



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES**

**CENTRO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN**

**TESIS
DISEÑO DE UNA GUÍA DE OBSERVACIÓN DE PRÁCTICAS DE
RETROALIMENTACIÓN DURANTE LAS CLASES DE MATEMÁTICAS EN QUINTO
GRADO DE PRIMARIA**

**PRESENTA
Adriana Mercado Salas**

**PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTORA
EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA**

**TUTOR
Felipe Martínez Rizo**

**COMITÉ TUTORAL
Dra. Diana Violeta Solares Pineda
Dra. Yolanda Chávez Ruiz**

Aguascalientes, Ags., 2 de abril del 2018



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

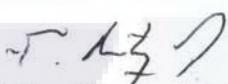
DRA. GRISELDA ALICIA MACÍAS IBARRA
DECANA DEL CENTRO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
P R E S E N T E

Por medio de la presente, como comité tutorial designado de la estudiante **ADRIANA MERCADO SALAS** con ID 106716 quien realizó la tesis titulada: **DISEÑO DE UNA GUÍA DE OBSERVACIÓN DE PRÁCTICAS DE RETROALIMENTACIÓN DURANTE LAS CLASES MATEMÁTICAS EN QUINTO GRADO DE PRIMARIA**, y con fundamento en el Artículo 175 Apartado II del Reglamento General de Docencia, nos permitimos emitir el **VOTO APROBATORIO** para que ella pueda proceder a su impresión. De igual manera, la estudiante podrá continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado en el programa de Doctorado en Investigación Educativa.

Ponemos lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, le enviamos un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"SE LUMEN PROFERRE"

Aguascalientes, Ags., a 05 de abril de 2018


Lic. Felipe Martínez Rizo
Tutor de tesis


Dra. Diana Violeta Solares Pineda
Integrante Comité Tutorial


Dra. Yolanda Chávez Ruiz
Integrante Comité Tutorial

c.c.p. Interesada
c.c.p. Secretaría Técnica del Doctorado en Investigación Educativa



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

CENTRO DE CIENCIAS SOCIALES
Y HUMANIDADES

DEC. CCS Y H OF. N° 0361
Asunto: Conclusión de Tesis

DRA. EN ADMÓN. MARÍA DEL CARMEN MARTÍNEZ SERNA
DIRECTORA GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
P R E S E N T E.

Por este conducto le informo que el documento final de Tesis/Trabajo Práctico Titulado: "DISEÑO DEL UNA GUÍA DE OBSERVACIÓN DE PRÁCTICAS DE RETROALIMENTACIÓN DURANTE LAS CLASES DE MATEMÁTICAS EN QUINTO GRADO DE PRIMARIA", presentado por la sustentante **ADRIANA MERCADO SALAS** con ID. 106716, egresada del **DOCTORADO EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA**, cumple las normas y lineamientos establecidos institucionalmente para presentar el examen de grado.

Sin más por el momento, aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"SE LUMEN PROFERRE"
Aguascalientes, Ags. A 11 de Abril del 2018

DRA. GRISELDA ALICIA MACÍAS IBARRA
DECANA

c.c.p. Dr. Francisco Javier Pedroza Cabrera. Secretario de Investigación y Posgrado del CCS y H.
c.c.p. Dra. Laura Elena Padilla González. Secretaria Técnica del Doctorado en Inv. Educativa
c.c.p. Mtra. Imelda Jiménez García. Jefa del Depto. De Control Escolar
c.c.p. Mtra. Adriana Mercado Salas. Egresada del Doctorado en Investigación Educativa
c.c.p. Archivo

Handbook of Research on Driving STEM Learning With Educational Technologies

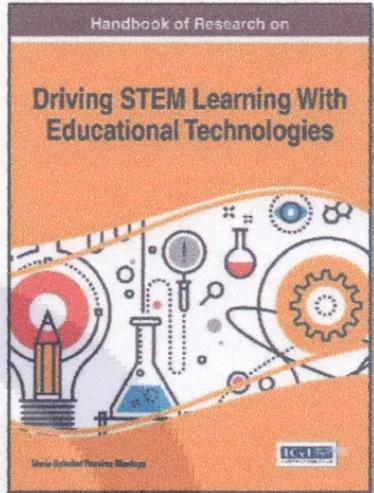
Part of the Advances in Educational Technologies and Instructional Design Book Series

María-Soledad Ramírez-Montoya (Tecnologico de Monterrey, Mexico)

Description:

Educational strategies have evolved over the years, due to research breakthroughs and the application of technology. By using the latest learning innovations, curriculum and instructional design can be enhanced and strengthened.

The **Handbook of Research on Driving STEM Learning With Educational Technologies** is an authoritative reference source for the latest scholarly research on the implementation and use of different techniques of instruction in modern classroom settings. Features exhaustive coverage on a variety of topics including data literacy, student motivation, and computer-aided assessment.



Readers:

This resource is an essential reference publication ideally designed for academicians, researchers, and professionals seeking current research on emerging uses of technology for STEM education.

ISBN: 9781522520269

Release Date: April, 2017

Copyright: 2017

Pages: 562

Topics Covered:

- Argumentation Schema
- Computer-Aided Assessment
- Data Literacy
- Financial Literacy
- Mathematical Competences
- Modeling and Simulation
- Scientific Reasoning Analysis
- Situated Learning
- Student Motivation

Hardcover + Free E-Book:

\$300.00

E-Book Only:

\$300.00

Order Information

Phone: 717-533-8845 x100
Toll Free: 1-866-342-6657
Fax: 717-533-8661 or 717-533-7115
Online Bookstore: www.igi-global.com



Chapter 6
 A Project-Based Learning Approach: Developing Mathematical Competences in Engineering
 Students 107
Ismael Osuna Galan, Universidad Politécnica de Chiapas, Mexico
Alejandro Miguel Rosas-Mendoza, Instituto Politécnico Nacional-CICATA, Mexico

Chapter 7
 Didactic Sequences Teaching Mathematics for Engineers With Focus on Differential Equations 129
Luis Ramón Siero González, Instituto Politécnico Nacional, Mexico & Universidad Autónoma de Baja California, Mexico
Avenilde Romo Vázquez, Instituto Politécnico Nacional, Mexico

Chapter 8
 Making Links Between Solutions to an Unstructured Problem: The Role of Pre-Written, Designed Student Responses..... 152
Sheila Evans, University of Nottingham, UK

Chapter 9
 Assessing Authentic Intellectual Work in Mathematics Tasks 176
Lesly Yahaira Rodríguez Martínez, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Mexico
María Guadalupe Pérez Martínez, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Mexico
Adriana Mercado Salas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Mexico

Section 3
Research in Science Education

Chapter 10
 The Importance of the Disciplinary Perspective in Educational Research..... 198
Ross Kerr Galloway, University of Edinburgh, UK
Paul Hernandez-Martinez, Loughborough University, UK

