LA RETROALIMENTACIÓN EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE ESTUDIANTES DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS

ESTUDIANTES

MENDIVELSO, HERNANDO; ORTIZ, SANDRA; SÁNCHEZ, CARLOS A.

TUTORA:

FABIOLA CABRA TORRES, PH

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

Maestría en Educación

Línea de Investigación: Prácticas Educativas y procesos de formación

2019

Tabla de contenido

Listado de figuras **4**
Listado de tablas **4**
Resumen **5**
Introducción **6**
Problema de investigación 6
Antecedentes 7
Justificación 12
Objetivos 14
Objetivo general 14
Objetivos específicos 14
1. Marco conceptual: La importancia de la retroalimentación en el proceso de aprendizaje de las matemáticas **16**
1.1. La evaluación en matemáticas orientada a un proceso formativo 16
1.2. Concepciones sobre la retroalimentación 18
1.3. Tipos de retroalimentación en el aula de clase 21
1.3.1. Retroalimentación según la fuente que la provea 21
1.3.2. Retroalimentación según el interés en que se centre 22
1.3.3. Retroalimentación según el momento en que se realice 23
1.3.4. Retroalimentación según la forma como se haga 24
1.3.5. Retroalimentación según el receptor 24
1.4. Principios clave para una retroalimentación efectiva según la literatura 26
1.5. El papel de la relación pedagógica y clima de aula en la retroalimentación 30
1.5.1. El papel del docente en la evaluación formativa 31
1.5.2. El papel de estudiante en los procesos de la evaluación formativa 33
1.5.3. El papel de la institución en la retroalimentación 34
2. Marco metodológico **37**
2.1. Tipo de estudio 37
2.2. Diseño metodológico 38
2.3. Técnicas e instrumentos a emplear en esta investigación 39
2.3.1. Contexto y participantes 39
2.3.2 Entrevista 42
2.3.2.1. Entrevista estructurada 42
2.3.2.2. Segunda entrevista, semiestructurada 43

2.3.3 Grupo focal 44
2.4. Técnicas de Análisis de datos cualitativos 44
2.5. Criterios de rigor y validez de la investigación 45
3. Resultados: La retroalimentación como práctica para la enseñanza de las matemáticas **48**
3.1. Explorando las prácticas de evaluación en el área de matemáticas 48
3.1.1. ¿Qué estrategias de evaluación son empleadas por los profesores de matemáticas? 49
3.1.2. ¿Qué acciones desarrollan los profesores para el mejoramiento del aprendizaje de la matemática? 51
3.1.3. ¿Los profesores de matemáticas utilizan algún proceso de retroalimentación? 54
3.2. La retroalimentación en la clase de matemáticas: una mirada a la práctica de tres profesores 56
3.2.1. La planeación de la retroalimentación 58
3.2.2. Propósito de retroalimentación 60
3.2.3. Explorando la incidencia de la retroalimentación en el aprendizaje 64
3.2.4. Relación pedagógica y clima de aula 67
3.2.4.1. El error como vía pedagógica 68
3.2.5. La retroalimentación sentida 74
3.2.6. Las interacciones en el proceso de retroalimentación. 76
4. Discusión de resultados. **81**

Listado de figuras

Figura 1. Proceso de la retroalimentación organizados según sus tipos 25
Figura 2. Momentos de la recolección de información 38
Figura 3. Proceso de análisis de datos cualitativos 45
Figura 4. Etapas de recolección de información 48
Figura 5. Estrategias de evaluación empleadas por los profesores de matemáticas 49
Figura 6. Acciones desarrolladas por los profesores para mejorar el aprendizaje 51
Figura 7. Tipos de retroalimentación empleados por los profesores 56
Figura 8. Datos de la recolección de información en la etapa de profundización 57
Figura 9. Aspectos de la retroalimentación a profundizar en la segunda etapa 587
Figura 10. Aspectos en la retroalimentación que inciden en el proceso de aprendizaje según profesores ..... **¡Error! Marcador no definido.**2
Figura 11. Aspectos sobre el error es la retroalimentación según profesores. ..... **¡Error! Marcador no definido.**6
Figura 12. Aspectos para tener comunicación en la retroalimentación según Ada 68
Figura 13. Aspectos para tener comunicación en la retroalimentación según Hedy 69
Figura 14. Las emociones en la retroalimentación según profesores ... **¡Error! Marcador no definido.**0
Figura 15. Sentir de los estudiantes al recibir retroalimentación ..... **¡Error! Marcador no definido.**1
Figura 16. Relaciones entre la acción del profesor y la acción subsiguiente que moviliza en el estudiante ..... **¡Error! Marcador no definido.**7
Figura 17. Escalera de la retroalimentación iterativa. 763

Listado de tablas

Tabla 1. Concepciones de la retroalimentación 20
Tabla 2. Elementos clave del *feedback* efectivo 26
Tabla 3. Cantidad de docentes y estudiantes que participaron en la recolección de información 41
Tabla 4. Propósito de la retroalimentación ofrecida por los profesores de matemáticas 63
Tabla 5. Categorías y códigos temáticos de los grupos focales ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Resumen

La evaluación es un tema importante en la interacción entre profesores y estudiantes en el aula de clase, por lo que es indispensable disponer de prácticas de evaluación que vayan más allá del ejercicio de calificar. En esta investigación se defiende la retroalimentación como práctica de la evaluación formativa que incide en el aprendizaje, se pretende específicamente identificar los tipos de retroalimentación que usan los profesores de matemáticas, y se propone una estrategia de retroalimentación efectiva.

La investigación tuvo un enfoque cualitativo de carácter multimetódico para comprender el fenómeno. Se entrevistaron 11 profesores de matemáticas en una fase exploratoria, de los cuales se identificaron 3 con mayor uso de la retroalimentación en sus prácticas de evaluación. Se desarrolló una entrevista semiestructurada para profundizar en las prácticas de los 3 profesores, enfocada en: propósitos y formas de retroalimentar, uso del error para el aprendizaje, la comunicación en la retroalimentación y las relaciones que surgen. Se realizaron grupos focales con algunos estudiantes para entender la incidencia de la retroalimentación en el aprendizaje de la matemática y contrastar los datos.

Las conclusiones reflejan que los profesores de matemáticas usan diferentes tipos de retroalimentación a pesar de que la institución no la incluye en su sistema de evaluación, que los estudiantes sienten variadas emociones al recibir la retroalimentación y la usan con diferentes propósitos según el mensaje que los profesores comunican.

Palabras clave: evaluación formativa, retroalimentación, error, comunicación, emociones, aprendizaje.

Introducción

Problema de investigación

La evaluación se ha convertido en uno de los momentos más débiles del proceso formativo, dado que se ha limitado a medir o calificar. Ha pasado de considerar los resultados obtenidos a reducirse a un indicador de calidad o a un trabajo exclusivamente instrumental, que la aleja del sentido original de constatar la enseñanza y el proceso desarrollado en la generación de aprendizaje como sus principales objetivos. (Santos. 2003).

Esta debilidad en la evaluación hace necesario buscar un modelo nuevo que sea "formativo, continuo e integrado en el desarrollo del currículo, colaborando a la mejora del mismo y de los propios procesos de aprendizaje del alumnado" y que, a la vez, sea "considerado válido y adecuado para evaluar los procesos de formación humana" (Casanova, 1998, p. 66, 71), de tal forma que este proceso atienda al estudiante desde su integralidad.

Lo anterior nos conduce a la evaluación formativa como la alternativa para alcanzar proceso centrados en el aprendizaje por parte del estudiante, como lo plantea Linda Allal cuando expresa que: "la evaluación formativa es el tipo de evaluación empleada por el maestro con el fin de adaptar su acción pedagógica a los procesos y los problemas de aprendizaje observados en los alumnos." (1980, p. 4), y coincide con López-Pastor (2009, p. 94), cuando indica que es continua y directamente relacionada con la calidad de la enseñanza y del aprendizaje.

Surge entonces la evaluación formativa como una alternativa que asegura el reconocimiento y valoración de un proceso de aprendizaje centrado en el mejoramiento

continuo y la reflexión docente, ya que "(…) es una parte importante del proceso que sigue al desarrollo del programa, proporcionándole retroalimentación de su funcionamiento (…) e incorporando los cambios que puedan contribuir a mejorar su realización (…)" (Tejedor, 2000, p.325), estableciendo una relación directa entre la evaluación formativa y la acción educativa orientada al aprendizaje.

Algunas de las problemáticas del aprendizaje de las matemáticas escolares se relacionan justamente con las formas de evaluación en tanto que tiende a ser solo evaluación sumativa y se privilegia como instrumento regulador para finalizar procesos dentro del aula. El maestro deja de lado la función formadora de la evaluación como proceso continuo en las prácticas de enseñanza y el estudiante sólo la entiende como el mecanismo a través del cual se miden los aprendizajes, en otras palabras, la evaluación en matemáticas es un instrumento de información de resultados.

Para Wiliam (2016) la retroalimentación de la evaluación debe estar orientada a motivar un cambio en el estudiante que permita definir el estado en que se encuentra su aprendizaje y donde la tarea es solo la evidencia de lo aprendido, de ahí, que surge la inquietud de preguntarse en esta investigación:

¿Cómo incide la retroalimentación de la evaluación proporcionada por los profesores de matemáticas en los procesos de aprendizaje de los estudiantes de educación media?

Antecedentes

Al revisar los documentos existentes sobre evaluación formativa y más específicamente sobre la retroalimentación en evaluación formativa se encuentra que la evaluación en educación ha sido un tema de gran interés a través de los años. Los primeros indicios de evaluación se registran en la década de 1920 a través de test estandarizados que

pretendían medir la inteligencia. Ya en 1969 Ralph Tyler, maestro y asesor educativo norteamericano, sistematizó la evaluación a través de la formulación de objetivos curriculares y la necesidad de comprobar la consecución de los mismos. En 1963 el psicólogo norteamericano Lee Cronbach inició las primeras críticas a la evaluación entendida como la aplicación de un instrumento. El matemático y filósofo inglés Michael Scriven usó por primera vez el término evaluación formativa para centrar la evaluación sobre los sujetos y enfocarla hacia la toma de decisiones (Alcaraz, 2015). Los años siguientes vinieron acompañados por nuevos modelos de evaluación. No desaparece el carácter de medida sino que se flexibilizan los métodos y los intereses.

En este sentido Alcaraz afirma que "Sus funciones, sus intenciones, incluso sus nombres proliferan y aumentan su complejidad hasta tal nivel que acabamos encontrándonos en un momento histórico donde a pesar de que el conocimiento sobre la evaluación es mayor que nunca, la confusión es grande" (2015, p.23), por lo que consideramos necesario clarificar el concepto de evaluación que seguirá esta investigación: se toma como referencia a Hamodi (2015) que muestra el surgimiento de redes y grupos de investigación cuyo interés es el mejoramiento en los procesos evaluativos a partir de la evaluación formativa: "consideraremos la evaluación como un proceso basado en recoger información, sea por medio de instrumentos escritos o no escritos; analizar esa información y emitir un juicio sobre ella, tomando decisiones de acuerdo con el juicio emitido" (p.149).

También es necesario caracterizar la retroalimentación como parte de la evaluación formativa con los aportes generales de Ávila (2009), Canabal (2017) y Valdivia (2014), para ellos la retroalimentación se da sobre las acciones específicas del estudiante, quien conoce con claridad qué espera el evaluador. Este tipo de evaluación es el proceso mediante el que se describe de manera formal o informal lo que el estudiante sabe, hace, percibe o

siente, por lo tanto, está dirigida a una persona por su nombre. Debe estar encaminada al mejoramiento, por consiguiente, destaca los objetivos logrados (es apreciativa) y encamina hacia los aspectos pendientes por lograr (es constructiva).

Es importante subrayar de qué manera la retroalimentación ha sido tema de investigación a partir de la psicología como acción para detonar cambios conductuales en los niños. En este campo se determina la retroalimentación como un conjunto de estímulos, que pueden ser verbales o no verbales, y cuyo fin es producir una reacción por parte de los niños. Chaparro (2013) concluye que estos estímulos requieren tener sentido para quien los recibe, y sugiere que estén acompañados de una evaluación sistemática de los efectos que producen y de las instrucciones que se usan para conseguirlos.

Además de la validación que se encontró para la retroalimentación como acción que puede generar una transformación psicológica en los niños, también hay evidencias de su funcionalidad en áreas específicas como la educación preescolar (Osorio, 2014), en la formación universitaria (García, 2015) y en la formación de doctores (Zuluaga, 2017). Estas investigaciones destacan como características indispensables en un proceso de retroalimentación: la buena comunicación que se debe generar entre maestros y estudiantes, lo cual encamina a relaciones de armonía y reciprocidad, y la disponibilidad de información sobre las acciones, procesos o resultados observados. García incluso confirma que "la retroalimentación debe generar mecanismos cognitivos en el estudiante que le lleven a modificar su desempeño anterior" (2015, p.9).

Cruz (2008) centra la atención de la retroalimentación en el sujeto y concluye que es un proceso complejo que requiere tiempo y planificación, y exige el conocimiento de las fortalezas y las debilidades de la persona que va a recibir retroalimentación. Por lo tanto,

propone que “debe estar acorde al grupo o al individuo a la que va dirigida, tanto en lo que se relaciona a las peculiaridades del grupo, como su edad y estadío en el desarrollo” (p.72).

Boud (2015) coincide con Cruz, en que los procesos de retroalimentación no deben estar centrados en el maestro sino en el estudiante. Para Boud el maestro es el motor de la retroalimentación, pero sólo se finaliza un ciclo cuando el estudiante toma decisiones en las acciones siguientes a la retroalimentación. Concluye que los conocimientos sobre retroalimentación por parte de docentes y estudiantes son limitados y sugiere “que buena parte de lo que hoy en día se denomina retroalimentación no cumple el requisito básico de influir realmente en el aprendizaje” (p. 22).

Para esta investigación el enfoque de evaluación formativa en matemáticas se caracteriza porque “no se debe evaluar el producto final, acotado y aislado, sino antes bien el proceso de aprendizaje; se debe buscar la comprobación de dominios y habilidades contextualizados en situaciones reales…” (Remesal, p. 46). Es decir, las tareas de evaluación deben ir más allá de lo puramente algorítmico y de esta forma alcanzar un nivel avanzado en el aprendizaje, bien sea argumentativo y/o propositivo.

Lo anterior, según Remesal se puede lograr teniendo en cuenta que “La clave de estas preguntas está en que llevan al alumno a la reflexión y a la valoración crítica de la solución que propone mediante la consideración de posibles alternativas… la conveniencia de dar al alumno un espacio de borrador junto a la tarea, donde aquél pueda anotar y explicar todos los pasos de su resolución, no necesariamente como algoritmo estándar” (p. 49). Al igual que Boud da protagonismo al estudiante en su propia evaluación del aprendizaje con la búsqueda de la autorregulación.

Esta investigación permite abordar un tema con muy poca profundización y que por lo tanto espera un impacto transformador en las prácticas de evaluación que desarrollan los

profesores de matemáticas. Esta afirmación se justifica ya que la indagación en bases de datos como SCOPUS y RELME mostró únicamente dos informes de investigación que conectan la retroalimentación y la evaluación en matemáticas.

El primero se titula *¿Por qué una propuesta de evaluación formativa con feedback automático en una asignatura de matemáticas en línea?*, la retroalimentación se realiza puntualmente sobre la evaluación sumativa en estudiantes de ingeniería. Aunque las investigadoras entienden la evaluación como un proceso formativo porque concluyen que "La estrategia propuesta se basa en el convencimiento de que el aprendizaje debe estar centrado en la actividad del estudiante que dispone de los recursos necesarios para llevarla a cabo" (Sancho & Escudero, 2012, p. 76), y limitan su experiencia a la evaluación sobre unas pruebas escritas (evaluación sumativa).

Por otro lado, con tal investigación ratifican los alcances que tiene la retroalimentación para el aprendizaje de las matemáticas:

> podemos afirmar que la realización de cuestionarios de práctica con *feedback* inmediato y automático es una buena forma de conseguir un proceso de autorregulación del proceso de aprendizaje por parte de los estudiantes; pero también permite al profesorado detectar problemas concretos y reaccionar de forma ágil para sub-sanarlos (Sancho & Escudero, 2012, p. 77).

El segundo documento se titula *Logro en matemáticas, autorregulación del aprendizaje y estilo cognitivo*, se desarrolló en secundaria y estuvo centrado en las bondades de la autorregulación relacionadas con los estilos cognitivos. Para los investigadores "En el estudio se encontró que, para los dos niveles de formación, los esfuerzos por mejorar la autorregulación del aprendizaje incidían favorablemente en el desempeño escolar general y, en particular, en el área de matemáticas" (López, Hederich & Camargo, 2012, p. 41). Esta conclusión destaca el papel de la autorregulación en el logro de

los aprendizajes en matemáticas, por consiguiente, induce al uso de la retroalimentación como proceso en la evaluación formativa.

Con la autorregulación los estudiantes de secundaria planean, son sistemáticos, organizan su tiempo y toman acciones constantemente con el fin de lograr las metas de aprendizaje que conocen y comprenden (López, Hederich & Camargo, 2012). Sin embargo, los investigadores no presentan cómo fomentar la autorregulación en los estudiantes y tampoco indagan sobre la incidencia que tiene la retroalimentación dada por los maestros en los procesos de autorregulación.

Justificación

Los estudios preliminares permiten considerar que, en la evaluación, la retroalimentación acorta la distancia entre la situación actual en que se encuentra el estudiante y la situación ideal a la que debe llegar, de tal forma que este proceso se convierte en la información que permite al estudiante reducir la brecha entre su desempeño alcanzado y el desempeño deseado. La retroalimentación es considerada como un proceso que valora el aprendizaje alcanzado por el estudiante y que proporciona información sobre las competencias desarrolladas a nivel conceptual, procedimental y actitudinal (Ávila, 2009), permitiendo que durante el aprendizaje se puedan determinar las intervenciones necesarias para resolver las dificultades y alcanzar los objetivos.

Adicionalmente a la mejora en el proceso de aprendizaje, la retroalimentación también estrecha la relación pedagógica entre el docente y el estudiante y facilita la comunicación entre las partes, tal como lo plantean Ávila (2014) y Valdivia (2014). Este par de características de la retroalimentación, junto con las de ser oportuna, objetiva,

constructiva y comprensible, aseguran una práctica evaluativa que favorece al sujeto desde su individualidad y le permite asumir su proceso de aprendizaje de una forma crítica.

El proceso de retroalimentación debería asumirse desde la autoevaluación y coevaluación de una manera tranquila y orientada al aprendizaje en lugar de ser a la calificación y debería evitar las tensiones que genera una evaluación formal a la que refiere Perrenoud (1998) cuando señala que "para que haya retroalimentación de manera regular, es necesario que haya una clara comprensión de la forma en que funcionan los alumnos y la manera en que incorporan elementos ajenos a sus propios procesos de pensamiento".

La retroalimentación es un mecanismo que permite a los estudiantes definir el nivel de aprendizaje logrado a través del desarrollo de sus tareas y detectar si están en capacidad para cumplir con los criterios propuestos y los aspectos que deben mejorar, para que esta propuesta responda a las necesidades relacionadas en investigaciones anteriores en las que se impulsa a profundizar en el tema de la retroalimentación. (Boud, 2015)

Esta investigación permitirá determinar el impacto que tiene la retroalimentación en el aprendizaje de los estudiantes a partir de las acciones que realice frente a las observaciones recibidas del maestro sobre la tarea realizada. Permitirá, igualmente, la reconstrucción del maestro desde su práctica educativa a través de la comprensión de la realidad que habitúa. Así, la investigación tendrá como foco de análisis a los docentes y a los estudiantes de educación media, para beneficiar el proceso de aprendizaje del estudiante.

Los propósitos de esta investigación serán observar, indagar, descubrir y comprender sistemáticamente cómo se da la retroalimentación en la escuela y si los estudiantes poseen procesos de autorregulación para aprender. Se abordan conjuntamente las miradas del maestro y del estudiante, sujetos que cotidianamente que pueden dar cuenta

de la existencia o no y los efectos de la retroalimentación como proceso de una evaluación formativa.

Objetivos

Objetivo general

Comprender de qué manera la retroalimentación proporcionada por los profesores incide en los procesos de aprendizaje en el área de matemáticas.

Objetivos específicos

- Identificar los tipos de retroalimentación que proporcionan los profesores del área de matemáticas como parte de la evaluación formativa en el aula de clase.
- Analizar los distintos modos en que el estudiante recibe y usa la retroalimentación en la clase de matemáticas, en relación con la comprensión de los criterios de evaluación.
- Proponer estrategias que faciliten el uso de la retroalimentación por parte de los estudiantes.

Para responder al problema y pregunta de investigación y a los objetivos de investigación que se proponen en este estudio, el informe se estructura en los siguientes capítulos:

Un marco conceptual que describe lo que se sabe del problema de investigación, reseñando hallazgos de investigaciones anteriores y teorías de expertos en el tema. Se incluyen los siguientes tópicos: evaluación formativa, retroalimentación, tipos de retroalimentación, retroalimentación efectiva, la relación pedagógica y clima de aula en la

retroalimentación, el papel del docente y del estudiante en los procesos de la evaluación formativa, y el papel de la institución en la retroalimentación.

En el siguiente capítulo se expone el proceso para alcanzar los objetivos, especificando el enfoque metodológico, las técnicas e instrumentos que se usaron para recoger los datos, el contexto y los participantes de la investigación. También se explica cómo se hizo el análisis de los datos para responder la pregunta de investigación y cuáles criterios de rigor le dan la validez.

A continuación, se presentan los datos usando tablas y gráficas que permiten su organización, y posterior interpretación a la luz del contenido que se describe en el marco conceptual. Estos datos incluyen citas textuales como parte de una investigación de tipo cualitativo.

En el capítulo final están los hallazgos y las conclusiones que resultan de contrastar esta investigación con anteriores investigaciones sobre la retroalimentación en matemáticas, y con las teorías existentes sobre la retroalimentación efectiva como práctica de la evaluación formativa.

1. Marco conceptual: La importancia de la retroalimentación en el proceso de aprendizaje de las matemáticas

Teniendo en cuenta que este trabajo de investigación está centrado en el proceso de retroalimentación en el aprendizaje de las matemáticas, se ha considerado únicamente identificar algunas dificultades en la evaluación de esta disciplina, la retroalimentación como estrategia para mejorar este aprendizaje, la intencionalidad de la retroalimentación, sus tipos, los principios que la orientan como práctica formativa y la relación pedagógica que se desarrolla en este ejercicio evaluativo.

1.1. La evaluación en matemáticas orientada a un proceso formativo

La educación en las matemáticas es un punto débil en Colombia, así se concluyó en el Foro *Transición colegio-universidad. Problemática del rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas* (2015) organizado por la Universidad Javeriana de Cali en el que diferentes expertos analizaron algunas de las principales dificultades en este campo de formación. Se destacan los aportes de María Teresa Pontón quien pone en discusión la responsabilidad a los educadores en términos de didáctica y de postura frente a la política nacional, por un lado, indica que:

> Estamos en un momento coyuntural de muchas debilidades en la propuesta que hay de política de Estado, frente a la formación de pensamiento matemático, a pesar de que investigadores y conocedores del área han participado en diferentes documentos, como los lineamientos curriculares y los estándares básicos de calidad, vemos también cómo salen públicamente documentos que tienen una fundamentación teórica muy débil (Pontificia Universidad Javeriana Cali [Archivo de video], 2015).

Así mismo, señala que la formación matemática de algunos docentes titulados en el área es débil y se refleja en la formación de los estudiantes, propone que deben romper con la idea de que los resultados de las evaluaciones externas o estatales "(…) son indicativo de lo que saben o no saben los chicos, sino que el día a día debe dar argumentos o elementos para analizar lo que está pasando en el desempeño o apropiación de los objetos matemáticos" (Pontificia Universidad Javeriana Cali [Archivo de video], 2015).

