dejarla sola, de la siguiente manera... para dejarla sola, tenemos este término que por decirlo de cierta manera me está “estorbando” (señala al -1), y como está “estorbando”, tengo que pasarlo al otro miembro ¿recordamos la regla para la transposición de términos?

/Algunas estudiantes responde a coro/

Alumnas: Sí.

/De inmediato el profesor vuelve a preguntar/

Profesor: ¿Qué función está desarrollando?

/Algunas estudiantes vuelven a responder a coro/

Alumnas: Sumando.

Profesor: Bien... ¿cómo pasará?

Alumnas: Restando.

/El profesor responde afirmativamente y recita cómo se pone en práctica esta convención en la tarea matemática que se está realizando. De manera paralela a su discurso va escribiendo en el pizarrón la representación matemática que resulta de poner en práctica lo que se ha venido acordando. Llama la atención, que la gran mayoría de las estudiantes únicamente se concretan a observar y a escuchar al profesor, así como el hecho de que no toman nota del desarrollo matemático que el profesor se encarga de escribir en el pizarrón/

Profesor: Bien, tendremos que y es igual a menos dos tercios de x , más ocho tercios más uno. Y nuevamente fíjense que aquí no hemos terminado, nos hemos encontrado que estos dos términos son semejantes, ¿qué es lo que tenemos que hacer?

$$y = -\frac{2}{3}x + \frac{8}{3} + 1$$

Alumnas: [Responden, pero no se distingue lo que opinan]

Profesor: ¿Cómo?, ¿qué operación está indicada?

/Algunas estudiantes responde a coro/

Alumnas: Sumar...

/Hasta este momento ya se observan algunas estudiantes en posición de tomar nota. El profesor, retomando la respuesta anterior, la dice en voz alta/

(R1s2m20:48-25:26).

Dado el interés que se tiene al respecto de las interpretaciones y los significados que se originan en estos procesos interactivos en el caso que se ha venido estudiando, es conveniente hacer notar cómo muchas estudiantes no participan ofreciendo respuestas a lo que cuestiona el profesor. Sin embargo, con frecuencia, en los intercambios que

se tienen a propósito del conocimiento matemático que se estudian en la clase, surge la necesidad de tomar acuerdos, acerca de la forma en que se deben realizar las operaciones aritméticas. En estos casos, no es frecuente encontrar acciones tendientes a la confrontación de significados, como parte de la comunicación en el aula propiciada por este profesor. El análisis de las intervenciones conduce a considerar que el profesor interactúa a partir de otras prioridades, entre ellas el dar a conocer la manera de realizar los procedimientos matemáticos:

Profesor: Vamos a desarrollar las operaciones que nos está indicando la expresión y aquí tenemos una suma, si continuamos, acá tengo que y menos dos tercios de x y voy a manejar aparte la suma de ocho tercios más uno que sería lo mismo que ocho tercios más uno sobre uno:

$$y = -\frac{2}{3}x + \frac{8}{3} + 1 \quad \blacktriangleright \quad + \frac{8}{3} + \frac{1}{1} = ?$$

Ahora sí lo podemos sumar, tenemos que regresar y traer a nuestra mente las operaciones ¿cómo se hace la suma de fracciones, ¿qué es lo que tenemos que hacer primero?

/Se escucha una voz que le responde al profesor. En tanto, la mayoría de las estudiantes se concretan a observar hacia el pizarrón en espera de que el profesor realice la operación con fracciones anunciadas/

Alumna 1: Convertir el denominador...

/El profesor la escucha e interrumpe respondiéndose a sí mismo/

Profesor: Sacar el común denominador, tiene que ser divisible entre ambos denominadores ¿cuál sería en este caso?

/Al formular esta pregunta se produce un breve silencio, sin embargo, de pronto se escucha la voz de otra estudiante que le responde al profesor. En tanto, las demás estudiantes en su mayoría están a la espera, observando hacia el pizarrón/

Alumna 2: El tres.

/De inmediato, el profesor retoma la respuesta para hilvanar una explicación argumentada a lo que se preguntó/

Profesor: El tres, porque el tres se puede dividir entre el uno y dividir por sí mismo.

/Enseguida formula una nueva pregunta/

Profesor: ¿Se acuerdan cómo se realizan estas operaciones, ¿qué decíamos?

/Otra estudiante le responde al profesor, las demás continúan en espera del desenlace, para iniciar el registro en su cuaderno de notas/

Alumna 3: Tres entre tres a uno, uno por ocho.

/Otra vez, el profesor interrumpe a la estudiante para completar la idea y dirigiéndose a las estudiantes recita y escribe en el pizarrón lo siguiente. En esta ocasión, algunas estudiantes acompañan a coro al profesor, de tal manera que la expresión queda como se indica enseguida/

Profesor: Tres entre tres a uno, uno por ocho es ocho. Más tres entre uno a tres y tres por uno tres.

$$y = -\frac{2}{3}x + \frac{8}{3} + 1 \Rightarrow +\frac{8}{3} + \frac{1}{1} = \frac{8+3}{3} = \frac{11}{3}$$

Y si hacemos la suma, entonces tenemos $\frac{11}{3}$, este es nuestro segundo término, ¿estamos de acuerdo?, ¿alguna pregunta hasta aquí?

$$y = -\frac{2}{3}x + \frac{11}{3}$$

(R2s2m15:46-24:01).

Acciones como las anteriores, concebidas como rutinas estructuradas, son parte de las regularidades que se presentan en esta aula de matemáticas, las cuales dan lugar a ciertas formas de establecer acuerdos acerca de los significados matemáticos. El examen de los intercambios y el rumbo que toma la práctica matemática del profesor en este episodio, permite identificar una rutina en las interacciones que promueve, en ella, se perfilan ciertos momentos que se caracterizan de la siguiente manera:

Momento 1: Abrir la puesta en común de los significados personales.

Momento 2: Confrontar su contenido.

Momento 3: Acordar según el significado que prevalece en la enseñanza.

Momento 4: Poner en práctica el significado acordado.

Ante la expresión de hechos que ponen en tela de juicio si en realidad se lograron los acuerdos promovidos por el profesor, se tiene en primera instancia que las acciones del profesor se dirigen a ofrecer de nuevo la información proporcionada con anterioridad. Con frecuencia, las palabras del profesor son más detalladas a propósito de ayudar a clarificar lo que preguntan los estudiantes. En este caso, en la estructura de las interacciones en las cuales el discurso hacia las estudiantes pretende dirigir su atención a ciertos puntos del contenido, así como en las que desarrolla una respuesta a las preguntas de las estudiantes (explica), no hay acciones orientadas a explorar las ideas que porta quien formuló la interrogante en torno al tema, tal como lo ponen en evidencia los siguientes hechos:

/Al llegar a esta parte del desarrollo una estudiante apuntando a la expresión algebraica que se obtuvo, solicita al profesor que le explique algo de lo que acaban de realizar/

Alumna: ¿Cómo dijo que se sacaba el común denominador?

/Ante este cuestionamiento, el profesor opta por repetir el principio matemático que se utilizó/

Profesor: En este caso, o en todos los casos como este, tenemos que hallar un denominador que sea divisible por todos los denominadores, todos los números que están en

la parte de debajo de la fracción. Hay varios métodos, uno de ellos es multiplicar los denominadores entre sí, y por fuerza al dividirlo entre cada uno de ellos tiene que ser divisible... ¿sí recuerdan que en la primaria nos enseñaron lo que es el mínimo común denominador?, ¿sí queda claro o las confundí?
(R2s2m24:04-24:41).

Por lo ocurrido en esta situación, las acciones del profesor no aportan indicios que conduzcan a suponer que otras estudiantes comparten esta duda, pues al producirse la pregunta de su compañera, conservaron el mismo patrón de actuación. Por otra parte, de nuevo se encuentra que, ante los indicios de divergencias en los significados matemáticos, las acciones del profesor buscan en lo inmediato ofrecer la asistencia requerida, en este caso, se proporciona la información que se demanda. Por otro lado, vale la pena señalar, que al contar solo con el contenido de la pregunta, es difícil suponer que hay una discrepancia de significados entre lo que supone la estudiante y lo que presentó el profesor, debido a que en los intercambios no hubo una confrontación de significados, ni tampoco el profesor utilizó alguna mediación para interpelar a la estudiante a fin de explorar tales discrepancias.

Por otra parte, lo reseñado en esta situación, se considera como un elemento que influye en los problemas de logro que presentan las estudiantes en esta clase de matemáticas, mismos que tuvieron su expresión en los resultados del examen que se les aplicó, tal como lo refiere el profesor al advertirle a las estudiantes que “haciendo una comparación entre lo que resultó en el primer período y este, el segundo período, se incrementó el índice de reprobación [...] los resultados nos indican que vamos a tener que hacer un esfuerzo muy grande, si queremos rescatar la materia en el periodo ordinario” (R2 m00:50-1:22).

Ante esta situación, la figura del profesor como proveedor de conocimientos y no como negociador de significados, es algo que llama la atención, puesto que sus actuaciones muestran que, ante las dudas expresadas por los estudiantes, el profesor asume que su función es llenar el vacío de significados, que a su juicio tienen las estudiantes, lo cual implica considerar que al menos en este episodio, su práctica matemática no contempla utilizar las dudas de los estudiantes como una mediación para generar intercambios que conduzcan a la toma de acuerdos en torno a los significados matemáticos abordados en la clase, como por ejemplo, la necesidad de retomar conocimientos aritméticos.

En la mayoría de las sesiones de clase observadas, ha sido invariable la presencia de interacciones en las cuales el profesor pregunta al grupo: “¿Comprendieron?, ¿hasta aquí le entendieron?” dirigidas a explorar si las explicaciones que acompañan al desarrollo de los procedimientos matemáticos son asimiladas (comprendidas) por los estudiantes. Sin embargo, de manera esporádica, en algunas sesiones observadas, se presentaron episodios en los que el profesor ensayó otras mediaciones para acceder al punto de vista de las estudiantes. En el marco de la perspectiva interaccionista, este

cambio en la actuación del profesor supone que hay interpretaciones suyas que ponen en duda la comprensión lograda por los estudiantes. A continuación se presenta un episodio para ilustrar esta situación:

/El profesor frente al pizarrón está explicando cómo se procede para verificar que la ecuación de la recta que se obtuvo, es la correcta. Deja de escribir en el pizarrón y mirando de frente al grupo les comenta lo siguiente/

Profesor: Le voy a dar un valor a x para poder determinar otro punto, ya con los dos puntos yo puedo hacer uso de la fórmula de la pendiente para calcularla. Y si obtengo ese valor (indica al valor de la pendiente) es que estoy en lo correcto ¿sí me explico, o las estoy confundiendo?

/Hace una breve pausa esperando que las estudiantes le respondan. Hay silencio, solamente observan, la mayoría tiene su cuaderno en su butaca y no se observa que tengan a la mano con qué tomar nota. El profesor permanece de frente al grupo y de pronto pregunta de manera directa a una estudiante/

Profesor: Usted compañera, la veo así con “ojos de what”, usted, la última (apuntando hacia ella).

Las estudiantes voltean hacia la parte posterior del aula y la aludida responde débilmente

Alumna: Sí.

Profesor: ¿De veras?, ¿se animaría a pasar?

Alumna: No.

Profesor: ¿No?, entonces es que no...

/El profesor se regresa al pizarrón a poner en práctica lo que anteriormente había sugerido para la comprobación de la ecuación, verbalizando las acciones que pone en práctica.

Profesor: Bueno, le asignamos un valor a x [...] ya tenemos este punto que es $\left(\frac{5}{2}, \frac{7}{4}\right)$... (R2s1m14:38-15: 41).

De manera recurrente durante todo el episodio mostrado en el segmento anterior, las estudiantes permanecieron pasivas, sin responder a las preguntas, algunas bostezaban, aproximadamente la mitad de las integrantes del grupo solo volteaban a verse entre ellas, sin tomar nota. En tanto, el profesor daba indicaciones a la estudiante que se encontraba frente al pizarrón.

Logro y aprendizaje y su sentido en el aula

Otro de los aspectos que marca las interacciones, apreciado en ciertos momentos de la clase, es el efecto de los incentivos en las actuaciones de las estudiantes. Cuando por las circunstancias de la clase, el profesor oferta ciertos estímulos adicionales en la realización de las actividades que organiza, se perciben cambios en el desempeño de las estu-

diantes. Como evidencia, se tiene una situación en la cual el profesor ofrece al grupo mejorar la calificación de un examen, según los resultados de una actividad en equipos:

Profesor: Quiero decirles que parte de esta actividad va a ser fundamental para determinar su evaluación. Para que no nomás se dediquen a pasar los 40 minutos restantes sentadas. Dependiendo de los desarrollos que tengan en su cuaderno.

/En esta ocasión, se observa que la gran mayoría trabaja en su cuaderno, algunas hojean con frecuencia sus notas de clase y enseguida vuelven a la actividad que les encomendaron. Hay otras estudiantes que asesoran a sus compañeras, haciendo señalamientos a sus compañeras de equipo, otras le llaman al profesor para que las asista ante las dificultades que se les van presentando. Se escuchan murmullos al interior del salón que provienen de los comentarios que hacen las estudiantes, no hay estudiantes que estén inactivas. Se tienen varios casos en los que las estudiantes trabajan bajo la tutela de las compañeras más avanzadas. El profesor atiende las peticiones de ayuda que le hacen en los equipos/ (R3s2m11:04-13:07).

Profesor: Le van poniendo su nombre y su número de lista [...] en la parte en blanco le van poniendo su nombre y su número de lista [...] las instrucciones para este ejercicio: van a tener 15 minutos para realizar esta actividad.

Alumnas: Ah, diez.

Profesor: Las primeras cinco que terminen, sí es que terminan, van a tener un punto...