Chapter 11
 Learning Biology With Situated Learning in Mexican Zapoteca Tele-Secondary Schools 214
Paulina Guerrero-Gutiérrez, King's College London, UK

Chapter 12
 Transformations of the Concept of Linear Function in Technological High Schools 238
Rebeca Flores Garcia, Instituto Politecnico Nacional, Mexico

Chapter 13
 Measurement Instruments to Motivate Scientific Learning by Conceptual Change 260
Ana Marcela Monjardín Gopar, Universidad Politécnica de Chihuahua, Mexico & Universidad Pedagógica Nacional del Estado de Chihuahua, Mexico
Gerónimo Mendoza Meraz, Universidad Autónoma de Chihuahua, Mexico

Chapter 9

Assessing Authentic Intellectual Work in Mathematics Tasks

Lesly Yahaira Rodríguez Martínez
Universidad Autónoma de Aguascalientes, Mexico

María Guadalupe Pérez Martínez
Universidad Autónoma de Aguascalientes, Mexico

Adriana Mercado Salas
Universidad Autónoma de Aguascalientes, Mexico

ABSTRACT

This paper reports an analysis of the tasks included in the Mathematical Challenges book. The analysis was based on the proposals of the Authentic Intellectual Work (AIW). The purpose of the study focuses on assessing the potential of the mathematical challenges to promote in-depth and meaningful learning through the connection with different contexts, and other features including purpose, multiple-solution pathways, construction of knowledge and higher order thinking. Participants in this study were 3 elementary school teachers, 2 mathematics specialists and the authors of this paper; they assessed the Mathematical Challenges through a questionnaire based on specific rubrics. The study used a mixed methods approach. The analysis produced two main findings. First, challenges vary in their connections to students' lives according to the context they come from. Second, almost all mathematical challenges are related to the highest levels of others AIW criteria.

INTRODUCTION

Tasks are essential for any learning processes. Students' academic achievement is influenced by what happens in the classroom, by the interaction of teachers and students with the curriculum through learning tasks. However, it has been asserted that many of the tasks teachers offer to their students as part of the educational processes tend to focus on issues that do not stimulate active learning, since they require students to perform isolated exercises (Newmann, King & Carmichael, 2007).

Newmann and Wehlage (1993) note that in most classrooms it is possible to identify two persistent problems in relation to the type of tasks that teachers suggest students carry out: a) tasks that do not

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	1
ÍNDICE DE TABLAS	3
ÍNDICE DE FIGURAS	5
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.1. Antecedentes y justificación	10
1.2. Objeto de estudio	16
1.3. Preguntas que guían la investigación	20
1.4. Objetivo general	20
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	21
2.1. La práctica docente y las variables asociadas a ella	21
2.1.1. La práctica docente	21
2.1.2. Variables asociadas con las prácticas docentes	22
2.2. Prácticas de enseñanza y educación matemática	26
2.2.1. Teoría de Situaciones Didácticas (TSD)	29
2.2.2. Enseñanza eficaz (EE). De los principios a la acción, NCTM	32
2.3. Prácticas de enseñanza y evaluación en el aula	36
2.3.1. La evaluación formativa	37
2.3.2. Un perfil de la evaluación formativa. Los estándares de Brookhart	39
2.3.3. Operacionalización UAA: prácticas de evaluación en aula	40
2.4. La retroalimentación: sus definiciones y construcción	43
2.4.1. La retroalimentación en la Evaluación Formativa	43
2.4.2. Prácticas de retroalimentación desde la EF, TSD y EE	48
2.5. La propuesta de la investigación	55
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	58
3.1. Acercamientos al estudio de las prácticas docentes	58
3.2. La calidad de los instrumentos de medición	60
3.2.1. Confiabilidad	61
3.2.2. Validez	62

3.3. Características del estudio.....	65
3.4. La guía de observación de las prácticas de retroalimentación durante las clases de matemáticas	66
3.4.1. Objeto de estudio.....	66
3.4.2. Objetivo y usos	66
3.4.3. Población a la que se dirige	66
3.4.4. Unidad de análisis y de observación	67
3.4.5. Estructura y dimensiones	67
3.4.6. Análisis propuestos para validar la información obtenida con la guía de observación.....	70
3.5. Elaboración de la guía de observación (primera versión).....	71
3.6. El jueceo, validez de contenido	76
3.7. Trabajo de campo, videograbación de clases de matemáticas.....	79
3.7.1. Gestión de ingreso y agenda de videograbaciones	80
3.7.2. Videograbaciones de clases de matemáticas.....	81
3.8. Insumos para probar la guía de observación.....	82
3.9. Pre-pilotaje, capacitación y calibración de calificadoras	83
3.10. Consideraciones éticas.....	85
CAPÍTULO IV. RESULTADOS DEL PILOTAJE DE LA GUÍA DE OBSERVACIÓN.....	86
4.1. Validez de constructo, dimensionalidad del instrumento	86
4.2. Confiabilidad de la guía de observación. Consistencia interna.....	90
4.3. Análisis de confiabilidad. Concordancia inter-jueces y fuentes de error de variabilidad	91
4.3.1. Información que provee el docente.....	92
4.3.2. Papel asumido por los actores	101
4.3.3. Valoración final de la clase. Tipo de retroalimentación	106
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	111
CONCLUSIONES	118
BIBLIOGRAFÍA	120
ANEXOS	130

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la retroalimentación propuesta por el equipo de la UAA .	42
Tabla 2. Tipos de retroalimentación	47
Tabla 3. Análisis para validar los datos	71
Tabla 4. Distribución de docentes participantes y clases grabadas	81
Tabla 5. Número de cortes por clase y en total	82
Tabla 6. Prueba de KMO y Bartlett (R)	87
Tabla 7. Cargas factoriales.....	88
Tabla 8. Matriz de factores con rotaciones varimax y oblimin (Base de promedios)	89
Tabla 9. Estadísticas de fiabilidad, coeficiente omega y alfa de cronbach.....	91
Tabla 10. Estadísticas del total de elementos, alfa de cronbach.....	91
Tabla 11. Distribución de cortes por niveles de información que provee el docente	93
Tabla 12. Análisis de acuerdo - desacuerdo neto y +-1 para dimensión Información que provee el docente. (Frec./%).....	94
Tabla 13. Cruces de acuerdo entre observadores para la variable A1 Presentación del propósito.....	94
Tabla 14. Cruces de acuerdo entre observadores para la variable A2 Frases utilizadas ..	95
Tabla 15. Cruces de acuerdo entre observadores para la variable A3 Preguntas formuladas	95
Tabla 16. Cruces de acuerdo entre observadores para la variable A4 Validación e institucionalización.....	96
Tabla 17. Descomposición de la varianza para la dimensión de Información que provee el docente.....	100
Tabla 18. Comparación de las estimaciones de confiabilidad para diferentes combinaciones de evaluadores y observaciones para segmentos 2, 4, y 6. Información que provee el docente.....	101
Tabla 19. Distribución de los cortes por niveles de papel asumido por los actores.....	102
Tabla 20. Análisis de acuerdo - desacuerdo neto y +-1 para dimensión papel asumido por los actores (Frec. / %).....	102
Tabla 21. Cruces de acuerdo entre observadores para la variable B1 Papel del docente	103
Tabla 22. Cruces de acuerdo entre observadores para la variable B2 Papel del alumno	103