Esto desencadena dos situaciones: la primera, en la que se enfoca Pontón, es la necesidad de una relación pedagógica que permita determinar el avance del estudiante en su aprendizaje, y la segunda, es la importancia que las pruebas estandarizadas han tomado en el país y las cuales solo expresan un valor cuantitativo del saber del estudiante sin que éste conozca cuales fueron sus aciertos o desaciertos, ya que no recibe una retroalimentación de su proceso.

Se puede señalar que lo que predomina en muchas instituciones es lo que se ha denominado la cultura del Test (Wolf, Bixby, Glenn y Gardner, 1991) en la que se asume "la inteligencia como algo estático y unitario y los cambios en el aprendizaje (…) se valoran mediante acciones evaluativas puntuales y cuantificables, que persiguen la objetividad y el rigor con referencia a una norma mediante el uso de instrumentos estandarizados" (Remesal, 2006). Esta cultura del test tiene una amplia y reconocida incidencia en la práctica de los profesores y frente a lo que Clark (1996) ha referido como una obligación desagradable para los educadores que ha sido impuesta por el sistema, y para los estudiantes se ha convertido en un juicio impersonal que se enfoca más en las respuestas que en el aprendizaje.

Según Lampert, "(...) comúnmente, las matemáticas se asocian con certeza; (lo que implica que el estudiante debe) saber y ser capaz de obtener la respuesta correcta,

rápidamente (...) y la verdad en la respuesta matemática se determina cuando la respuesta es ratificada por el profesor." (1990, p. 31), la compresión de las matemáticas como conocimiento desde la certeza convierte el proceso de retroalimentación en una comprobación de preguntas y respuestas frente a las indicaciones realizadas por el docente.

Es entonces cuando se debe considerar una propuesta constructivista para evaluar el aprendizaje matemático en los estudiantes, que permita evaluar no solamente el resultado sino el proceso, así como comprobar los dominios y habilidades contextualizadas en situaciones reales, de tal forma que se pueda concentrar el protagonismo y la responsabilidad del aprendizaje en el estudiante y por consiguiente de su evaluación (Remesal, 2006), lo que facilitará una resonancia frente a los diferentes aspectos que intervinieron en el proceso.

En consecuencia, la evaluación cobra un carácter formativo en el que además de identificar los logros alcanzados por el estudiante a través de sus aciertos, también da luces para identificar el motivo que generó la dificultad (más que el error) y permite la expresión de comentarios y observaciones de mejora, lo que implica (a la vez) agilidad por parte del maestro para hacer la detección y la recomendación respectiva, y por otra parte la flexibilidad del estudiante ante la observación recibida y su compromiso para incorporar las observaciones a su proceso y aprender de ello (Sancho & Escudero, 2012).

A continuación, se fundamentan los procesos de retroalimentación que caracterizan el enfoque formativo de la evaluación como parte del proceso de enseñanza y aprendizaje.

1.2. Concepciones sobre la retroalimentación

Entre los elementos de la evaluación formativa planteados por Heritage (2007) figura la retroalimentación como guía para el maestro frente a los niveles de comprensión

alcanzados por el estudiante y la contribución a su orientación en los siguientes pasos del proceso de aprendizaje. Como lo enuncia Sadler (2010), la retroalimentación es un proceso continuo que requiere información clara, descriptiva y basada en criterios, para ubicar al estudiante en la progresión de su aprendizaje a fin de alcanzar la meta deseada, ya que "tiene un fuerte efecto en la motivación de los alumnos y su sentido de autoeficacia (…) y una influencia fundamental en el aprendizaje" (Moreno, 2016, p 160).

Para Sadler (1989) la retroalimentación cuenta con dos fases interrelacionadas, la primera consiste en definir la calidad global del trabajo presentado por el estudiante y la segunda en motivar o elogiar al estudiante por sus logros alcanzados:

La primera fase de la retroalimentación parte del conocimiento de los resultados de la revisión del trabajo por parte del docente, y tiene como fin, orientar en la corrección de los puntos en que se identificaron fallos o en el refuerzo de aquellos en los que hubo acierto, conduciendo entonces a que el estudiante mejore su rendimiento, gracias a las acciones que realice para tal fin.

En la segunda fase de la retroalimentación se asume al estudiante como el centro del proceso educativo y está orientada a estimular al estudiante frente al trabajo realizado, de tal manera que el docente ofrece elogios y/o comentarios afectivos como reconocimiento frente a los aciertos logrados por alumno, "lo que llevaría a mayor autoestima, más esfuerzo y, finalmente, mejor rendimiento" (Sadler, 1989, p. 75), haciendo que el estudiante se sienta motivado y tenga en cuenta las recomendaciones recibidas del profesor para hacer los ajustes necesarios al trabajo presentado, incidiendo en la calidad y efectividad del proceso de evaluación.

Las fases anteriormente mencionadas, son representadas por Wilson (1999) mediante la escalera de la retroalimentación, organiza en cuatro peldaños la forma en que

recomienda su realización; inicialmente busca filtrar el trabajo presentado por el estudiante, de tal manera que antes de realizar la retroalimentación, el docente formula preguntas que le permitan entender lo que el estudiante ha entregado; una vez se tengan resueltas las inquietudes del punto anterior, se da paso a una retroalimentación constructiva que rescata aquellos puntos positivos y aceritos logrados en el desarrollo del trabajo; luego se expresan las inquietudes frente a las debilidades o fallos que se han detectado, sin que se conviertan en una amenaza para el trabajo del estudiante; finalmente se proponen alternativas y sugerencias para superar las dificultades detectadas, realizando una retroalimentación constructiva que lleve al estudiante a comprender la necesidad de mejorar.

Para Anijovich (2010), otra forma de considerar la retroalimentación es a partir dos dimensiones, una cognitiva y una afectiva (Martínez F. , 2013). La cognitiva se centra en definir los aspectos positivos y negativos del trabajo realizado por el estudiante, mientras que la afectiva concibe que a través de estímulos proporcionados por el profesor, el alumno pueda hacerse consciente de su proceso y mejorar en su aprendizaje, ya que "el *feedback* debe entregarle al estudiante información sobre lo que está aprendiendo, como lo está aprendiendo, y brindarle herramientas y criterios para que pueda autoevaluarse" (Anijovich & González, 2011, p 25).

Tabla 1. Concepciones de la retroalimentación
Fuente: elaboración propia

Autor	Año	Concepción	Componentes
Royce Sadler	1989	Fases de la retroalimentación	• Definir la calidad global del trabajo • Elogiar al estudiante por sus logros
Daniel Wilson	1999	Escalera de la retroalimentación	• Clarificar • Valorar (retroalimentación constructiva) • Expresar inquietudes • Sugerir (retroalimentación positiva)
Rebeca	2010	Dimensiones de la	• Cognitiva

Anijovich		retroalimentación:	• Afectiva

La tabla anterior consolida la concepción de retroalimentación desde tres autores que expresan, de forma diferente, la necesidad de abordar al estudiante con la suficiente cautela para que no sienta choque al momento de recibir las recomendaciones de mejora por los errores detectados en el trabajo presentado y encuentre que el profesor destaca los aciertos alcanzados, lo que motiva al estudiante a mejorar cuando haya necesidad. Adicionalmente, la tabla 1 brinda información al profesor para que elija una de las formas en que puede llevar la retroalimentación a sus alumnos (y de paso reflexionar sobre su proceso de enseñanza).

1.3. Tipos de retroalimentación en el aula de clase

Considerando un orden lógico para desarrollar la retroalimentación, se puede decir que lo primero que se requiere es definir quien realizará dicha retroalimentación (fuente), luego se debe determinar el interés en que se centra, de tal forma que se pueda definir en qué momento realizarla, y finalmente, de qué manera hacerla, surgiendo de cada paso una categoría que representa una tipo de retroalimentación que se describirá a continuación:

1.3.1. Retroalimentación según la fuente que la provea

La retroalimentación da la oportunidad de que el profesor proporcione información frente al trabajo realizado por el estudiante a través de observaciones que conduzcan al cumplimiento de los criterios de evaluación; sin embargo, "(…) la comunidad en la cual se encuentra el estudiante también puede convertirse en fuente de retroalimentación"(Wilson, 2002) como es el caso de los compañeros de clase que pueden comentar desde la experiencia vivida o desde la compresión lograda y expresada en su propio lenguaje. Puede

darse por iniciativa del estudiante o motivada por el docente, una fuente adicional pueden ser los expertos externos que contribuyen con precisiones de tipo conceptual o metodológico frente los resultados de la actividad desarrollada (aunque desconozcan la intención del profesor), y, finalmente, el mismo estudiante que puede revisar su trabajo o su desempeño y hacer los ajustes que considere necesarios.

Es importante que no se descarten estas posibles fuentes de retroalimentación, ya que su precisión enriquece el proceso de enseñanza, unidos a unos criterios claros y una intención definida.

1.3.2. Retroalimentación según el interés en que se centre

Se considera importante que la intención de la retroalimentación también esté definida, y se valora la propuesta de Hattie & Timperley, (2007, citados por Canabal & Margalef, 2017), que plantean cuatro posibilidades: inicialmente está la centrada en la tarea, otra es la centrada en el proceso de la tarea, una más centrada en la autorregulación de la persona y finalmente la centrada en la propia persona. Vamos a realizar una breve descripción de cada una, en el mismo orden en que se acaban de mencionar:

La retroalimentación centrada en la tarea brinda información sobre logros, aciertos, y errores en torno a los resultados que arroja la tarea una vez concluye y se revisa en orden a una meta específica previamente definida, según la intención con la que el docente la haya planteado.

La centrada en el proceso de la tarea se refiere a información sobre el grado de comprensión, procesos cognitivos, estrategias usadas, etc., en este caso, el docente evalúa el desempeño de estudiante y lo retroalimenta durante el ejercicio, presta atención a referentes que estructuran la forma como el estudiante debe desarrollar el proceso, y considera que si se desarrolla de forma adecuada, los resultados en la tarea serán satisfactorios.

Un tipo más de retroalimentación es la centrada en la autorregulación, el estudiante se involucra en el control de su proceso y asume de manera autónoma la valoración de su trabajo desde los referentes planteados en la enseñanza (a través de la autoevaluación), y así identifica los fallos en que incurre, incluso acude a la autogestión para definir la manera como realizará las correcciones necesarias.

Finalmente, está la retroalimentación centrada en la propia persona, que destaca el desarrollo personal, el esfuerzo y el compromiso con el proceso de aprendizaje, requiere control sobre la manera como se quiere estimular al estudiante ante su proceso, ya que puede ser mal interpretado cuando se considera que todo lo realiza de forma adecuada y que no requiere mejorar en su proceso, considerándose además la menos eficaz de las cuatro planteadas (Gaviria, 2015).

1.3.3. Retroalimentación según el momento en que se realice

Para Wilson (2002) la retroalimentación puede ser informal o formal, según el momento en que se realice, la informal es en la que el docente de manera espontánea se acerca al estudiante y le acompaña en el proceso que esté realizando, le permite comentar frente a la manera como desarrolla la actividad y los resultados que obtiene. Como ventaja el docente puede apreciar el progreso del estudiante a través del acierto o la opción de mejora a través de la reorientación en el desarrollo de una tarea que presente errores, a la vez, el estudiante puede formular preguntas frente a inquietudes o dificultades que surjan durante el cumplimiento de la tarea.

La retroalimentación también puede ser formal, a través de encuentros concertados y metas definidas se desarrolla una reunión estructurada que se centra en comentarios y sugerencias en torno a una actividad específica propia de la meta, esto implica una revisión previa de la tarea del estudiante por parte del educador y de ser posible contar con un

instrumento en el que se confronten las metas con las observaciones que servirán de insumo al estudiante, para hacer los ajustes necesarios a las recomendaciones recibidas. El autor también señala que "La clave de una buena retroalimentación es encontrar un equilibro entre cuándo utilizar una retroalimentación informal y cuándo utilizar una retroalimentación formal.", ya que, si hay demasiada retroalimentación informal el estudiante no podrá identificar realmente cual ha sido su progreso, y si hay demasiada retroalimentación formal puede ser que el motivo para mejorar en su tarea se centre específicamente en la aprobación por parte del educador, y se deje de lado el verdadero interés por aprender, lo que promueve una relación pedagógica con dependencia e inseguridad en el estudiante.

1.3.4. Retroalimentación según la forma como se haga

Las formas en que se puede hacer la retroalimentación son: verbal, no verbal, escrita, o actuada (Wilson, 2002). En la primera el estudiante recibe comentarios frente a su trabajo o su desempeño a través de diálogos verbales, en la segunda a través de las expresiones y gestos que el estudiante percibe al momento de ser observado o presentar su trabajo. La tercera es en la que el profesor suele "escribir comentarios al margen sobre un trabajo" (Wilson, 2002) y finalmente puede hacerse de forma actuada, bien en la demostración de un proceso, bien en la simulación de una situación en la que el estudiante observa lo que debe tener en cuenta para mejorar.

Lo importante en este caso es que la retroalimentación se proporcione según la situación que se esté viviendo en el proceso, el momento en que se realice y/o el interés en que se centre, ya que estas particularidades serán las que determinen cuál es la mejor forma de comunicarlo.

1.3.5. Retroalimentación según el receptor

Otra alternativa que se encuentra para realizar la retroalimentación depende de quien la recibe, por una parte puede ser individual, en la que el docente expresa al estudiante los aciertos y desaciertos en que este ha incurrido, y "si bien una de las principales ventajas de este tipo de *feedback* es que nos permite otorgar más detalles en menor cantidad de tiempo, puede llegar a ser muy difícil concertar una hora con cada uno de nuestros alumnos" (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2016).

Al momento de hacer retroalimentación colectiva, "el propósito […] es comentar fortalezas y debilidades comunes a todos los estudiantes de un mismo curso" (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2016), esto permite a los estudiantes: saber que no son los únicos que pueden presentar esos fallos, evitar que se desmotiven por las dificultades a las que se puedan enfrentar y logren identificar en qué aspectos sus compañeros son fuertes y les pueden ayudar a comprender la temática tratada.

Los tipos de retroalimentación anteriormente mencionados enriquecen las prácticas evaluativas y permiten organizar el proceso a seguir para desarrollar la retroalimentación, tal como lo expresa la Figura 1 que se presenta a continuación:

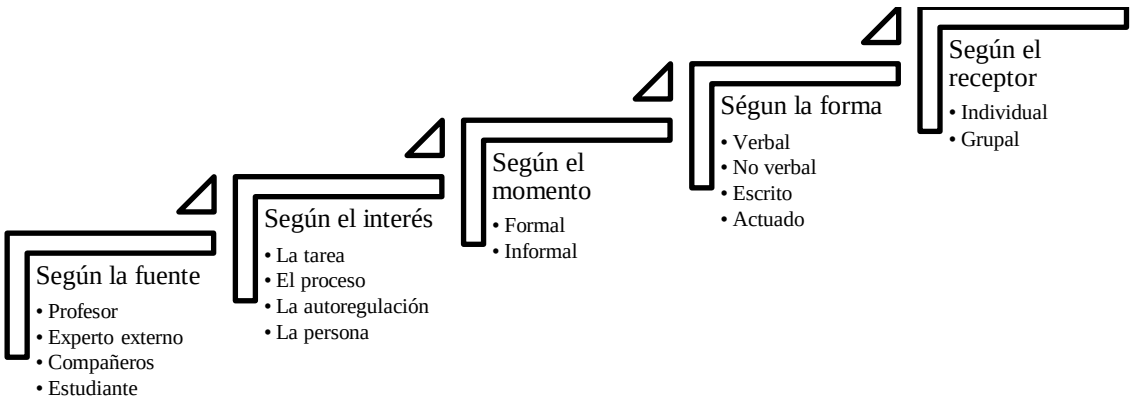


Figura 1. Proceso de la retroalimentación organizado según sus tipos
Fuente: Elaboración propia

Considerar un proceso de retroalimentación a partir de los tipos que existen tiene como fin asegurar que este proceso sea efectivo, razón por la cual es necesario considerar algunos elementos clave.

1.4. Principios clave para una retroalimentación efectiva según la literatura

Conseguir una retroalimentación efectiva es uno de los propósitos que motivan a quienes la desarrollan, de ahí, que diferentes autores han definido algunos elementos clave que deben ser considerados al momento de realizar la retroalimentación, tal como lo muestra en orden cronológico la siguiente tabla, mismo orden en que se realiza luego la descripción:

Tabla 2. Elementos clave del feedback efectivo
Fuente: elaboración propia

Autor	Año	Elementos claves del *feedback* efectivo
Kemmis & McTaggart	1988	Análisis de la situación inicial, plan de acción, actuar, observar, reflexionar.
Morgan	2006	Motivo, oportunidad, medios.
Wigging	2012	Orientada hacia un propósito, tangible y trasparente, ejecutable, amigable, oportuna, continua, coherente.
Salas	2016	Meta u objetivo, desempeño o producto, información, esfuerzo realizado.

Para Canabal y Margalef (2017) una estrategia que facilita los procesos de retroalimentación en la evaluación formativa es el ciclo de la espiral autorreflexiva propuesto por Kemmis & McTaggart (1988, citado por Canabal & Margalef, 2017) que plantea los siguientes elementos:

- Análisis de la situación inicial, que permite definir el estado en que se encuentra el proceso realizado por el estudiante.

- Plan de acción, una vez identifica el docente cómo se encuentra el trabajo realizado por el estudiante, procede a formular un plan de acción en el que define las acciones que tomará frente al caso.
- Actuar, pone en marcha el plan de acción propuesto, considerando tiempo y formas de realizar la retroalimentación.
- Observar, durante la acción se puede observar el comportamiento y actitud del estudiante frente al trabajo realizado, para obtener los resultados esperados.
- Reflexionar, al momento de obtener los resultados esperados se lleva a la reflexión el proceso realizado, la forma como se obtuvieron los resultados y el contraste con la meta esperada.

Por otra parte, Morgan (2006, citado en Stobart, 2010) considera que para que la retroalimentación surta un efecto positivo en el aprendizaje del estudiante, es necesario contemplar los siguientes elementos:

- Motivo, que se refiere a la intención que mueve a quien la desarrolla y que depende del nivel en el que el estudiante se encuentra.
- Oportunidad, la cual está determinada por el momento en que el estudiante debe recibir la retroalimentación.
- Medios, condicionada por la forma como el profesor ofrecerá la retroalimentación y la relación pedagógica que se generará al respecto.

Adicionalmente, Wigging (2012) plantea siete elementos claves para una retroalimentación efectiva que no buscan convertirse en un algoritmo a cumplir, ni una formula a resolver cuando se realice este ejercicio, sino que se considera importante tener

presente para asegurar una retroalimentación que cumpla con su cometido (Conocer estas claves permitirá identificar como se cumplen y que efecto surten en la investigación):

- Orientada hacia un propósito. Es necesario que haya claridad en la intención que se tiene al momento de realizar la retroalimentación y por consiguiente debe prepararse el terreno para alcanzar la meta propuesta.
- Tangible y trasparente. Teniendo en cuenta que durante la retroalimentación se maneja información en varias vías, es necesario que esta sea conocida por las partes, se pueda tener acceso a ella y, más importante aún, sea comprendida por quienes la reciban.
- Ejecutable. La información que se proporciona en la retroalimentación debe permitir desarrollar alguna acción, de ahí que es necesario evitar la ambigüedad, asegurar que sea lo suficientemente descriptiva como para que pueda operarse en orden a lo indicado.
- Amigable. La retroalimentación proporcionada debe dar la confianza suficiente para que quien la recibe considere tenerla en cuenta; debe tener un lenguaje sencillo y contextualizado a quien va dirigida para que no genere contradicciones, es preferible que se concentre en uno o dos aspectos para que sean mejorados por el estudiante (y no demasiados que puedan generar confusión o desanimo).
- Oportuna. Es claro que entre más pronto llegue la información mejor puede ser aprovechada, en el aprendizaje es preferible hacer los ajustes durante el proceso y no una vez se haya concluido la tarea.
- Continua. Como el objetivo de la retroalimentación es hacer que el estudiante mejore en el proceso que desarrolla, es mejor si recibe las observaciones y recomendaciones durante el proceso, y no solo al finalizar la tarea. La motivación mejora cuando se reorienta el trabajo más que cuando se repite todo.

- Coherente. Como la retroalimentación surge de la tarea desarrollada por el estudiante, es fundamental que las observaciones estén alineadas con la meta propuesta y el trabajo desarrollado, de la manera que se logre comprensión frente a la información entregada y las acciones que se esperan sean ajustadas.

Finalmente, para Salas (2016) es importante considerar los siguientes elementos al momento de retroalimentar un proceso de enseñanza:

- Meta u objetivo. Se considera que es el punto inicial para la retroalimentación, ya que desde allí, se puede comparar lo que se espera con lo que el estudiante ha alcanzado, ya que una vez identificado, se deben definir los espacios en que se realizarán los encuentros y se adelantara el apoyo.
- Desempeño o producto. La construcción de conocimientos está determinada por un resultado que se representa en un desempeño o un producto del estudiante y que debe ser definido previamente para saber qué esperar.
- Información. El tipo de información, el momento y la forma como se entregue, se consideran un aspecto necesario que debe ser determinante para lograr el aprendizaje esperado.
- Esfuerzo realizado, se reconoce el empeño que el estudiante ha realizado en la elaboración de su trabajo, razón por la que es importante hacérselo saber.

De la descripción anterior se puede concluir que con diferentes denominaciones y cantidades los elementos propuestos para realizar una retroalimentación efectiva parten de la meta u objetivo propuesto que es analizado, y se consideran condiciones como: el momento oportuno en que se realiza, la forma como se hace –buscando siempre la cercanía entre las partes–, y el logro del aprendizaje una vez se haya cumplido con el proceso.

Estos elementos permiten que la retroalimentación tenga un efecto formativo gracias a que las recomendaciones o acciones a desarrollar están acompañadas de un juicio de valor que indica en qué nivel se encuentra, la argumentación de ese juicio es una manera de hacer consciente al estudiante de lo que sucede con su trabajo y mostrarle que la relación pedagógica que se teje mientras se vive la retroalimentación es fundamental para asegurar su efectividad.

1.5. El papel de la relación pedagógica y clima de aula en la retroalimentación

El clima de aula es parte importante en la retroalimentación, según el estudio realizado por Boud & Molloy (2015). Se requiere de una comunicación fluida y tranquila entre el docente y el estudiante para que se produzca un ambiente de confianza que incida en el desarrollo de una clase interactiva, allí el estudiante puede hablar y equivocarse con total tranquilidad, a la vez que el profesor, además de alentarlo en su participación, le escucha y le aporta cuando sea necesario mientras se teje un ambiente favorable para el aprendizaje.

Lo anterior se fundamenta en dos principios: el primero "hace hincapié en la importancia de la interacción en la construcción de confianza" (Boud & Molloy, 2015), implica un acto de fe del estudiante hacia el profesor, y el segundo produce "la percepción de que cometer errores o asumir riesgos es algo aceptable y el profesor está prestando atención a lo que su aprendiz dice" (Boud & Molloy, 2015), por medio una relación de confianza que lleva a una comunicación empática.

Es por esto que se puede definir que los actores que intervienen en la relación pedagógica de la retroalimentación son el estudiante y el educador, quienes de forma

correlacionada interactúan en el proceso a la vez que desempeñan papeles particulares según su condición y su rol.