/En el lugar que ocupan en sus filas, le dan inicio a la actividad, preguntan si la calculadora se puede utilizar, poco a poco dejan de hablar y se concentran en la tarea, el profesor interviene, se concreta a caminar de un lado a otro recorriendo la parte frontal del salón de clases. Transcurridos minutos se levanta la primera estudiante a entregar la hoja de respuestas, posteriormente otra estudiante hace lo mismo, transcurren dos minutos hasta que otra estudiante también concluye/

Profesor: A ver, señoritas, le paran por favor, vamos a hacer algo rápido, por favor, cuenten la cantidad de ejercicios que lograron terminar y lo anotan en la parte de atrás. Son cien ejercicios, si contestaron 90, anoten esa cantidad.

/Las estudiantes escuchan al profesor, pero no le entregan la hoja de ejercicios.⁵ El profesor insiste, que le entreguen la hoja, pero no lo atienden, hasta que poco a poco le hacen llegar las hojas de trabajo/ (R5s1m1:48).

Con relación al uso de incentivos, que se asocia con el significado de logro en las estudiantes, elementos relevantes surgidos en el análisis de los datos recopilados en la observación, en general, ponen de manifiesto que:

⁵ Se trata de operaciones aritméticas básicas, además de expresiones con signos de agrupación.

- El significado de logro va desplazando al de aprendizaje, en la medida en que el profesor no pone en práctica acciones para conocer la interiorización de los conceptos y los procedimientos que explica en la clase. Eventos posteriores revelan que los acuerdos sobre el significado de tales conceptos y procedimientos en realidad no fueron asimilados por las estudiantes. Los resultados del examen que se aplicó con posterioridad, dan cuenta de que se tuvo un nivel deficiente de desempeño, lo cual significó que aproximadamente el ochenta por ciento de las estudiantes,⁶ reprobó el examen en el que debían demostrar los conocimientos adquiridos.
- Por lo general, en los distintos eventos de negociación de significados, las estudiantes no expresaron desacuerdos, ni tampoco manifestaron dudas, con frecuencia permanecieron expectantes esperando el desenlace de las discrepancias que fueron discutidas entre el profesor y las estudiantes que participaron con sus puntos de vista.
- El contexto de la observación permite advertir que en estos intercambios, los cuales forman parte de las rutinas de interacción pregunta del profesor –respuesta de las estudiantes– explicación del profesor, la mayoría de estudiantes no atiende las demandas implícitas y explícitas de participación. El diálogo del profesor ocurre con un sector reducido de estudiantes, quienes participan al responder a coro las preguntas que secuencialmente formula el profesor. El resto del grupo es un testigo marginal de los acuerdos que promueve. Las actuaciones que presentan estas estudiantes, se concretan a escuchar y a observar al profesor y a lo que se registra en el pizarrón.
- Las actuaciones que tienen las estudiantes conducen a suponer la presencia de obstáculos que impiden su participación en este tipo de procesos. Sin embargo, en ningún momento exteriorizaron tener dificultades, aunado al hecho de que fueron pocas las intervenciones dirigidas del profesor hacia las estudiantes con el fin de explorar de tales dificultades.

En conjunto, los resultados que se discutieron en este capítulo no pretenden ser extensivos de lo que pasa en cualquier aula de matemáticas. Sin embargo, permiten reflexionar sobre los modos en que el profesor promueve los acuerdos de significados en el contexto normativo del aula, donde se pretende propiciar procesos de aprendizaje. Los datos apuntan a considerar que el desarrollo de las interacciones está centrado en el discurso del profesor, mediante el cual intenta conversar con las estudiantes y atraer su atención sobre el contenido, así como permitirles aportar sus conocimientos en la explicación que proporciona; sin embargo, una parte de la experiencia de fracaso escolar puede atribuirse a efectos no esperados en los patrones de trabajo de las estudiantes, como los que se producen en esta rutina, en la que hay poco lugar para la participación.

⁶ El profesor, en una de las entrevistas, reconoce que solo aprobaron siete de las 42 estudiantes que presentaron el segundo examen parcial en el cual se evaluó este tema.

CAPÍTULO III

Las explicaciones de los actores, ¿concepciones alternas o coincidentes?

A lo largo de este capítulo se exponen los hallazgos relativos a las percepciones que los actores desempeñan en el aula. Dentro de las experiencias que narran los sujetos se distinguen diversos significados, por ejemplo, a las intenciones que atribuyen a sus acciones, o al modo en que consideran deberían ser las prácticas de enseñanza y aprendizaje en las que participan.

Al inicio se articula la información que resultó del análisis de los datos de entrevistas con el profesor, y posteriormente se presenta el punto de vista de sus estudiantes, con relación a los elementos que uno y otros consideran influyen en la problemática del fracaso escolar en matemáticas, tanto en las actividades al interior del aula, como en las que se proponen para extender las actividades de aprendizaje. Estos datos se integran de acuerdo con ciertos núcleos de significado, cuya lógica de construcción se explica más adelante.

La mirada del profesor sobre la actividad del aula

Lo que se presenta en este apartado, es una exploración de la visión del profesor durante un ciclo en el que se dedicó a la enseñanza del curso de Geometría Analítica. Los datos se analizan con énfasis en comprender el sentido que guardan las normas de la clase que rigen la participación de los estudiantes, así como las cuestiones que tienen que ver con la manera en que se promueven los procesos interactivos a propósito de la negociación de los significados matemáticos en la clase. Se trata, asimismo, de contrastar el nivel de correspondencia de la percepción del profesor con la de sus estudiantes en torno a los factores de la clase que inciden en el fracaso escolar.

Conviene realizar en este momento una precisión de orden conceptual, entre creencias y concepciones, dada la ambigüedad que en ciertos casos tiene el uso de ambos términos (Gómez, 2002; García, Azcárate y Moreno, 2006). En este sentido, algunos estudios proponen como diferencia fundamental el hecho de que las creencias no se fundamentan en la racionalidad, sino en las experiencias y en la afectividad, mientras

que las concepciones corresponden a un conocimiento elaborado, racional y proposicional (Ramos y Font, 2004; García *et al.*, 2006; Gil, Blanco y Guerrero, 2006). No obstante, en el estudio que aquí se presenta se propone integrar a las creencias como parte de las concepciones, y se prefiere este último término para referirse a los resultados del análisis, en el entendido de que las concepciones de los actores afecta y condiciona la forma en que realizan las distintas tareas e interacciones que conciernen a su rol en el aula de matemáticas (Gómez, 2002).

Las concepciones aluden también a la estructura que cada profesor de matemáticas da a sus conocimientos para enseñarlos a los estudiantes, lo cual actúa como filtro en la toma de decisiones. En trabajos como el de García *et al.* (2006) se insiste, sobre este punto, al diferenciar cómo las creencias del profesor se apoyan más en lo empírico, en tanto que las concepciones son resultado del razonamiento y la forma en que se entienden los conceptos.

Godino y Llinares (2000) advierten, respecto a este punto, que las concepciones y creencias del profesor conllevan elementos de significado acerca de las normas anteriormente denominadas sociomatemáticas. Lo que llega a ser matemáticamente normativo en el aula viene condicionado por los propósitos, las creencias, los supuestos de los actores, al mismo tiempo que estos objetivos están influenciados por lo que es legitimado como actividad matemática aceptable.

Las ideas que orientan las prácticas de enseñanza del profesor, por otro lado, se consideran como producto de las experiencias surgidas en los procesos de interacción social al interior del aula de matemáticas. Así, las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje que declara el profesor se relacionan con las ideas que tiene sobre sus estudiantes, respecto a cómo aprenden, a sus posibilidades y capacidades de razonar e investigar. En el caso del profesor sujeto de este estudio, estas concepciones se revisan enseguida, acompañadas de partes de su discurso en la respuesta a las preguntas que le fueron planteadas mediante el instrumento de la entrevista.

Lo que se ve en la clase produce conocimientos

De acuerdo con esta concepción, el profesor supone que el hecho de *ver* los contenidos matemáticos en la clase da como resultado la adquisición de conocimientos en los estudiantes, los cuales a su vez, sirven como referente para el estudio de nuevos conocimientos matemáticos. Con esta idea en mente, tiene como expectativa que las estudiantes adopten un cierto tipo de actuaciones:

En la clase, yo espero que hagan anotaciones, todavía con el sistema tradicionalista me pongo a desarrollar un problema, una ecuación, espero que hagan sus respectivas anotaciones y que pregunten, o sea, que me pregunten si hay errores. Si no fui claro en mi exposición, se supone que a la hora de estar desarrollando determinada operación, hay

un conocimiento previo porque lo hemos estado viendo, y que en el momento de estarlo explicando, si hay alguna duda, el estudiante me debe preguntar. Lo espero por el grado de complejidad que tienen los ejercicios que comenzamos a desarrollar, considero, dado los conocimientos previos (no que traen ellas), sino que los hemos venido trabajando en la clase.

En lo anterior, hay otra expectativa implícita del profesor, según la cual, cada estudiante tiene que incorporar conocimiento a través del registro de los desarrollos que resultan en la exposición. También, como se ha visto en el capítulo anterior, espera que se formulen preguntas ante las dificultades de comprensión, una norma de participación en el aula que no siempre es cumplida.

De este modo, contar con *conocimientos previos* debería ser una condición para lograr acceder al conocimiento matemático que se expone en la clase, sin embargo, las experiencias del profesor permiten ver que rara vez esto ocurre así, por lo cual acude a prácticas remediales, como explica:

Si no, ¿qué es lo que pasa? que no se ha comprendido lo anterior, que han quedado huecos y aquí la única opción es dejarles actividades, por ejemplo, tareas para que ellas traten de emparejarse.

Las estudiantes no saben lo que deben saber

El profesor considera que sus estudiantes deben recordar lo que se vio en la clase y a ellas corresponde poner en práctica acciones como hacer la tarea, repasar lo visto en clase, ejercitar, en fin, hacer lo necesario para mejorar la comprensión de los objetos matemáticos estudiados. Sin embargo reconoce que por alguna razón, tampoco cumplen con esta expectativa:

... no hay una comprensión, si ponemos un ejercicio al término de la clase para que lo trabajen ellas, y no hay una respuesta rápida, les doy cinco minutos, porque sé que en menos, no me lo van a resolver. Entonces, transcurren esos cinco minutos, pueden transcurrir hasta diez, se van acercando conmigo, comienzo a ver que hay una serie de errores, prefiero volverlo a explicar, me doy cuenta de que la falta de comprensión para la solución de los problemas se debe al hecho de que los conocimientos previos no los han trabajado, no me refiero a los de la secundaria, simplemente a las clases anteriores, no les han dado continuidad [...] veo muchas fallas, parte de eso es que hoy expliqué algo, resolvimos, dejamos un ejercicio nada más, casi no me gusta dejar tareas, pero si no alcanzamos para dar como concluida la clase, les dejo ese mismo ejercicio cambiándole un número por ahí, y veo que no hay el seguimiento que se espera.

Además, ante estas circunstancias, para subsanar las insuficiencias el profesor transfirió la responsabilidad a las estudiantes:

... me quedo con la incertidumbre si lo van a hacer o no, porque no lo voy a revisar. Y soy enfático en eso, este es un trabajo para que ustedes practiquen. Lo hace quien sabe que necesita de esto para poder comprender lo siguiente, si no lo hacen, no lo van a entender.

También llama la atención la postura que adopta el profesor, en la cual busca subsanar las insuficiencias, pero al encontrarse movido por la inmediatez del requerimiento de darle curso a la clase, ante las dificultades en la comprensión de los objetos matemáticos que presentan sus estudiantes, opta por la práctica de explicar al grupo recurrentemente el contenido matemático que se estudia.

De acuerdo con lo anterior, hay elementos para considerar que este tipo de prácticas implican otra norma de interacción en el aula, no explícita, que consiste básicamente en que el profesor es el responsable de reponer las insuficiencias en la comprensión de los objetos, vía una nueva explicación, así como esperar que los estudiantes tengan cierto tipo de participaciones acordes con lo que hace el profesor, esto es, de nuevo hay que poner atención a la clase, tomar nota, preguntar, entre otras acciones.

Que el profesor me enseñe

La interpretación que hace el profesor de este tipo de insuficiencias de sus estudiantes es que éstas se rigen por la ley del menor esfuerzo. La dependencia de las estudiantes del profesor para que explique el tema las veces que sea necesario es una de las expectativas con las cuales ellas se conducen, lo cual se pone de manifiesto cuando se les presentan dificultades en la realización de las actividades de aprendizaje, ya sea al hacer ejercicios matemáticos o ante la resolución de problemas o en otras de las actividades de aprendizaje:

Esperan que el profesor les resuelva todo. Al nivel que estoy ahorita, mis estudiantes esperan que les resuelva todo, que explique y que le entiendan con lo que les explico, nada más [...] me piden que si les explico en lo particular, eso, generalmente dicen: “Oiga maestro, ¿me explica?, yo no le entendí”; me abordan en lo particular, me hacen “bolita”, “maestro, yo no lo sé”, una detrás de otra, “maestro ¿me explica?” Y en realidad es tedioso, mi reacción es “síéntense, tranquilas, vamos a resolverlo y hagan sus anotaciones” y con base en las anotaciones pueden ir preguntando, porque te digo, hay la invitación... trato de generar la confianza para que la estudiante pregunte.

En respuesta a la expectativa insatisfecha, las estudiantes se marginan del proceso interactivo que busca sostener el profesor (contestar a sus preguntas y ejecutar las ins-

trucciones en las que tiene organizada la actividad, en forma grupal), ya que prefieren una atención personalizada:

... me bombardean individualmente, como que se les hace más fácil acercarse conmigo: “maestro, revíseme y explíqueme aquí en mi cuaderno”. Yo, quizá por lo tradicional, si todas tienen ese mismo problema, les digo “síéntense” y lo vuelvo a resolver. Caigo nuevamente en lo mismo.