Tabla 23. Descomposición de la varianza para la dimensión Papel de los actores 105

Tabla 24. Comparación de las estimaciones de confiabilidad, combinaciones de evaluadores y observaciones para segmentos 2, 4, y 6. Papel de los actores.. 106

Tabla 25. Distribución de las clases por niveles de valoración final, Tipo de retroalimentación 106

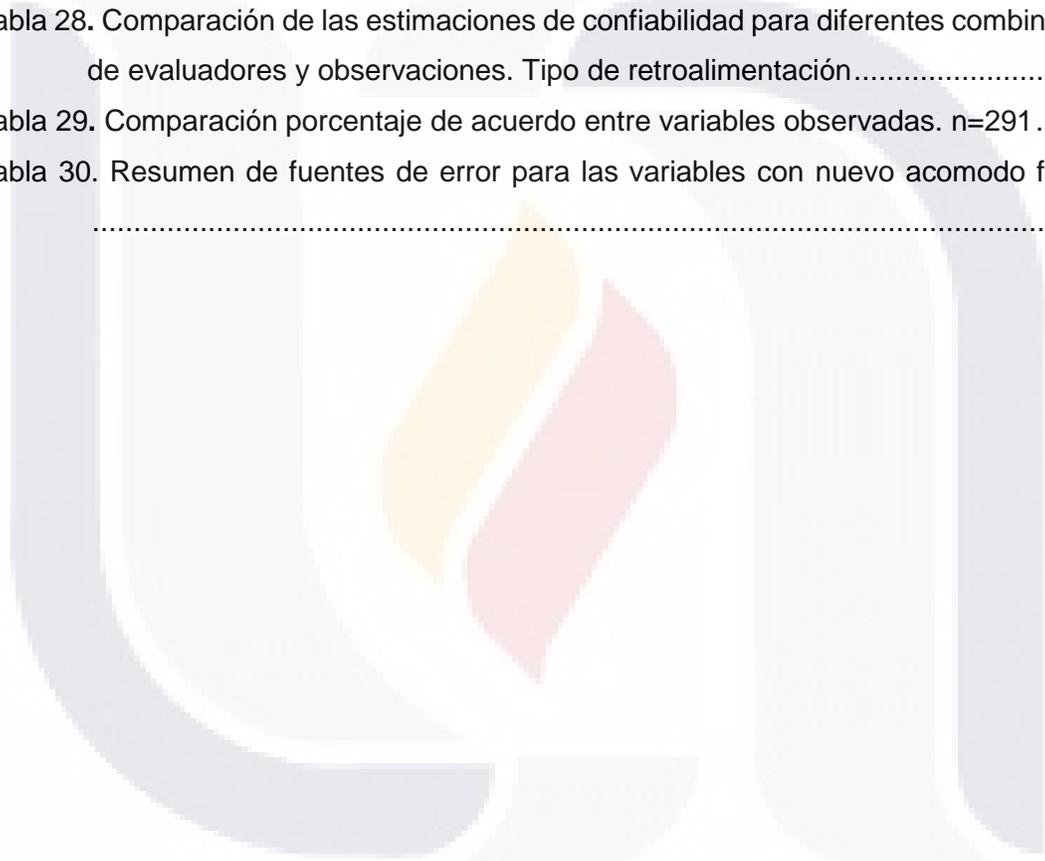
Tabla 26. Análisis de acuerdo - desacuerdo neto y +-1 (Frec. / %)... 107

Tabla 27. Descomposición de la varianza para valoración final de la clase. Tipo de retroalimentación 109

Tabla 28. Comparación de las estimaciones de confiabilidad para diferentes combinaciones de evaluadores y observaciones. Tipo de retroalimentación..... 109

Tabla 29. Comparación porcentaje de acuerdo entre variables observadas. n=291 115

Tabla 30. Resumen de fuentes de error para las variables con nuevo acomodo factorial. 117



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Variables asociadas a la práctica docente	23
Figura 2. Principios rectores para la educación matemática, NCTM	34
Figura 3. Aspectos a observar para determinar el tipo de retroalimentación en el aula.....	49
Figura 4. Acciones de acompañamiento para la solución de la tarea.....	68
Figura 5. Primer esquema de operacionalización: retroalimentación	73
Figura 6. Segundo esquema de operacionalización: retroalimentación.....	75
Figura 7. Estimación del número de factores por medio de cuatro métodos de extracción.	89
Figura 10. Comportamiento de acuerdo por densidades, Información que provee el docente	97
Figura 11. Comportamiento de acuerdo por densidades, Papel de los actores.....	104
Figura 12. Comportamiento de densidades de acuerdo entre observadores. Tipo de retroalimentación de la clase.....	107
Figura 13. Diagrama de Decisión. Tipo de retroalimentación.....	110

RESUMEN

La preocupación por la medición de las prácticas docentes es un tema que en México, como en otros países, ha dado pie al desarrollo de distintos instrumentos en su intento por observarlas. Aunada a la dificultad por definir la retroalimentación, se encuentra el laborioso proceso de construcción de instrumentos que permitan obtener información de calidad con evidencias sobre su validez y confiabilidad. Esta investigación tuvo como propósito desarrollar un instrumento de observación de prácticas de retroalimentación en el aula en la asignatura de matemáticas y recabar información para su validación. La propuesta de observación de acciones de retroalimentación en el aula se han establecido considerando elementos teóricos de la evaluación en el aula, la enseñanza tradicional, la evaluación formativa (EF), la teoría de Situaciones Didácticas (TSD) y la propuesta del NCTM para la enseñanza eficaz. La guía de observación se divide en tres secciones: una de contexto, otra de registro de las prácticas y la tercera de análisis de las prácticas, sin embargo, son las dos últimas secciones de las que se han obtenido evidencias de validación. La segunda sección de la guía permite el registro de acciones que se dan durante la solución de una tarea matemática, la tercera por su parte, retoma la sección de registro y determina el tipo de retroalimentación prevaleciente en el aula: valorativa, descriptiva u orientadora. Inicialmente se plantearon dos dimensiones de observación: tipo de información que provee el docente (presentación del propósito, frases utilizadas, preguntas formuladas, validación e institucionalización) y el papel asumido por los actores (docente y alumnos). El instrumento fue piloteado en clases de quinto de primaria en la asignatura de matemáticas de escuelas públicas de Aguascalientes. Dos observadoras independientes calificaron 2 clases de 20 maestros, en donde cada clase era dividida en cortes de 10 minutos los cuales fueron la unidad de análisis de los resultados encontrados. Se obtuvieron evidencias de validez de contenido mediante el jueceo y sobre la estructura factorial con el AFE encontrando que cinco de las seis acciones observadas se agrupan en un solo factor, poniendo en evidencia que la descripción de la presentación del propósito parece no estar hablando del mismo fenómeno que las otras. Además, se obtuvieron elementos sobre la confiabilidad como la consistencia interna, concordancia inter-jueces y fuentes de error sobre la variabilidad, en donde uno de los principales hallazgos fue la necesidad de una mayor capacitación y cuidado de los perfiles de los observadores. Los resultados encontrados muestran que no se consiguió que la información obtenida con la guía de observación tuviera la consistencia y validez suficiente para sustentar decisiones de consecuencias fuertes. Sin embargo, se considera que la tesis aporta elementos valiosos para el diseño y validación de instrumentos en trabajos posteriores.