1.5.1. El papel del docente en la evaluación formativa

Para Boud & Molloy (2015) la evaluación formativa por parte del docente abre las posibilidades de acompañar el proceso del estudiante, ya que "los profesores pueden dedicar menos tiempo a asignar notas y en cambio pueden dedicarse a observar el rendimiento in-situ" (p. 14) con el propósito de mejorar la calidad de la retroalimentación y a su vez comprender de qué manera incide en el proceso de aprendizaje.

No puede desconocerse que cada docente cuenta con un sello que hace de su práctica un ejercicio único que "depende directamente de sus características personales y de sus conocimientos y concepciones, pero que se ve afectada de alguna manera por el tipo de alumnos que tengan" (Mejía, Sepúlveda, & González, 2011, p. 152), lo que implica que no podrá replicar de forma exacta las actividades diseñadas, pues estas dependerán del nivel en que se encuentren los estudiantes, las características personales y la cantidad de los mismos que tenga en el aula.

Sabiendo que los docentes ofrecen la retroalimentación con una intención definida, es importante establecer qué concepciones los llevan a realizarla de la forma en la cual lo hacen, de ahí que Contreras y Zúñiga (2017) realizaron un estudio que permite identificar estas concepciones. Obtuvieron como resultado que para algunos profesores la retroalimentación es entendida como corrección en la que se comunican los aciertos a los estudiantes y les hacen énfasis en los fallos que han cometido, especialmente en tareas ya realizadas dándole una connotación de retroalimentación evaluativa.

Otra concepción asumida por los profesores es la de la retroalimentación entendida como elogio frente al trabajo desarrollado y que busca motivar al estudiante a conseguir mejores resultados, en ocasiones esto lo lleva a pensar que el elogio es para sí mismo y no para el trabajo, razón por la cual no se logran los efectos de mejora que se buscan (Stobar, 2006, citado por Contreras & Zúñiga, 2017). Finalmente las autoras concluyen que otra concepción de la retroalimentación es la entendida como mejoría proyectiva, en la que, a través de los comentarios y recomendaciones hechas por cualquier medio, el estudiante mejora en sus trabajos futuros.

Lo anterior lleva a considerar que "la retroalimentación debe enfocarse en propiciar un cambio en el estudiante y no en su trabajo, situándose en la posición del alumno desde dónde está y no desde dónde debiera estar" (Wiliam, 2016), es un reto para el docente que concentra su labor en el efecto de la retroalimentación, dado que la tarea o el proceso son únicamente evidencias del aprendizaje del estudiante, pero es el estudiante como tal quien debe mejorar, esto para no limitar la retroalimentación a una intención netamente instrumental.

La regulación del aprendizaje parte de la actividad planteada por el docente y la cual debe tener clara su intencionalidad y la forma en que el estudiante la va a desarrollar, ya que *"*no toda actividad engendra automáticamente aprendizajes*"* (Perrenoud P. , 2008, p. 152), y seria riesgoso que el docente se expusiera a una tarea que solo ocuparía tiempo y que no le va a aportar al estudiante, ya que en esos casos la retroalimentación no sólo no tendrá sentido, sino que no conducirá a ningún cambio en el alumno.

Es por esto que al momento de plantear la actividad, el docente debe considerar dos casos; el primero debe guiar la actividad a un ámbito que tenga coherencia al orientarla, continuidad al ejercerla y sentido al desarrollarla; el segundo estipula que la actividad debe

contribuir el desarrollo de los aprendizajes previstos, de manera que se genere en el estudiante un conflicto cognitivo frente a las actividades que debe estar en capacidad de desarrollar.

Llegados a este punto, es importante asegurar el acompañamiento por parte del docente, dado que "el aprendizaje, mientras se está efectuando, no es observable." (Perrenoud, 1998, p. 152), por lo tanto, el docente debe tener claridad que la estrategia empleada para el desarrollo de la tarea está encaminada únicamente a estimular al estudiante y esto no debe generar confusión con el aprendizaje de la disciplina que el estudiante debe apropiar.

Hay que mencionar que estas actividades exigen al docente invertir tiempo, esfuerzo y energía en la preparación de los estímulos para las diferentes actividades, ya que "esta práctica puede dar señales de la manera como se está enseñando en clase, el nivel de comprensión de los contenidos desarrollados, la manera como estos son comprendidos y el nivel de logro alcanzado por cada estudiante" (Valdivia, 2014, p. 21), permitiendo al maestro, adicionalmente, detectar las dificultades que puedan presentarse al grupo para que de forma colectiva aclare o atienda para mejorar.

1.5.2. El papel del estudiante en los procesos de la evaluación formativa

Si partimos de la tesis planteada por Boud & Molloy (2015) que indica que "los profesores no están respondiendo al *feedback* de los alumnos; o mejor dicho, están respondiendo mediante una serie de limitados enfoques que rehuyen la responsabilidad de modificar su práctica" (p.17), podríamos concluir que la retroalimentación no está tan cerca de los estudiantes como se espera y posiblemente eso hace que desconozca los efectos que puede surtir en su aprendizaje.

Adicionalmente, podemos considerar que la retroalimentación permite asumir con responsabilidad su proceso formativo, ya que "es el mecanismo a través del cual los alumnos descubren si están siendo exitosos en sus tareas y si están listos para cumplir con las expectativas" (p.11), ya que esto les conduce a desarrollar un proceso de autoevaluación en el que los referentes y criterios para valorar su gestión sean claros y concretos, teniendo además las herramientas suficientes para evaluar su tarea y por qué no, la tarea de sus compañeros.

En orden a la metacognición, "(…) una buena retroalimentación favorece que el estudiante adquiera un papel más activo y central dentro de su proceso de aprendizaje, dado que lo ayuda a clarificar su desempeño, ser consciente de qué aprende y, en última cuenta, de cómo aprende" (Valdivia, 2014, p. 23), logrando con esto que el docente experimente un ligero apoyo en el proceso evaluativo y pueda proponer retroalimentación entre pares como forma en que el estudiante aprenda del y con el compañero.

1.5.3. El papel de la institución en la retroalimentación

Contemplar la evaluación formativa en el sistema de evaluación de los colegios, abre la posibilidad de "alcanzar la calidad del aprendizaje y hacia ello aporta la retroalimentación efectiva, en la medida que genera espacios para mejorar el desempeño y promover un rol más activo del estudiante en su proceso de aprendizaje" (Valdivia, 2014, p. 23), encontrando a nivel institucional la posibilidad de configurar en su población el sentido del aprendizaje dentro de un proceso educativo en el que los resultados cuantitativos dejan de ser la prioridad entre los estudiantes.

Adicionalmente esto conlleva analizar algunas de las nociones del modelo *Mastery Learning de Bloom*, que se enfoca en solucionar los problemas del aprendizaje (retroalimentación + corrección), y que es reemplazada por una idea más desarrollada de

regular el aprendizaje (retroalimentación + adaptación), haciendo que conforme a la necesidad que surge, se estructuran las orientaciones cognitivas, comunicativas y didácticas de la evaluación formativa en un marco más general de la regulación. (Allal & Mottier Lopez, 2005).

Con respecto al punto anterior Cardinet (1977, citado por Martínez F. , 2012) hace inicialmente aportes a la regulación, siendo Allal (1983, citado por Martínez F. , 2012) quien luego propone tres tipos de ideas para conocer el concepto de regulación y su incidencia en la retroalimentación:

- La regulación interactiva. Fundamentada en la interrelación del estudiante con "el maestro" (el otro extremo de disciplina), con sus demás compañeros y/o las herramientas que facilitan un aprendizaje autodeterminado.
- La regulación retroactiva. Posterior a la etapa de enseñanza, posibilita establecer los logros obtenidos por cada estudiante. Puede ser instantánea.
- La regulación proactiva, propone utilizar varias herramientas o medios de información teniendo en consideración la heterogeneidad en los estudiantes sea por acción o crecimiento del conocimiento.

Rizzo (2012) resalta el papel de la escuela en la evaluación formativa (llevándonos a reflexionar sobre los agentes que intervienen en la educación) y hace hincapié en que "aunque el maestro tenga ideas muy buenas sobre cómo enseñar o cómo evaluar, no lo podrá hacer de la forma que quisiera con un grupo muy grande, o sin un mínimo de materiales y apoyos" (154). En el momento en que fallan los recursos o la infraestructura, la relación entre el docente y el estudiante se hace tensa, la evaluación se ve limitada y la

retroalimentación se omite para controlar la indisciplina que se produce por efecto de la falta de recursos.

Implica que además de las cualidades y competencias pedagógicas con que cuenta el educador, la institución debe asegurar los recursos necesarios que favorezcan la relación pedagógica y fortalezcan un proceso formativo consciente y consecuente con la retroalimentación en las actividades que el docente plantea y que los estudiantes desarrollan.

2. Marco metodológico

2.1. Tipo de estudio

El objetivo de este capítulo es dar cuenta del diseño metodológico de la investigación, describiendo sus características y las opciones que se han tomado para responder al problema de investigación y su pregunta central sobre la incidencia que puede tener la retroalimentación en el aprendizaje de las matemáticas desde la percepción de profesores y estudiantes, con lo cual se busca aproximarnos al efecto percibido, repercusión, o influencia en el proceso de aprendizaje.

En la presente investigación se ha optado por un enfoque cualitativo. La investigación cualitativa ha sido caracterizada como multimetódica, naturalista e interpretativa (Denzin & Lincoln, 1994), tres características con las que están de acuerdo los investigadores en el campo. Se trata de una práctica de indagación en la que las investigadoras e investigadores cualitativos desarrollan su actividad en situaciones naturales, para dar sentido o interpretar los fenómenos en los términos del significado que las personas les atribuyen (Vasilachis, 2006). Siguiendo a Mason citado en (Vasilachis, 2006):

> la investigación cualitativa está: a) fundada en una posición filosófica que es ampliamente interpretativa en el sentido de que se interesa en las formas en las que el mundo social es interpretado, comprendido, experimentado y producido, b) basada en métodos de generación de datos flexibles y sensibles al contexto social en el que se producen, y e) sostenida por métodos de análisis y explicación que abarcan la comprensión de la complejidad, el detalle y el contexto (p.2)

En la presente investigación se trata de comprender a los sujetos dentro del marco de su experiencia, por lo tanto, se han tenido en cuenta los puntos de vista de profesores y

estudiantes con el propósito de comprenderlos y acceder a sus significados. El enfoque cualitativo también ha llevado al uso de técnicas en un proceso flexible de recolección de datos dando relevancia a los contextos y a sus dinámicas para responder la pregunta de investigación.

2.2. Diseño metodológico

El presente trabajo se desarrolló en cuatro fases, estructuradas en dos momentos de recolección de información que se describen a continuación (Figura 1)

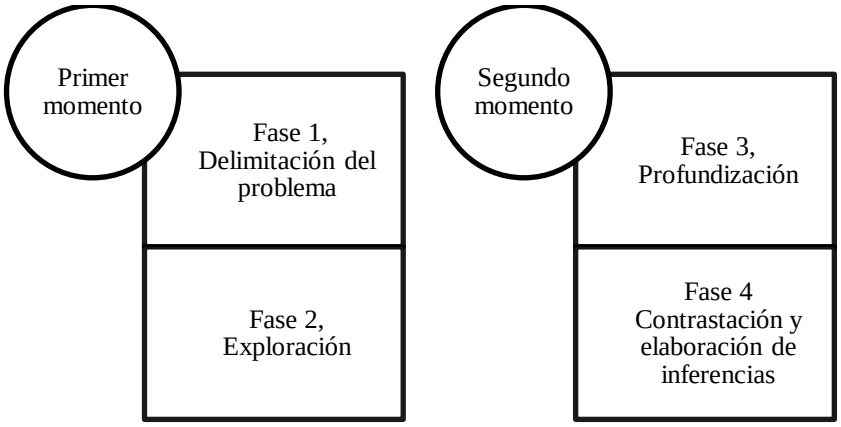


Figura 2. Momentos de la recolección de información
Fuente: Elaboración propia

- **Fase 1. Delimitación del problema:** En esta fase se buscó delimitar la indagación a algunos casos que permitieran comprender de qué manera la retroalimentación incide en el aprendizaje de matemáticas, para esto, se seleccionó el contexto y la población de interés. Teniendo en cuenta la experiencia de los investigadores, se eligieron tres Instituciones educativas como escenario de exploración y la población de profesores de matemáticas de bachillerato.
- **Fase 2. Exploración:** En esta fase se realizó un proceso de exploración a partir del diseño de un cuestionario de entrevista estructurada (Anexo 1) que se aplicó a la

población de profesores de las instituciones seleccionadas (#11). Los datos obtenidos fueron analizados para identificar a aquellos profesores que declararon utilizar la retroalimentación dentro de su práctica evaluativa (#3).

- **Fase 3. Profundización:** En esta fase del estudio se profundizó en los tres casos seleccionados mediante la aplicación de una entrevista semiestructurada (Anexo 2) y, posteriormente, mediante la aplicación de grupos focales (Anexo 3) a estudiantes que toman clase de matemáticas con los casos seleccionados.
- **Fase 4. Contrastación y elaboración de inferencias**: En esta fase se realizó una contrastación entre lo expresado por los profesores y los estudiantes, a fin de elaborar inferencias sobre la posible incidencia e influencia de las prácticas de retroalimentación realizadas por los profesores en los procesos de aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a la fundamentación teórica del marco conceptual.

2.3. Técnicas e instrumentos a emplear en esta investigación

2.3.1. Contexto y participantes

Los instrumentos de investigación fueron aplicados a profesores de matemáticas y estudiantes de 3 colegios, 2 privados y uno público que ofrecen educación básica secundaria y media; para este caso se cuenta con 11 profesores distribuidos así: dos (#2) de la Institución Educativa Camilo Torres, dos (#2) del Colegio Néstor Forero Alcalá y siete (#7) del Instituto Técnico Industrial Centro Don Bosco.

La Institución Educativa Camilo Torres está ubicada en la ciudad de Zipaquirá Cundinamarca, es de carácter privado y atiende a una población aproximada de 480 estudiantes de estrato socioeconómico 2 y 3, en los niveles de preescolar, básica primara, básica secundaria y media; en sus 25 años de existencia se ha caracterizado por incentivar

la capacitación docente en procura de la calidad educativa, por generar un fondo para el desarrollo de la investigación local y por tener un convenio con el SENA que le permite a los estudiantes de la educación media certificarse en el programa técnico de Gestión Administrativa y Contable.

El Colegio Néstor Forero Alcalá es una Institución Educativa Distrital ubicada en la ciudad de Bogotá, cuenta con 4 sedes ubicadas en la localidad de Engativá, en las que atiende a 900 estudiantes de los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3, distribuidos en los niveles de preescolar, básica primara, básica secundaria y media. El logro más significativo en 2018 es estar posicionado en el cuarto lugar entre las cinco mejores instituciones distritales, según el ICFES.

Y finalmente, está el Instituto Técnico Industrial Centro Don Bosco que, en sus más de 60 años de fundación, se caracteriza por ser un colegio de modalidad técnica de carácter privado, que, además de la formación en valores que le caracteriza, ofrece 8 especialidades técnicas que responden a las necesidades del sector productivo. Se destaca por haber sido merecedor del Galardón a la excelencia y más de 40 reconocimientos oficiales por su gran trayectoria e impacto. Actualmente atiende a más de 1150 estudiantes de estrato socioeconómico 2, 3 y 4 desde quinto de primaria, hasta educación básica secundaria y media técnica.

Estas Instituciones Educativas se seleccionaron por un criterio de conveniencia, puesto que los investigadores de esta tesis laboran en ellas, lo que les facilitó la recolección de la información y los trámites previos para lograr los permisos y autorizaciones que permitieron cumplir con los criterios de rigor propuestos en esta investigación.

A continuación, se presenta una tabla que consolida la cantidad de profesores y estudiantes que participaron del estudio:

Tabla 3. Cantidad de docentes y estudiantes que participaron en la recolección de información.
Fuente: elaboración propia

	Nombre	Fase 1, Exploración. N° Profesores	Fase 2, Profundización. N° Profesores	Fase 3, Contrastación. N° Estudiantes
Colegio 1	Institución Educativa Camilo Torres	2		
Colegio 2	Colegio Néstor Forero Alcalá	2	1	4
Colegio 3	Instituto Técnico Industrial Centro Don Bosco	7	2	8
Total		11	3	12

Las únicas condiciones planteadas para seleccionar inicialmente a los profesores que iban a aportar para la fase de exploración son: que trabajaran en las instituciones educativas antes mencionadas y que orientaran la clase de matemáticas en educación básica secundaria o media. Para la fase de profundización se seleccionaron a aquellos que hicieron un despliegue más detallado sobre sus prácticas evaluativas y de retroalimentación, que le permitirían a los investigadores ampliar el dialogo en torno a estos temas a través de una nueva entrevista.

En el caso de los estudiantes que participaron de los tres grupos focales, estos fueron elegidos directamente por los profesores que participaron en la profundización, considerando que habían recibido retroalimentación de su parte y que podrían contar su experiencia en la clase a través de las diferentes formas en que habían sido retroalimentados. Para la recolección de información se utilizaron dos técnicas para facilitar la contrastación y complementariedad de la información: la entrevista y el grupo focal.

2.3.2 Entrevista

Entre las múltiples técnicas que se pueden implementar en las investigaciones de carácter cualitativo, se eligió la entrevista como la primera técnica a aplicar en la recolección de información, obedeciendo a la necesidad por conocer de voz de los profesores como eran sus prácticas de evaluación y su intención para hacerlo. En este caso la entrevista cualitativa es "un camino clave para explorar la forma en que los sujetos experimentan y entienden su mundo" (Kvale, 2011, p. 32), lo cual permitió valorar elementos que otras técnicas ignoran o no ven relevantes, orientados a aspectos de carácter emocional, actitudinal o subjetivo. Los elementos señalados en el caso de esta investigación educativa son muy importantes puesto que se procede a la observación de fenómenos que involucran una práctica reflexiva y no solo un análisis conceptual.

La fase de exploración estuvo orientada a conocer prácticas evaluativas desarrolladas por los profesores de matemáticas, para esto se empleó una encuesta estructurada que ofreciera datos concretos en torno a esta intención. Se continuó con una fase de profundización en la que se profundizó la manera como los profesores seleccionados en la fase anterior realizan la retroalimentación.

2.3.2.1. Entrevista estructurada

Para la segunda fase se optó por una entrevista estructurada, tomando lo planteado por Bautista, quien expresa que "se lleva a cabo siguiendo un esquema establecido, con preguntas concretas y definidas con exactitud" (2011, p. 171), de ahí, que esta técnica ofrece ventajas, tales como, "interpretaciones y descripciones de ciertas situaciones vividas o fenómenos realizadas desde el punto de vista de la persona entrevistada" (Yuni y Urbano, 2009, citada por Aguilar & Barroso, 2015, p. 79), una aplicación rápida y unos resultados

concretos que facilitan su procesamiento al tener respuestas que pueden ser comparadas y agrupadas con precisión.

Otra característica de este tipo de entrevista es la forma como comprime el campo de información suministrado por la técnica, lo que la redujo a un número concreto de preguntas orientadas a identificar el perfil de los entrevistados desde su formación profesional en matemáticas, el tiempo ejercido en esta profesión con estudiantes de educación secundaria, el modo como evalúan, retroalimentan y manejan la relación pedagógica, y la manera como la institución promueve este tipo de prácticas. La concreción de respuestas facilitó depurar la información y seleccionar entre los 11 profesores de matemáticas de las tres instituciones, a los que participaron en la tercera fase.

2.3.2.2. Segunda entrevista, semiestructurada

Teniendo en cuenta los resultados de la fase anterior, se seleccionaron tres profesores que fueron los más descriptivos en sus prácticas evaluativas, siendo con ellos con los que se recogería información para la fase de profundización. Por lo anterior, se empleó una entrevista semiestructurada que permitió entablar una conversación más libre, en la que se indagó de manera más enfocadas por cuestiones tales como la evaluación, la retroalimentación y la relación pedagógica en la retroalimentación (maestro – estudiante – institución) y se caracterizó por la escucha receptiva del investigador, quien a través de preguntas abiertas recogió información que permitió develar elementos que previamente no pudieron tenerse en cuenta y fueron de mucha importancia para descubrir categorías de investigación de forma inductiva. Este tipo de entrevista demanda especial cuidado para la sistematización y el análisis de resultados (Bautista, 2011).

2.3.3 Grupo focal

La otra técnica utilizada en esta investigación cualitativa para recolectar información, fue el grupo focal, en el cual "el investigador analiza los discursos de los participantes, de forma que las opiniones individuales se consideran articuladas con el orden social y las subjetividades culturales del grupo analizado" (Ballestín & Fàbregues, 2018, p. 155). Lo anterior, impuso mucha responsabilidad a los investigadores, ya que implicó actuar como moderador y permitir que el grupo se comunicara naturalmente.

Esta técnica permitió a los investigadores apreciar las diferentes posturas, acuerdos o desacuerdos que tuvieron los estudiantes, quienes reciben clase de las profesoras seleccionadas para la fase de profundización, en torno a las prácticas evaluativas que ellos han observado en la clase de matemáticas; esto permitió economizar tiempo en la recolección de información.

Ahora bien, la naturaleza intersubjetiva del ejercicio hizo que los estudiantes de educación media hablaran de la forma como los profesores comentaban (retroalimentaban) sus trabajos, su sentir al momento de recibir la devolución y la forma como ellos utilizan esos comentarios en su proceso. En el desarrollo de esta técnica pudo cobrar protagonismo alguno de los participantes, sin embargo, la habilidad de los moderadores – investigadores hizo que se equilibrara la participación de todos (Ballestín & Fàbregues, 2018), y se orientara la discusión a la obtención de datos que posibilitaron la comprensión que requiere la retroalimentación en la evaluación formativa desde la perspectiva de los estudiantes.

2.4. Técnicas de Análisis de datos cualitativos

Es claro que los datos que se recogen a través de las técnicas e instrumentos, antes mencionados, son fundamentales para esta investigación, puesto que "el modo de entender

el dato en la investigación educativa está en función de los presupuestos teóricos (...)" (Gil, 1994, p. 31). Sin embargo, es importante reconocer que "los datos que obtiene el investigador no suelen ofrecer suficiente información para resolver los complejos problemas planteados en la investigación (…), si no son organizados y manipulados en alguna forma" (García, Gil, & Rodríguez, 1994), es por esta razón que deben relacionarse para conformar categorías y extraer significados que aporten a la respuesta del problema de investigación.

Por lo anterior, se hace necesario desarrollar un proceso de reducción de datos a través de una codificación y definición de dimensiones, disposición de datos en matrices en las que se ubican los códigos y categorías para a llegar a inferencias sistemáticas y válidas (García, Gil, & Rodríguez, 1994), tal como se representa a continuación:

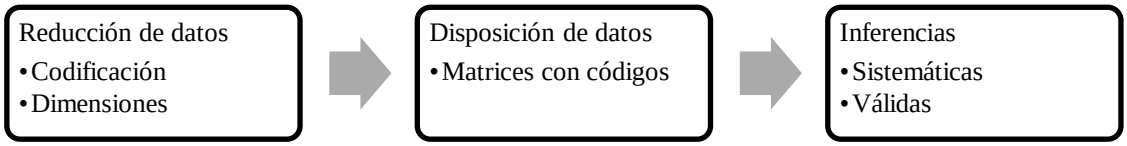


Figura 3. Proceso de análisis de datos cualitativos
Fuente: Elaboración propia

En cada una de las fases fue fundamental realizar la interpretación y análisis de datos (Gil, 1994) que contribuyeron a responder la pregunta de investigación, se hizo necesario considerar algunos criterios de rigor y validez en el proceso de investigación desarrollado.

2.5. Criterios de rigor y validez de la investigación

En el contexto de una investigación cualitativa los criterios de rigor dependen de los propósitos con los cuales se aproxima el investigador al objeto de estudio (Cornejo & Salas, 2011). La calidad de una investigación depende del rigor con el que se realice, condiciona

la credibilidad de esta según la postura del investigador hacia la aproximación teórica que se tenga para la generación de nuevo conocimiento a partir métodos usados para la creación y análisis de los datos.