Superar los vacíos de conocimiento

En la práctica del profesor se reconocen dos concepciones imbricadas: la primera, tiene que ver con la idea de un estudiante que carece de los conocimientos necesarios para estar en condiciones de aproximarse a ciertos contenidos matemáticos, por ejemplo, el uso de una fórmula; en la segunda, el profesor se asume como depositario del conocimiento y como el responsable de llenar los vacíos de conocimientos que manifiestan las estudiantes:

Yo trato de enseñar las matemáticas desde dos formas, una buscando que la estudiante trate de forjar su propio conocimiento, pero la otra, continúo todavía con el sistema tradicional de ser yo el que las esté guiando, el que esté exponiendo el tema porque considero que las estudiantes (y lo veo) no traen los conocimientos previos, por diferentes razones. Trato de homogenizar el conocimiento y por eso yo tengo que desarrollar el tema; trato durante la clase de que la estudiante participe, que interactúe, con esto, quiero pensar que está recibiendo el mensaje, que está entendiendo lo que está haciendo. Tristemente a la hora de las evaluaciones no ha sido así, no han arrojado resultados positivos. Creo, tomando ejemplos de varios de mis compañeros, que se basan en algo repetitivo, “expongo y tú estudiante tienes que seguir ese modelo al resolver determinado problema”, pero si no tiene la comprensión de lo que está desarrollando, considero que no tiene sentido.

Sin embargo, el propio profesor reconoce que esta práctica resulta poco eficaz, ya que en las evaluaciones las estudiantes no son capaces de demostrar la apropiación del conocimiento. En ello quizá interviene también la forma en que el profesor concibe la naturaleza de las matemáticas que intenta enseñar, lo cual se discute enseguida.

Comprender un conocimiento acabado

En diversas partes de las prácticas de enseñanza, es posible percibir una orientación hacia la manipulación de fórmulas y expresiones que constituyen la representación formal del conocimiento matemático. En otras palabras, este se presenta como algo acabado,

no en construcción. El tratamiento de los temas en el aula se hace generalmente sin discutir el significado de los conceptos; por lo general son presentados como la “fórmula o ecuación de...”, y hay que aprender a manipular ese contenido, con énfasis en sus implicaciones instrumentales, a pesar de que en su discurso, el profesor señala la búsqueda de ciertas mediaciones, como la investigación de significados, el repaso de nociones involucradas en las expresiones matemáticas que las representan, entre otras, con las cuales busca que el estudiante resignifique el nuevo conocimiento:

... el tema que voy a desarrollar es la *pendiente*, pido a las estudiantes que me investiguen qué es, qué entienden por el concepto, independientemente de que se trate de una definición científica o no, “¿qué entiendo por el concepto de pendiente?” Y luego, después de esto ¿cuáles son los factores que intervienen en el cálculo de una pendiente? Previamente trabajé con las estudiantes en identificar las coordenadas de un punto en el plano cartesiano, las coordenadas de un punto y las coordenadas de otro punto, uniéndolos ya observamos que tenemos un segmento de recta, y ese segmento de recta, si tiene una inclinación, aquí es donde les digo “la pendiente que ustedes investigaron es una inclinación”. Con eso las chicas ya tienen una idea de lo que vamos a manejar, de lo que es la pendiente. Para determinar la pendiente, tenemos una fórmula y esa fórmula, *aunque no enseño cómo llegué a ella*, simplemente la utilizamos en un ejemplo de la vida real, como el caso de la bóveda de una casa, una rampa, etcétera. Lo que hago para *transmitir ese conocimiento* es el ejercicio, siempre procurando apoyarme con las estudiantes...

Después de una primera aproximación al conocimiento guiada desde la lógica expresada anteriormente por el profesor, en un segundo momento propone nuevos ejemplos o casos, empleando otras modalidades de trabajo, tales como la solución individual o en equipos y el modelado en el pizarrón por parte de las propias estudiantes, según relata:

Después de esto, algo que no logré en ese entonces es llegar a la conclusión. ¿En qué consiste? Número uno, pasar al pizarrón a alguna estudiante a que desarrolle un ejercicio o que hagan en equipo un ejercicio o individualmente, bajo las mismas circunstancias o con modificaciones.

De lo anterior se desprende que en las prácticas de enseñanza, se encuentran acciones de modelización a través de la realización de ejemplos, en los que se muestra detalladamente la manera de efectuar las distintas tareas que implica el uso del concepto, *aunque no se reflexione sobre su significado.* Llama la atención esta manera de introducir los conceptos, desde una lógica intuitiva, en la que el sujeto, mediante la identificación de datos, la manera en que hace su sustitución y ciertas operaciones requeridas, tendría que apropiarse de su significado. En este modo de privilegiar la enseñanza de los con-

ceptos matemáticos, subyace la pretensión de que el aprendizaje ocurra por imitación del modo de proceder mostrado por el profesor.

En cuanto a los contenidos procedimentales, por ejemplo en álgebra, la multiplicación de polinomios o en geometría analítica el procedimiento para obtener la ecuación de una circunferencia, hay un momento de revisión que el profesor tiene previo a la enseñanza, para identificar los requerimientos matemáticos que comprende el uso del procedimiento, a fin de introducir a las estudiantes de manera gradual en los componentes del mismo, así lo explica el profesor cuando reconstruye su lógica de acercamiento a la enseñanza de este tipo de contenidos:

Veo los elementos que van a intervenir en el tema, o sea, yo los analizo cuando ya voy a estar en la clase, comienzo a trabajar mi clase en esos elementos, si voy a calcular la ecuación de una recta y tengo una pendiente ¿qué es lo que desarrollo antes? Primero un ejercicio de fracciones, de aritmética simple, una suma, una resta de fracciones. Entonces, trabajo fracciones; si la clase es de dos horas, le voy a dedicar a ese ejercicio una hora.

A partir de un ejemplo, el profesor lleva a cabo la presentación del procedimiento que se desprende del contenido de la fórmula o representación matemática donde, una vez sustituidos los datos, se muestra el orden en que se realizan las operaciones que implica. Llama la atención en su siguiente descripción, cómo emplea una herramienta para el control de sus estudiantes (y con ello define otra norma de interacción en el aula), el dictado.

Entonces, el enunciado del problema lo escribo o lo dicto dependiendo de cómo vea el comportamiento del grupo, ¿por qué? Si el grupo está inquieto, prefiero dictarlo, porque eso me da armas, o sea, es una herramienta que utilizo para que el grupo ponga atención y se concentre al estar escribiendo lo que estoy dictando. Ya que lo dicté, si creo conveniente anoto la fórmula y con esa fórmula, mi enseñanza va en el sentido de la sustitución, y al final de cuentas, lo que decía, que si se iba a trabajar con fracciones, ese conocimiento previo me ayuda, porque hay una demostración de que lo voy a utilizar.

Por otra parte, para que las estudiantes estén en la posibilidad de asumir su función de *recibir el conocimiento*, el profesor considera que no es conveniente incorporarlas a otras exigencias que no sean las de estar atentas a su explicación:

Puede ser que la estudiante reciba mejor si te esté viendo que lo estás desarrollando y no está preocupado en pensar que la voy a pasar al pizarrón, porque al no tener conocimientos, todos en determinado momento nos sentimos incómodos porque nos pregunten o nos pasen al pizarrón, que nos pongan en evidencia ante los amigos o ante el maestro.

Cuando una estudiante replica las tareas matemáticas hechas por el profesor, se espera como reacción inmediata ante las dificultades que se les presentan, que se puedan guiar a partir de la concepción de que “de los errores se aprende”:

... otra de las cosas que les inculco, es que aprendemos mucho de los errores, como que hay un aprendizaje más significativo cuando me equivoco, y esto me hace esperar buenos resultados, unos resultados de comprensión...

Concepciones alternativas sobre el conocimiento matemático y su enseñanza

Cuando reflexiona sobre su actividad, el profesor considera que la enseñanza de las matemáticas tiene como principal finalidad el promover el desarrollo de las capacidades de pensamiento, con el cual se facilita encontrarle sentido a los sucesos de la vida:

Considero que cuando entiendan las matemáticas es posible entender todo, ¿por qué?, porque nos permite hacer trabajar esa “maquinita” que llamamos cerebro, quien entiende las matemáticas va a razonar de una manera más concreta, más rápida, va a visualizar todo lo que le rodea de diferente manera, ese es, como lo que yo considero el logro máximo de enseñar las matemáticas, que el estudiante entienda que de aquí parte todo, que es un lenguaje de carácter universal; cada país maneja un idioma pero las matemáticas son las mismas en todos los idiomas, y el hecho de que el estudiante entienda que el aprender matemáticas desde sus formas más sencillas como puede ser la aritmética, hasta cálculo integral o diferencial, es algo que les va permitir razonar de una manera más lógica, más rápida, no digo más adecuada, porque el saber matemáticas no significa que no cometes errores en algunos otros ámbitos, pero si entiendes matemáticas es más fácil comprender la vida.

No obstante el énfasis que ha puesto el profesor en el conocimiento matemático en su carácter instrumental, declara la importancia en su práctica de fines como la comprensión y el razonamiento:

...le pongo más énfasis al razonamiento, a que entiendan que si estoy desarrollando una suma sepan qué estoy acumulando, que si voy a restar le voy a disminuir a una cantidad mayor una menor, o a una negativa le voy a restar una positiva. Que entiendan eso, ese razonamiento es lo que más me interesa, no tanto que entiendan el procedimiento, porque si la estudiante va haciendo las anotaciones de acuerdo con lo que se va haciendo en clase, pues “al ratito” ve el procedimiento, saca su libro o su cuaderno, lo ve y es algo que rápidamente puede asimilar [...]. Eso de repetir patrones no me interesa, me voy más al razonamiento, al entendimiento del algoritmo de lo que se está trabajando. Igual en una

ecuación, que entiendan cuál es la razón de esa ecuación, encontrar una incógnita, más que nada eso es lo que me interesa.

Posiblemente de esta aparente contradicción se revelen algunos obstáculos derivados de su propia aproximación al conocimiento que enseña durante la actividad en el aula, en la medida en que, mientras en su discurso es importante la comprensión y el razonamiento, en la práctica requiere mostrar algoritmos o procedimientos, “de principio a fin”. Desde esta postura, para el profesor, procedimientos como la comprobación de resultados obtenidos al aplicar un algoritmo matemático, permite consolidar la comprensión de los conceptos:

Y luego, lo que me gusta realizar es llegar a la comprobación, es decir, partir de ese resultado para llegar nuevamente a su origen y con esa demostración la estudiante pueda comprender, pueda exclamar esa expresión de sorpresa “órale, ya entendí” del agrado de que llegan a un resultado de algo que ya conocen.

Este acercamiento a las concepciones del profesor acerca de la enseñanza y el aprendizaje permite reconocer cómo guardan entre sí una dosis importante de coherencia la función de transmisor del conocimiento que asume el profesor y las actuaciones esperadas de los estudiantes proclives a absorber el conocimiento matemático a través de la exposición. Sin embargo, en los datos se encontró la presencia de ciertas tensiones entre el estilo de aprendizaje promovido y diversas actuaciones de naturaleza autónoma que son demandadas a las estudiantes, como el hecho de que estudien por su cuenta, que realicen las tareas, que expresen sus dudas al profesor, entre otras. Es decir, se les condiciona para recibir y, en paralelo, se les exige que actúen con iniciativa y responsabilidad, teniendo como prioridad el aprendizaje.

Por otra parte, en esta aproximación fue posible comprender el sentido de algunas de las normas sociales en el seno de la clase, de las convenciones que rigen el comportamiento de los actores que participan en ella. Éstas muestran la manera en que los actores deben colaborar para hacer viable la clase, y además describen la manera en que estos actores deben reaccionar socialmente frente a determinadas situaciones dentro del aula. Por ejemplo, el profesor que espera la atención de las estudiantes cuando él explica, que tomen notas, y que formulen preguntas sobre lo que no comprenden. De este modo, las actuaciones y los modos de participación están definidos por expectativas del profesor.

Obstáculos de la práctica del profesor. No todo son buenas intenciones

El discurso es una de las mediaciones que con más frecuencia emplea el profesor para lograr la comprensión de los objetos matemáticos. A lo largo de la clase el profesor hace

uso del discurso con diversos fines: explicar el conocimiento matemático, preguntar para explorar o para constatar acuerdos de significados, cuestionar para indagar conocimientos, llamar la atención, interpelar, entre otros. En cambio, los momentos en que las estudiantes exponen los significados personales o cuando solicitan aclaraciones al profesor, no son habituales. Para el profesor, aunque busca lograr el entendimiento de sus estudiantes, este discurso presenta ciertos rasgos que le restan fluidez a la clase, como el hecho de ser repetitivo.

Durante todas las exposiciones en las clases, me observo que estoy un poco suelto, nomás que redundo mucho en las cosas, quizá porque estoy pensando en el receptor, si me está entendiendo, y eso hace que me vaya deteniendo en cada momento de la explicación, que no le dé una continuidad a ese ejemplo en cuanto a su resolución. Trato de involucrar a la estudiante para que me vaya apoyando. Con esto pretendo que la estudiante ponga atención y logre adquirir el conocimiento sobre ese tipo de problemas.

Para este profesor, las intervenciones discursivas son un medio para lograr el acompañamiento de las estudiantes en los procesos que dan lugar al aprendizaje de los objetos matemáticos; aunque reconoce que las intervenciones discursivas con esas características, no siempre son un medio eficaz para incrementar la participación de las estudiantes en la clase:

... sin embargo, observo que me hace falta involucrar más a las estudiantes, en cuanto a su participación... y con ello hablo no tanto de que estén levantando la mano y contesten, sino de que estén atentas a lo que se está desarrollando, que estén haciendo sus anotaciones, que estén observando en el libro, que hagan algún comentario, eso sería lo ideal, eso sería lo que pretendo, lo que busco.