ABSTRACT

The concern for teaching practices measurement, is an issue that has led to different instruments development in their attempt to observe them, in Mexico, as in other countries. Additionally to the difficulty of determining feedback, there is the laborious process of building instruments to obtain quality information with evidences about its validity and reliability. The objective of this investigation was the development of an instrument for observing classroom feedback practices in the math subject and gather information for validation. The observation proposal of feedback actions in the classroom have been established considering theoretical elements of classroom assessment, traditional teaching, formative assessment (EF), didactic situations theory (TSD) and the NCTM for effective teaching proposal. The observation guide is divided into three sections: context, practices registration and practices analysis, however, the validation evidences were obtained from the last two sections. The second section of the guide allows the actions registration occurring during mathematical task solution, the third part, takes up the registration section and determines the prevailing feedback kind in the classroom: evaluative, descriptive or counselor. Originally observation two dimensions were posed: kind of information provided by the teacher (purpose presentation, used phrases, formulated questions, validation and institutionalization) and the role assumed by the actors (teacher and students). The instrument was piloted in fifth grade math classes on public schools of Aguascalientes. Two independent observers rated 2 classes of 20 teachers, each class was divided into 10 minutes cuts, which were the analysis units of the results found. The evidence of content validity was obtained through the judging and the factorial structure AFE, finding that five of the six observed actions are grouped into a single factor, showing that the purpose presentation description does not seem to be talking about the same phenomenon as the others. In addition, there were elements on reliability as internal consistency, inter-judge concordance and variability sources of error, where one of the main findings was the need for more training and care of the observers' profiles. The results found show that the information obtained with the observation guide did not have enough consistency and validity to support decisions with heavy consequences. However, it is considered that the thesis provides valuable elements for designing and validating instruments in subsequent works.

INTRODUCCIÓN

En México, como en otros países, existe una gran preocupación por la calidad¹ de la educación y en particular por el nivel de aprendizaje que alcanzan los estudiantes en el desarrollo de competencias para la vida. Ante esta inquietud, uno de los referentes más usados y a los cuales se les ha dado mayor importancia para observar dicha calidad son los resultados de diferentes pruebas estandarizadas que miden el rendimiento académico de los niños. En nuestro país, sin embargo, el uso de dichos resultados se ha realizado de una manera desafortunada, pues la atención se ha centrado en comparar al país con otros, o en ordenar estados y escuelas en función de los logros de los estudiantes, que se vuelven el referente para otorgar recompensas o castigos a los docentes.

La investigación educativa ha mostrado que el nivel de aprendizaje de los estudiantes está influenciado por diversos factores, tanto del hogar como de la escuela, y que uno de los elementos clave que puede incidir en los resultados de los estudiantes son los docentes.

En la actualidad existe un gran interés y un creciente número de aproximaciones que miden y evalúan las prácticas docentes, incluyendo un aspecto particular que son las prácticas de evaluación que el docente lleva a cabo en el aula, pero la calidad de los instrumentos usados para medir tanto el rendimiento académico como la práctica docente ha sido cuestionada. (Black & William, 1998; Kingston & Nash, 2011, Kingston & Nash, 2012; Briggs, Ruiz-Primo, Furtak, Shepard, & Yin, 2012)

Para mejorar la calidad de la educación no basta con conocer los resultados de evaluaciones del aprendizaje de los estudiantes y atribuir su variación a diferentes factores medidos incorrectamente. Es necesario realizar mediciones rigurosas de los aspectos que parecen incidir en los aprendizajes de los estudiantes y en la educación, en particular de los aspectos que se refieren a los docentes.

Esta investigación metodológica plantea el desarrollo y validación de un instrumento² de observación del objeto de estudio que es la práctica docente en el aula, centrando la atención en las *prácticas de retroalimentación durante la clase* en la asignatura de

1 Entendiendo la calidad como el cumplimiento de la misión de la enseñanza asociada con los procesos y resultados del educando que se pueden reflejar en los aprendizajes, actitudes, destrezas, valores y conocimientos (Arrien, 1997).

2 En este documento se usarán "instrumento" y "guía" como términos equivalentes para facilitar la lectura.

matemáticas de quinto grado de primaria, añadiendo además evidencias que permitan hablar sobre la validez y la confiabilidad de los datos que con ella pueden obtenerse.

El propósito al elaborar esta guía fue identificar los diferentes tipos de retroalimentación que un profesor usa en las clases de matemáticas. En este trabajo se considera a la retroalimentación *como aquellas acciones de acompañamiento para llegar a la solución de las tareas propuestas en una clase y que se dan como respuesta a lo que los alumnos proponen y desarrollan como solución. También se añade un aspecto importante que ayuda a comprender la retroalimentación que se da en el aula como lo es el papel asumido por el docente y los alumnos y el momento en el que las acciones de acompañamiento ocurren y que son cuestiones transversales en la práctica diaria.*

De acuerdo con la metodología didáctica sugerida en los planes y programas actuales se debe convertir a la clase en un espacio social de construcción del conocimiento y proveer a los alumnos de información para que aprendan, que no se limite a informar al alumno si domina o no algún tema (valoración), sino que de manera efectiva ayude al interesado a avanzar en el proceso de aprendizaje, transitando del punto en que se encuentra al que se ha definido como meta del proceso. (Martínez-Rizo, 2012)

En esta investigación se parte de la idea de que la evaluación no es distinta de la enseñanza, sino que es parte integral de ella, entendiendo a la primera como el proceso de recabar evidencias del aprendizaje que los alumnos van logrando para crear, diseñar o seleccionar estrategias diversas de retroalimentación que ayuden a los estudiantes a lograr el dominio del contenido puesto en juego (Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas NCTM, 2015). En este sentido es importante señalar que una de las diferencias entre la enseñanza designada de manera general como tradicional, y las muchas variantes innovadoras, se encuentra en la forma en que los profesores y los mismos alumnos usan las evidencias sobre el logro para tomar decisiones sobre los pasos que deben seguir en el aprendizaje y da insumos a los profesores de cómo modificar la enseñanza.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes y justificación