Una tradición reflexiva (Guba & Lincoln, 1981) establece ciertos criterios para asegurar la calidad de la investigación cualitativa:

- **Estancia prolongada y sustancial en el campo**. La investigación tuvo una duración de un año que comprendió una fase exploratoria y de trabajo de campo, inició en el mes de febrero 2019 y se espera culminar en noviembre.
- **Revisión de pares.** Se buscó la valoración crítica de las diferentes transcripciones de las entrevistas por cada uno de los investigadores para lograr mayor validez y confiabilidad en las codificaciones de la información recogida.
- **Consentimiento informado:** Este documento permitió garantizar que los profesores y estudiantes sometidos a las entrevistas y grupos focales expresaran de manera voluntaria la participación en la investigación, así la información recolectada durante dicho estudio pudo ser utilizada por los investigadores para su análisis y discusión de resultados.
- **Pilotaje de los instrumentos de recolección de la información**: permitió estimar qué tan efectiva fue la recolección de los datos y verificar que las preguntas de las entrevistas fueran adecuadas y pertinentes para la comprensión por parte de los participantes, enfocando su efectividad a aquellos que brindaran retroalimentación a sus estudiantes de manera efectiva
- **Triangulación de datos.** La triangulación se basa en la combinación de múltiples técnicas en un mismo estudio (entrevista estructurada, semiestructurada y grupo focal)

para facilitar la contratación de la información proporcionada por profesores y estudiantes en el área de matemáticas, y en referencia con el marco conceptual del estudio.

- **Múltiples casos**. El caso de la investigación centró su atención en el área de matemáticas, estableciéndose tres casos de análisis, enfocándose en la indagación sobre el uso de la retroalimentación en la práctica docente.

3. Resultados: La retroalimentación como práctica para la enseñanza de las matemáticas

En este capítulo se presentan los resultados del estudio que buscan responder la pregunta relacionada con la incidencia que tiene la retroalimentación proporcionada por los profesores de matemáticas en el aprendizaje de los estudiantes. Estos resultados están organizados en tres apartados, a saber:

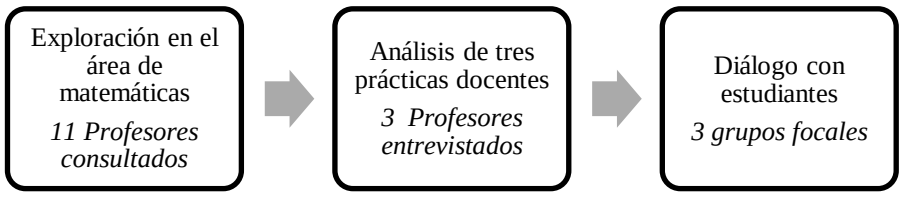


Figura 4. Etapas de recolección de información
Fuente: Elaboración propia

En la primera parte se describen los resultados obtenidos en la fase exploratoria del estudio que tuvo por objetivo la consulta a once profesores del área de matemáticas sobre las prácticas evaluativas empleadas en tres instituciones educativas; en la segunda parte, se analizan las prácticas de tres profesores de matemáticas seleccionados en la fase anterior, con el fin de profundizar en los procesos de retroalimentación; y finalmente, en la tercera parte se presenta la percepción que tienen los estudiantes frente a la retroalimentación recibida y su posible incidencia en el aprendizaje.

3.1. Explorando las prácticas de evaluación en el área de matemáticas

Para la etapa de exploración de esta investigación, se realizó una entrevista con un cuestionario estructurado a 11 profesores de 3 colegios que estuvo encaminada indagar sobre las prácticas evaluativas que desarrollan a fin de: identificar estrategias de evaluación empleadas en su práctica, acciones que desarrollan para que los estudiantes mejoren su

aprendizaje y, finalmente, determinar si utilizaban algún tipo de retroalimentación con sus estudiantes.

3.1.1. ¿Qué estrategias de evaluación son empleadas por los profesores de matemáticas?

Las estrategias de evaluación empleadas por los profesores son diversas y responden a dos aspectos: el momento y el propósito de la evaluación. Desde una perspectiva sistemática por etapas (Rodríguez & Pardo, 2015), se podría decir que primero hacen un diagnóstico, segundo, una especie de monitoreo o seguimiento de los aprendizajes, y tercero, utilizan estrategias para comprobar la consolidación de los saberes, tal como se contempla la siguiente figura:

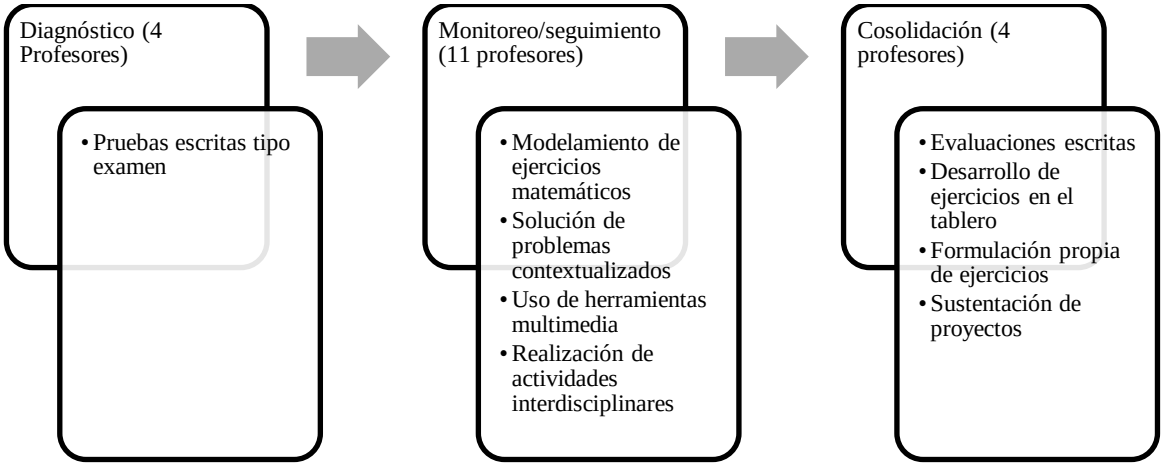


Figura 5. Estrategias de evaluación empleadas por los profesores de matemáticas
Fuente: Elaboración propia

Para el primer momento o diagnóstico, se encontró que 4 de los 11 profesores entrevistados mencionaron la necesidad de identificar los saberes previos de sus estudiantes a través de la aplicación de pruebas escritas tipo examen. Como lo expresa una de las profesoras, de acuerdo con estos saberes previos, se determina el tipo de actividades de enseñanza y evaluación a realizar:

> …partiendo de ahí se empieza a construir, porque cada estudiante tiene un aprendizaje completamente diferente al otro, uno aprende de manera visual, otro procedimental; entonces hay que mirar qué tipo de educación necesita cada estudiante para así mismo poder evaluar (P-5).

Para el segundo momento, todos los profesores consultados manifestaron hacerle seguimiento a los saberes de los estudiantes a través del modelamiento de ejercicios matemáticos que realizan para transferirlos a la solución de problemas contextualizados; el uso de herramientas multimedia para resolver ejercicios a través de simuladores; la realización de actividades interdisciplinares y/o el desarrollo de proyectos. Como lo expresó una profesora, este tipo de actividades le permite al profesor ver la integración lograda por el estudiante, es decir que: "se pueda enfocar en indagar en los estudiantes las conexiones que puedan hacer entre diferentes contenidos" (P-2)

Finalmente, para el tercer momento de consolidación, 4 profesores señalaron que comprueban los conocimientos logrados por los estudiantes por medio de: la aplicación de evaluaciones escritas, el desarrollo de ejercicios en el tablero, la formulación propia de ejercicios matemáticos y/o la sustentación de proyectos. Para una profesora, estas actividades son importantes porque permiten evaluar aprendizajes tales como: "la parte de argumentaciones de sus procesos y los razonamientos lógicos y estrategias que eligen para darle respuesta a los ejercicios" (P-9)

Al parecer, el interés de los profesores de matemáticas está enfocado en menor grado, en los saberes previos y en la consolidación de los aprendizajes, y en mayor grado en los procesos cognitivos implicados en la solución de los ejercicios, en la contextualización que le den a estos, haciendo que la matemática tenga sentido y aplicación; como señaló un profesor: "esto se evidencia cuando el estudiante recurre a la

aplicación de los conceptos trabajados aplicando diversas estrategias" (P-1), y, como enfatizó una de las profesoras consultadas, que sea "significativo es que le sirva para algo" (P-6).

3.1.2. ¿Qué acciones desarrollan los profesores para el mejoramiento del aprendizaje de la matemática?

Se identificó un conjunto de actividades relacionadas con el análisis de la situación inicial, la definición de un plan, acciones de intervención, observación y la reflexión. En la Figura 3, se representan estas actividades, evidenciando una relación cercana con el ciclo propuesto por Kemmis & McTaggart (1988).

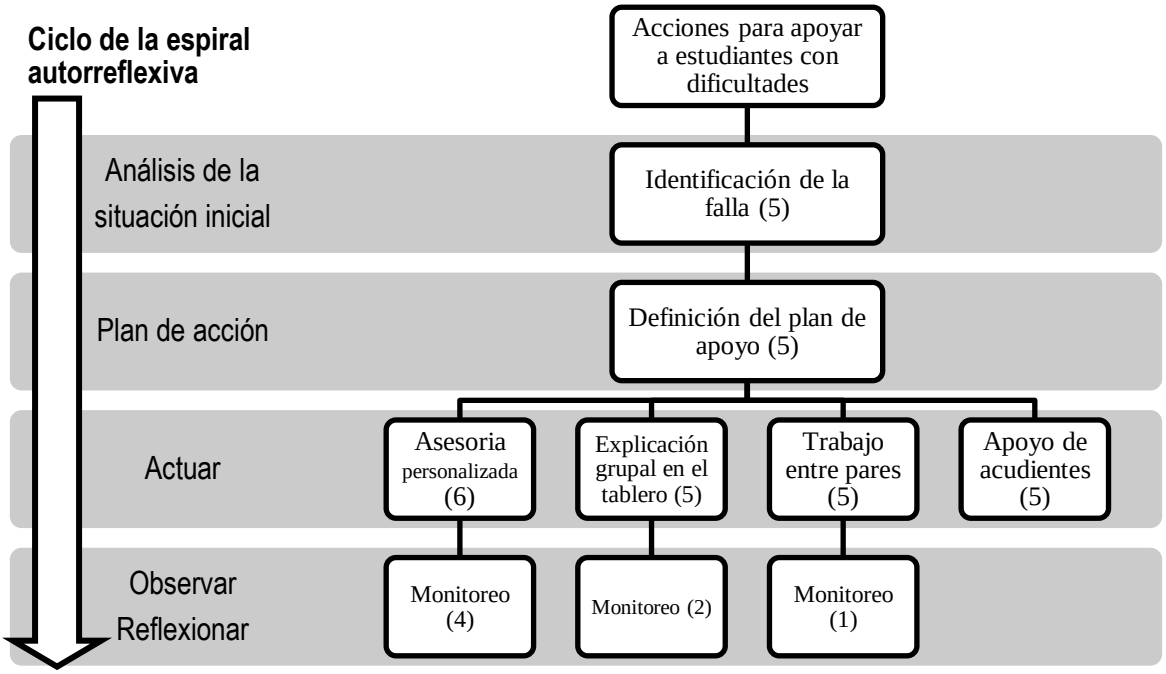


Figura 6. Acciones desarrolladas por los profesores para mejorar el aprendizaje
Fuente: Elaboración propia

Como parte del análisis de la situación actual, 5 de los 11 profesores entrevistados expresaron la necesidad de identificar las fallas y dificultades que tienen los estudiantes para trabajar con ellos y prepararlos para la nueva temática, como se señala: "Principalmente analizo los errores que él tiene, para que a partir del error identifique qué

dificultades tiene, que vacíos tiene y empezarlos a trabajar para que (…) se puedan abarcar los siguientes temas" (P-9).

Adicional a lo anterior, otra profesora agrega que las dificultades en el aprendizaje tienen que ver con aspectos previos en el aprendizaje: "se dan porque tienen bajos prerrequisitos, algo quedó mal fundamentado en lo cual tiene uno que volver a repetir en la clase" (P-6).

Algunos profesores (#6) señalan distintas acciones para apoyar el mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas: una de ellas son las asesorías personalizadas, en tanto son espacios en los que se ofrece acompañamiento formulando preguntas, uno de los profesores le dice al estudiante: "sentémonos los dos, miremos qué paso (…) ¿qué entendiste?, ¿qué te preguntas? (P-5), y lo que se busca es que: "sean ellos mismos los que aclaren su error a través de un ejemplo que uno haya dado" (P-6), como señaló otra profesora.

Lo anterior implica que los profesores necesitan disponer de tiempos adicionales para realizar estos acompañamientos personalizados ya que los deben hacer en la hora del descanso o en jornadas extracurriculares, una profesora precisó:

> Quizás algo que no he utilizado últimamente es de que ellos expongan, a veces la premura de los tiempos en el colegio no me deja, (… así que opto por), preparar un ejercicio en el cual él se haya equivocado y exponerlo a otros hace que él interiorice paso por paso. (P-6)

Y ella misma agrega: "me gusta llamarlos tiempos fuera de clase, sentarme con él (estudiante, a) revisar otra vez los apuntes, hay que recordar más los prerrequisitos, que el tema que se está viendo." (P-6)

Por otro lado, cuando las dudas de los estudiantes son generalizadas, se abre la opción para hacer repasos con todo el grupo, como lo señalaron 5 profesores. Una de ellas manifestó:

> …a veces cuando estamos en el grupo, paso a un estudiante al tablero y hago que los demás le den la instrucción (…) para llegar a la resolución, y que él vaya desarrollando lo que los compañeros le vayan diciendo (P-11).

Otra de las acciones encaminadas a mejorar el aprendizaje es el trabajo entre pares que emplean algunos de los profesores entrevistados (#5), con esto buscan que aquellos estudiantes que presentan dificultades puedan apoyarse en los que han logrado mayor apropiación del conocimiento, facilitan la aclaración de dudas y la nivelación de saberes entre ellos. Al respecto señalan: "porque a través de sus compañeros, su lenguaje, ellos van capturando la idea y entre unos y los otros se corrigen, eso es fundamental para el aprendizaje" (P-6) y también que "hay tutorías, pero los estudiantes mismos son los tutores, entre ellos compagina el conocimiento y se forman" (P-8).

Finalmente, un grupo de profesores (#5) consideran que los padres de familia pueden apoyar desde la casa el trabajo que los estudiantes adelantan, como señala una de las profesoras: "apoyo desde casa con sus acudientes para realizar un trabajo mancomunado" (P-1) para que los jóvenes aprendan matemáticas.

Además, más de la mitad de los profesores entrevistados (#7), al parecer, suelen realizar un seguimiento del trabajo de los estudiantes en términos de que no se limite a las operaciones, sino que puedan justificar su razonamiento, como lo expresó una profesora:

> Inicié a través de una prueba escrita que me da razón de lo que era el algoritmo matemático, después vi que era insuficiente y empecé (a plantear) los problemas desde el punto de vista del (…) modelamiento, me di cuenta que no era suficiente y empecé con la sustentación que era esencial, porque puede ser que ellos hagan muchas operaciones pero no justificaban el paso a paso y por qué se hacía" (P-6),

Las acciones anteriormente relacionadas, muestran un orden similar al propuesto por Kemmis & McTaggart (1988) en el *Ciclo de la espiral autorreflexiva* que plantea una

etapa de *análisis de la situación inicial*, que permite la identificación de las fallas que mencionaban los profesores, continuando luego con el *plan de acción* que es afín a la definición del plan de apoyo, el cual se pone en marcha en la etapa del *actuar* en la que los profesores mencionaron acciones como las asesorías personalizada, las explicaciones grupales y los trabajos entre pares; sin embargo, las acciones no se quedan ahí, sino que los profesores verifican que estos apoyos realmente funcionan, por lo que se alinea con las etapas de *observar* y *reflexionar*.

3.1.3. ¿Los profesores de matemáticas utilizan algún proceso de retroalimentación?

Los profesores consultados concentran su retroalimentación en el error del estudiante, atribuyéndole cierta importancia en el proceso de aprendizaje. Así lo manifiesta una profesora cuando expresa: "es necesario equivocarse para aprender, de hecho, en la vida es importante equivocarse, no solamente a través de las matemáticas, en la vida cotidiana, si tú no te equivocas no aprendes del error" (P-5).

Aunque la mayoría centra los procesos de retroalimentación en el profesor como la principal fuente de retroalimentación (Wilson, 2002); algunos profesores promueven que los compañeros también proporcionen recomendaciones, como lo expresó una de las profesoras:

> Pienso que el docente no debe aclarar todo el ejercicio, pienso que debe ser uno de los compañeros (…) no tiene que ser el más pilo o el que mayor habilidad tenga, sino al que le ha costado y lo ha logrado (…) porque lo va a explicar más despacio, el que tiene mayor habilidad lo va a hacer más rápido y no me va a servir (P-6).

Por otro lado, en cuanto al interés en el que se centran al momento de retroalimentar, categoría propuesta por Hattie & Timperley (2007 citados por Canabal & Margalef, 2017),

8 de los profesores entrevistados expresaron que su interés es corregir los resultados de la tarea o el ejercicio desarrollado, bien sea en clase o en la evaluación, y solo unos pocos señalaron interesarse en el proceso. Como lo manifiesta uno de los docentes: “la revisión de tareas se califica individualmente, y le voy diciendo qué errores tiene y se los corrijo ahí mismo, delante de ellos” (P-3)

Llama la atención que ninguno de los profesores expresó haber reconocido el esfuerzo realizado por el estudiante en el desarrollo de los ejercicios de matemáticas, omitiendo la retroalimentación afectiva. Anijovich & González (2011) señalan que consiste en “elogiar el esfuerzo, lo que llevaría a mayor autoestima, más esfuerzo y, finalmente, mejor rendimiento” (p. 75). Si bien el aprendizaje de la matemática es importante, la persona también lo es por ello, se hace necesaria la retroalimentación “centrada en la propia persona, que destaca el desarrollo personal, el esfuerzo y el compromiso con el proceso de aprendizaje” (citados por Canabal & Margalef, 2017, p. 152).

Según la forma como los profesores realizan la retroalimentación, 7 de ellos emplean la retroalimentación actuada (Wilson, 2002), a través la demostración en el tablero de la forma en que se debe desarrollar un ejercicio, una profesora señaló: “al realizar un quiz, retroalimento las respuestas en el tablero y de esa manera hago que los estudiantes reflexionen en qué parte o en qué paso (del ejercicio) están fallando” (P-9);

A continuación, se muestra la Figura con una síntesis de los tipos de retroalimentación empleados por los profesores, según la deducción de las prácticas

expresadas por ellos. El número en paréntesis indica la cantidad de profesores que utiliza dichas modalidades de retroalimentación.

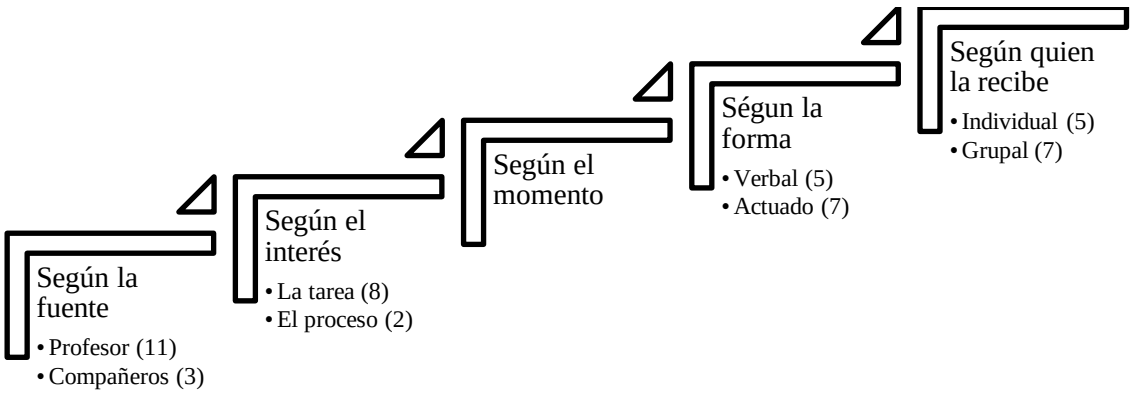


Figura 7. Tipos de retroalimentación empleados por los profesores
Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura anterior, los profesores son quienes más ofrecen retroalimentación, concentrando el interés de esta práctica en la tarea, y realizándola de forma actuada a través de la explicación en el tablero a todo el grupo, lo que nos muestra un panorama de los tipos de retroalimentación que más ofrecen los profesores; sin embargo, no fue claro el momento en que se realiza.

3.2. La retroalimentación en la clase de matemáticas: una mirada a la práctica de tres profesores

En este apartado se presenta el análisis de las prácticas de retroalimentación de tres profesoras seleccionadas en la primera fase de exploración. A fin de conservar el anonimato, se utilizarán los seudónimos de Ada, Grace y Hedy (en honor a tres mujeres importantes en la historia de las matemáticas).

En la figura siguiente se presentan algunos datos de las profesoras, su tiempo de experiencia docente, los grados en los que enseña actualmente, la clase con la que se realizó el grupo focal y el código que se le asignó para el análisis de datos:

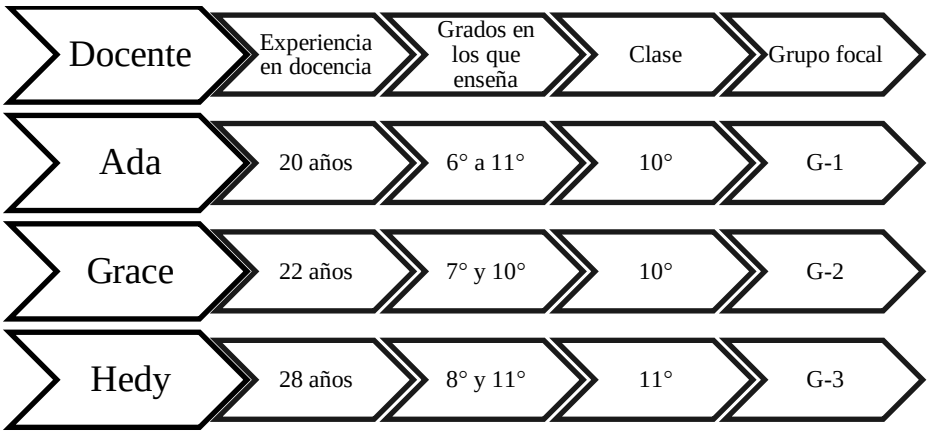
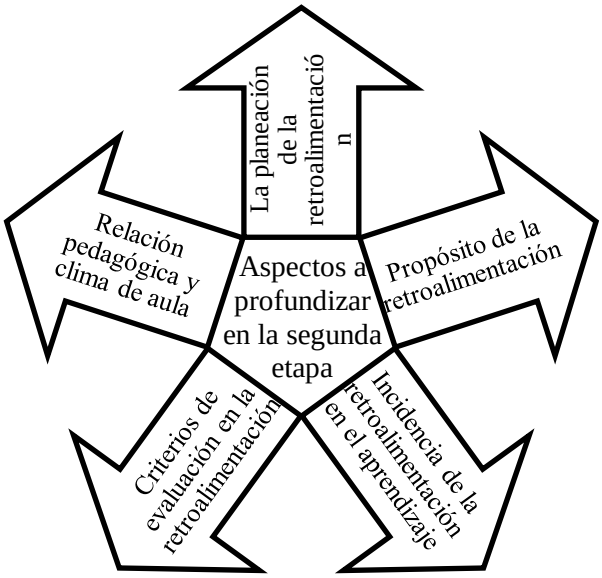


Figura 8. Datos de la recolección de información en la etapa de profundización
Fuente: Elaboración propia

A continuación se da una mirada más profunda a la retroalimentación en relación con la planeación, el propósito que tienen para hacerla, los criterios de evaluación que se tienen en cuenta, la incidencia de la retroalimentación en el aprendizaje y la relación



pedagógica que se genera el aula, estos aspectos se representan en la siguiente figura:

Figura 9. Aspectos de la retroalimentación a profundizar en la segunda etapa
Fuente: Elaboración propia

3.2.1. La planeación de la retroalimentación

De acuerdo con Wilson (2002), considerar la retroalimentación dentro de la planeación le permitirá al docente definir si ésta se realizará de manera formal o informal; sin embargo, para Grace y Hedy incluir la retroalimentación en la planeación no es factible, ya que ellas piensan la retroalimentación desde la especificidad de quién la va a recibir, como se observa en el testimonio de Grace: "No se puede planear porque: La retroalimentación va de acuerdo al curso y la evaluación" (P-2). A esto se suma lo que plantea Hedy, quien expresa que la retroalimentación: "tiene que ir de acuerdo al estudiante, que se note como mejora y eso depende del conocimiento y de la habilidad de cada uno, si es algorítmico, si es resolutivo o propositivo" (P-3).