Esa situación plantea las expectativas del profesor acerca de la participación de las estudiantes. En ella, hay referencia a modos explícitos y otros no verbales, que en su perspectiva las estudiantes no ponen en práctica, lo cual no deja de significar un motivo de preocupación, pues estas insuficiencias en la participación se traducen en problemas de logro escolar. Estas debilidades son atribuidas por el profesor a carencias personales de las estudiantes, más que a insuficiencias en el modo que tiene el contenido y la forma del discurso a través del cual realiza la enseñanza:

Conforme iba avanzando en cuanto al desarrollo del tema, ya se iban metiendo las “niñas”, y para poder preguntar, ellas tuvieron que pasar por esa etapa de vencer el miedo a equivocarse, a contestar; generalmente, procuran no equivocarme en lo que preguntan, para no provocar que cause risa eso, o que el mismo profesor cuestione, no sé, que le preguntan algo que quizá él ya me explicó.

Por otra parte, las deficiencias en la participación en las actividades de la clase tiene su explicación para el profesor en aspectos relacionados con el autoconcepto de sus estudiantes, en particular, en su manifestación de “vencer el miedo al error”, como explica:

He considerado que una parte principal del aprendizaje es vencer el miedo a participar y principalmente vencer el miedo a preguntar. Si yo pregunto y estoy en un error, yo siento, como lo comentaba hace un momento, siento que es un proceso que puede dejar mejores resultados en la estudiante, porque hay más huella, hay más retención cuando comete un error. Decimos que el ser humano no comete el mismo error dos veces, entonces, con base en esa premisa he querido que las estudiantes en general se atrevan a participar aunque se equivoquen.

En su descripción sobre esta naturaleza formativa de los errores, llama la atención el hecho de que la percepción del profesor coincide con explicaciones vinculadas con factores de orden personal, como la posibilidad de atreverse a plantear o preguntar algo con riesgo de equivocarse.

Aunque en la interacción con las estudiantes el profesor utiliza diversas mediaciones, tal como se reportó en el capítulo anterior, entre las que se encuentran el modelado de procedimientos, la explicación, las preguntas y cuestionamientos, entre otras, en las clases de este profesor resulta significativo otro uso que tiene la pregunta. Por un lado, tiene la función de explorar lo que saben del tema las estudiantes, pues para él, contar con los conocimientos requeridos es condición para construir el conocimiento matemático. Por otro, sirve para contar con evidencias de la comprensión que tienen las estudiantes, aunque depende de la formulación de la pregunta el éxito en esas funciones:

Pregunto, número uno, para ver si traen ese conocimiento previo, porque si es así, yo creo que sí me van entendiendo en el proceso. Con esto, yo voy monitoreando el grupo, no a las estudiantes en particular, porque creo que no identifico exactamente el avance de cada una de ellas, y trato de homogeneizar el contenido de la clase.

Al observarme, algo que me llama la atención es que quizá no estructuré bien mi pregunta, o no le di el énfasis. Fue como continuar con el mismo matiz o tonalidad de voz que llevaba. Eso lo observé en varias ocasiones, hago muchas preguntas, pero a veces las lanzo en lo general, a ver si hay alguien que esté atenta a la clase...

De esta forma, para el profesor, las preguntas son un medio para establecer una especie de “piso común” de conocimientos, como condición para avanzar en la construcción del conocimiento matemático en la clase. Si en las interacciones del tipo pregunta-respuesta o aquellas en las que se solicita aportar ideas sobre un tema se registran respuestas en el sentido esperado, el profesor asume que el grupo cuenta con ese cono-

cimiento. En caso contrario, significa que hay vacíos de conocimiento, o que no tienen la confianza suficiente para expresar que disponen del saber que se demanda.

No obstante que en la dinámica de las interacciones algunas de las estudiantes le responden al profesor, el formato que sigue de preguntar “al grupo”, esto es, sin un destinatario específico, da cuenta de una práctica orientada hacia un estudiante que se supone está representado por los integrantes del grupo en el que desarrolla su enseñanza. Sin embargo, el profesor declara la pertinencia de utilizar la pregunta también como un recurso de control de la atención, así como para dar asistencia a las estudiantes que percibe con mayores desventajas, aunque también reconoce que esto puede traer un desequilibrio en las disposiciones del grupo, producto de que ofrezca este apoyo y eventualmente genere un juicio en las otras estudiantes:

Siempre busco preguntarle a la que está distraída; no por el hecho de que esté platicando, sino que observo en su mirada que no está comprendiendo, y, que quizá su mente esté en otra problemática. Entonces, es por eso que les pregunto a estas estudiantes, para procurar volverlas a la realidad del aula, de lo que estamos “viendo”; no es tan fácil, pero sí, ese es mi objetivo

Yo siempre me he enfocado a las estudiantes que tienen menos interés, en las estudiantes que inclusive son hasta rechazadas por sus mismas compañeras, porque son las que saben menos, porque son las más calladas, las que menos socializan; yo procuro enfocarme más en esas niñas y no dejo de estar observando, aunque sea con el rabillo del ojo la participación o el avance de las que ya creo que necesitan menos de mí, porque si no voy a provocar otro problema, que quizá esas niñas que estaban interesadas pierdan el interés, porque pueden decir “no, el maestro a mí no me hace caso”.

Cuando los efectos de ese esfuerzo no son los esperados, el profesor hace explícita otra de sus concepciones, relacionada, en este caso, con la etapa de maduración de las estudiantes:

No me siento satisfecho, porque si hablamos de una manera cuantitativa te voy a decir que si son veinte las estudiantes con las que me estoy enfocando, a lo mejor nada más una obtiene resultados. Todavía la estudiante no tiene la madurez. Aquí entran otras cuestiones propias del ser humano, donde interviene la psicología, la sociología, en las que no puedo profundizar, pero son factores determinantes.

El olvido inmediato de los conocimientos es otro de los aspectos significativos por los cuales se puede explicar el fracaso escolar en matemáticas, en su dimensión en el aula. Desde la percepción del profesor, esto ocurre porque no hay una correspondencia entre las actividades de aprendizaje realizadas en clase y el desempeño mostrado por las estudiantes en situaciones posteriores:

... se presenta un fenómeno, el estudiante tiene una retención del conocimiento a corto plazo, tú hoy explicaste, y para retener ese conocimiento desarrollaste una actividad, la hacen y te la presentan hasta “bonita”, y te dicen “maestro, a mí me salió así, así y así”. Pero a los dos o tres días, tú abordas un tema y necesitas apoyarte de lo que viste dos días atrás, lanzas una pregunta y no te contestan lo que tú estás esperando, y si a esto le añadimos que tienen otras materias...

... me encuentro a veces estudiantes que en ocasiones en sus cuadernos sí lo hacen, o en el pizarrón ya con el apoyo de las compañeras o el mío, logran hacerlo, pero me he llevado chascos porque yo espero que al resolver ese tipo de problemas ya cuando se lo pones en un examen van a lograr contestar, y no es así, a veces lo han dejado en blanco.

Lo referido anteriormente, conduce a cuestionar la pertinencia de las situaciones de enseñanza y aprendizaje puestas en práctica por el profesor a fin de lograr que ocurran procesos eficaces que den lugar a la interiorización del conocimiento matemático. Ante esta problemática, el profesor encuentra en las prácticas de aprendizaje fuera del aula otra de las causas que influyen en los aprendizajes, ya que las propias estudiantes reconocen que el estudio de los temas de matemáticas no es habitual:

Yo he lanzado esas preguntas, pero inclusive las estudiantes con mejor rendimiento me contestan riéndose, “no maestro, yo le dedico una media hora más o menos a matemáticas, porque me dejaron este otro trabajo, pero matemáticas cuando comienzo a abrir el libro o el cuaderno me da sueño, más ya no puedo, maestro”. Y las otras estudiantes: “no, pues nada, maestro”.

Para el caso que se analiza, en la postura que adopta el profesor ante esta situación hay un elemento que se agrega al entramado de la experiencia del fracaso, relativo a las tareas extraclase. En sus palabras, no es habitual que asigne tareas, porque su experiencia le indica que las estudiantes se conducen a través de prácticas de simulación o de copiado:

La estudiante, como no tiene una supervisión fuera de la escuela, yo no me ganaría nada como dicen algunos maestros “hay que atiborrarlas de tarea, porque conforme van avanzando los grados, el estudiante ya se enseñó a trabajar”, pero el hecho de que les deje tareas no me indica que sea un factor que al final de cuentas redunde en que la estudiante diga: “me acostumbré a trabajar”. No, a lo mejor la voy a enfadar, mejor, si yo desarrollo una actividad en clase y la hago en clase y dejo lo menos posible para su casa, es algo que me puede rendir mejores frutos.

... yo considero que la tarea es como un instrumento para hacerme tonto como maestro. ¿Por qué lo digo? Porque a lo largo de mi experiencia cuando he sido estudiante, siempre que me han exigido una tarea, trato únicamente de hacer lo necesario y

entregársela al maestro, porque tengo el conocimiento de que no me la va a revisar a conciencia. Y como los tiempos son muy cortos, no me puedo dar el lujo de perder una hora de clase y estar revisándole a cada una de las estudiantes, mejor trato de que esa revisión hacerla en un examen de diagnóstico de esa clase, para ver si puedo recuperar algo.

En suma, los problemas de reprobación en los cursos de matemáticas, para el profesor tienen su explicación en la falta de compromiso de las estudiantes ante las actividades de aprendizaje. De ello se desprende su valoración en torno a las dificultades para alcanzar los indicadores de logro establecidos en las normas de evaluación de los aprendizajes:

El problema lo enfoco al interés, a la responsabilidad y madurez del estudiante. Yo no me eximo de esa responsabilidad, pero si el estudiante no me exige a mí como profesor, ni yo mismo me voy a exigir.

Esta percepción del profesor coincide con lo encontrado por Perrenoud (2007), en cuanto a la consideración del fenómeno del fracaso escolar vinculado con aspectos de orden actitudinal del estudiante y con la disposición del profesor para mejorar su práctica. Finalmente, un aspecto reconocido por el profesor como influencia sobre su práctica en el aula es el hecho de que las autoridades académicas de la escuela están sujetas a un conjunto de exigencias de otros niveles que obligan a mantener ciertos estándares de eficiencia, y como consecuencia existe una presión para disminuir los indicadores de reprobación. Al tener que facilitar la acreditación de las estudiantes, no se tiene un diagnóstico real sobre las experiencias de fracaso escolar en matemáticas, en el contexto de este estudio, como se infiere del pensamiento del profesor en ese sentido:

... en realidad el trabajo principal que es el aprovechamiento, el aprendizaje del estudiante, no se lleva a cabo, no porque no lo quieran nuestros mismos directivos, pero el sistema nos indica que debe haber mínimos índices de reprobación [...] de acuerdo con las coyunturas que puede haber dentro de una institución, se recomienda que los profesores que tienen altos índices de reprobación sean más flexibles; se buscan cursos extraordinarios para que los estudiantes logren acreditar la materia, se les dan muchas oportunidades para que acrediten. Esto conlleva a que como maestros busquemos que el estudiante dé un pequeño indicio de que obtiene un conocimiento, y a veces hasta nos engañamos y logramos que alcance esa calificación mínima y ya con eso tratamos de abatir la reprobación, pero no estamos cumpliendo con lo esencial.

En esta situación no puede dejar de mencionarse que las estudiantes seleccionadas para esta investigación formaron parte del turno vespertino, el cual, de acuerdo con

datos de la institución, contaba con las estudiantes con los puntajes más bajos en el examen de ingreso, en comparación con las que son asignadas al turno matutino.

La actividad del aula desde la mirada del estudiante

Tal como se explicó con anterioridad, el análisis de los datos de las entrevistas transitó por una ruta en la que paulatinamente se fue conformando la perspectiva que las estudiantes tienen sobre la actividad en el aula de matemáticas, junto con algunas de sus implicaciones en la experiencia de fracaso escolar. En lo que sigue, se presentan los distintos conjuntos de cuestiones significativas reconocidas por ellas. Se trata de un acercamiento que permitió comprender bajo qué circunstancias específicas para las estudiantes se gesta y se experimenta este fenómeno.

Debe considerarse, respecto al carácter de este enfoque, cómo al considerar las visiones particulares nos ubicamos en el plano de la subjetividad, desde el cual es posible reconocer algunas formas en que los estudiantes incorporan el entorno sociocultural del salón de clase y le dan sentido a sus experiencias, a la vez que dan cuenta de ciertas visiones compartidas, propias de la condición que presentan como estudiantes en situación de fracaso escolar. Los significados que con mayor recurrencia aparecen en las percepciones de los estudiantes, refieren a factores que les dificultan la comprensión del conocimiento matemático que se enseña por el profesor en la clase, así como las ideas y disposiciones que construyen cuando experimentan dificultades.

A partir del análisis de las experiencias y expectativas de las estudiantes con perfil de fracaso escolar, sujetos de estudio, los aspectos significativos que dan cuenta de los matices individuales que tienen de la problemática que enfrentan, incluyen cuestiones como las formas que consideran necesarias de acercamiento al conocimiento matemático en las que pudieran interactuar de modo más cercano el profesor y el estudiante; la formación de redes de cooperación para la comprensión, donde las compañeras “que saben” y que además mantienen relaciones de confianza con la estudiante que no comprende las matemáticas, son a quienes se recurre de inmediato; las concepciones de logro y aprendizaje con las que encaran la actividad del aula, manifiestas a partir de la postura que expresan sobre referentes de esa actividad como los exámenes, las calificaciones escolares, las tareas y la disposición del tiempo, entre otros, y el papel de situaciones de origen afectivo que influyen en sus actitudes y en las acciones que realizan alrededor del conocimiento matemático.

Para la presentación de los resultados en relación con estas categorías, se construyeron tres núcleos de interpretación, con los cuales se intenta proporcionar una reconstrucción o imagen más o menos organizada del sentido global que le adjudican a la problemática del fracaso en matemáticas las estudiantes que fueron sujetos de estudio. Estos núcleos se desarrollan enseguida.