El principal punto de partida de esta investigación es el trabajo realizado sobre evaluación en la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA). A partir del 2009 en la UAA se han realizado esfuerzos para estudiar las prácticas de enseñanza-evaluación en la asignatura de español e incidir en ellas. De estos esfuerzos se derivan tres ideas principales que subyacen el interés por medir las prácticas de retroalimentación de los docentes y que se han planteado desde la introducción:

- La medición, tanto del rendimiento de los alumnos como de las prácticas docentes, se ha realizado con instrumentos que no ofrecen evidencias de la validez de la información que se obtiene con ellos, por lo cual los resultados o conclusiones podrían ser no suficientes para dar juicios o recomendaciones a la práctica docente.
- Existe la convicción de que el profesor, desde la perspectiva formativa, es un factor que incide en el rendimiento escolar.
- En el contexto mexicano la poca o acotada investigación sobre prácticas de evaluación de profesores.

Como se mencionó anteriormente, el trabajo que se ha llevado a cabo en la UAA hasta el momento se había enfocado a la asignatura de español y actualmente se trata de ampliar hacia las asignaturas de matemáticas y ciencias. La medición del rendimiento de los alumnos en las asignaturas de español y matemáticas es visible en pruebas estandarizadas tanto nacionales como internacionales, como las del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) PLANEAE, o como la de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) conocida por el acrónimo PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos). En el caso de matemáticas, PISA evalúa la capacidad de los estudiantes para aplicar los conocimientos de esa disciplina en situaciones problemáticas relacionadas con la organización social, la ciencia, o la vida cotidiana. (OCDE, 2003)

Los resultados de México en PISA en la signatura de matemáticas, al igual que los de las pruebas nacionales, muestran que gran parte de los estudiantes se ubican en niveles por

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

debajo del mínimo deseable, es decir son capaces de repetir y realizar algoritmos convencionales sin contextualización y entendimiento de un problema. Un porcentaje menor de alumnos posee competencias que requieran no solo conceptualizar un contenido sino el uso de información para explicar, crear estrategias o modelos, resolver problemas y dar explicación de sus aproximaciones y resultados o conjeturas. Ante esto, parece ser que la enseñanza está fungiendo como transmisora de definiciones y conceptos, sin dar a los alumnos herramientas que le permitan usar la información para resolver problemas. Esto es comprensible ya que enseñar y evaluar procedimientos como mecanizar y repetir resulta más sencillo, mientras que enseñar y evaluar razonamientos, explicaciones, análisis, etc., requiere de mayor competencia docente y mayor tiempo clase.

Aunque se sabe poco sobre las prácticas de evaluación en el aula, y particularmente sobre las que se llevan a cabo en educación matemática, se han encontrado trabajos al respecto en Estados Unidos, en América Latina y en México, que anteceden a esta investigación.

Un ejemplo de lo realizado en Estados Unidos de América son los estudios de las prácticas de evaluación descritos en la obra de Stiggins y Conklin (1992) titulada “En manos de los maestros”. Este libro muestra el arduo trabajo de Stiggins y sus colaboradores durante la década de 1980, que partió de la escasez de estudios rigurosos sobre la evaluación en aula, por lo que comenzaron a desarrollar acercamientos metodológicos e instrumentos que pudieran dar cuenta del complejo constructo como lo son las prácticas de los docentes, en este caso las prácticas de evaluación, acercamientos que a lo largo de la década se hicieron más complejos.

El trabajo que se ha desarrollado en la UAA comenzó con un proceso similar al reportado por Stiggins y Conklin (1992) con resultados similares a los encontrados en Estados Unidos en la década de 1980. Entre las principales conclusiones se encuentra la dificultad para medir las prácticas docentes en su totalidad y la necesidad de usar diferentes tipos de acercamientos e instrumentos para obtener información de calidad y el arduo proceso para desarrollar y validar los diferentes instrumentos de medición de la práctica docente.

Otro acercamiento a las prácticas de evaluación en el aula es el desarrollado en América Latina por el Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe (PREAL), “La evaluación de aprendizajes en las aulas de primarias de América Latina, enfoques y prácticas” conducido por Ravela, Picaroni y Loureiro, del Instituto de

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Evaluación Educativa de la Universidad Católica de Uruguay (Loureiro, 2009; Picaroni, 2009; Ravela, Picaroni & Loureiro, 2009).

En México se han emprendido también esfuerzos para estudiar las prácticas de evaluación en el aula (García-Medina, Aguilera, Pérez & Muñoz, 2011; Ruiz & Pérez, 2014; Vidales & Elizondo, 2005). En la Universidad Autónoma de Aguascalientes a partir del 2009 se comenzó a trabajar en una línea de investigación sobre evaluación en aula, bajo la dirección de Martínez-Rizo. Estos estudios comenzaron con acercamientos convencionales con cuestionarios estructurados en los que el profesor informaba si llevaba a cabo o no algunas prácticas de evaluación en aula. Sin embargo, esos acercamientos daban un panorama sobre el discurso que los profesores poseían en esos momentos, pero distaban de reflejar la práctica en sí, lo que se corroboró al triangular la información que daban esos instrumentos con la que se derivó de cuestionarios a alumnos y del análisis de evidencias.

En el caso de las matemáticas existe un gran número de investigaciones sobre las prácticas docentes y las propuestas didácticas que los profesores utilizan en el aula, pero en general este tipo de estudios han sido de carácter intensivo y escala reducida, y muestran la gran dificultad que hay para observar prácticas que generen reflexión tanto de parte de los alumnos como del mismo profesor, y que incluyan interacciones en el aula que propicien análisis que ayuden a confirmar o refutar ideas de los alumnos. Además, algunos resultados apuntan a la dificultad que los propios profesores manifiestan sobre el conocimiento de los temas que deben abordar y la poca preparación para detectar y trabajar con sus estudiantes que llegan al salón de clases con diferentes conocimientos previos. (Cfr. Cedillo, 2008)

En una revisión de literatura sobre práctica docente en matemáticas en educación básica realizada por un equipo de investigadores de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (Chávez & Martínez-Rizo, 2016) se trató de documentar los esfuerzos hechos en México para observar/medir la práctica docente y los modelos e instrumentos desarrollados para ello. En esta búsqueda se identificaron y describieron reportes de investigación publicados en revistas mexicanas, tesis de maestría y doctorado en donde se han localizado investigaciones basadas en caracterizar, describir y analizar la práctica del profesor en el salón de clases y los factores que inciden en ella. Los acercamientos metodológicos en su mayoría son de corte cualitativo y se basan principalmente en entrevistas, observaciones en el aula y aplicaciones de cuestionarios con actividades de matemáticas con preguntas abiertas (Block, Moscoso, Ramírez & Solares, 2007; Carvajal, 2004; Moscoso, 2005). Como

ya se señaló, en México las investigaciones en educación matemática en su mayoría han sido con acercamientos intensivos, basados en la obtención de información con grupos pequeños (Ávila, Block & Carvajal, 2013).