Es por lo anterior, que las profesoras emplean algunas las estrategias que les permitan definir en qué condiciones se encuentran sus estudiantes, por un lado, Hedy parte de "los presaberes que ellos tienen, pues hay muchas cosas que (…) tienen que uno no se da cuenta" (P-3), lo que le permite evaluarlos y retroalimentarlos según los prerrequisitos conceptuales de la temática tratada, para así lograr una mejor comprensión de lo enseñado.

Por otro lado, algunos estudiantes no cuentan con el domino suficiente sobre la temática, en palabras de Grace: "El chico quiere que yo le coloque ejercicios y yo coloco son problemas, entonces hay un choque en esa parte, pero para mí la evaluación debe ser (por medio de) problemas" (P-2), y le permite conocer a los estudiantes y saber cuáles necesitan más atención, continúa:

> …yo necesito saber si el chico comprendió o no comprendió porque hay chicos que necesitan más tiempo y otros que necesitan menos tiempo, además no todas las personas

> aprenden de la misma manera o de la misma forma, ni aprenden lo mismo, entonces por eso me toca es darme un tiempo para conocer al estudiante. Cómo viene, con qué habilidad viene y luego sí preparo la evaluación. (P-2)

Lo anterior está ligado con lo que plantea Ada, quien manifiesta: "me interesa la significatividad y funcionalidad de los nuevos aprendizajes a través de su uso en la resolución de problemas" (P-1). Logra de esta forma preparar una retroalimentación basada en el nivel en que se encuentran los estudiantes y para esto: "utilizo procedimientos que permitan al estudiante a aprender a construir su forma personal de realizar el aprendizaje" (P-1).

Finalmente, se puede apreciar que las retroalimentaciones no se realizan a largo plazo, sino que a medida que se obtienen resultados se establecen acciones, como lo plantea Grace:

> Habitualmente hay algo que se llama rondas (…) es cuando yo hago los ejercicios (…), entonces los chicos empiezan a hacer y yo califico digamos a los que tengan mayor agilidad, mayor habilidad, (…) obviamente (…) les va a ir muy bien y los coloco en la parte de atrás. Ellos no vuelven a concursar en la segunda ronda, corrijo el ejercicio y ya concursan los niños que son menos hábiles, pero con un ejercicio de menos complejidad, (…) o sea que ahí salen otros, unos cinco o seis y quedan los de menor habilidad. Vuelvo y corrijo el ejercicio, y vuelven a participar con un nuevo ejercicio. (P-2)

Esta práctica desarrollada por Grace en la que corrige los ejercicios a medida que los estudiantes los van desarrollando, muestra concordancia con lo expresado por Anijovich, R. y González C. (2011) cuando indican que se debe "plantear la retroalimentación en un tiempo cercano al desempeño o la producción de los alumnos, porque si transcurren semanas desde que se llevó a cabo la tarea, pierde valor e impacto" (p. 28).

3.2.2. Propósito de retroalimentación

Contemplando que cada una de las profesoras tiene un propósito particular al momento de realizar la retroalimentación y que este ejercicio es producto de prácticas propias de cada una, se considera conveniente describir dicho propósito por separado.

En el caso de Ada, su interés está en aclarar dudas a todos los estudiantes, es por esto que ella considera que es más recomendable que la retroalimentación vaya dirigida a todo el curso

> Porque hay una mayor incidencia en el mejoramiento de cada uno y se exponen de manera específica los aportes y sugerencias que han ido comentando a lo largo del proceso y (además) para que vean que sí se tiene en cuenta lo expresado por ellos (P-1)

de esta manera, ella optimiza el tiempo de la retroalimentación y logra concentrar la atención de todos los estudiantes, dado que "mediante ejemplos concretos de los mismos trabajos de los alumnos, se reconocen tendencias y falencias recurrentes y se dan pistas que puedan servir a la mayoría respecto de cómo mejorar" (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2016).

Adicionalmente, otro de los propósitos de Ada al retroalimentar, es hacer seguimiento al proceso de los estudiantes, y comenta que esto lo logran cuando "obtengo los testimonios escritos de puño y letra, y de una manera más práctica, puedo retomarlos para hacer alusión a determinados eventos de mejoramiento" (P-1), y le permite recordar qué observaciones ha hecho y qué correcciones propuso para tenerlas en cuenta más adelante en el proceso de mejora de los estudiantes.

Por otra parte, para Grace el propósito de la retroalimentación es que "el estudiante mejore en su proceso sin que haya que regalarle nada" (P-2), ya que para ella: "retroalimentar no es sólo volver a hacer el ejercicio, retroalimentar es darle significado a

lo que usted está aprendiendo, es ir más allá.", e implica que el aprendizaje del estudiante se debe comprobar en la aplicación del conocimiento adquirido, algo que ella promueve con la retroalimentación que proporciona a la tarea que realizan los estudiantes y en la que hace que él le dé significado a lo que aprende.

Otro propósito de la retroalimentación para Grace, es que a través de esta práctica el estudiante reafirme su aprendizaje, y es que, según ella, una forma de ir más allá, es que los estudiantes con buen dominio de las matemáticas, les explique a los compañeros que tienen dificultades, y que expresa de la siguiente manera:

> Los estudiantes que tienen más facilidad (con la temática tratada) se sientan a hacer las actividades, pero tienen que llevarse a un chico que le vaya mal dentro de clase. (Ya que) ellos empiezan a revisar y reconstruir el ejercicio, y yo les digo «cuando tú enseñas, aprendes»

Para ella un propósito más de la retroalimentación, está en línea con lo planteado por Sadler (1989) frente a velar por la autoestima del estudiante, puesto que, de esta manera estará más motivado y su esfuerzo estará encaminado a mejorar su rendimiento, ella busca la oportunidad para aclarar dudas y dar recomendaciones a todo el grupo y así evita que el estudiante se sienta mal con los resultados de su evaluación, porque

> Si tú lo haces individual, es como si hubieras estigmatizado al niño y le dijeras: usted es muy bruto necesitas asesoría, si es grupal todos tenemos el mismo problema, yo no soy el único con ese problema, son muchos los que están igual que yo.

A lo anterior, Grace agrega que la retroalimentación también debe servir para que ella misma como profesora aprenda, y mejore en las observaciones que escribe en los exámenes que presentan los estudiantes, indicando que

> Este tipo de comentarios los hago más escritos que verbales porque aprendí de mis errores, cuando tú escribes reflexionas mucho lo que vas a escribir, cuando tú hablas atropellas con la palabra y quizá lo que para ti es sano, folclórico y chévere, para la otra persona no, pero

> cuando tú escribes tienes que reflexionar, (estar atenta) en la ortografía, en la palabra adecuada, en cómo se verá mejor, si esto lo leerá otra persona y ya, entonces tú eres más prudente.

Esto último, permite "reforzar la relación entre escritor y lector, así el alumno sentirá confianza para aclarar cualquier duda con el profesor y sabrá que está interesado en el próximo borrador" (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2016), o en este caso, en el próximo ejercicio resuelto. Se muestra empatía por parte de la profesora que está interesada en cuidar la relación pedagógica con el estudiante.

Finalmente, analizando las palabras de Hedy, se infiere que un propósito para ofrecer retroalimentación es hacer que el estudiante reconozca su error y aprenda de este, o como lo expresa en sus palabras: "Hacerlos caer en cuenta de eso (del error) es más significativo que cualquier otra cosa" y luego reafirma: "si se da cuenta donde se equivocó, ahí realmente es donde aprende", muestra que la retroalimentación tiene como propósito asegurar el aprendizaje del estudiante, como lo expresa a continuación: "Lo importante es que el aprenda, no tanto por la nota, sino que aprenda, realmente, para (él) y para la vida, para que le va a servir en un futuro".

Otro propósito de Hedy es ser guía, y para esto, ella centra su retroalimentación en las tareas que los estudiantes realizan, de modo que ella pueda ser oportuna al momento de mostrar la falla, de modo que mejoren en el momento en que lo requieren, o como lo expresa ella misma: "es más fácil (la retroalimentación) oral, porque en el momento que lo está haciendo de manera oral y uno está ahí, lo va guiando más fácil y los demás están viendo donde está equivocado… entonces todos se enriquecen".

Un propósito más de Hedy, es que los estudiantes se colaboren entre ellos, de ahí que expresa que: "lo que sabe el uno, puede que el otro no lo sepa, la fortaleza del uno es la

debilidad del otro; entre los dos se ayudan", reforzando de esta manera el aprendizaje entre pares, de paso hace que los estudiantes estrechen los vínculos entre ellos y se favorezca el buen ambiente del aula.

A modo de síntesis, a continuación, se presenta una tabla que consolida los propósitos de retroalimentación por parte de las profesoras, en esta se agrega una columna presenta la forma en que las profesoras intervienen para lograr los propósitos mencionados

Tabla 4. Propósito de la retroalimentación ofrecida por los profesores de matemáticas

Fuente: Elaboración propia

Profesora	**Propósito de la retroalimentación**	**Cómo lo realizan**
Ada	Aclarar dudas al estudiante	Retroalimentado a todo el grupo
	Hacer seguimiento al proceso de los estudiantes	Revisando la tarea
	Recordar que observaciones ha hecho	Retroalimentado de forma escrita
Grace	Hacer que el estudiante mejore en su proceso	Revisando la tarea
	Reafirmar el aprendizaje del estudiante	Retroalimentación entre pares
	Velar por la autoestima del estudiante	Retroalimentación grupal
	Mejorar en su práctica de retroalimentación	Retroalimentado de forma escrita
Hedy	Hacer que el estudiante reconozca el error	Revisando la tarea
	Ser guía para los estudiantes	Revisando la tarea
	Ser oportuna en la corrección	Retroalimentado de forma oral
	Colaboración entre estudiantes	Retroalimentación entre pares

Lo anterior nos muestra como los tipos de retroalimentación se convierten en el medio para lograr el propósito que las profesoras se han trazado, dándole sentido a estas formas de retroalimentación en la práctica pedagógica.

Por otra parte se encuentra que los propósitos planteados por las profesoras se pueden organizar en tres grandes categorías dada la afinidad que hay entre ellos, la primera enfocada en mejorar el aprendizaje de los estudiantes, para lo cual se busca que el estudiante reconozca su error, se aclaren dudas para que mejore en su proceso y reafirme su aprendizaje frente a lo que ya sabe; la segunda categoría está pensado en el mismo estudiante a través de la colaboración con sus compañeros y el cuidado de su autoestima al momento de retroalimentar; y finalmente, el otro propósito está encaminado a mejorar en la práctica de retroalimentación por parte del docente, por lo que se busca ser guía para el estudiante, ofrecer orientaciones oportunas y recordar las observaciones que haya hecho a los trabajos para realizar el seguimiento adecuado.

3.2.3. Explorando la incidencia de la retroalimentación en el aprendizaje

Con la intención de aproximarnos a como incide la retroalimentación en el aprendizaje, exploramos las reflexiones en torno a cómo la retroalimentación puede incidir en el aprendizaje de los estudiantes en el área de matemáticas desde la perspectiva de las profesoras.

En el caso de la profesora Ada, en el proceso de retroalimentación tiene en cuenta cuatro aspectos relacionados estrechamente con el proceso de aprendizaje de los estudiantes, como se puede ver en la Figura 10.

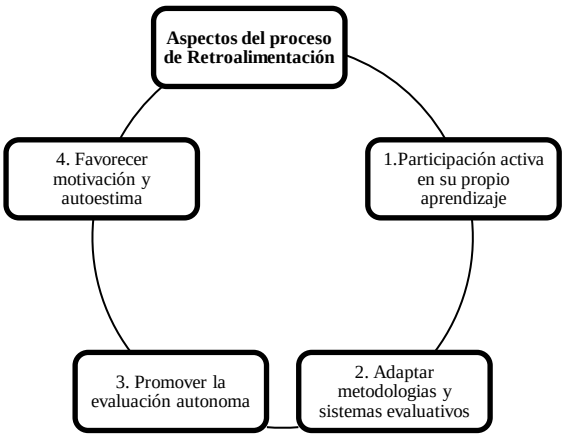


Figura 10. Aspectos del proceso de retroalimentación en el aprendizaje de matemática
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la profesora, estos aspectos que están presentes en el proceso de retroalimentación levan a: *"*generar mayor confianza, deseos de investigar o de estudiar y de tomar una mejor actitud al aprendizaje de las matemáticas". Así mismo, señala: "enfoco más en el proceso como tal, donde evidentemente está involucrado el estudiante como eje fundamental".

En el segundo caso, la profesora Hedy explica: "lo que hace la retroalimentación, es que modifica pensamientos, y modifica estructuras, y esos puentecillos que ellos tenían perdidos", con lo cual se destaca el hecho de que puede intervenir en el proceso cognitivo del estudiante y ayuda a integrar saberes que se adquieren de forma desconectada.

En el tercer caso, la profesora Grace manifiesta que *"*la retroalimentación permite que un estudiante que es algorítmico salte al siguiente nivel, que es la solución de problemas y luego a la argumentativa, después de mucho trabajo lo que quiero es que llegue al máximo, es decir a la competencia propositiva.". Al parecer, el aspecto algorítmico es el conjunto de instrucciones paso a paso precisas para la solución de un problema, al que se hace referencia tendría que ver con procedimientos lineales y

seguimiento de instrucciones secuenciales en una actividad de matemáticas, que representan de alguna manera un nivel cognitivo básico.

Como se puede inferir, las profesoras identifican la retroalimentación como una forma más de aprender, una oportunidad de mejorar el aprendizaje de las matemáticas, en la que se generan procesos de confianza, se propicia el fortalecimiento de procesos cognitivos y se tiene al estudiante como eje central de la actividad.

Por otra parte, al consultar a las profesoras sobre la importancia que le otorgan a los criterios de evaluación en la retroalimentación, consideran que, al igual que los objetivos, facilitan el aprendizaje y que le permiten la estudiante, saber si está realizando de manera correcta o no una actividad.

En el primer caso, la profesora Ada, señala "que las cosas se dan dentro de una preparación, jamás dentro de una improvisación", de ahí la importancia de los criterios proporcionados por la institución:

> Los criterios que establece la institución y que el profesor acoge como lineamiento o política de la misma, son parte fundamental, ya que Son criterios convenidos, ideados para facilitar un aprendizaje de las matemáticas, y si se mantienen, es porque la misma retroalimentación que se ha proporcionado ha mostrado un resultado óptimo.

En el segundo caso, la profesora Grace subraya la importancia de que estudiante se guie por el objetivo de la actividad para valorar él mismo cómo lo está logrando:

> El ejercicio te está guiando si lo estás haciendo bien o lo estás haciendo mal, cuando buscas el objetivo. No necesitas cosas externas para saber si lo estás haciendo bien o lo estás haciendo mal, sólo necesitas concentrarte, a veces no es el conocimiento, es la inseguridad en las decisiones.

Cuando se refiere a las inseguridades y confianza hacia las matemáticas por parte de los estudiantes, hace referencia a las preconcepciones positivas o erróneas que este tenga, ya que con estas el estudiante activa su proceso de aprendizaje, así mismo este empieza a

cuestionarse sobre sus preconceptos, para luego ampliarlos, reconstruirlos, o incluso descartarlos.

Como se observó, los profesores entrevistados ubican desde diferentes perspectivas los criterios en la retroalimentación, ya sea en la preparación de sus clases para llegar a sus estudiantes, para ayudarles a que puedan aprender, o para que puedan reflexionar sobre cómo están realizando las actividades en la clase de matemáticas.

Resulta relevante lo señalado por Murueta: "el estudiante es un constructor de retroalimentación, pues es el generador de información de calidad que guía su propio proceso de aprendizaje" (Murueta, 2017, pág. 95), es decir, un efecto deseable de la retroalimentación sería el de generar estrategias autónomas en el aprendizaje, sin embargo, este aspecto parece no conseguirse de manera sencilla por el profesorado.

3.2.4. Relación pedagógica y clima de aula

Durante el proceso de retroalimentación, la intervención del profesor resulta ser fundamental, dado que dependiendo de la manera como establezca la relación pedagógica con el estudiante y la manera como comprende y atiende sus errores y dificultades, podrá generar un clima de aula en el que el estudiante participe más activamente en su propio proceso de evaluación.

El clima de aula es fundamental en la retroalimentación como lo plantean Boud & Molloy (2015), se requiere de una comunicación fluida y tranquila entre el docente y el estudiante para que se produzca un ambiente de confianza que incida en el desarrollo de una clase interactiva y en la que el estudiante pueda hablar y equivocarse con total tranquilidad, a la vez que el profesor, además de alentarlo en su participación, le escucha y le aporta cuando sea necesario, mientras se teje un ambiente favorable para el aprendizaje.

En relación con el clima de aula, las profesoras dieron relevancia a tres aspectos: al error como vía pedagógica, a la comunicación y a las emociones en la retroalimentación.

3.2.4.1. El error como vía pedagógica

En este apartado veremos como el error juega un papel importante en la retroalimentación en el aprendizaje de las matemáticas, es considerado como una estrategia de enseñanza, ya que cuando el estudiante aprende algo nuevo, necesita la oportunidad de cometer errores y de volver a pensar las cosas por sí mismo.

En el primer caso, para la profesora Ada el error es una oportunidad, que lleva a la reflexión, se pude usar para elevar la autoestima y ayuda a tomar decisiones sobre el proceso de aprendizaje. Señala que:

> El error es una oportunidad grandiosa para encaminar a los estudiantes a elevar su autoestima y su coraje para reflexionar sobre su comportamiento, porque cada error se convierte en la vía pedagógica de examinar, investigar, descubrir, concientizarse, evaluar, discernir, tomar decisiones y comunicar.

En el segundo caso, la profesora Hedy sostiene que el error es una de las mejores herramientas que usan los profesores en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. Cuando hay un error se generan dudas, por lo que a veces se el profesor puede simular un error para comprobar si se está prestando atención, y, al final lo que se busca es que el error no se vuelva a cometer. Resalta la importancia de recordarle a los estudiantes: "tú aprendes más de tus errores que de tus aciertos"; además, "si en la vida te dan opciones, tú lo vas a hacer mejor". En el tercer caso, la profesora Grace señala que: "los chicos que empiezan a cometer errores, muchas veces es porque definitivamente tienen unos vacíos demasiados grandes", es decir, estos errores vienen por la falta de conceptos previos básicos para el

tema de la clase de matemáticas. A continuación, se muestra la Figura 11 con una síntesis de las consideraciones sobre el error que señalaron las profesoras:

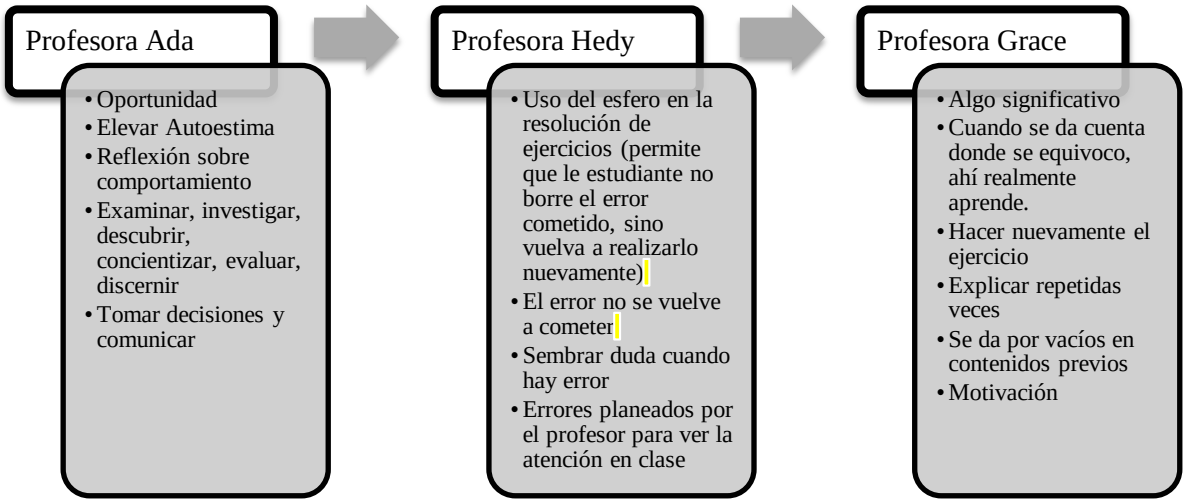


Figura 11. Aspectos sobre el error en la retroalimentación según profesoras.
Fuente: Elaboración propia

El uso pedagógico del error en el proceso de aprendizaje conlleva a que los estudiantes desarrollen la facultad de corregir sus propios errores en el momento, esto servirá para el crecimiento y motivación de cada uno de ellos. Cometer un error y ser corregido es una de las maneras más poderosas de adquirir aprendizajes más sólidos.

Hay que mencionar, además, que cuando el profesor trabaja con el error de aprendizaje, el estudiante podrá descubrir el fondo del problema (¿Por qué se cometió este error?), y para una próxima vez, desarrollará una mayor comprensión, ayudando a modificar y entender sus hábitos de estudio.

En suma, las profesoras consideran que el error es una estrategia fundamental a la hora de retroalimentar a sus estudiantes, puesto que este se considera una oportunidad más para aprender; cuando el estudiante es consciente de que la respuesta dada no es la correcta,

tiene la oportunidad de intentar dar solución más profunda a un problema, contribuyendo al avance del estudiante en su proceso de aprendizaje.

3.2.4.2.La comunicación en el proceso de retroalimentación

Cuando se habla de comunicación en la retroalimentación, se presentan diferentes maneras en las que los profesores entablan diálogo con sus estudiantes en sus procesos de aprendizaje, en las metas y objetivos establecidos o en aspectos de mejora.

Al explorar las experiencias e intencionalidades de las profesoras entrevistadas, dos explican con detalle aspectos que son relevantes en la interacción comunicativa. Una de ellas, la profesora Grace, señala enfáticamente: “yo le digo aprenda para usted, porque si usted se copia no tiene sentido”

En el caso de la profesora Ada, en primera instancia la retroalimentación debe ser constante, reconociendo esfuerzo y rendimiento de los estudiantes, en segunda instancia debe ser específica a partir de hechos, datos y ejemplos reales. Respecto a la forma de comunicar señala que debe hacerse de manera presencial, que haya un contacto visual, para crear una confianza y afectividad entre profesor y estudiante; el profesor como el estudiante deben tener claro el objetivo o meta a la cual se requiere llegar, de modo que la retroalimentación se torna objetiva y realista, dando una orientación específica en un tiempo determinado; finalmente, se busca potenciar el talento de los estudiantes, generar un aprendizaje y promover la mejora del aprendizaje (ver Figura 12).