El profesor y su discurso, eje de la clase

En general, las estudiantes coinciden en mencionar que un aspecto central de su problemática de fracaso escolar en matemáticas radica en características, tales como el ritmo que adopta el discurso del profesor cuando explica o presenta la información relacionada con los contenidos matemáticos.

Como que explican muy rápido, eso es lo que pasa. Por ejemplo, hay unos que sí explican paso por paso y así van bien, pero hay unos que no. Hay unos que se van “de a tiro”... hacen todos sus procedimientos, y si uno no le entiende, ni modo, porque no nomás soy yo la que no le entiendo, hay varias del salón que no le entienden (Brenda).

Incluir el discurso del profesor en este eje requiere precisar cómo se entiende este concepto. En la perspectiva sociocultural interaccionista (Planas, 2004) el discurso en el aula está constituido fundamentalmente por un conjunto de prácticas comunicativas que dan lugar a la producción y transacción de significados en interacciones social y culturalmente situadas. En el caso estudiado, la evidencia analizada se encuentra situada en un contexto sociocultural representado por el aula de matemáticas. En este contexto, el profesor concreta su explicación en un discurso que tiene ciertas características, las cuales son contrastadas por sus destinatarios, en términos de lo que para ellos representaría una ayuda más efectiva, donde se desprende una asociación estrecha entre entender o no y la manera en que los profesores explican en la clase de matemáticas:

Me gustaría que la explicación fuera más lenta, así de una manera que se explique mejor, no así de que está haciendo el procedimiento y a veces no explica, nada más dice: “hice esto, hice esto y esto”. No debería ser así, sino también uno en el momento hacerlo, y ver lo que está haciendo, para entenderlo (Lucero).

El maestro tiene mucho que ver, porque a veces “se agarra hable y hable”, y pues no, nos revuelve así de tantas cosas que nos dice, te quedas así como que ah... te quedas así como que no. Nos revuelve (Daniela).

En los comentarios anteriores es posible identificar algunos aspectos relevantes del contenido y, sobre todo, de la forma que adopta el discurso del profesor, los cuales tienen importantes efectos en la oportunidad de aprender en la clase. La crítica que hace la estudiante en la última de las referencias anteriores es concebida en trabajos como el de Castellá, Comelles, Cros y Vilá (2007), como la existencia de un discurso centrado en el “decir”, esto es caracterizado por vaciar información, sin que esto vaya acompañado de una consideración del tiempo necesario para facilitar la comprensión del estudiante, en otras palabras, su ritmo de aprendizaje.

Otros aspectos referidos por los estudiantes, como el de la demanda de una explicación pausada de las tareas matemáticas, son señalados en el marco de algunas teorías socioculturales del aprendizaje (Planas y Alsina, 2009), como un requisito para la construcción conjunta de significados entre estudiantes y profesor. De acuerdo con los autores citados, uno de los criterios de las “buenas prácticas de enseñanza” en el aula de matemáticas es propiciar el acompañamiento entre estudiantes y profesor, y entre estudiante y estudiante. Desde esta postura, la explicación rápida tiene efectos inadecuados, tanto en la interacción como en la comprensión que de ésta se desprende.

Así también, dentro de las expectativas de las estudiantes se incluye la diversificación de formas utilizadas por el profesor en la presentación de los objetos matemáticos, que propicien modos de interacción profesor-estudiante y estudiante-estudiante más directos.

Quizá falta más explicación, más ejercicios y más interactuar, o sea, pasar al pizarrón, ya que aunque esté una al frente y no sepa, las demás le dan opciones, y creo que así, si una se equivoca, otra la corrige y aprendemos de eso, y ya, nos damos cuenta en qué estaba mal (Nelly).

La presentación monológica del profesor, como reflejan los señalamientos anteriores, supone una disminución en las posibilidades de aprendizaje de aquellas estudiantes con menos interés o facilidad para implicarse en las tareas propuestas; esta evidencia es consistente con lo encontrado en trabajos como el de Onrubia (2004), donde se pone de relieve la necesidad de una enseñanza “adaptativa”, mediante la cual el profesor ofrezca a los estudiantes formas de interacción suficientemente variadas y flexibles, que posibiliten su implicación, tales como el análisis de sus participaciones y tareas, que den lugar al debate y la reflexión conjunta sobre los errores cometidos en la solución de un problema o ejercicio matemático.

Por otra parte, estos señalamientos también dejan ver una serie de rasgos que formarían parte de una clase “ideal”, o al menos, que facilite el aprendizaje de mejor manera. Las estudiantes esperan otras rutas de trabajo del profesor tales como explicar más, hacer más ejercicios, interactuar más, hacer los procedimientos simultáneamente con el grupo. Sin embargo, también el profesor cuenta con estrategias que las estudiantes valoran como adecuadas, como el hecho de proporcionar los pasos necesarios para una determinada tarea:

Por ejemplo, cuando el maestro nos apunta los pasos conforme vamos haciendo, no sé... “se multiplica esto por esto...” y lo escribimos, a mí se me hace más fácil, porque tú estás checando y estás apuntando qué es lo que vas haciendo, y no te encuentras con casos en los que “ay, aquí ya no supe ni qué”, porque no tienes los pasos explicados en el apunte. Y por lo mismo, si en otro ejercicio te atrasas, pues no sabes qué, pero si te vas a otro

apunte, y ves que ahí tienes los pasos, es más fácil. Creo que también así te da más tiempo para ir entendiendo, porque te va explicando “paso a paso”, no se brinca pasos de aquí hasta acá, no, eso no (Nelly).

Del mismo modo, esta forma de proceder del profesor es valorada en la experiencia de la estudiante en razón de que consigue acotar una porción del contenido suficiente para ser comprendida en principio y luego propiciar “la comprensión del todo”. A esta postura de la estudiante subyacen dos significados: la dosificación del contenido hace más fácil el aprendizaje, y la simplicidad y la certeza son los criterios que definen una “buena clase” de matemáticas. En este sentido, su percepción ilustra las características de lo que Barraguzé (2007) señala como “pensamiento de baja intensidad” que profesor y estudiantes ponen en práctica en las actividades matemáticas habituales:

... por ejemplo, hay muchos maestros que dicen “ya está la ecuación” y dicen “esto por esto” y ya...o sea, tú te vas revolviendo, y otros maestros no, dicen “de aquí a aquí”, “¿ya entendieron ese punto?”. Aunque sea poquita la operación, y si es por partes mejor, porque si no te explican todo, y si no entendiste la mitad, no entendiste ya lo del final. Entonces, si entendieron lo primero muy bien. Segundo, que expliquen de poco, quizá para que sea más... lo poco que se explique que se entienda y no se atrase en lo demás (Nelly).

Es necesario explorar con más detalle estos dos significados por la recurrencia con que se refieren a ello los estudiantes caracterizados como de fracaso escolar en matemáticas. El primero tiene que ver con lo que denominan la explicación sencilla, o dicho de otra manera, la exposición del profesor que “no las enrede”, que “no las haga bolas”. Un requisito de esta forma de enseñanza es la explicación dosificada del contenido, “paso a paso”. El segundo, refiere en último término a la diversificación de formas de presentación de las tareas y los contenidos matemáticos, de tal modo que se aprecien como algo sencillo.

En los señalamientos formulados por las estudiantes, es posible identificar ciertas referencias relevantes que tienen que ver con el modo del profesor de gestionar la actividad en el aula de matemáticas, asunto al cual refieren estudios como el de Planas y Alsina (2009), al destacar que ésta tiene que orientarse a que las estudiantes puedan autocorregir sus errores a partir del retorno de información respecto a las decisiones y orientaciones que guían la realización de las tareas matemáticas, ya sea de carácter verbal o a través de la actuación modelada del profesor o de alguno de los estudiantes. En la perspectiva de estas estudiantes, se percibe la necesidad de que el profesor les proporcione un mayor número de ayudas en la clase para que incrementen las posibilidades de mejorar la comprensión de los objetos matemáticos.

La comprensión en la clase de matemáticas: un proceso en la heterogeneidad

Una de las experiencias más significativas para estas estudiantes está representada por cualquier situación en la que su actividad individual se interrumpe al perder de vista algún aspecto de la secuencia de presentación del contenido, con el efecto de que la comprensión del conocimiento es insuficiente o nula. Este aspecto muestra, como ningún otro, la naturaleza comunicativa de las prácticas de enseñanza y aprendizaje en el aula. La ruptura no es visible, pero se trata de una desconexión de significado, ya que la estudiante sigue presente en la clase, pero sus vínculos con el contenido que presenta el profesor desaparecen, a veces sin que el profesor mismo lo perciba:

Cuando estoy en una clase y el profesor está explicando el tema, cuando llega el momento de que dejo de entender trato de ponerle atención, y así sigo. Si de todos modos no entendí, entonces le pregunto a mi amiga en la clase –ya que deja las actividades– sigo anotando sin entenderle, nada más sigo anotando. Sí le pongo atención y todo eso, pero no... ahí me quedo. Cuando te está explicando el profesor y todo eso, ya después te deja actividades, uno las hace, y al siguiente día, ya empieza con otro tema, y no sabe si le entendiste o no (Brenda).

Cuando se presentan estas situaciones, la conducta de los estudiantes puede sugerir normalidad, en el sentido de que se atienden indicaciones, pero ya trabajan fuera del entorno explicativo del profesor, por dos razones principales, no se le entiende a su discurso y además no se le tiene confianza para solicitarle ayuda. Necesidad de comprensión del tema y confianza hacia el profesor son dos caras que muestra el rostro del fracaso escolar en matemáticas, dado que las estudiantes no dan a conocer sus dificultades al profesor, y se desentienden de la tarea:

Es que a veces estoy así en clase y no entiendo y, digo: “si no le entiendo ¿para qué pongo atención?”, y ya mejor me pongo a hacer otras cosas, pero a la hora del examen por eso me va mal, pues no entendí nada (Daniela).

La participación en la clase de matemáticas tiene diversas expresiones, tomar nota, realizar ejercicios, resolver problemas. Sin embargo, en el caso de estas estudiantes, se produce una especie de distanciamiento del profesor, motivada por una falta de confianza:

... es que... yo en matemáticas... lo que pasa, es que a veces no le entiendo porque, porque así cuando está explicando el maestro, no le entiendo, me da vergüenza levantar la mano y preguntarle lo que no le entendí (Brenda).

Lo expresado por esta estudiante coincide con lo encontrado por Gómez-Chacón (2000) en cuanto a la relación entre la afectividad (emociones, creencias y actitudes) y el rendimiento escolar. De acuerdo con esta autora, cuando se presentan dificultades en la comprensión de los objetos matemáticos, las interpretaciones que surgen en los estudiantes dan lugar a la presencia de diversas reacciones de orden afectivo, las cuales influyen en sus disposiciones hacia las actividades promovidas por el profesor, tanto mediante elementos externos como internos, como cuando solicita que le aporten ideas, le comuniquen su comprensión de lo que explica o le señalen sus dudas sobre los contenidos, en el marco del contexto sociocultural del aula a la que asisten estas estudiantes.

Las experiencias anteriores sugieren también que el problema de la comprensión en la clase de matemáticas, se explica en parte como una falta de ajuste entre los procesos de enseñanza y los de aprendizaje que tienen las estudiantes con perfil de fracaso escolar. La presentación del conocimiento matemático que el profesor realiza se apoya en la ejemplificación y en otras actividades de aprendizaje, pero adolece de acciones orientadas a conocer si estas estudiantes logran entender el conocimiento matemático que pretende sea aprendido.

Comprender a través de las explicaciones de otros. Recurso de emergencia

Cuando no pueden recurrir al profesor o su mediación es insuficiente, las estudiantes señalan que la adquisición del conocimiento matemático ocurre cuando reciben explicaciones por parte de otras compañeras. A decir de las estudiantes, se trata de actos de comunicación en los que se identifican algunos atributos clave en el discurso, que les posibilitan entender. Explicaciones claras, “con peras y manzanas”, “paso a paso”, “haciendo cortes para evaluar la comprensión”, entre otras, en ocasiones provenientes de compañeras “que saben” y a quienes se les tiene confianza o en otras, de familiares con estudios profesionales:

Hay veces que me estreso mucho, y ya es cuando no puedo seguir haciendo lo de Álgebra, y mejor así lo dejo, ya después mejor me espero a que me explique mi amiga (Brenda).

Todavía en el semestre pasado no preguntaba tanto, era más de que ya se acabó la clase y entre compañeras, “oye ¿cómo le hiciste aquí?”, sí me explican, todas somos muy unidas, en el sentido de que no nos vamos a dejar ir sin entender, si sabemos como van los ejercicios [...]. Cuando no alcanzo a preguntar al término de la clase, yo le pregunto a mi hermana, o le hablo a una compañera (Nelly).

La relevancia que le otorgan a los sujetos que cumplen la función de *ayuda de emergencia*, ofrecen indicios de que para las estudiantes la concepción sustentada en la recepción de información parece ser el elemento principal en el que descansa el aprendizaje,

aún cuando sea información fugazmente comprendida como resultado de las interacciones, tanto las que ocurren cuando el profesor presenta los objetos matemáticos en la clase, como cuando son asistidas por alguna de sus pares que forman la red de apoyo a la que acuden cuando tienen dificultades en la comprensión de la información matemática, ilustrado a través de expresiones del tipo, “me lo explicaron y ya le entendí, sin embargo en el examen se me olvidó, ya no supe cómo hacerlo”; “no sé que me pasa, en la clase a todo le entiendo, pero después, ya en mi casa o al otro día, ya no sé como hacer lo que enseñó el profesor”.

No sé, pienso que más bien yo soy muy nerviosa para los exámenes, ya de escuchar la palabra examen estoy más nerviosa que nada, y soy de las personas que por ejemplo, hoy me explican algo y llego a mi casa y así estoy estudiando, como insistiendo para entenderle, porque se me complica mucho. Y ya le entiendo, me siento bien, segura, pero llego aquí, y si hay examen o algo así, me pongo muy nerviosa, se me olvida todo. Incluso mi hermana siempre me ayuda, me pone ejercicios también de lo mismo que le pida, y todo muy bien, pero llego aquí y me pongo muy nerviosa y se me va todo, y es la causa que en el examen me haya ido tan mal (Nelly).