Así pues, en lo que toca al estudio de las prácticas docentes de los profesores de matemáticas en educación básica hay ejes por investigar, y uno es el relacionado con las prácticas de evaluación en sentido formativo. Además de ello, para justificar la elección de la matemática como asignatura para esta investigación se tuvo en cuenta la importancia de esta materia reflejada en el tiempo que se le dedica en las aulas. Otro elemento importante para la elección de la asignatura de matemáticas es su importancia para la vida diaria, en la que no es suficiente con la adquisición de conocimientos básicos y repetitivos, sino que hace falta la puesta en práctica de conocimientos más complejos que permitan al alumno tomar decisiones con base en ellos (PISA).

Apoyando esta idea, Chevallard (2013) apunta de manera insistente la relación de las matemáticas con las necesidades sociales y el rechazo de un manejo repetitivo buscando el resultado correcto sólo para rendir un buen examen, ignorando el sentido más amplio de usarlas con el propósito de responder preguntas de importancia real compartiendo con la evaluación formativa en el aula la importancia de ayudar a los alumnos a ser auto-reguladores de su aprendizaje y responder a los problemas que se les plantean (cfr. Chevallard, 2013).

Ante la importancia del uso de la matemática como herramienta que ayuda a responder problemas de la vida cotidiana, parece resaltarse el valor de las prácticas del profesor en el aula y la complejidad de su labor de enseñanza al incluir diferentes funciones y roles que debe realizar en esta asignatura. Uno de los modelos que muestra la complejidad para enseñar matemáticas es el modelo de conocimiento didáctico-matemático propuesto por Hill, Ball & Schilling (2008) que sintetiza los tipos de conocimiento que los profesores deben poseer y que se derivan de la conceptualización propuesta por Shulman en 1980. Entre estos conocimientos están los relacionados con el contenido y con el conocimiento pedagógico del contenido que muestran los diferentes aspectos, destrezas, actitudes y comportamientos de la labor docente.

Siguiendo la misma idea de la complejidad de la enseñanza de las matemáticas Pochulu y Rodríguez (2012) plantean:

... al profesor de matemática se le pide o exige un nuevo comportamiento profesional, una nueva actitud hacia los alumnos; un conocimiento y habilidades pedagógicas flexibles según las distintas situaciones y contextos educativos; un conocimiento de la disciplina en sí y el conocimiento didáctico asociado a ella. Asimismo, se espera y pretende que: logre impulsar y motivar el trabajo de los alumnos conduciéndolos a la reflexión; domine aspectos sociales... ; sea hábil...: diseñe modelos... para integrar al alumno en el mundo del trabajo, o para la continuidad de estudios superiores. (p. 9)

Estas concepciones sobre lo que un profesor debe saber hacer para enseñar matemáticas abren un sinfín de actividades y responsabilidades, por ejemplo, requiere el manejo de conocimientos complejos por parte del profesor. En este sentido Brousseau (2007) dice:

...los textos acerca de la finalidad de la matemática abundan: estos explican la necesidad, en una sociedad, de que cada ciudadano disponga de una cultura matemática suficiente... explican también la importancia de las propiedades formativas inherentes a la matemática, tanto a nivel individual, por las capacidades que parece desarrollar, como a nivel de la vida colectiva. (p. 7)

Desde la visión de la evaluación formativa, en específico de la retroalimentación orientadora, y los conocimientos didáctico-matemáticos que los profesores deben poseer, en particular los componentes del conocimiento pedagógico del contenido, parece encontrarse la estrecha relación e imposible disociación de la enseñanza y la evaluación en el aula. Por su parte la Teoría de Situaciones Didácticas (Brousseau, 2007) sostiene que la enseñanza –por lo tanto, la evaluación en su carácter de cara de la misma moneda– debe ser: “...una construcción que permita comprender las interacciones sociales entre los alumnos, docentes y saberes matemáticos que se dan en una clase y condicionan lo que los alumnos aprenden y cómo lo aprenden” (p. 7)

Las investigaciones nombradas en este apartado han puesto en evidencia las diferentes formas de aproximarse y medir las prácticas docentes de evaluación de los profesores en el aula. En general se pueden diferenciar tres grandes acercamientos, basados en interrogación, análisis de evidencias y observación (Martínez-Rizo en Ruiz & Pérez, 2014). El primer tipo de instrumentos ha sido el más usado en las investigaciones sobre las prácticas docentes en general y da a conocer el panorama de cómo evalúan los profesores y muestra las limitaciones para captar las prácticas reales en el aula que parecen distar de lo que en el discurso se encuentra.

Otro tipo de instrumentos usados son los basados en el análisis de evidencias, aunque este tipo de aproximaciones ayuda a evaluar ciertas dimensiones de la práctica como los tipos de retroalimentación escrita y las formas de calificar, enfrentan a los profesores y al investigador a un arduo trabajo para recabar, contextualizar y analizar las evidencias.

El último tipo de acercamiento al que nos referiremos es el basado en la observación, en su sentido estricto, de la práctica docente. Este tipo de instrumentos es uno de los más usados en la investigación en educación matemática analizando en profundidad lo que ocurre en algunas aulas. Si bien este acercamiento parece ser insustituible debe hacerse notar que suele ser más costoso y complejo que los anteriores.

Algunas de las conclusiones a las que se han llegado con el uso de diferentes tipos de acercamientos que buscan medir la práctica docente son las siguientes: el uso exclusivo de un sólo tipo de acercamientos en las investigaciones no permite captar en su totalidad los aspectos que la comprenden, por otro lado parece que una mejor opción que trate de comprender el complejo constructo de la práctica docente es realizar diferentes acercamientos con combinaciones de aproximaciones que favorezcan la obtención de diferente información y que permitan contrastar para confirmar que la información sea válida y confiable.

Un resultado de las primeras investigaciones sobre las prácticas de evaluación, como las ya mencionadas en Stiggins y Conklin (1992); Ruiz y Pérez (2014), es la necesidad de desarrollar instrumentos de observación que permitan estudios de mayor profundidad. En el sentido anterior parece ser que existe una estrecha coherencia entre la enseñanza y la evaluación que los profesores llevan a cabo en el aula, pero en niveles de demanda cognitiva baja (Ruiz & Pérez, 2014). Podemos pensar que las prácticas de alta demanda cognitiva son más difíciles de detectar y requieren de acercamientos más profundos y con mayor tiempo, ya que este tipo de prácticas en el aula involucra interacciones que se dan durante la clase entre el profesor y sus alumnos y de éstos con sus pares. Las prácticas de evaluación que involucran actividades complejas requieren observar dimensiones de la práctica como la comunicación de las actividades a realizar y la retroalimentación orientadora que las acompaña.