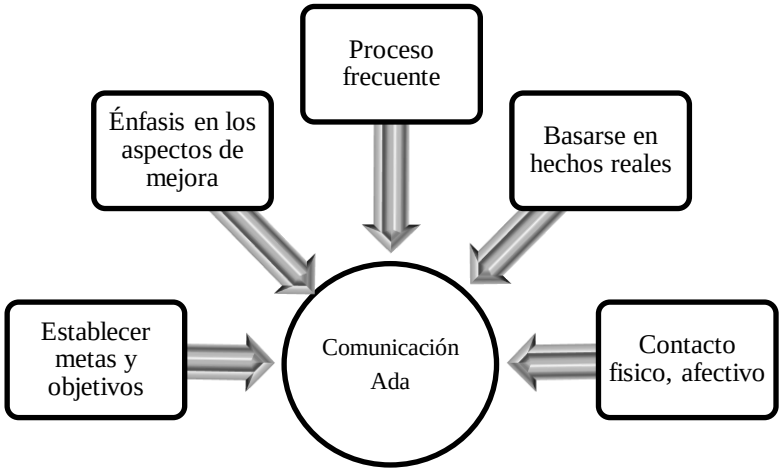


Figura 12. Aspectos de la comunicación en la retroalimentación según Ada
Fuente: Elaboración propia

En el segundo caso, la profesora Hedy enfatiza que cuando el grupo se estudiantes "está en indisciplina, se pierde la comunicación". Se centra en la comunicación mediante el ejemplo docente y de los pares, por el reconocimiento de los logros, buscando la conciencia de aprender para la vida, por ello señala que es importante decirle a los estudiantes: "tú aprendes por el ejemplo del docente, a veces por el ejemplo de tu compañero, por las retroalimentaciones del trabajo en grupo, por las retroalimentaciones en tu evaluación", así mismo señala que aprenden para las pruebas institucionales, ya que estas son una forma de evaluar tanto a estudiantes en el ámbito del saber matemático, como profesores en el ámbito de cómo lo está enseñando y cuantos de sus estudiantes muestran destreza en este saber matemático. En la Figura 13, se registran otros aspectos relevantes en la forma de comunicarse en la retroalimentación.

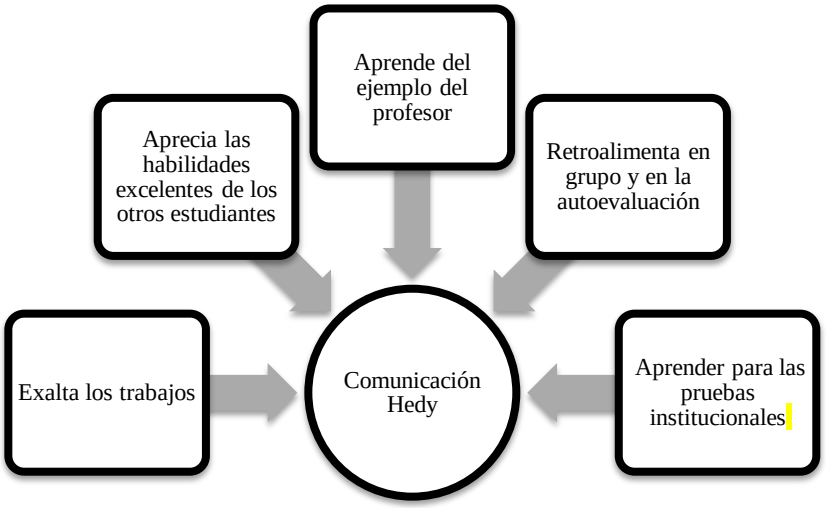


Figura 13. Aspectos para tener comunicación en la retroalimentación según Hedy
Elaboración propia.

En suma, los docentes expresan diversas formas para entablar una buena comunicación con sus estudiantes en el proceso de retroalimentación, que busca relaciones que fortalezcan la confianza, que reconozcan los logros, que aprendan de sí mismos y de otros y que los lleve a mejorar el aprendizaje.

3.2.4.3.Las emociones en la retroalimentación

En este apartado se presenta un análisis de como las emociones son consideradas como un factor importante en la retroalimentación. Las emociones no son positivas ni negativas, están presentes en el proceso de aprendizaje, y describen las formas de valorar y vivir la experiencia evaluativa. Lo afectivo es fundamental para la disposición de clase, más aún que los seres humanos somos individuos emocionales, además de racionales, en nuestra cotidianidad.

A continuación, se muestra la Figura 14 con una síntesis de las emociones en la retroalimentación desde la perspectiva de dos profesoras entrevistadas.

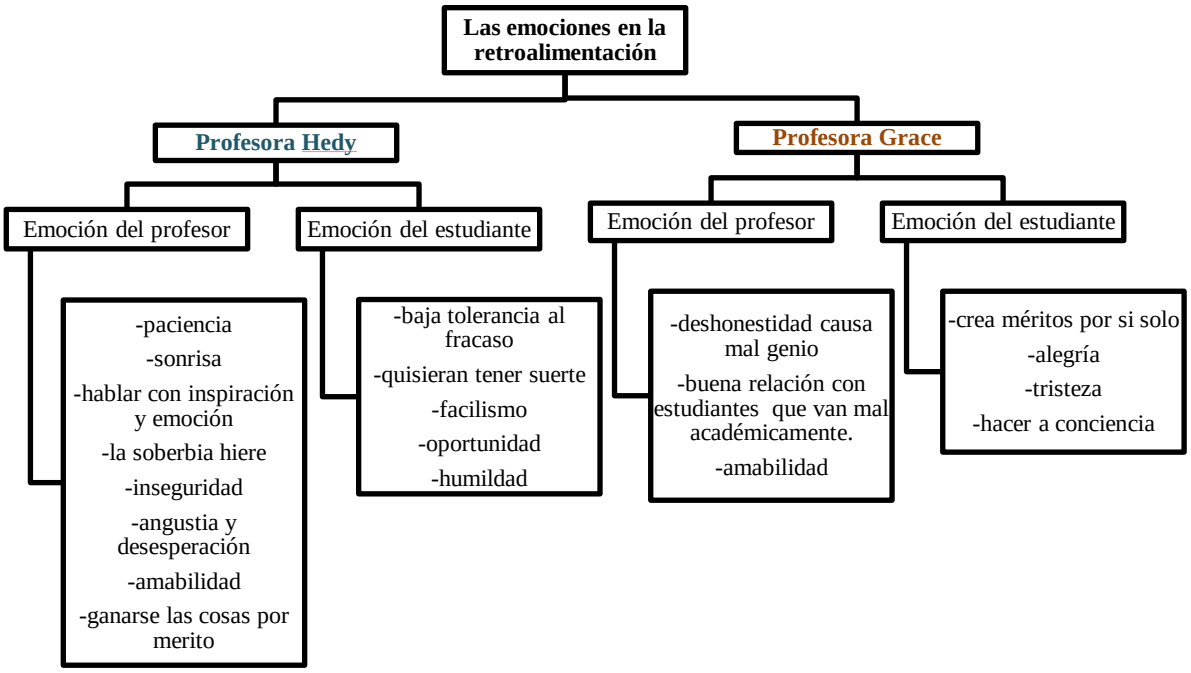


Figura 14. Las emociones en la retroalimentación según profesores
Elaboración propia.

Como se observa en la figura 14, las profesoras contemplan dos aspectos en las emociones; en primera instancia, la emoción que refleja el profesor, es decir la actitud de amabilidad, paciencia y tolerancia de como ellas llegan a clase, la forma como se expresan frente a sus estudiantes, para lograr motivarlos y atraparlos en el tema, también reúne aspectos de inseguridad, soberbia, angustia o desesperación de las profesoras, evidentes al finalizar los periodos académicos, puesto que deben finalizar con la programación curricular y evaluar a sus estudiantes; y el factor tiempo es un limitante, puesto que no alcanza a realizarse una retroalimentación efectiva, como la desarrollada durante el periodo.

En relación con las emociones de los estudiantes, los profesores la señalan la alegría o tristeza que muchas veces deja la retroalimentación al sacar una buena o mala nota, ya

que los estudiantes no ven la importancia o el verdadero uso de esta. Así mismo, las profesoras enfatizan que prefieren tener en cuenta que sus estudiantes realicen las cosas a conciencia, sean humildes y vean la retroalimentación como una oportunidad de aprendizaje y hagan méritos por cada actividad realizada.

Las emociones juegan un papel importante en el aula de clase, desde que el profesor o el estudiante llegan al aula, se podría contemplar cómo será el desarrollo de la clase, actualmente los estudios en neuroeducación afirman que los procesos cognitivos van unidos a las emociones para generar una conducta final en un estudiante. A la vez que juegan un papel fundamental en la retroalimentación, como lo plantea Boud & Molloy (2015), estas son un desafío para la calma y confianza de los estudiantes, generando aspectos positivos y negativos en la retroalimentación ya que pueden llegan a dañar al sujeto del aprendizaje

3.2.5. La retroalimentación sentida

Para Boud & Molloy "las emociones son parte del aprendizaje, y por tanto son también parte del *feedback*" (2015, p. 90). Rasgo que se hizo explícito en los grupos focales con la pregunta sobre cómo se sienten cuando reciben la retroalimentación.

En el GF#2 respondieron que frente a los buenos resultados se sienten bien, hay emoción, alegría, capacidad de seguir adelante, hay motivación. Pero cuando los resultados no son tan buenos, hay inquietud, nerviosismo sin embargo persiste la actitud de querer mejorar. Solo un estudiante de este grupo afirmó que cuando los resultados son malos siente tristeza, luego manifestó: "después lo veo por otro lado y es que primero no me están

regalando la nota y segundo me está ayudando a entender cuáles son mis errores y cómo puedo solucionarlos".

Con relación a recibir valoraciones negativas, en el GF#3 un estudiante declaró que puede sentirse molesto pero que reflexiona y piensa en que la profesora es justa y que la retroalimentación es para aprender, mientras que otro dijo:

> A mí me incomoda de vez en cuanto la retroalimentación, porque en lo que respecta a ejercicios del cuaderno, la retroalimentación es más que ella lo resuelve ahí, pero es como, no sé, se vuelve más como cópielo del tablero en vez de entiéndalo, entonces es como listo, así se hace, cópielo , pero pues hasta ahí.

La retroalimentación no es solo para los temas de la clase, sino que también le sirve para la vida, porque los comentarios que recibe son útiles en los momentos de afrontar y resolver problemas que se pueden presentar en la vida real. Otro estudiante en el GF#2 expresó que valora la disposición que tiene la profesora para explicar las veces que sea necesario.

Se puede decir como Boud & Molloy sostienen que efectivamente "los sujetos del aprendizaje son necesariamente activos y dotados de voluntad…los alumnos están dotados de capacidad de elección y de acción significativa" (2015, p. 82). Voluntad que puede ser afectada por las relaciones que se establecen de la interacción entre maestros y estudiantes. Estos autores concluyeron que el estilo de comunicación que se construye durante la retroalimentación debe estar mediado por la confianza, la asertividad, la gestión de conflictos y el mantenimiento de la armonía. "Sin confianza, puede que los alumnos no tengan la voluntad de implicarse plenamente en las actividades de aprendizaje, y que puedan revelar sus vulnerabilidades, por ejemplo, cuando se exponen a las críticas de los compañeros o del profesor" (Boud & Molloy, 2015, p. 117).

El clima de aula propicio para una retroalimentación con efectos formativos debe ser un entorno donde los estudiantes puedan hablar y equivocarse, sentirse cómodos para expresar sus múltiples emociones y en general que el estudiante tenga la sensación de que el profesor está interesado en él y en su aprendizaje. En la siguiente figura 1.5. se registra el sentir de los estudiantes cuando reciben retroalimentación desde los grupos focales.

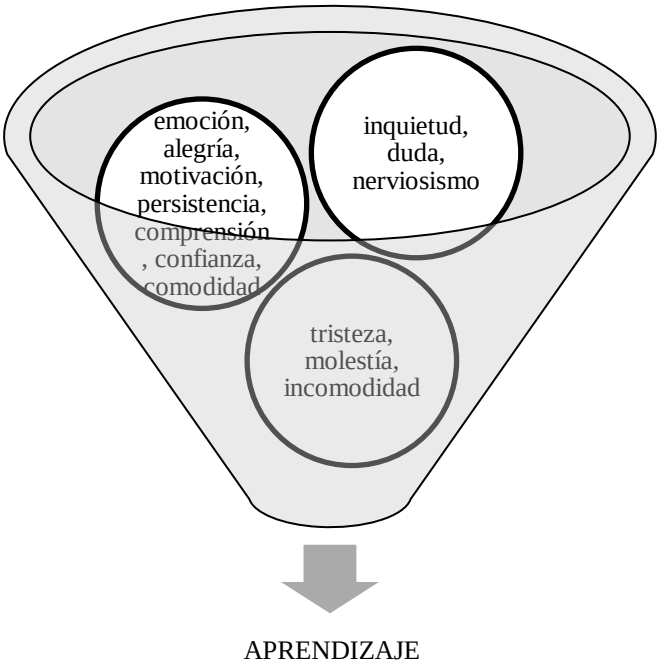


Figura 15. Sentir de los estudiantes al recibir retroalimentación
Fuente: Elaboración propia

3.2.6. Las interacciones en el proceso de retroalimentación.

Frente a la pregunta sobre el uso y la utilidad de la retroalimentación para mejorar el aprendizaje de la matemática los estudiantes participantes en los grupos focales coinciden en que la retroalimentación en matemáticas siempre es útil, y enfatizan en el uso del error como oportunidad de aprendizaje. Por supuesto, la retroalimentación permite un diálogo en el que "la percepción de cometer errores o asumir riesgos es algo aceptable; y… la

sensación de que el profesor está realmente prestando atención a lo que se dice" (Boud & Molloy, 2015, p. 124).

Comentan que cuando se reconoce un error, no se vuelve a cometer; como fruto de la retroalimentación "el estudiante se da cuenta de su error y pues evita volver a cometerlo" afirmó un estudiantes del GF#2; otro estudiante del GF#3 dijo "esa corrección ese comentario que dijo la profesora ayuda a prevenir más fallas". Otro estudiante del GF#2 agregó que la retroalimentación requiere de la paciencia del profesor porque cuando detecta el error, debe indicar los pasos a seguir para corregirlo. Mientras que en el GF#1 un estudiante dijo, si hay un bloqueo que impide continuar un ejercicio el profesor indica la manera correcta de continuar. Más aún, en el GF#2 se mencionó algunos beneficios de la retroalimentación

> Uno se da cuenta que el profesor se interesa porque el estudiante primero aprenda y también porque se esfuerce por pasar… esos comentarios ayudan a ver que uno pueda hacer mejores trabajos y que al mismo tiempo puede presentar trabajos de calidad ante no sólo sus mismos compañeros sino también ante una universidad.

Otro estudiante del mismo grupo focal puntualiza sobre un beneficio que tiene la retroalimentación: "a partir de tales comentarios yo ya sé en qué estoy fallando y puedo por mí mismo poner a mirar cosas a cerca de lo que esté fallando, para mejorar y así aprender mejor lo que es la matemática". Lo expuesto hasta aquí en los grupos focales se conecta- aunque de modo parcial- con lo que para Boud & Molloy debe provocar la retroalimentación en los estudiantes: corregir la tarea inmediata, hacer un plan de mejora del trabajo para las tareas específicas siguientes e ir generando estrategias de autorregulación en el trabajo personal (2015).

En el GF#2 los estudiantes destacaron diversos aspectos, expusieron que el éxito de la retroalimentación también radica en la personalización que se brinda, un estudiante dijo "ella se fija mucho en el proceso que lleva cada cual", los ejercicios de refuerzo o talleres son asignados de acuerdo con los gustos del estudiante, su interés profesional y los usos de la matemática en otras áreas del conocimiento y en problemas de la vida real.

Para ilustrar esto los estudiantes destacaron aspecto del papel de la profesora:

- "ella puede encontrar la matemática en donde quiera que esté… ella mezcla su matemática con lo otro y así uno pues puede aprender mejor".
- "nos incluyó en un proyecto de la Sergio Arboleda que tiene que ver relación matemática y música entonces es un proceso que también nos ha ayudado a mejorar matemáticamente con respecto a la música, a nuestros gustos, a lo que pues nos apasiona".
- "la profesora es muy dinámica, y tiene un método que nos dice que no es aprender por aprender sino todo por relación".
- "ella no sólo mira lo que es su área, sino también la mezcla junto con otras áreas"
- "cómo nosotros tenemos los conceptos y los podemos aplicar en lo que es la vida *real"*

Para hacer una retroalimentación para el aprendizaje es importante que la evaluación sea dinámica, ir más allá de leer y resolver, proponer una evaluación en la que el profesor vea el hacer y el conocer del estudiante. Es que cuando se aprende, hay motivación para el aprendizaje como lo explicó un estudiante el GF#3:

> A casi todo el mundo le parece estresante la matemática cuando no se le entiende, pero cuando se le entiende puede llegar a ser interesante y eso es algo que la profesora creo que ha querido resaltar últimamente, aunque ella no haya dicho.

Por otro lado, un estudiante de Hedy hizo referencia a la pereza que puede generar la retroalimentación entendida más como oportunidades sucesivas para volver a presentar un trabajo.

En los grupos focales hicieron afirmaciones valiosas con respecto a otros elementos de la retroalimentación que influyen en el aprendizaje; por ejemplo, en el GF#3 *"*la retroalimentación ayuda a solucionar dudas*"* y en el GF#2:

> ¿Con respecto a los comentarios, en si me ayuda en mis procesos matemáticos? yo creo que sí, porque ella muchas veces recalca en cuáles son nuestras falencias, en qué prerrequisitos estamos fallando y que nos hace falta por aprender para seguir mejorando nuestros proyectos que hemos enviado.

Ferguson (2011) citado por (Boud & Molloy, 2015, p. 148) descubrió en un estudio de las percepciones de 500 estudiantes sobre el *feedback* "los alumnos sentían que un equilibrio entre los comentarios críticos y el aliento de apoyo es crucial para mantener su motivación y construir su confianza". En este sentido, es importante subrayar las palabras que usó un estudiante en el GF#2 "yo creo principalmente que la profe no se rinde ante el estudiante".

Con base en lo expuesto en los grupos focales sobre la retroalimentación, la siguiente figura muestra las relaciones entre la acción del profesor y la acción subsiguiente que ésta moviliza en el estudiante en la clase de matemáticas y con las cuales se completaría el ciclo de la retroalimentación para el aprendizaje:

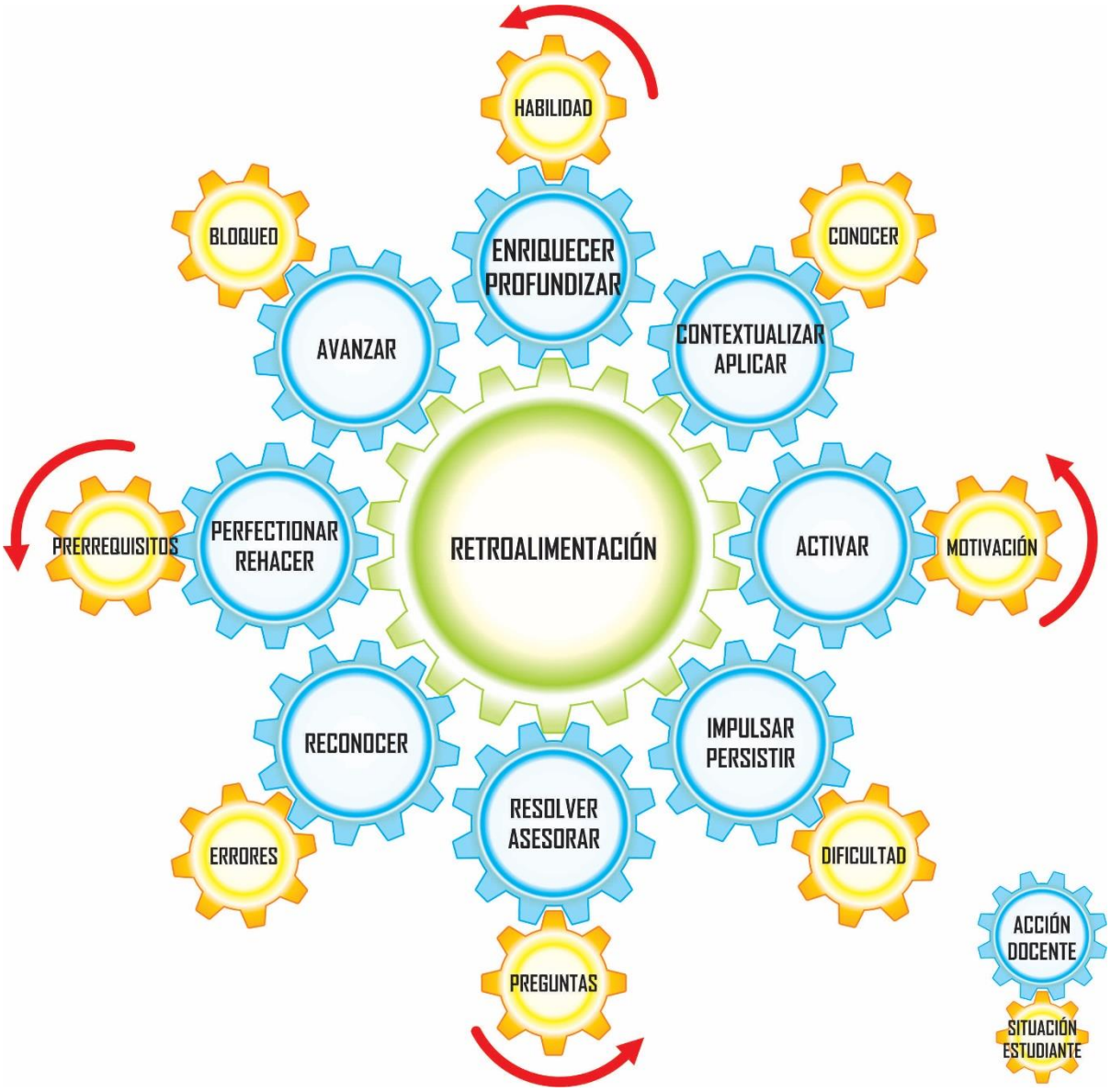


Figura 16. Relaciones entre la acción del profesor y la acción subsiguiente que moviliza en el estudiante
Fuente: Elaboración propia

4. Discusión de resultados.

4.1. Comparación de los estudios previos con los resultados

Explorar cómo perciben los estudiantes la retroalimentación es un tema poco explorado en el área de matemáticas. Como en otras investigaciones (Sancho & Escudero, 2012. López, Hederich & Camargo, 2012) donde se analizaron percepciones de los estudiantes sobre la retroalimentación en matemáticas, hay coincidencia en elementos claves para que sea afectiva. Por ejemplo: el diálogo entre profesores y estudiantes, las acciones del profesor para lograr motivación en los estudiantes y las acciones que moviliza el estudiante.

Se piensa en una retroalimentación para acompañar al estudiante en la discusión del contenido matemático, que con el tiempo promoverá habilidades individuales para lograr el aprendizaje.

En términos metodológicos, a diferencia de las otras investigaciones consultadas, en este estudio primero hubo una fase exploratoria para identificar los profesores de matemáticas con las mejores prácticas en retroalimentación. Así, se logró profundizar en los tipos de retroalimentación usados por los profesores, el clima de aula en la retroalimentación y los usos que los estudiantes le dan a la retroalimentación.