Las matemáticas siempre he visto que se me dificultan, pero ya después de ver cómo se hace el procedimiento, un ejemplo, analizo lo que se hace, y luego empiezo yo a hacer todo el procedimiento. Como en ecuaciones, todo eso, a veces tenía problemas, pero ya cuando me lo explicaban así alguna vez, no en general en la clase, iba yo y preguntaba y me decían, y sí, ya me salían las cosas. Bueno, sí era así, nada más que en los exámenes era ya diferente, porque yo tengo que estar viendo cómo se hace el procedimiento, porque se me olvida. Y en el momento de los exámenes, como que me estreso, y me pongo a pensar, a pensar, y ya lo que surge lo pongo y lo que no, no. En general, a veces me grabo como tengo los apuntes, y ya me voy acordando cómo tengo escritos los procedimientos, y ya, cuando me acuerdo lo empiezo a hacer. Pienso que en matemáticas, como que a todos nos da miedo (Lucero).

Ante una situación de exigencia académica como el examen, se olvidan los conocimientos previamente comprendidos, de tal forma que en la perspectiva de estas estudiantes, el fracaso escolar se asocia a un evento perturbador de los conocimientos; la situación se adjudica a un factor no cognitivo, sino emocional, que para ellas, se superpone por encima de los esfuerzos individuales realizados y la asistencia recibida de otros sujetos en los procesos de aprendizaje. Tal parece que el efecto negativo, o “efecto examen”, echa a perder todo el trabajo previo de las estudiantes.

CAPÍTULO IV

Un problema de “cultura del aula”

El propósito central de la investigación de la que se desprende este trabajo fue dar cuenta de cómo inciden en las experiencias de fracaso escolar en matemáticas las interpretaciones diferentes entre estudiantes y profesor sobre los significados, las prácticas y las normas que intervienen en la enseñanza y aprendizaje de los objetos matemáticos en el aula. En el estudio realizado se pudieron explicar e interpretar distintas facetas en las que este problema se revela al interior del aula. En particular, el análisis de las relaciones entre el profesor, las estudiantes y el conocimiento matemático mostró cómo, por ejemplo, la participación de las estudiantes es promovida a través de ciertas normas de trabajo, en ocasiones con resultados no deseados, tales como la pérdida de involucramiento de los estudiantes en las tareas individuales y colectivas vinculadas con la enseñanza y el aprendizaje.

Por otra parte, la evidencia encontrada sugiere que las experiencias de fracaso escolar en matemáticas, en buena medida, provienen de aprendizajes no logrados, lo cual confirma de cierta manera uno de los supuestos de este trabajo, relativo a que es en el aula y en las interacciones que tienen lugar allí donde se (re)construyen los significados sobre tal interacción y sobre el conocimiento matemático. Esto se traduce en la pertinencia de aproximarse al estudio de las dificultades y obstáculos en el aprendizaje de los objetos matemáticos a partir del estudio del rumbo que toman los intercambios entre el profesor y los estudiantes en la clase.

En el estudio quedó corroborado, como sostiene Socas (2007), que el aprendizaje y el rendimiento en matemáticas están influenciados por una especie de microsistema educativo o cultura que se conforma en el aula a partir de las relaciones entre estudiantes y profesor, y los significados conferidos por estos a determinadas prácticas, en teoría, sobre el conocimiento matemático, pero de las cuales se desprendieron dificultades para las estudiantes. En esta problemática intervienen de modo particular las concepciones de los actores acerca de lo que significa aprender y enseñar matemáticas; además de factores de índole afectiva y actitudinal en las estudiantes, derivados de experiencias anteriores, mientras en el caso de los profesores influyen de manera significativa as-

pectos como determinadas demandas institucionales a las que está sujeto, tales como “cumplir con el programa”.

Otra parte de los datos da cuenta de que en el profesor hay una comprensión del fenómeno del fracaso, traducida en afirmaciones del tipo, “es problema de los estudiantes porque no se involucran”, “en los exámenes les va mal porque no le echan ganas...”, sin hacer referencia a los efectos e influencia que tiene su participación en el proceso de aprendizaje y enseñanza. De esta forma, la postura del profesor ante el fracaso se circunscribe a una esfera limitada al estudiante y a las condiciones institucionales. Sin embargo, la crítica y el cuestionamiento por parte del profesor no logran extenderse de manera importante hacia otros componentes del fenómeno, como las prácticas con las cuales conduce la actividad del aula.

Analizar las interacciones en el aula en la forma que se llevó a cabo este trabajo permitió advertir, por otra parte, la compleja trama que explica el problema del fracaso escolar en matemáticas, en lo que al aula se refiere. Los problemas de aprendizaje que devienen en situaciones de fracaso escolar, ocurren a pesar de los intentos del profesor tendientes a propiciar la comprensión del conocimiento matemático en las sesiones de clase. Sin embargo, la visión del profesor reitera cómo la poca eficacia de las acciones en clase tiene que ver con factores atribuibles a los estudiantes: “son inmaduros”, “sus conocimientos son insuficientes”, “no realizan prácticas de consolidación de los aprendizajes”.

Los datos reflejan cómo el profesor sitúa la problemática en una postura en la que la responsabilidad se asigna al otro, dejando de lado aspectos que también tienen influencia en el problema, como las relaciones sociales y culturales del aula. En otras palabras, desde la perspectiva del profesor, se soslaya la naturaleza social del aprendizaje. Las dificultades mostradas por sus estudiantes, ponen a prueba entonces no solo la eficacia de las prácticas de enseñanza del profesor, sino principalmente sus explicaciones de la problemática. Ante ello, es posible que el peso que tienen sus convicciones y creencias acerca de la enseñanza y el aprendizaje, tienden un velo sobre esta realidad, que limita sus posibilidades de comprender cómo la actividad del aula no implica únicamente procesos de trabajo encaminados a la apropiación de conocimiento, sino también de interacción social.

El guión de la clase. Normas y (des)acuerdos entre estudiantes y profesor

Los datos obtenidos en la investigación permitieron reconocer ciertas pautas de trabajo que a su vez se sostienen en formas específicas de interacción en la clase, entendida, en este caso, como lo que expresan y lo que hacen cada uno de los actores, asumiendo roles y buscando cumplir ciertos fines. Estas formas de interacción van, en el caso del profesor, desde la simple presentación de información al grupo de estudiantes, hasta la interpelación individual, mientras que en el caso de las estudiantes, se distinguen formas de interacción como la resistencia, la pasividad (no responder a las preguntas

del profesor), la duda, la búsqueda de apoyo en sus pares y la solicitud de explicación individual al profesor, entre las más recurrentes.

Asimismo, se encontró que en la clase hay acuerdos tácitos entre el profesor y las estudiantes respecto a los roles que cada uno desempeña en las interacciones, tanto individuales como con el conocimiento matemático. La ausencia de interrupciones al discurso del profesor da cuenta de esta peculiaridad. Hay un aparente acomodo de los estudiantes a este modo de participación en la clase, en el cual esos momentos para participar están claramente establecidos, pues intervienen a solicitud expresa del profesor, por ejemplo, cuando formula preguntas o solicita que expresen su opinión acerca de la comprensión obtenida sobre algún contenido particular.

El profesor es quien tiene a cargo el proceso de aproximación al conocimiento matemático; él es quien está al mando de la regulación de la participación de las estudiantes, a través de las mediaciones que utiliza, él es quien establece cuándo y de qué manera alumnas se incorporan al proceso de interacción. Este modo de interactuar en las clases, condiciona la débil implicación que muestran las estudiantes en los intercambios que promueve el profesor. Por otra parte, las evidencias encontradas dan cuenta de que el rol protagónico que adopta el profesor en la clase, responde a la prioridad de pasar al momento siguiente de la tarea; esto es, darle curso a la clase, con la intención de “ver” los temas matemáticos programados.

En esta investigación, se ha asumido que el fracaso escolar tiene que ver con las normas que regulan las participaciones de las estudiantes en la clase, en razón de que estas condicionan la participación de los actores, y que bajo ciertas circunstancias se convierten en elementos que obstaculizan las intervenciones en la clase. En consecuencia, se puede ver afectada la comprensión y con ello provocar que se tenga un aprendizaje deficiente de los temas matemáticos que se tratan en la clase. En este sentido, se encontró evidencia en las interacciones estudiadas de que algunas normas de participación prevalecientes, no son atendidas por las estudiantes de matemáticas.

Los hechos analizados en los episodios referidos a algunas normas, documentan que hay problemas de interrupción en la comunicación en las trayectorias de participación en la clase, a pesar de los intentos del profesor para lograr que los estudiantes respondan a las mediaciones que pone en práctica, lo cual no ocurre del modo esperado por el profesor, con los consiguientes efectos desfavorables sobre el aprendizaje. En el caso estudiado, estas trayectorias se caracterizan, sobre todo, por la postura de no implicación de los estudiantes en los intercambios que promueve el profesor para aproximarlas al conocimiento matemático. Esto sugiere también, de modo esencial, que estudiantes con experiencia o en situación de fracaso escolar, desarrollan significados que difieren de los pretendidos que asimilen por parte del profesor.

Tal como se planteó en el objetivo de este trabajo, este tipo de situaciones tienen una explicación en la presencia de discrepancias en la interpretación de los aspectos normativos regulatorios de la participación que suponen (obligaciones, hábitos, costumbres,

entre otras). Sin embargo, las evidencias que se tienen no apuntan de manera clara a considerar que el punto de la discordancia sea precisamente este tipo de aspectos, como lo sugiere una de las vertientes que aborda el estudio de las normas en educación matemática (Planas, 2004; Godino *et al.*, 2009).

En este caso, un punto de desencuentro, como lo documenta la perspectiva de los actores citados, tiene su origen en las distintas expectativas que tienen acerca de lo que esperan en la clase de matemáticas, de cómo debe comportarse el profesor, en un sentido, y también del tipo de participación por parte de las estudiantes, en otro. Así, el profesor espera atención a su discurso y además supone (con frecuencia de manera errónea) que su ritmo de explicación y presentación del conocimiento matemático es sincrónico con el de los estudiantes cuando buscan entender los temas matemáticos que se abordan en la clase, mientras que los estudiantes suponen que el profesor comprende sus vacíos y debe aportar las mediaciones adecuadas para llenarlos.

Así, destacar una discrepancia relevante entre los significados de profesor y estudiantes, asociado con las expectativas en torno a la comunicación en la clase de matemáticas. Esta discrepancia se traduce en la inconformidad de los estudiantes con las formas de presentación del conocimiento matemático que pone en práctica el profesor. De aquí se desprende, en términos de la interacción en el aula, que las normas cambian en función de los significados que se adopten y los modos de hacer que emplean los estudiantes al responder a este conflicto de percepciones.

La demanda que emerge en la práctica del profesor, de dar apoyos en la clase a los estudiantes de bajo rendimiento, orienta también el rumbo que toman las interacciones. Esto pone en evidencia dos cuestiones relevantes en la atención de situaciones de fracaso escolar en matemáticas. En primer lugar, la pertinencia de incluir mediaciones orientadas a explorar el proceso de comprensión que se genera en los estudiantes y, en segundo, la necesidad de poner práctica en la enseñanza acciones y modos de interacción diferenciados, de tal manera que cada estudiante se encuentre, lo más frecuente que sea posible, en situaciones de aprendizaje productivas para él (Perrenoud, 2007).

La reducida eficacia de las normas impuestas para regular la actividad del estudiante en su acercamiento al conocimiento matemático, además de dar cuenta de expectativas no coincidentes de los actores, genera la figura de *estudiante no implicado* que prevalece en las estructuras de interacción estudiadas, lo cual, al ser contrastado con los indicadores de logro, da cuenta de que mediaciones del profesor en clase y disposiciones de los estudiantes que no favorecen el aprendizaje de los objetos matemáticos, y en consecuencia, se gesta fracaso escolar.

Asimismo, se ha encontrado que el profesor en las interacciones con los estudiantes, rige su práctica por medio de un conjunto de *nociones sobre el deber ser*, derivadas de sus concepciones acerca de la enseñanza y el aprendizaje, como por ejemplo, las acciones que lleva a cabo tendientes a reponer las insuficiencias observadas en la comprensión del conocimiento matemático que se aborda en la clase. En este acercamiento se ha

podido reconocer que guardan coherencia la función de transmisor del conocimiento que asume el profesor y las actuaciones esperadas de los estudiantes, como receptores.

Sin embargo, el análisis de los datos ha permitido constatar la presencia de ciertas tensiones entre esos roles y diversas actuaciones de naturaleza autogestiva esperadas de los estudiantes por parte del profesor. Entre las principales, se encuentra la expectativa –no cumplida– de que estudien por su cuenta. Es decir, se les condiciona para recibir y al mismo tiempo se les pide que muestren comportamientos autodidactas.

Proveer conocimientos *versus* negociar significados

Con respecto al concepto de *negociación* en la clase de matemáticas, se partió de una doble acepción: se trata de promover en los estudiantes la aceptación de ciertos significados relacionados con los conceptos matemáticos, pero también de un proceso en el cual el significado de las normas del aula va quedando explícito para los actores. Desde este marco de referencia, el problema del fracaso escolar en matemáticas, se ha puesto en evidencia la influencia de las concepciones del profesor, particularmente aquellas en las que asume a los estudiantes como sujetos que no disponen del acervo de conocimientos requeridos para aprender nuevo conocimiento matemático.