Finalmente, partiendo de que la práctica docente es compleja y que los acercamientos en el área de matemáticas han sido más intensivos, en contextos limitados y con pocos sujetos, por lo que no permiten generalizar la información que se obtiene de ellos, se hace notoria

la importancia de desarrollar instrumentos estructurados más generalizables y que den cuenta de aquellos aspectos que no han sido captados con instrumentos como bitácoras y cuestionarios de profesores o de alumnos.

El desarrollo reciente de instrumentos de observación focalizada y de alta inferencia plantea la posibilidad de un instrumento de observación estructurado que permita la medición de conductas complejas como las prácticas de enseñanza y evaluación en el aula, y obtener información generalizable que no se limite a captar sólo conductas fácilmente detectables, para poder observar aspectos o dimensiones de las prácticas que no han sido posible medir con suficiente calidad con los instrumentos usuales.

1.2. Objeto de estudio

El objeto de estudio de la presente investigación es la retroalimentación que se lleva a cabo en las aulas de primaria de quinto grado, en las clases de matemáticas.

En esta investigación la *retroalimentación es entendida como aquellas acciones de acompañamiento para llegar a la solución de las tareas propuestas en la clase y que se dan como respuesta a lo que los alumnos proponen y desarrollan como solución. También se añade un aspecto importante que permite comprender la retroalimentación que se da en el aula como lo es el papel asumido por el docente y los alumnos.*

Para abordar esta definición es importante definir los diferentes niveles que la retroalimentación puede tomar, desde el sentido informativo valorativo (sumativo) hasta su sentido orientador (formativo). Ante la complejidad del objeto de estudio que se pretende abordar es importante definir y señalar varias ideas y conceptos importantes con los que se relaciona: la evaluación sumativa, la evaluación formativa, los tipos de retroalimentación y los tipos de actividades adecuadas para cada uno de los tipos de retroalimentación.

La primera idea que precisar es la relativa a evaluación sumativa y formativa, y las definiciones que los profesores mexicanos manejan para reconocer a cada una. Según diferentes investigaciones, (vgr. Ruiz & Pérez, 2014) los docentes entienden a la evaluación sumativa como la calificación final (bimestral o de ciclo escolar), regularmente expresada en un número o letra, y a la formativa como la que tiene lugar durante el proceso o desarrollo de las actividades. Esta concepción muestra un uso y conocimiento superficial de ambos tipos de evaluación: mientras la primera es usada como una forma de legitimar el

conocimiento de los alumnos, la segunda se ve como el acompañamiento durante el proceso, pero en el sentido de realizar un mayor número de evaluaciones sumativas entre una evaluación bimestral y otra.

Brookhart (2009) identifica varias definiciones de evaluación formativa comenzando por Scriven en 1967 hasta Stiggins en el 2007. A partir de esa revisión se define a la evaluación formativa como el proceso mediante el cual se distingue o recaba la información necesaria sobre la enseñanza y el aprendizaje para realizar ajustes instruccionales por parte del profesor, buscando mejorar el desempeño de los alumnos y su motivación. (Martínez-Rizo, 2012a)

Una idea importante que permite ver a la evaluación formativa como apoyo para la solución de las tareas es la propuesta por Sadler (1989) en donde distingue tres elementos: el punto de partida (los saberes que el alumno posee), el de llegada (el referente teórico o curricular que se desea dominar) y el recorrido del primero al segundo (el proceso de enseñanza-evaluación). Ante la idea anterior un elemento irremplazable en el proceso de enseñanza-evaluación es la retroalimentación, entendiendo por ella la que contribuye a que los alumnos aprendan más, es decir, los ayude a formular estrategias de solución. En específico, lo que define si una evaluación es o no formativa es precisamente si contribuye a que el alumno pueda tener elementos que le permitan saber dónde se encuentra, cuál ha sido su avance (retroalimentación descriptiva), qué le falta por recorrer y cómo puede transitar hacia la meta deseada. Por el contrario, si la retroalimentación se limita a informar al alumno si domina o no algún tema, ya sea con números, sellos o frases de aliento o desaliento (retroalimentación valorativa) no puede ser considerada una evaluación formativa. (Wiggins, 1998)

Para definir los niveles de retroalimentación que se manejarán en esta investigación se tomará en cuenta los tres tipos propuestos por Wiggins (citado en Picaroni, 2009 y Martínez Rizo, 2012b): retroalimentación valorativa, descriptiva y orientación.

La retroalimentación valorativa se centra en lo afectivo y la autoestima. Este tipo de retroalimentación puede provocar mejoras en el aprendizaje a partir del incremento en la autoconfianza y la capacidad de logro de los estudiantes, pero también puede inducir un efecto contrario cuando, apoyado en comentarios positivos, el alumno no reconoce los aspectos que debe modificar para avanzar en su trabajo.

Por su parte, la retroalimentación descriptiva tiene lugar al final del aprendizaje. Este tipo de retroalimentación se comunica de forma sumativa, ya sea con letra, número u otros símbolos; el profesor le dice al alumno cómo se desempeñó en comparación con otros (calificación normativa) o con respecto a lo que se debía aprender (calificación criterial). El alumno comprende que necesita mejorar, pero no cuenta con la información necesaria para saber cómo lograrlo.

Para superar los dos tipos de retroalimentación anteriores es necesario centrar la atención en la tarea, en cómo el alumno la resuelve y cómo autorregula su aprendizaje (Anijovich, 2010). Aunque ambos tipos de retroalimentación se pueden dar en una enseñanza de alto nivel de complejidad, estos tipos de retroalimentación suelen ser acompañados por una enseñanza con niveles de complejidad bajos, ya que implica solamente decir al alumno frases como “vas bien”, “necesitas mejorar”, “trabajo sucio”, “cumplido”, etc., y se pueden “calificar” actividades de memorización, repetición o mecanización.

El último tipo de retroalimentación, la orientadora o devolutiva, tiene lugar durante y después del aprendizaje; es formativa, el trabajo de los alumnos se compara con criterios, modelos, rúbricas y ejemplos, y el profesor provee a los alumnos la información necesaria sobre la tarea asignada. Una buena retroalimentación (orientadora) logra que los alumnos comprendan qué puntos cumplen las expectativas de calidad y dónde deben aprender más y mejorar su trabajo. La buena retroalimentación espera que el alumno sea capaz de revisar su trabajo, de plantear preguntas para identificar lo que hizo y no hizo respecto a lo que se esperaba y de ser necesario buscar ayuda en otras fuentes para tomar decisiones necesarias para conocer sus avances y decidir qué hacer.