En esta investigación, al igual que en López, Hederich & Camargo (2012) se considera que comprender la autorregulación como una de las categorías de análisis en la retroalimentación es un proceso complejo, por lo cual indagar sobre las estrategias y cómo potenciar en el estudiante la autorregulación del aprendizaje puede ser un tema para futuras investigaciones.

4.2. Revisión de objetivos de esta investigación

A fin de presentar las conclusiones como respuesta a los objetivos propuestos, resultado de la investigación sobre la retroalimentación en el proceso de aprendizaje de estudiantes del área de matemáticas, a partir de los diferentes objetivos planteados.

El primer objetivo permitió identificar los tipos de retroalimentación que proporcionan los profesores del área de matemáticas como parte de la evaluación formativa en el aula de clase; tal proceso se lleva a cabo de la siguiente manera: En un primer momento, se precisa quien realiza la retroalimentación (según la fuente), después se establece el interés de esta, para luego especificar el cómo se va a realizar (según la forma), y por último quien la recibirá.

Los profesores y estudiantes entrevistados resaltan como fuente principal para realizar el proceso de retroalimentación, a ellos mismos, dado que contemplan que esta debe ser de manera autentica, transparente y cualitativa, de manera que contribuyan al proceso de aprendizaje de sus estudiantes, por otro lado, algunos profesores delegan responsabilidades a algunos estudiantes con ciertas habilidades en matemáticas (monitores), que ayuden a brindar retroalimentación a sus compañeros, puesto que los grupos de estudiantes son numerosos y muchas veces no se cuenta con el suficiente tiempo, y este se convierte en un factor limitante para la retroalimentación.

Los profesores entrevistados centran el interés de la retroalimentación en dos grandes aspectos: en primera instancia concentran su atención en la tarea, donde estos observan los logros, aciertos y errores que tuvieron sus estudiantes alrededor de una labor finalizada, que se revisa en un orden definido, de acuerdo a un objetivo o meta planteada

por el profesor; en segunda instancia se centra en el proceso, tanto profesores y estudiantes entrevistados, aprecian que al revisar una tarea, se revisan el nivel de análisis y comprensión que se tuvo, procesos cognitivos y estrategias usadas para la solución de esta; al brindar retroalimentación, los profesores reconocen fortalezas en la respuesta a la tarea realizada, así mismo, debilidades o falencias que se tuvieron y proponen una serie de recomendaciones para mejorar la actividad a partir de una crítica constructiva.

Dentro de los profesores entrevistados, se pueden apreciar diversas formas en las que se realiza el proceso de retroalimentación a los estudiantes, en particular, uno de los aspectos a tener en cuenta, es de manera verbal o no verbal, donde mediante expresiones emotivas, los profesores reconocen el esfuerzo de sus estudiantes, mencionando aspectos positivos de sus tareas realizadas; otro aspecto a considerar, es la retroalimentación escrita, en la cual los profesores escriben sobre las tareas realizadas de sus estudiantes, los reconocimientos de su trabajo y recomendaciones para mejorar su proceso de aprendizaje.

En última instancia, los profesores entrevistados, enfocan su atención en el estudiante quien recibe la retroalimentación. Dentro de los aspectos mencionados encontramos que retroalimentar grupalmente es el más usado, puesto que hay mayor incidencia en el mejoramiento de cada estudiante, ya que se expone de manera específica aportes y sugerencias que se han visto durante el proceso, y la pregunta o duda que tenga un estudiante, puede ser la misma o útil para la clase en general. Por otro lado, retroalimentar individualmente, no se considera importante ya que puede llegar a estigmatizarse al estudiante frente a sus errores, algunos de los profesores la usan para ayudar a sus estudiantes de manera personal.

El grupo investigador concluye que la retroalimentación recibida por los estudiantes es comprendida por ellos desde las dimensiones afectiva y cognitiva (Anijovich, 2010). La

afectiva, en la cual los estudiantes reciben estímulos dotados de sentido que generan cambios conductuales en ellos (Chaparro, 2013) y les permite comprender sus modos de aprender; la cognitiva, en la cual los estudiantes reciben valoraciones y sugerencias encaminadas a disminuir la distancia entre los desempeños o la tarea y las expectativas de logro o criterios (Sadler, 1989).

De acuerdo con lo anterior, para los estudiantes son estímulos (dimensión afectiva) que repercuten en mejores aprendizajes expresiones cuyo objetivo es: felicitar, motivar, centrar la atención, persistir, activar, perfeccionar y profundizar. A su vez, son valoraciones y sugerencias (dimensión cognitiva) que sobrellevan al aprendizaje juicios cuyo objetivo es repasar prerrequisitos conceptuales y procedimentales, reconocer y corregir errores, aclarar dudas para continuar, solicitar volver sobre los conceptos para avanzar, profundizar para usar la matemática.

El proceso de investigación nos llevó a entender que la retroalimentación que reciben los estudiantes en matemáticas tiene dos ingredientes, que coexisten para que llegue a movilizarlos hacia el aprendizaje: estímulos emocionales que les proporcione seguridad y confianza, y sugerencias claras para mejorar. Solo de esta manera la retroalimentación cumple su papel como práctica de una evaluación formativa.

Las sugerencias que brinda el profesor de matemáticas durante la retroalimentación están orientadas a revisar prerrequisitos; repasar conceptos y procesos; reconocer, corregir y recordar errores cometidos; usar la matemática en situaciones cercanas al sujeto según las características de cada uno. Así como a profundizar conceptos en aquellos estudiantes que tienen habilidades para el razonamiento matemático.

La comunicación que se da en las dos dimensiones de la retroalimentación para que sea formativa, está dada por un diálogo reflexivo en el cual los profesores creen que todos

los estudiantes pueden aprender matemáticas y lo reflejan para que sea percibido por ellos. Con este diálogo reflexivo, los estudiantes comprenden su protagonismo en el uso que le dan a la retroalimentación como impulsor del aprendizaje.

Una relación de confianza y armonía al hacer retroalimentación influirá de manera positiva en el aprendizaje. En efecto, los profesores tienen la responsabilidad de entender la variedad de emociones que surgen en sus alumnos al retroalimentar. Ser asertivo para escoger el momento y la forma de retroalimentación repercute en la disposición del estudiante hacia el aprendizaje.

Por los resultados obtenidos, se cree que hay una ausencia tanto en profesores como en estudiantes al usar la retroalimentación. Lo anterior, se justifica porque no se encontraron evidencias suficientes en los participantes de la comparación que se debe hacer entre los criterios de evaluación o los indicadores de desempeño y las tareas sobre las cuales se hace la retroalimentación.

Luego de conocer las prácticas de retroalimentación que desarrollan los profesores entrevistados y la percepción que los estudiantes tienen al respecto – recordemos que en la etapa de profundización los profesores plantearon que no era posible planear la retroalimentación debido a las diferencias entre un curso y otro, un estudiante y otro–, se considera viable plantear algunas estrategias que faciliten el uso de la retroalimentación por parte de los estudiantes.

Como resultados de este estudio, se propone que la retroalimentación se programe con antelación a fin de asegurar su efectividad, razón por la que se propone definir previamente el tipo de retroalimentación por la que se optará en cada uno de los siguientes pasos:

1. ¿Quién va a realizar la retroalimentación?

2. ¿En que se centrará el interés al momento de realizar la retroalimentación?
3. ¿En qué momento se realizará la retroalimentación?
4. ¿De qué forma se comunicará la retroalimentación?
5. ¿Quién recibirá la retroalimentación?

Respondiendo estas preguntas en el orden planteado y tomando como alternativa los tipos de retroalimentación organizados en el gráfico 1 de esta investigación, el profesor podrá integrarla a su planeación didáctica y convertirla en una práctica reflexiva.

Una segunda estrategia está asociada a la forma como se implementará la retroalimentación, para esto, tomó la escalera de la retroalimentación planteada por Daniel Wilson (2002), haciendo algunas modificaciones como se presenta a continuación:

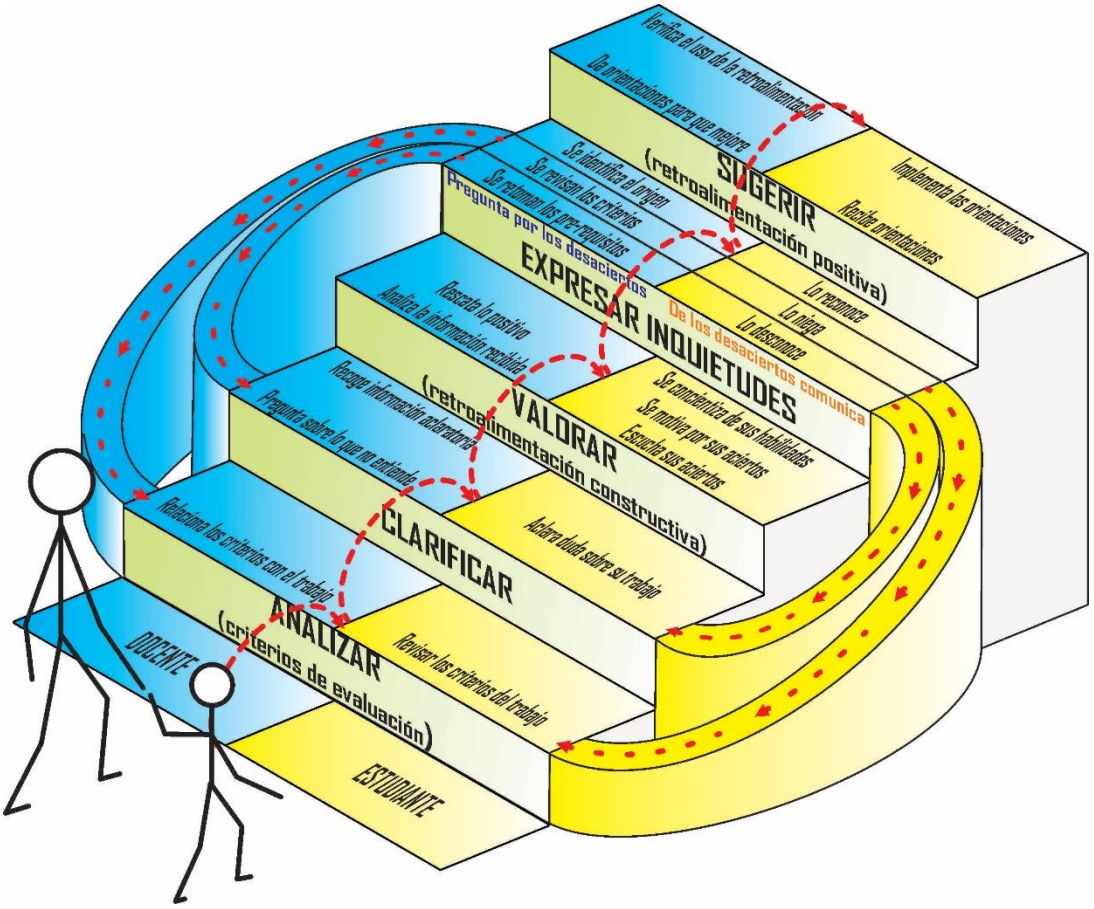


Figura 17. Escalera de la retroalimentación iterativa.
Fuente: Elaboración propia

La primera variación a la propuesta de Wilson (2002), está en definir acciones que desarrollarán tanto docentes como estudiantes durante la retroalimentación, las cuales requieren de interacción entre las partes para asegurar su efectividad.

La segunda variación esta en la adición de un peldaño inicial denominado *Analizar*, y está directamente relacionado con los criterios de evaluación, esto con el fin de asegurar que el profesor los va a tener en cuenta al momento de asignar el trabajo y que por su parte el estudiante los debe identificar cuando se le asigne la actividad; la razón para hacer esta propuesta, es que en la etapa de profundización de esta investigación, no fue lo suficientemente clara la forma como las docentes tenían en cuenta los criterios de evaluación al momento de retroalimentar.

Tanto estudiante como profesor pasan el siguiente peldaño enfocado en *Clarificar* el trabajo presentado por el estudiante y en el que el profesor plantea las inquietudes que puedan surgir del trabajo recibido a fin de complementarlo con la información que proporcione el estudiante.

En el peldaño de *Valoración*, al momento en que el profesor rescata lo positivo del trabajo revisado, es estudiante además de conocer sus aciertos y motivarse, se hace consciente de las habilidades que ha desarrollado.

Sigue el peldaño en el que el profesor *expresa inquietudes* frente al proceso y resultados esperados, encontrando como otra variación, tres posibles situaciones que el estudiante puede comunicar, la primera en la que reconocer sus falencias, lo que le permite al profesor conocer el origen de los errores encontrados; sin embargo puede surgir otra situación, que el estudiante desconozca cuáles son sus fallos, ante lo que el profesor necesitará regresarlo al momento de la clarificación para aclarar las dudas que allí no totalmente resueltas.

Adicionalmente, se ha contemplado otra situación en la que el estudiante no asuma o no quiera asumir que cometió un error en el trabajo, siendo entonces necesario que el proceso se retome en el análisis para revisar nuevamente los criterios y compararlos con lo presentado por el estudiante; para las situaciones 2 y 3, la iteración que implica el regreso en los peldaños, se presenta con un tobogán que conduce al profesor y al estudiante al lugar desde el que debe retomar el proceso.

Y finalmente, una vez se defina el origen de los desaciertos en el escalón en que se expresan inquietudes, se pasa al escalón en el que el docente *hace sugerencias* para que el estudiante mejore y luego verifica que el estudiante tuvo en cuenta estas observaciones,hace algo con la retroalimentación recibida y de esta forma asegurar la efectividad de la retroalimentación.

Referencias

Aguilar, S., & Barroso, J. (07 de 2015). Triangulación de datos como estrategia en investigación educativa. *Revista de Medios y Educación*(47), 73-88.

Allal , L., & Mottier Lopez, L. (2005). Formative Assessment of Learning: A Review of Publications in French. En L. Allal, & L. Mottier Lopez, *Formative Assessment of Learning: A Review of Publications in French* (págs. 241-264). francia: En CERI.

Allal, L. (1980). Estrategias de evaluación formativa. Concepciones psicopedagógicas y modalidades de aplicación. *Revista Infancia y Aprendizaje*(11), 4-22.

Ávila, P. (2009). *La importancia de la retroalimentación en los proceso de evaluación.* Queretaro: Universidad del Valle de México.

Ballestín, B., & Fàbregues, S. (2018). *La práctica de la investigación cualitativa en ciencias sociales y de la educación.* Editorial UOC. Obtenido de http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouniminutosp/detail.action?docID=5758369

Bautista, N. (2011). *Proceso de la investigación cualitativa: epistemología, metodología y aplicaciones.* Bogotá, Colombia: Editorial El Manual. Obtenido de http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouniminutosp/detail.action?docID=3225700

Boud, D., & Molloy, E. (2015). *El feedback en educcación superior y profesional.* Madrid: narceaediciones.

Cabra, F. (2007). *La Evaluación de los aprendizajes en la educación superior. Apuntes críticos para un concepto integrador* (1 ed.). Bogotá, D.C., Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.

Canabal, C., & Margalef, L. (2017). La retroalimentación: la clave para una evaluación orientada al aprendizaje. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 21*(2), 149-170.

Casanova, M. A. (1998). *Manual de evaluación educativa. Escuela Básica.* Madrid: Muralla.

Clark, D. (1996). Assessment. En A. Bishop, *International Handbook of Mathematics Education* (págs. 327-370). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Contreras, G., & Zúñiga, C. (2017). Concepciones de profesores sobre retroalimentación: una revisión de la literatura. *Magis, 9*(19), 69-90.

Cornejo, M., & Salas, N. (2011). Rigor y calidad metodológicos: un reto a la investigación cualitativa. *Psicoperspectivas. Individuo y Sociedad., 10*(2).

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (1994). Introduction: entering the field of qualitative research. En *Handbook of Qualitative Research. Thousand Oaks.* California: Sage Publications Ltd.

Díaz-Ríos, C. M., & Celis-Giraldo, J. E. (2010). Efectos no deseados de la formación para el trabajo en la educación media colombiana. *Educación y Educadores, 13*(2), 199-216.

García, E., Gil, J., & Rodríguez, G. (1994). Análisis de datos cualitativos sobre la diferenciación educativa. *Revista Investigación Educativa*(23), 179-213.

García-Jiménez, E. (2015). La evaluación del aprendizaje: de la retroalimentación a la autorregulación. El papel de las tecnologías. *Relieve, 21*(2), 1-24.

Gaviria, S. (28 de 10 de 2015). *Universidad EAFIT.* Recuperado el 10 de 11 de 2018, de http://www.eafit.edu.co/proyecto50/especialesp50/especiales/Documents/Taller%20retroalimentaci%C3%B3n%20efectiva%20y%20afectiva(Oct28).pdf

Gil, J. (1994). *Análisis de datos cualitativos. Aplicaciones a la investigación educativa.* Barcelona: PPU, S.A.

Guba, E., & Lincoln, Y. (1981). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. . *Educational Communication and Technology Journal., 30*(4), 233-252.

Hamodi, C., López-Pastor, V. M., & López-Pastor, A. T. (2015). Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior. *Perfiles Educativos, 37*(147), 146-161.

Heritage, M. (2007). Formative Assessment: What Do Teachers Need to Know and Do? *Phi Delta Kappan, 89*(2), 140-145.

Intel Corporation. (s.f.). *Intel Education.* Recuperado el 14 de 11 de 2018, de https://www.intel.la/content/dam/www/program/education/lar/xl/es/images/instructional-strategies-*feedback*.pdf

Lampert, M. (1990). When the problem is not the question and the solution is not the answer: Mathematical knowing and teaching. *American Educational Research Journal, 27*(1), 29-63.

López-Pastor, V. M. (2009). *Evaluación formativa y compartida en Educación Superior: Propuestas, técnicas, instrumentos y experiencias* . Madrid: Narcea.

Malpica Basurto, F. (2017). las comunidades profesionales de aprendizaje: desarrollo de una práctica reflexiva fundamentada. En D. R. Angels, & R. Anijovich, *Practica reflexiva: escenarios y horizaontes* (págs. 67-87). Buenos Aires: Aique educación.

Mardones, J. (1991). *Filosofía de las ciencias humanas y sociales. Nota histórica de una polémica incesante.* Barcelona: Anthopos.

Martínez, F. (Julio-Septiembre de 2012). La evaluación formativa del aprendizaje en el aula en la bibliografía en inglés y francés. Revisión de literatura. *Revista Mexicana de Investigación Educativa, 17*(54), 849-875.

Martínez, F. (2013). Dificultades para implementar la evaluación formativa. Revisión de literatura. *Perfiles Educativos, 35*(139), 128-150.

Maturana, H. (2002). *Transformación en la convivencia.* Santiago de Chile: Dolmen ediciones.

Mcmillan, J. H. (2003). *Understanding and Improving Teachers classroom Assessment Decision Makin.* New York: Issues and Practice.

Mejía, G., Sepúlveda, R., & González, M. (2011). *La evaluación en el aula. Promesas y desafíos de la evaluación formativa (Tesis de Maestría).* Aguas Calientes: Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Mella, O. (2000). *Grupos focales. Técnica de investigación cualitativa.* Santiago de Chile: CIDE.

Monreal, I. M., Cortón de las Heras, M. d., & Carabias, D. (2015). La evaluación formativa en la enseñanza universitaria: un estudio comparativo entre los estudiantes de dos asignaturas de educación musical de la Facultad de Educación de Segovia. *Revista d'innovació educativa*(15), 38-45.

Moreno, T. (2016). *Evaluación del aprendizaje y para el aprendizaje. Reinventar la evaluación en el aula* . Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana.

Palacio, B., Sánchez, M., & Gutierrez, A. (2019). Evaluar la calidad en la investigación cualitativa.

Actas del 2º Congreso Nacional sobre Metodología de la Investigación en Comunic ación .

Páramo, P. (2013). *La investigación en ciencias sociales: estrategias de investigación.* Bogotá: Universidad Piloto de Colombia.

Perrenoud. (1998). From formative evaluation to controlled regulation of learning processes. Towards a wider conceptual field. *Assessment in Education, 5*(1), 85-102.

Perrenoud, P. (2008). *la evaluación de los alumnos. De la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes.* Buenos Aires: Colihue.

Pontificia Universidad Católica de Chile. (07 de 03 de 2016). *Programa de escritura disciplinar.* Obtenido de http://escrituradisciplinar.uc.cl/images/Recursos/De-qu-manera-puedo-retroalimentar-una-tarea-de-escritura.pdf

Pontón, T. (3 de 12 de 2015). *Pontificia Universidad Javeriana Cali.* Recuperado el 11 de 10 de 2018, de https://www.javerianacali.edu.co/noticias/la-educacion-de-las-matematicas-en-colombia-es-un-punto-debil

Pulido, O. (2016). Transformación en la convivencia. Humberto Maturana. *Revista de Educación*, 48-51.

Remesal, A. (2006). *Los problemas en la evaluación del aprendizaje matemático en la educación obligatoria: Perspectiva de profesores y alumnos (Tésis Doctoral).* Barcelona: Universidad de Barcelona.

Rizo, F. (2012). *La evaluación en el aula, promesas y desafios de la evaluacion formativa.* Mexico: Universidad Autonoma de Aguacalientes.

Roos, B. (2004). Learning and Assessment in the Knowledge Society. *New challenges and Partnerships in an enlarged European Union: Open, Distance and e-Learning in Support of Modernisation, Capacity Building and Regional Development*, (págs. 1-21). Budapest, Hungría.

Sadler, R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science*(18), 119-144.

Sadler, R. (05 de 08 de 2010). Más allá de la retroalimentación: desarrollar la capacidad del estudiante en evaluaciones complejas. (T. &. Group, Ed.) *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 535-550.

Salas, N. (2016). Principios de la retroalimentación desde el diálogo didáctico mediado. *Calidad en la Educación Superior, 7*(1), 77-99.

Sánchez, F. (2014). *Ventajas y desventajas de la evaluación formativa en el aula.* Tasco, México: Instituto Universitario de Puebla.

Santos, M. Á. (2003). Dime como evaluas y te dire que tipo de profesional y de perosna eres. *Revista Enfoques Educacionales, 5*(1), 69-80.

Scriven, M. (1967). *The Methodology of Evaluation. Perspectives on Curriculum.* Chicago: Rand.

Sime, L. E. (2005). *Evaluación educativa: Enfoques para un debate abierto.* Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.

Stobart, G. (2010). *Tiempos de pruebas: Los usos y abusos de la evaluación.* Madrid: Ediciones Morata.

Tamayo, M. (1999). *Serie aprender a investigar. Módulo 2: La investigación.* Bogotá: ICFES.

Tejedor, F. J. (2000). El diseño y los diseños en la evaluación de programas. *Revista de investigación educativa, 18*(2), 316-339.

Valdivia, S. (2014). Retroalimentación Efectiva en la enseñanza universitaria. *Blanco y Negro*, 20-24.

Vasilachis, I. (2006). Estrategias de investigación cualitativa. Barcelona: Gedisa Editorial.

Vergara, C. (enero-abril de 2011). Concepciones de evaluación del aprendizaje de docentes destacados de educación básica. *Actualidades Investigativas en Educación, 11*(1), 1-30.

Wiggins, G. (07 de 2012). Seven Keys to Effective *Feedback*. *Feedback for Learning, 70*(1), 10-16. Recuperado el 12 de 11 de 2018, de http://www.ascd.org/publications/educational-leadership/sept12/vol70/num01/Seven-Keys-to-Effective-*Feedback*.aspx

Wiliam, D. (2016). The Secret of Effective *Feedback*. *Educational Leadership*, 10-15.