De esta manera, las acciones del profesor originan pautas de interacción que responden precisamente a la prioridad de llenar los vacíos de conocimiento que a su juicio tienen sus estudiantes, pero dejan de lado la búsqueda de acuerdos, dado el contraste de los significados entre ambos actores. Las evidencias sobre esta tendencia del profesor, conducen a advertir algunas ausencias en su práctica, como por ejemplo, el hecho de que no utiliza las dudas de los estudiantes como una mediación para generar intercambios que conduzcan a la toma de acuerdos en torno a los significados matemáticos abordados en la clase.

En el tratamiento de los objetos matemáticos en el aula que fue contexto de estudio, los procesos de negociación de significados quedan *incompletos*, frente a la intención del profesor de *imponer* significados a los estudiantes, sin confrontar con los que estos construyen. Al poner en práctica rutinas de interacción basadas en la presentación de un discurso expositivo, las interacciones muestran que no hay negociación de significados.

Esto explica, por otra parte, por qué la participación de los estudiantes es muy limitada. Sí se acepta que el aprendizaje tiene que ver con el grado de involucramiento de los estudiantes en los intercambios y las actividades de la clase, se distingue entonces una posible causa de experiencias de fracaso escolar. En este sentido, se encontró que el problema de la no implicación de los estudiantes a los intercambios y a la realización de las tareas, desde los referentes culturales y sociales de los cuales se encuentran provistos los actores en esta aula de matemáticas, está implícita una concepción del estudiante al que no se le reconoce la posibilidad de ser portador de conocimientos y significados derivados de sus experiencias escolares.

En consecuencia, el abuso del discurso supone serias restricciones para lograr la implicación de los estudiantes en los procesos de interacción, no obstante, que el profesor reconoce que esta es una de sus prioridades. Respecto a esta situación, no se encontraron indicios de una postura crítica por parte del profesor. En sus explicaciones del problema, los estudiantes muestran actitudes favorables hacia el estudio de la matemática escolar.

Sin embargo, los estudiantes reconocen la presencia de otros componentes en el problema, relacionados con obstáculos que se les presentan para comprender los objetos matemáticos. Las referencias al modo en que los estudiantes esperan que el profesor enseñe en la clase, indican la ausencia de *formas diversificadas* para el acercamiento al conocimiento matemático. Por otro lado, existen factores de carácter personal y cultural, entre los que destaca la ausencia de prácticas de estudio fuera de clase reconocida por los propios estudiantes.

Una cuestión adicional que no hay que dejar de lado se refiere a los resultados de las evaluaciones. En ellos salta a la vista cómo a pesar del cuidado que tiene el profesor en la enseñanza (desde su forma particular de ejercerla en el aula), se producen experiencias de fracaso escolar en los estudiantes, en términos de bajo rendimiento y reprobación, lo cual revela que alguna parte de las prácticas de enseñanza no son eficaces. Las limitaciones observadas, por ejemplo, para involucrar a los estudiantes en la aproximación al conocimiento matemático, en buena medida se explican por el hecho de que en ella se encuentran fuertes rasgos del enfoque didáctico sustentado en la exposición y en la presentación de ejemplos y procedimientos. En contraste, la mirada de la práctica matemática según los referentes de la perspectiva interaccionista sustentada en este estudio, ofrece la posibilidad de encontrar áreas de mejora que den apertura a nuevas alternativas de participación de los estudiantes en la actividad del aula, como las que pueden suscitarse si se da cabida a sus versiones de algunas partes del conocimiento que tratan de aprender.

Aportaciones al conocimiento de un problema visto “desde dentro”

Analizar los datos arrojados en este estudio, referidos al encuentro de significados de los sujetos que intervienen en procesos de interacción en el marco de una “cultura del aula”, ofreció elementos coincidentes con las explicaciones del fracaso escolar consideradas en el primer capítulo de este libro, donde se reitera la idea de que se trata del producto de una trama de factores.

La metodología para recoger y analizar datos empíricos permitió, en ese sentido, constatar la presencia de procesos de interacción que se caracterizan por no conseguir la implicación de los estudiantes en el trabajo de construcción del conocimiento en el aula. Además, se encontró evidencia sobre la influencia que tienen aspectos de orden afectivo en la conformación de disposiciones al trabajo del aula que pueden terminar

en experiencias de fracaso escolar en matemáticas. Quedan pendientes asuntos como determinar algunos cambios, en concordancia con el tratamiento teórico-conceptual que se dio al problema. ¿Qué posibilidades de mejora se tienen al poner en práctica rutinas de interacción que operen bajo la lógica de compartir y acordar significados? ¿Ayudarían a superar la influencia de concepciones y disposiciones de los estudiantes desfavorables hacia el aprendizaje de las matemáticas?

En el análisis de los datos referidos al punto de vista y las experiencias de los estudiantes que se tomaron como sujetos de estudio, se encontraron otros aspectos de la trama, como el hecho de que los *ritmos propios* de aprendizaje de los estudiantes, por lo general, no guardan sincronía con los momentos comprendidos en las rutinas de enseñanza que pone en práctica el profesor. No obstante, esta parte de la problemática tendría que ser conocida también por quienes se supone orientan a los profesores en la planeación de la enseñanza, dado que en diversas prácticas en orden a ese aspecto aún prevalecen concepciones como las de que en determinado tiempo, el profesor tiene que reportar cierto avance acerca de un tema. ¿Cómo es posible predecir lo que el profesor enseñará en la semana n de un ciclo, si no ha tenido un diagnóstico de las necesidades y problemas de sus estudiantes, en relación con el aprendizaje de un conocimiento tan complejo como las matemáticas?

Sin duda, estos señalamientos se conjugan con lo expuesto en torno al sentido que adoptan las interacciones promovidas en el aula, de tal manera que, considerados en su conjunto, estos aspectos también forman parte del entramado que subyace en el problema del fracaso escolar en matemáticas, por los efectos que tienen en el aprendizaje.

La identificación de las normas en el contexto de aprendizaje estudiado no fue tarea fácil. Como señala Planas (2002), el sesgo que adoptan las interacciones con una carga importante de intervenciones discursivas del profesor, ofrece pocas oportunidades para contrastar las acciones que el profesor pone en práctica para aproximarlos a los objetos matemáticos. Por ello, llama la atención que en el estudio del material empírico recopilado, son escasas las situaciones en las que se manifiestan, en forma explícita, desacuerdos de los estudiantes respecto a estas normas.

Las conductas de desapego a las normas anteriores, se consideraron evidencia para dar cuenta de conflictos y rupturas en los procesos de interacción al interior del aula estudiada, lo cual tiene repercusiones en el fracaso escolar, dadas sus implicaciones en la comprensión de aspectos vinculados a los objetos matemáticos abordados en la clase. Ciertos aspectos de la mirada de los estudiantes dan cuenta del distanciamiento que se produce entre lo que el profesor pretende en la clase y lo que se logra en términos de comprensión y aprendizaje.

De lo anterior se desprende la pertinencia de utilizar, como recurso para la interpretación de los datos, un modelo para el análisis de las interacciones aplicable a cualquier entorno de aula, que tome como foco las prácticas y enunciados pronunciados por el profesor y los estudiantes en el marco de las interacciones que se presentan en la clase

(Iranzo y Planas, 2009). En el caso de las situaciones de clase analizadas, en concreto, se encontró que el enfoque de clase magistral seguido por el profesor, puso de manifiesto las normas con las que regula su práctica y, en contraparte, dificultó la identificación de las normas cuyo significado logran construir las estudiantes, en particular, las que responden a las expectativas acerca de la enseñanza y el aprendizaje. Esta circunstancia obligó a complementar los datos primarios obtenidos de la observación, con el punto de vista de los actores por vía de la entrevista.

Con esta aproximación a las situaciones de enseñanza y aprendizaje en el caso estudiado, se consiguió distinguir ciertas situaciones y condiciones particulares que se desprenden del rumbo que toman las interacciones y el tipo de prácticas culturales y sociales en el contexto del aula, en el caso estudiado, donde prevalece un enfoque didáctico con características que pueden dar lugar a la discusión de cuestiones generales con incidencia sobre el fracaso escolar, como las siguientes:

- Un conocimiento matemático acabado difícilmente se puede discutir. Por ello, la interacción se dificulta cuando no es posible dialogar con los estudiantes, si no se aceptan sus dudas, errores, limitaciones en el abordaje del contenido, y si el profesor no plantea situaciones (y rutinas de abordaje), en las cuales favorezca la intervención de los conocimientos y de las capacidades cognitivas y sociales de sus estudiantes (p. ej., las de comparación, en el primer caso, y las de comunicación, en el segundo). Por consiguiente, se limitan las posibilidades de aprendizaje que se tienen a través de la relación con los otros, el intercambio y contraste de preguntas.
- Por otra parte, ante las dificultades observadas en las estudiantes en el dominio de los contenidos matemáticos, en el caso de situaciones de enseñanza y aprendizaje que privilegian el enfoque didáctico sustentado en la explicación verbal y el ejercicio repetido, es necesario poner a discusión su pertinencia, debido a que el modo de interactuar que resulta, no siempre ofrece a los estudiantes las oportunidades adecuadas para aprender. Esto pone en discusión también la creencia que subyace en las prácticas de enseñanza y aprendizaje del profesor, en cuanto a que mediante la explicación verbal y la ejercitación reiterada los estudiantes van a aprender lo que se espera de ellos. Los resultados, en lo que corresponde a los aprendizajes mostrados en las evaluaciones, ponen en tela de juicio esta postura del profesor; limitar la actividad del aula a la explicación verbal y a la ejercitación parece que no es la mejor vía para enseñar y aprender matemáticas en el aula.

Estas cuestiones conducen a repensar las condiciones de interacción bajo las cuales el conocimiento matemático escolar es enseñado, para pasar del binomio *exposición verbal-ejercicios*, a otras alternativas para organizar la intervención en clase, desde supuestos distintos. Frente a la discrepancia entre la ruta de trabajo del profesor y las

necesidades de los estudiantes, hay que considerar que pueden existir factores como falta de competencias sociales o deficiencias cognitivas en la retención a corto plazo, por ejemplo. Como sea, esta circunstancia se explica como un conflicto de expectativas entre profesor y estudiantes, producto de una débil o inexistente negociación de significados, en la que, por ejemplo, si el profesor les pone a hacer algo por su cuenta, puede ser malinterpretado como “poco atento” o “negligente”, cuando en realidad busca que trabajen de manera autónoma.

Otro factor de peso en el tipo de interacción y los resultados que produce en el contexto estudiado refiere a la importancia dada por las estudiantes al logro (calificación), por encima del aprendizaje. Frente a este hecho, hay que considerar la presencia de una postura alimentada por cierto tipo de prácticas del profesor, como dar incentivos (“puntos” canjeables en la evaluación) a los estudiantes, con la intención de estimular el aprendizaje.

Finalmente, dado que una investigación tiene siempre cuestiones ulteriores a las cuales atender, a partir de sus hallazgos, como resultado del trabajo de reflexión y de análisis que se realizó, se desprenden nuevas ideas sobre el fenómeno estudiado, que representan un intento por generar, de manera hipotética, nuevos elementos de explicación. Entre estos se encuentran, en cuanto a la interacción en el aula y sus efectos sobre el fracaso escolar en matemáticas:

- *El significado otorgado por las estudiantes a su participación en el aula, desde el punto de vista cognitivo y social.* Algunas prefieren no hacerlo, porque no les representa utilidad para mejorar de inmediato sus calificaciones. En la evaluación, además, se presentan otras circunstancias, como el hecho de que las estudiantes se enfrentan a situaciones en que confrontan en solitario sus aprendizajes, lo cual representa para ellas una exigencia distinta a la que predomina en sus prácticas habituales, acostumbradas a la dependencia del profesor. De ahí que, al hacer referencia al “efecto examen”, se está ante una predisposición hacia el fracaso.
- *El problema de definir si el conocimiento es un medio o un fin.* Tanto la naturaleza de las interacciones, como las creencias y expectativas que tienen los actores en el caso estudiado, dificultan fijar con claridad el papel que juega el conocimiento matemático en la enseñanza y el aprendizaje. Parece que en la práctica estudiada se toma como un fin en sí mismo, más que como un medio para propiciar el desarrollo de habilidades matemáticas básicas, tales como comparar, argumentar, cuestionar, representar, o las que corresponden al *dominio de procedimientos básicos* (Jiménez, Dueñas, García y Nava, 2004), donde se incluyen destrezas que los sujetos ponen en juego en el momento de aplicar algoritmos, como la comprensión del significado y sintaxis de las operaciones que corresponden a ciertos procedimientos matemáticos.
- *La naturaleza del conocimiento del profesor y su tendencia durante la enseñanza en lo relacionado con el dominio de la atención de las estudiantes.* En este sentido, se puede explorar

de manera más profunda en torno a aspectos básicos de la práctica del profesor, comunes en diversos contextos de enseñanza, como las actitudes: si quiere acaparar la atención de sus estudiantes, si les ofrece oportunidades de descanso, si aporta evidencia de conocer la “curva” de atención y de aprendizaje, o si lo que domina en su actuación es el propósito de darle curso a la clase, dejando de lado esos aspectos.

- *La cantidad de conocimientos y el grado de profundidad que se puede demandar que aprendan las estudiantes, en razón de su desarrollo cognitivo y cultural.* De aquí se desprenden limitaciones importantes cuando se trata de implicar a las estudiantes en la discusión, como las de su disposición emocional y mental en el inicio y en el transcurso de una clase. Su mente está casi siempre “en otro lado” y el profesor tiene que saber “enganchar” a la actividad.
- La forma de enseñar del profesor (guiar, mostrar, explicar paso a paso) hace que salte a la vista una noción subyacente. Las matemáticas son un conocimiento inaccesible para el estudiante por sí mismo. Solo con la asistencia del profesor se pueden aprender. Sin duda, este enfoque trae consigo una actitud que puede tener un peso relevante en la ausencia de prácticas autónomas de aprendizaje reconocidas por los sujetos de estudio. El patrón que siguen las interacciones, da lugar a significados que tienen que ver con la valoración personal de las estudiantes: ¿se consideran sin potencial, como personas que pueden crecer (desarrollarse) o nada más reproducir?