Wilson, D. (2002). *Universidad Autónoma del Estado de México.* Recuperado el 13 de 11 de 2018, de http://web.uaemex.mx/incorporadas/docs/MATERIAL%20DE%20PLANEACION%20INCORPORADAS/retroalimentacion.pdf

Anexo No. 1 ENTREVISTA ESTRUCTURADA

Cordial saludo respetado profesor,

De antemano agradecemos el tiempo que Ud. destina para realizar esta entrevista, ya que su aporte es importante para indagar sobre las prácticas evaluativas de los maestros de matemáticas de educación secundaria, enfocadas hacia la identificación del error y las estrategias de superación de dificultades.

Esta entrevista hace parte de la investigación *¿Cómo incide la retroalimentación proporcionada por los profesores de matemáticas en los procesos de aprendizaje de los estudiantes de educación media?*, como estudiantes del programa maestría en educación de la PUJ.

- **Identificación**
    1. ¿Cuál es su formación profesional?
    2. ¿Cuántos años lleva ejerciendo como profesor en el área de matemáticas?
    3. ¿Cuántos de estos años han sido dedicados a la Educación secundaria?
- **Proceso de evaluación**
    1. Describa las estrategias que emplea para evaluar el aprendizaje de la matemática en sus estudiantes
    2. ¿Qué aspectos considera significativos para determinar si los estudiantes están logrando el aprendizaje esperado en matemáticas?
    3. ¿Cuándo hay bajo rendimiento, qué acciones emplea usted para que los estudiantes mejoren en el aprendizaje de la matemática?
    4. ¿Qué tipos de retroalimentación emplea usted en su clase?

Consentimiento Informado Entrevista

Yo_____ identificado(a) con el documento _____ de _____ por voluntad propia doy mi consentimiento para la participación en la entrevista, proceso investigativo que están llevando a cabo Hernando Mendivelso, Sandra Ortiz Peña, Carlos Alberto Sánchez, estudiantes de Maestría en Educación de la Pontificia Universidad Javeriana.

Manifiesto que recibí una explicación clara y completa del objeto del proceso de la entrevista y el propósito en su realización. Al igual recibí información sobre la forma en que se utilizarán los resultados.

Así mismo, me han informado que mi participación es confidencial y anónima, y que la retroalimentación de los resultados generales de las entrevistas será socializada a la comunidad educativa, reservando el nombre de los implicados. Por lo tanto, doy mi consentimiento para que los resultados sean conocidos por parte de la institución educativa en que laboro y la Pontificia Universidad Javeriana.

Manifiesto que he leído y entendido en su totalidad este documento. En constancia firmo y acepto su contenido.

_____

Firma Participante

CC.

Anexo No. 2 ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Cordial saludo respetado profesor,

De antemano agradecemos el tiempo que Ud. destina para realizar esta entrevista, ya que sus nuevos aportes son importantes para indagar sobre las prácticas evaluativas de los maestros de matemáticas de educación secundaria, enfocadas en la retroalimentación.

Esta entrevista hace parte de la investigación *¿Cómo incide la retroalimentación proporcionada por los profesores de matemáticas en los procesos de aprendizaje de los estudiantes de educación media?* La información de esta entrevista será confidencial y utilizada únicamente con fines académicos.

Sobre la evaluación:

1. ¿En el momento de la planeación de su clase de matemáticas, que le interesa evaluar?
2. ¿Qué criterios y estrategias usa para evaluar el aprendizaje de sus estudiantes?
3. ¿En el momento de la programación de su clase, contempla la retroalimentación?

Sobre la retroalimentación:

1. Describa el paso a paso que desarrolla para retroalimentar a sus estudiantes.
2. ¿Para qué usa la retroalimentación dentro del proceso de evaluación del aprendizaje?
3. En el momento de ofrecer retroalimentación a los estudiantes es más frecuente hacerlo:
    a. ¿De forma oral o escrita? ¿Por qué?
    b. ¿De forma individual o grupal? ¿Por qué?

4. En el momento de ofrecer retroalimentación a un estudiante, o al grupo de clase, ¿en qué aspectos del proceso de enseñanza y aprendizaje pone más énfasis?

   En conclusión: usted se enfoca más: ¿en el resultado, el proceso, el estudiante o el aprendizaje? ¿Por qué?
5. ¿Qué importancia le da a los criterios establecidos para evaluar, en el momento de retroalimentar el desempeño de los estudiantes?
6. De acuerdo con su experiencia, ¿en qué aspectos considera usted, que la retroalimentación que brinda en su clase, incide en el aprendizaje de las matemáticas de sus estudiantes?

   ¿Podría darnos un ejemplo?

   En su experiencia, ¿ha observado que la retroalimentación haya incidido en las tareas futuras del estudiante o trabajo, a posteriori?
7. ¿Qué consideraciones tiene usted sobre el uso pedagógico del error en los procesos de retroalimentación de los estudiantes?

Sobre la relación pedagógica en la retroalimentación:

1. Uno de los desafíos del profesor que desarrolla la retroalimentación es la forma de comunicarlo: ¿Qué aspectos tiene en cuenta usted en esa comunicación con el estudiante?
2. ¿Qué actitudes o emociones reflejan los estudiantes cuando reciben retroalimentación?
3. ¿Qué espera que el estudiante haga después de darle una retroalimentación?
4. ¿Qué hace el estudiante después de recibir una retroalimentación?
5. ¿Cómo se puede mejorar la retroalimentación que hace a sus estudiantes?

Sobre la retroalimentación en la institución:

1. ¿Qué condiciones ofrece la institución donde trabaja para realizar un proceso de retroalimentación adecuado?

Consentimiento Informado Entrevista

Yo_____ identificado(a) con el documento _____ de _____ por voluntad propia doy mi consentimiento para la participación en la entrevista, proceso investigativo que están llevando a cabo Hernando Mendivelso, Sandra Ortiz Peña, Carlos Alberto Sánchez, estudiantes de Maestría en Educación de la Pontificia Universidad Javeriana.

Manifiesto que recibí una explicación clara y completa del objeto del proceso de la entrevista y el propósito en su realización. Al igual recibí información sobre la forma en que se utilizarán los resultados.

Así mismo, me han informado que mi participación es confidencial y anónima, y que la retroalimentación de los resultados generales de las entrevistas será socializada a la comunidad educativa, reservando el nombre de los implicados. Por lo tanto, doy mi consentimiento para que los resultados sean conocidos por parte de la institución educativa en que laboro y la Pontificia Universidad Javeriana.

Manifiesto que he leído y entendido en su totalidad este documento. En constancia firmo y acepto su contenido.

_____

Firma Participante

CC.

Anexo No. 3 GUIÓN DE GRUPO FOCAL

Cordial saludo,

De antemano agradecemos el tiempo que Ud. destina para participar en este encuentro, ya que sus aportes son importantes para indagar sobre las prácticas evaluativas de los maestros de matemáticas de educación secundaria, enfocadas en la retroalimentación.

Este grupo focal hace parte de la investigación *¿Cómo incide la retroalimentación proporcionada por los profesores de matemáticas en los procesos de aprendizaje de los estudiantes de educación media?* La información de este grupo focal será confidencial y utilizada únicamente con fines académicos.

Objetivo:

Identificar las percepciones y experiencias que tiene el estudiante cuando recibe retroalimentación en la clase de matemáticas.

Preguntas:

1. Cómo son evaluados en la clase de matemáticas?
2. Qué tipo de comentarios hace el profesor cuando les entrega un trabajo o una evaluación ya revisados?

   Pueden dar algunos ejemplos?

3. En qué se enfoca el profesor cuando hace esos comentarios?
4. Cómo se sienten cuando reciben tales comentarios?
5. Los comentarios que hace el profesor son útiles para mejorar sus aprendizajes en matemáticas? Por qué?

Consentimiento Informado Grupo Focal

Yo_____ identificado(a) con el documento _____ de _____ actuando como representante legal (padre – madre – acudiente) del(a) menor _____ identificado(a) con documento de identidad _____ por voluntad propia, doy mi consentimiento para la participación de mi acudido(a) en el grupo focal que hace parte del proceso investigativo que están llevando a cabo Hernando Mendivelso, Sandra Ortiz Peña y Carlos Alberto Sánchez, estudiantes de Maestría en Educación de la Pontificia Universidad Javeriana.

Manifiesto que tanto mi hijo como yo, recibimos explicación clara y completa del objetivo de esta técnica grupal y el propósito en su realización. Al igual recibimos información sobre la forma en que se utilizarán los resultados.

Así mismo, me han informado que la participación de mi hijo es confidencial y anónima, y que la retroalimentación de los resultados generales del grupo focal será socializada a la comunidad educativa del colegio en que se realice, reservando el nombre de los implicados.

Por lo tanto, doy mi consentimiento para que los resultados sean conocidos por parte de la institución educativa en donde estudia mi hijo(a) y la Pontificia Universidad Javeriana.

Manifiesto que he leído y entendido en su totalidad este documento. En constancia firmo y acepto su contenido.

_____ _____

Firma Acudiente

C.C.

Parentesco: _____

Firma del menor de edad

D.I.

Bogotá D.C., 5 de agosto de 2019

Señor:
_____
Acudiente del estudiante _____
Del colegio _____
Ciudad

Cordial saludo,

Como estudiantes de Maestría en Educación de la Pontificia Universidad Javeriana en la Línea de investigación en Prácticas Educativas, estamos interesados en conocer la forma como se desarrollan los procesos evaluativos en la educación básica y media en el área de matemáticas.

Compartimos a Ud. que su hijo(a) _____ ha sido seleccionado(a) por el docente _____ para participar de un grupo focal interesado en indagar su experiencia de retroalimentación en la clase de matemáticas que contribuirá a esta investigación.

Por esta razón acudimos a Ud. solicitando su autorización para que su hijo pueda participar, comprometiéndonos a que su identidad será reservada y que los datos obtenidos serán de carácter netamente académico y socializados únicamente con la institución en la que su hijo estudia y en la Pontificia Universidad Javeriana.

Agradecemos su colaboración al respecto y confiamos que los resultados obtenidos permitan analizar las prácticas evaluativas que se desarrollan en la institución y contribuyan a consolidar los procesos desarrollados en el área de matemáticas.

Cordialmente,

_____	_____
FABIOLA CABRA TORRES Coordinadora de la línea de investigación Tutora del trabajo de investigación	SANDRA ORTIZ PEÑA Maestrante en Educación
_____	_____
HERNANDO MENDIVELSO APONTE Maestrante en Educación	CARLOS ALBERTO SÁNCHEZ Maestrante en Educación

Bogotá D.C., 5 de agosto de 2019

Señor:

_____

Rector

_____

Ciudad

Cordial saludo,

Como estudiantes de Maestría en Educación de la Pontificia Universidad Javeriana en la Línea de investigación en Prácticas Educativas, estamos interesados en conocer la forma como se desarrollan los procesos evaluativos en la educación básica y media en el área de matemáticas; por esta razón solicitamos a Ud. autorización para poder adelantar un proceso de investigación con docentes de matemáticas y 4 estudiantes de su institución.

En el caso de los menores de edad, ellos serán seleccionados por los docentes a entrevistar y tramitaremos ante los padres de familia de cada estudiante la firma del conocimiento informado para participar de un grupo focal interesado en indaga su experiencia de retroalimentación en la clase de matemáticas.

Agradecemos su colaboración al respecto y confiamos que los resultados obtenidos permitan analizar las prácticas evaluativas que se desarrollan en su institución y contribuyan a consolidar los procesos adelantados en el área de matemáticas.

Cordialmente,

_____	_____
FABIOLA CABRA TORRES Coordinadora de la línea de investigación Tutora del trabajo	SANDRA ORTIZ PEÑA Maestrante en Educación
_____	_____
HERNANDO MENDIVELSO APONTE Maestrante en Educación	CARLOS ALBERTO SÁNCHEZ Maestrante en Educación

Anexo 4 Matriz primer nivel de análisis de entrevista estructurada

Entrevista a 11 docentes de matemáticas

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	PROFESOR	ESTRATEGIA1	ESTRATEGIA 2	ESTRATEGIA 3
Camilo Torres Zipaquirá	Alexander Buritica	La revisión de tareas, se califica individualmente, y le voy diciendo qué errores tiene y se los corrijo ahí mismo, delante de ellos	En clase se resuelven tareas para identificar el error	Se abren espacios para temas que no hayan entendido y resolución de dudas
Camilo Torres Zipaquirá	Diana Montes	Paso los estudiantes al tablero para hacer una realimentación y ellos verifiquen cuales son los errores que comenten	Se atienden de manera individual para que puedan entender el tema	Uso los mapas de pensamiento, existe 6 mapas de pensamiento, secuencias, circular entre otros; pasar al tablero y la parte expositiva individual
Néstor Forero Alcalá	Liliana Charria	Entablando un diálogo con los estudiantes, yo soy la adulta, la maestra entonces mi papel es orientarlos y ver en qué van en su proceso		
Néstor Forero Alcalá	Carlos Sánchez	Toda tarea o evaluación aplicada es corregida y socializada con los estudiantes	En evaluaciones escritas, se procura “resaltar” el error cometido o proceso no coherente para que el estudiante lo identifique y lo corrija	Antes de iniciar cada clase, se retoman los conceptos trabajados en la clase anterior para ser ligados a la nueva clase
Centro Don Bosco	Diana Isabel Rojas	La individual, ven y te sientas conmigo ¿qué pasó? y el volver a rehacer el ejercicio ¿porque estaba mal? ¿Dónde te	La única manera en la que el chico aprende es a través del error; vuelve y mira donde te equivocaste, vuélvelo a hacer	Es el acompañamiento uno a uno, es la única manera, en matemáticas no existe ninguna otra

		equivocaste? volvamos a reconstruir, vuélvelo a mirar	¿y si le cambio aquí? ¿Y si le cambio allá? Y entonces ahí uno hace el ejercicio que les decía a ellos, reconstruye el ejercicio, construye uno y pónmelo a ver si funciona o no funciona.	
Centro Don Bosco	Marta Angélica Gómez	Una asesoría externa, lo aburridor de la asesoría, es que ellos quieren que uno les vuelva a explicar y no entienden que ellos tienen que hacer para uno saber dónde es que está el error y que ellos sean los mismos que aclaren su error a través un ejemplo que uno haya dado.	Me gusta llamarlo afuera de clase tiempos fuera de clase, sentarme con él revisar otra vez los apuntes, hay que recordar los prerrequisitos más, que el tema que se está viendo	A través de sus compañeros… Pienso que debe ser uno de los compañeros que pronto tuvieron la mayor habilidad
Centro Don Bosco	Omaira Porras	Las asesorías ya personalizadas	Cuando pongo los ejercicios me gusta que los trabajen o sea individual o sea grupales y posteriormente hago la retroalimentación en el tablero para que ellos se evidencien las falencias que tuvieron ya de forma personal	Trabajo con tutorías pero que los estudiantes mismos son los tutores entre ellos compaginan el conocimiento y se forman
Centro Don Bosco	Jonathan Agudelo	Analizo los errores que él tiene, para que a partir del error identifique qué dificultades tiene, qué vacíos tiene y empezarlos a trabajar para que esos vacío sean llenados	Al realizar un quiz, retroalimento las respuestas en el tablero y de esa manera hago que los estudiantes reflexionen en qué parte, en qué pasó están fallando.	

Centro Don Bosco	Luz Mery Pérez	Cuando se hace una evaluación, generalmente siempre termina la evaluación y se le hace ver al chico donde quedó el error, donde pudo haber cometido los errores y se refuerza nuevamente sobre el mismo tema		
Centro Don Bosco	Sandra Izquierdo	Lo cuestionó sobre cuáles son las dificultades que él cree que tiene… lo tomo a él solo con un ejercicio o un problema y empiezo a cuestionarlo hasta que logre sacarlo	Hago que los demás le den la instrucción de qué tiene que hacer para llegar a la resolución y que él vaya desarrollando lo que los compañeros le vayan diciendo.	Cuando se hacen talleres se corrigen, por qué los muchachos pasan al tablero y hacen cada uno los ejercicios

Anexo 5 Matriz de elaboración de Entrevista semiestructurada para docentes de matemáticas

Dimensiones (relacionadas con los objetivos)	Objetivos	Temas a explorar	Preguntas
Evaluación formativa en la enseñanza	Evidenciar si los profesores usan evaluación formativa o evaluación sumativa en sus clases	• Planeación. • Utilidad que ve en la evaluación.	1. ¿Qué elementos son importantes para usted en el proceso de enseñanza de las matemáticas? 2. ¿Qué criterios y qué herramientas usa para evaluar el aprendizaje de sus estudiantes? 3. ¿Qué estrategias de retroalimentación como parte de la evaluación incluye en la planeación de su práctica de enseñanza?
Propósitos de la retroalimentación	Identificar los propósitos que tiene el profesor cuando hace retroalimentación	• Fines de la retroalimentación.	4. ¿Para qué usa la retroalimentación dentro del proceso de evaluación del aprendizaje? 5. ¿Para hacer una retroalimentación, qué importancia le da a comparar los desempeños de los estudiantes con los criterios que usted ha establecido para evaluar? 6. ¿La retroalimentación que brinda a los estudiantes influye en los trabajos futuros que ellos presentan? Si la respuesta es sí: ¿De qué manera influye? 7. ¿Cómo identifica lo que quiere lograr en sus estudiantes al brindar retroalimentación en matemáticas?
Características y tipos de retroalimentación	Identificar las características y tipos de retroalimentación empleadas por los profesores en la evaluación en matemáticas	• Tipos de retroalimentación. • Principios. • Errores en el aprendizaje.	8. ¿Qué es más frecuente en el momento de retroalimentar a sus estudiantes, hacerlo de forma oral o escrita? ¿Por qué? 9. ¿Qué es más frecuente al momento de retroalimentar a sus estudiantes, hacerlo de forma individual o grupal? ¿Por qué? 10. Describa las estrategias más frecuentes que utiliza para retroalimentar a sus estudiantes. 11. ¿Cómo trabaja con el error en el aprendizaje de los

			estudiantes?
Relación pedagógica y clima de aula	Analizar las diferentes situaciones que afronta el profesor relacionadas con la relación pedagógica y el clima de aula	• Papel del profesor. • Papel del estudiante. • Uso de la retroalimentación por parte del estudiante. • Aspecto emocional. • Limitaciones que percibe el profesor.	12. ¿Qué aspectos relacionados con el diálogo y la comunicación tiene en cuenta para hacer retroalimentación? 13. ¿Qué actitudes o emociones reflejan los estudiantes cuando reciben retroalimentación? 14. ¿Qué espera que el estudiante haga después de darle una retroalimentación? 15. ¿Qué hace el estudiante después de hacerle una retroalimentación? 16. ¿Qué acciones reflexivas realiza que conduzcan a repensar su práctica de enseñanza, después de brindar retroalimentación a sus estudiantes?
La retroalimentación en la institución	Conocer la percepción del docente con respecto a la retroalimentación en la institución	• Dificultades y limitaciones institucionales.	17. ¿Las condiciones en la institución donde trabaja propician un ambiente adecuado para la retroalimentación? ¿Por qué?

Anexo 6 Matriz primer nivel de análisis de entrevista semiestructurada

Entrevista a docentes en matemáticas

Dimensión	Pregunta	Entrevista Docente # 1	Entrevista Docente # 2	Entrevista Docente # 3
Sobre la evaluación	¿En el momento de la planeación de su clase de matemáticas, que le interesa evaluar?			
	¿Qué criterios y estrategias usa para evaluar el aprendizaje de sus estudiantes?			
	¿En el momento de la programación de su clase, contempla la retroalimentación?			
Sobre la retroalimentación	Describa el paso a paso que desarrolla para retroalimentar a sus estudiantes.			
	¿Para qué usa la retroalimentación dentro del proceso de evaluación del aprendizaje?			
	En el momento de ofrecer retroalimentación a los estudiantes es más frecuente hacerlo:			

	¿De forma oral o escrita? ¿Por qué? ¿De forma individual o grupal? ¿Por qué?			
	En el momento de ofrecer retroalimentación a un estudiante, o al grupo de clase, ¿en qué aspectos del proceso de enseñanza y aprendizaje pone más énfasis? *En conclusión: usted se enfoca más: ¿en el resultado, el proceso, el estudiante o el aprendizaje? ¿Por qué?*			
	¿Qué importancia le da a los criterios establecidos para evaluar, en el momento de retroalimentar el desempeño de los estudiantes?			
	De acuerdo con su experiencia, ¿en qué aspectos considera usted, que la retroalimentación que brinda en su clase, incide en el aprendizaje de las matemáticas de sus estudiantes? ¿Podría darnos un ejemplo?			

	En su experiencia, ¿ha observado que la retroalimentación haya incidido en las tareas futuras del estudiante o trabajo, a posteriori?			
	¿Qué consideraciones tiene usted sobre el uso pedagógico del error en los procesos de retroalimentación de los estudiantes?			
Sobre la relación pedagógica en la retroalimentación	Uno de los desafíos del profesor que desarrolla la retroalimentación es la forma de comunicarlo: ¿Qué aspectos tiene en cuenta usted en esa comunicación con el estudiante?			
	¿Qué actitudes o emociones reflejan los estudiantes cuando reciben retroalimentación?			
	¿Qué espera que el estudiante haga después de darle una retroalimentación?			
	¿Qué hace el estudiante después de recibir una			

	retroalimentación?			
	¿Cómo se puede mejorar la retroalimentación que hace a sus estudiantes?			
Sobre la retroalimentación en la institución	¿Qué condiciones ofrece la institución donde trabaja para realizar un proceso de retroalimentación adecuado?			

Anexo 7 Matriz segundo nivel de análisis de entrevista semiestructurada

Entrevista a docentes en matemáticas

Docente: _____ Institución: _____

DIMENSIÓN 1 "Evaluación Formativa"	**TEMAS**	**Datos**
OBJETIVO: Evidenciar si los profesores usan evaluación formativa o evaluación sumativa en sus clases	**Lugar de la retroalimentación en la planeación**	
	Estrategias de evaluación	

DIMENSIÓN 2 "La retroalimentación"	**TEMAS**	**Datos**
OBJETIVO: Identificar las características, propósitos y tipos de retroalimentación empleadas por los profesores en la evaluación en matemáticas	**Propósitos ¿Para qué?**	
	Formas y características	
	Incidencia en el aprendizaje	
	Lugar de los criterios en la retroalimentación	
	Qué mejorar en la retroalimentación	

DIMENSIÓN 3 "Relación pedagógica y clima de aula"	**TEMAS**	**Datos**
OBJETIVO: Analizar las diferentes situaciones que afronta el profesor relacionadas con la relación pedagógica y el clima de aula	**El error**	
	Comunicación en la retroalimentación	
	Emociones	
	Expectativas sobre el estudiante	

	¿qué espera que haga?, ¿qué hace?, ¿qué hará después?	

DIMENSIÓN 4 **"La institución y la retroalimentación"**	**TEMAS**	**Datos**
OBJETIVO: Conocer las vivencias del docente con respecto a la retroalimentación en la institución	**Importancia**	
	Tiempo que dispone	
	Dificultades	
	Herramientas que brinda la institución	

Anexo 8 **Matriz guión grupo focal**

PREGUNTAS	ESTUDIANTE 1	ESTUDIANTE 2	ESTUDIANTE 3	ESTUDIANTE 4
¿Cómo son evaluados en la clase de matemáticas?				
¿Qué tipo de comentarios hace el profesor cuando les entrega un trabajo o una evaluación ya revisados?				
¿Pueden dar algunos ejemplos?				
¿En qué se enfoca el profesor cuando hace esos comentarios?				

¿Cómo se sienten cuando reciben tales comentarios?				
¿Los comentarios que hace el profesor son útiles para mejorar sus aprendizajes en matemáticas? ¿Por qué?				
¿Cómo usan esos cometarios para aprender matemáticas?				