Asimismo, queda abierta la necesidad de explorar la influencia que puede tener el aspecto de género sobre el fracaso escolar en matemáticas, dada la condición de los sujetos de investigación de este estudio. En esta aproximación, como resultado del análisis, han aflorado situaciones, principalmente en términos de la construcción de significado que realizan las mujeres sobre distintos hechos y cómo ello da forma a un autoconcepto respecto a las matemáticas escolares y las actitudes y creencias ante este saber que podrían estar marcando de manera relevante el aprendizaje, dada su condición de género.

Por último, conviene reiterar, derivado del estudio de contextos de enseñanza y aprendizaje como el observado en este caso, las implicaciones del sentido que dan las estudiantes a la actividad que se les pide en el aula. Sobre este punto, esta obra puso de relieve que el llamado fracaso escolar en matemáticas, como construcción social, depende de significados culturales puestos en juego en el aula, a partir de una serie de prácticas culturales del profesor y las estudiantes. Adoptar una postura sobre la enseñanza de las matemáticas como una oportunidad para mostrar a los estudiantes sus capacidades, donde la disciplina, más que un conjunto de reglas y procedimientos abstractos, representa una herramienta para comprender la realidad, es todavía posible.

BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, G. (1998). The mathematics learning in sociocultural contexts: the mediating role of social valorization. *Learning and Instruction*, 8(6), pp. 567-572.
- Alcalá, M. (2002). *La construcción del lenguaje matemático*. Barcelona: Graó.
- Ameigeiras, A. (2007). El abordaje etnográfico en la investigación social. I. Vasilachis, coord. *Estrategias de investigación cualitativa*. Buenos Aires: Gedisa, pp. 107- 151.
- Aneas, M. A. y M. P. Sandín (2009). Investigación sobre comunicación intercultural: algunas reflexiones sobre cultura y metodología cualitativa [52 párrafos]. *Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research*, 10(1), art. 51, disponible en: nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0901519.
- Arias, F., A. Chávez e I. Muñoz (2006). El aprovechamiento previo y la escuela de procedencia como predictores del aprovechamiento futuro: un caso. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 11, 001, pp. 5-22.
- Álvarez-Gayou, J. L. (2003). *Como hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México: Paidós.
- Balzano, S. (2004). *Las construcciones culturales sobre el éxito y el fracaso escolar y sus implicaciones sobre los modelos educativos en la Argentina*. Argentina: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Buenos Aires, pp. 283-296.
- Barraguzé, J. (2007). Sé lo que hicimos el curso pasado. *El fracaso escolar en matemáticas*. Barcelona: Graó, pp. 48-62.
- Bazán, J. L. y A. S. Aparicio (2006). Las actitudes hacia la matemática-estadística dentro de un modelo de aprendizaje. *Sinéctica. Revista Semestral del Departamento de Educación*, vol. XV, núm. 28, pp. 1-12.
- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Paidós.
- Carvallo, M. (2006). Factores que afectan el desempeño de los estudiantes mexicanos en edad de educación secundaria. Un estudio dentro de la corriente de eficacia escolar. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación (REICE)*, vol. 4, núm. 003, pp. 30-53.

- Castañeda, A. y M. J. Álvarez (2004). La reprobación en matemáticas dos experiencias. *Tiempo de educar*. México: Universidad Autónoma del Estado de México, vol. 5, núm. 009, pp. 141-172.
- Castellá, J. M., S. Comelles, A. Cros y M. Vilá (2007). *Entender (se) en clase. Las estrategias de los docentes bien valorados*. Barcelona: Graó.
- Castillo, M., coord. (2006). *Como evitar el fracaso escolar en secundaria*. Madrid: Narcea.
- Cervini, R. (2006). Los efectos de la escuela y del aula sobre el logro en matemáticas y en lengua de la educación secundaria. Un modelo multinivel. *Perfiles Educativos*, vol. XXVIII, núm. 112, pp. 68-97.
- Cobb, P. y H. Bauersfeld, eds. (1995). *The emergence of mathematical meaning: interaction in class-room cultures*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Coffey, A. y P. Atkinson (2005). *Encontrar el sentido a los datos cualitativos*. Colombia: Universidad de Alicante.
- Cubero, R. (2005). *Perspectivas constructivistas. La intersección entre el significado, la interacción y el discurso*. Barcelona: Graó.
- Cuevas, J. (2004). Algunas consideraciones en torno a la perspectiva tradicional del fracaso escolar. *Revista Cubana de Psicología*, vol. 21, núm. 2, pp. 101-105.
- Domínguez, M. A. y M. S. Stipcich (2009). Buscando indicadores de la negociación de significados en clases de ciencias naturales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol. 8, núm. 2, pp. 539-551.
- Escalona, M. (1997). Situaciones cognitivas, creencias y resolución de problemas matemáticos. M. Escalona *et al.* *Revista Encuentro Educativo*. Venezuela, vol. 7, núm. 7, 2000, pp. 81-96.
- Escudero, J. M. (2005). Fracaso escolar, exclusión social: ¿de qué se excluye y cómo? *Profesorado. Revista de curriculum y formación del profesorado*, vol. 9 (1).
- García, J. N. (1998). *Manual de dificultades de aprendizaje*. Madrid: Narcea.
- García, I., C. Azcárate y M. Moreno (2006). Creencias, concepciones y conocimiento profesional de profesores de enseñanza de cálculo diferencial a estudiantes de ciencias económicas. *Revista Electrónica de Investigación en Matemática Educativa (RELIME)*, vol. 9, núm. 001, pp. 85-116.
- Geertz, C. (1989). *El antropólogo como autor*. Barcelona: Paidós.
- Gil, N., L. Blanco y E. Guerrero (2006). El papel de la afectividad en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Educación*, 340, pp. 551-569.
- Gil, F. y Rico, L. (2003). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 21 (1), pp. 27-47.
- Godino, J. D. y S. Llinares (2000). El interaccionismo simbólico en educación matemática. *Revista de Educación Matemática*. España: Universidad de Granada, vol. 12, núm. 1, pp. 70-92.
- V. Font, M. Wilhelmi y C. de Castro (2009). Aproximación a la dimensión normativa en didáctica de las matemáticas desde un enfoque ontosemiótico. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 27, núm. 1, pp. 59-76.

- Gómez-Chacón, I. (1998). Una metodología cualitativa para el estudio de las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (3), pp. 431-450.
- (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- y L. Figueiral (2007). Identidad y factores afectivos en el aprendizaje de la matemática. Versión en castellano del artículo: Identité et facteurs affectifs dans l'apprentissage des mathématiques. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, vol. 12, pp. 11.
- Gómez, P. (2002). Análisis didáctico y diseño curricular en matemáticas. *Revista EMA*, vol. 7, núm. 3, pp. 251-292.
- Gorgorió, N., M. Prat y M. Santesteban (2006). El aula de matemáticas multicultural: distancia cultural, normas, negociación. M. Goñi, coord. *Matemáticas e interculturalidad*. Barcelona: Graó, pp. 7-24.
- Hammersley, M. y P. Atkinson (1994). *Etnografía*. Barcelona: Paidós.
- INEE Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2007). *Autoregulación del aprendizaje de las matemáticas en estudiantes mexicanos*. México: INEE.
- Iranzo, N y N. Planas (2009). Las preguntas en la clase de matemáticas de secundaria. A. Alsina y N. Planas, coords. *Educación matemática y buenas prácticas*. Barcelona: Graó, pp. 187-196.
- Jiménez, J., J. L. Dueñas, B. García y G. Nava (2004). Una exploración de algunas habilidades matemáticas en estudiantes de bachillerato. *Revista de Educación y Desarrollo*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara, núm. 2, abril-junio, pp. 51-58.
- López, N. (2004). *Igualdad en el acceso al conocimiento: la dimensión política de un proyecto educativo*. Ponencia presentada en el Seminario Internacional: Desigualdad, fragmentación social y educación. Buenos Aires: UNESCO-IIPE.
- Lozano, L., J. A. González-Pineda, J. C. Núñez y L. M. Lozano (2000). Importancia de las diferentes dimensiones del autoconcepto en la acción tutorial. *Revista Aula abierta*, núm. 76, pp. 3-14.
- Marchesi, A. y E. M. Pérez (2004). *El fracaso escolar: una perspectiva internacional*. Madrid: Alianza.
- Mercado, J. (1997). La relación entre las actitudes de los maestros, las actitudes de los estudiantes y el éxito escolar en matemáticas. *Memoria del IV Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Mérida-Yucatán: COMIE/UADY.
- Molina, S. (2004). *El fracaso de la E.S.O.* Málaga: Aljibe.
- Moreno, M. G. (2006). *Formación para la investigación en programas doctorales. Un análisis desde las voces de estudiantes de doctorados en educación*. México: Universidad de Guadalajara.
- Navarro, N. y S. Pérez (1997). Actitudes hacia la aritmética, geometría y álgebra de estudiantes de 3º de secundaria. *Memoria del IV Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Mérida-Yucatán: COMIE/UADY.
- Núria, P. (2006). Modelo de análisis de videos para el estudio de procesos de construcción de conocimiento matemático. *Educación Matemática*, vol. 18, núm. 1, pp. 37-72.

- Omar, A. (2004). La evaluación del rendimiento académico según los criterios de los profesores y la autopercepción de los estudiantes. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. México, vol. 34, núm. 2, pp. 9-27.
- Onrubia, J., coord. (2004). *Criterios psicopedagógicos y recursos para atender la diversidad en secundaria*. Barcelona: Graó.
- Perrenoud, P. (2007). *Pedagogía diferenciada. De las intenciones a la acción*. Madrid: Popular.
- Planas, N. (2000). Cuando los significados culturales y sociales del aula de matemáticas no son compartidos. J. P. Matos, ed. *Actas de la Conferencia ProfMat2000*. Funchal: Publ. Universidad de Madeira (Portugal), pp. 45-59.
- (2001). Estudio de la diversidad de interpretaciones de la norma matemática en un aula multicultural. *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (1), pp. 135-150.
- (2002). Enseñar matemáticas dando menos cosas por supuestas. *UNO-Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 30, pp. 114-124.
- (2004). Metodología para analizar la interacción entre lo cultural, lo social y lo afectivo en educación matemática. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(1), pp. 19-36.
- (2005). El papel del discurso en la construcción del discurso de la práctica matemática. *Cultura y Educación*, 17 (1), pp. 19-34.
- (2006). Modelo de análisis de videos para el estudio de procesos de construcción de conocimiento matemático. *Educación matemática*, vol. 18, núm. 1.
- y Alsina, A. coords. (2009). *Educación matemática y buenas prácticas. Infantil, primaria, secundaria y educación superior*. Barcelona: Graó.
- e N. Iranzo (2009). Consideraciones metodológicas para la interpretación de procesos de interacción en el aula de matemáticas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa (RELIME)*, 12 (2), pp. 179-213.
- Ramos, A. B. y V. Font (2004). Creencias y concepciones del profesorado y cambio institucional. El caso de la contextualización de funciones en una facultad de ciencias económicas y sociales. *Actas III Congreso Internacional Docencia Universitaria e Innovación*. Girona.
- Ryan, G. y H. Bernard (2000). Data management and analysis methods. N. Denzin y I. Lincoln. *Handbook of Qualitative Research*. Sage.
- Rodríguez, G., J. Gil y E. García (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Aljibe.
- Rodrigo, L. (2006). *El estudio PISA y las diferencias de aprendizaje entre los países. Un análisis comparativo de las prácticas escolares en Argentina y España*. Sección Departamental de Sociología VI. Madrid: Universidad Complutense-Facultad de Educación.
- Sandoval, A. (2007). La equidad en la distribución de oportunidades educativas en México. Un estudio con base en los datos del EXANI-I. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación (REICE)*, vol. 5, núm. 001, pp. 22-42.
- Santos, M. A. (1996). No hay calidad que valga sin equidad. J. Gairín y M. Martín Bris (2002). *Aportaciones al debate sobre calidad*. Temáticos de Escuela Española, núm. 6, octubre, pp. 10-12.

- Socas, M. (2007). Dificultades y errores en el aprendizaje de las matemáticas. Análisis desde el enfoque lógico semiótico. *Investigación en Educación Matemática*, XI, pp. 19-52.
- Strauss, A. y J. Corbin (2002). *Bases de la investigación cualitativa*. Medellín: Universidad de Antioquía.
- Tarrés, M., coord. (2004). *Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social*. México: El Colegio de México-Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO).
- Taylor, S. y R. Bogdan (1996). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós.
- Valdés, E. (2000). *Rendimiento y actitudes. La problemática de las matemáticas en la escuela secundaria*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Velasco, H., F. J. García y A. Díaz de Rada (1999). *La lógica de la investigación etnográfica*. Madrid: Trota.
- Wittrock, M. (1989). *La investigación de la enseñanza. II. Enfoques, teorías y métodos*. Barcelona: Paidós.
- Woods, P. (1986). *La escuela por dentro*. Barcelona: Paidós.
- Yin, R. (2003). *Case study research: design and methods*. Sage Publications.
- Zorrilla, M. y M. T. Fernández (2003). Niveles de logro educativo de español y matemática en estudiantes de escuelas secundarias públicas. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación (REICE)*, núm. 1.
- y Romo, J. M. (2004). La educación secundaria en Aguascalientes 1999-2002. Un análisis de factores asociados a los resultados escolares en español y matemáticas en EXANI-I. F. Tirado, coord. *Evaluación de la educación en México. Indicadores EXANI I*. México: CENEVAL.

*Fracaso escolar en matemáticas en el
nivel medio superior. Un estudio desde el aula*

Núm. 2

Se terminó de editar en octubre de 2015

en Epígrafe, diseño editorial

Verónica Segovia González

Ninos Héroes 3045, interior A-1, Jardines del Bosque

Guadalajara, Jalisco, México

La edición consta de 1 ejemplar