Es importante destacar que una retroalimentación orientadora puede darse sobre todo cuando las tareas implican procesos de alta complejidad, lo que permitirá que el profesor dé información que vaya más allá de señalar si se manejan o no conceptos y definiciones, sino que impliquen construcción, debate de los temas, conceptos involucrados en los referentes a trabajar o dominar por los alumnos. Esto es, cuando se trata de tareas que sólo implican bajos niveles de complejidad difícilmente se puede manejar una retroalimentación orientadora.

Para este estudio las actividades propuestas en las clases no son objetivo de observación, si bien fue necesario tener en cuenta su nivel de complejidad. Ante la existencia de un gran número de taxonomías (del dominio cognoscitivo, afectivo, psicomotor, cfr. Tristán &

Molgado, 2006) es importante recordar que su uso es para “facilitar la categorización, lo cual implica una reducción de las respuestas humanas a unos dominios fundamentales... modelo de clasificación... que no limita el proceso de enseñanza (evaluación)-aprendizaje” (p. 19) pero se debe reconocer que dicha reducción es necesaria.

Aunque las taxonomías manejan diferentes términos, todas tratan de basarse en criterios de clasificación excluyentes, exhaustivos y ordenados, con definiciones precisas y ejemplos para cada nivel. Inicialmente fue la taxonomía más reconocida en el ámbito educativo, la taxonomía de habilidades del pensamiento de Bloom en 1956(Bloom, 1979) en la cual se presentaba un listado de verbos que eran atribuibles a cada una de las categorías de pensamiento por las que un estudiante debería pasar en su vida escolar y eran usualmente tomadas para el desarrollo de objetivos educacionales. Sin embargo, desde 1976, Kilpatrick (como se cita en Tristán & Molgado, 2006) hizo algunas críticas de las taxonomías más generales, entre ellas la de Bloom, por considerar que plantean procesos lineales y muestran fuerte desconexión del contenido (matemático) a categorizar.

En esta investigación se entienden como actividades de enseñanza de alta demanda cognitiva aquellas que requieran reflexión, contrastación, interpretación, diseño, justificación y auto-regulación de los alumnos sobre su aprendizaje, como se definirá más claramente en el apartado metodológico referente a las variables a manejar. En esta investigación se utilizó una combinación de la taxonomía propuesta por Anderson y una taxonomía especializada para la enseñanza de matemáticas propuesta por Smith y Stein (1998, 2011) y retomada por el NCTM en 2015.

Como en la práctica de los profesores se encontrarán formas de retroalimentación que tendrán las características de evaluación formativa pero también otras (en muchos casos posiblemente con más frecuencia) que no tengan tales características, para el desarrollo del instrumento de observación sobre prácticas de retroalimentación será necesario captar todos los tipos o niveles de las mismas sin centrarse en sólo aquellas que tengan características formativas, que podrían ser escasas en muchas aulas.

1.3. Preguntas que guían la investigación

Para el desarrollo del instrumento:

- a) ¿Qué aspectos de las prácticas de enseñanza y evaluación se identifican como acciones representativas de los diferentes tipos de retroalimentación en las clases de matemáticas?
- b) ¿Qué aspectos de la práctica de enseñanza y de evaluación relacionados con la retroalimentación pueden ser mejor captados con un instrumento de observación?

Para la validación del instrumento:

- a) ¿En qué medida el instrumento desarrollado e implementado permite identificar de manera consistente las prácticas de retroalimentación delimitadas en la operacionalización en el estudio?
- b) ¿En qué medida la información empírica recabada refleja los aspectos de la operacionalización propuesta?

1.4. Objetivo general

Desarrollar un instrumento de observación de prácticas de retroalimentación (enseñanza-evaluación) en el aula en la asignatura de matemáticas y recabar información para su validación.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. La práctica docente y las variables asociadas a ella

2.1.1. La práctica docente

Para comprender la práctica docente y sus dimensiones es importante reconocer su complejidad en dos sentidos: el primero, su sentido de mediadora entre el sistema educativo y sus destinatarios; el segundo, la práctica como encargada de llevar a cabo y articular los procesos de aprendizaje de los alumnos para la generación de conocimientos (Contreras, 2003).

Como dicen Fierro, Fortoul y Rosas (1999) el estudio de las prácticas docentes en general, y que muestran los dos sentidos expuestos en el párrafo anterior, constituye un constructo complejo de observar, para lo cual proponen seis dimensiones: la personal, la institucional, la interpersonal, la social, la didáctica y la valoral.

La *personal* describe al docente como un profesional con una historia personal (escolar) resultado de sus experiencias, su vida cotidiana, sus motivaciones laborales y sus sentimientos de éxito y fracaso que le llevan a tomar decisiones particulares en el aula.

En el caso de la dimensión *institucional* se entiende como aquellos aspectos que va a definir el quehacer educativo con base en las condiciones escolares y en la comunicación con los colegas; en un sentido amplio, la socialización del quehacer docente: los saberes, tradiciones y costumbres de la práctica docente.

La *interpersonal* se refiere a todas aquellas relaciones que se dan entre los diferentes actores: alumnos, profesores, padres de familia, etc. En estas relaciones están inmersos los tipos de convivencia en el centro escolar, la comunicación, los conflictos y los tipos de solución a éstos.

La dimensión *social* describe al profesor en el momento en que desempeña su labor, las expectativas respecto a la figura docente y la presión que recae en él, ya sea por parte del sistema educativo, o de los padres de familia.

La dimensión *valoral* de la práctica docente se refiere a todas las acciones o manifestaciones de los valores personales del maestro, esto es, sus creencias, juicios y actitudes hacia el mundo, el conocimiento y los propios alumnos los cuales se ven reflejados en la importancia y presentación de las prácticas de enseñanza.

Con base en lo anterior, se enfatiza que la dimensión que interesa retomar en esta investigación es la dimensión *didáctica* que define “el papel del docente como agente que, a través de los procesos de enseñanza, orienta, dirige, facilita y guía la interacción de los alumnos con el saber colectivo culturalmente organizado para que ellos, los alumnos, construyan su propio conocimiento” (Contreras, 2003 p.12).

Esta dimensión incluye los métodos de enseñanza que utiliza el profesor, la forma en que organiza el trabajo con sus alumnos, el grado de conocimientos que tiene sobre ellos, las normas que rigen el trabajo en el aula, los tipos de evaluación que emplea, la manera en que enfrenta los problemas académicos de sus alumnos y los aprendizajes adquiridos por ellos (Chávez, 2014). Esta dimensión considera al maestro como un facilitador para la adquisición y construcción de aprendizajes por parte de los estudiantes.

En nuestro estudio la noción de prácticas de retroalimentación se identifica con la dimensión didáctica. Acotada de esta forma, se refiere solamente a las acciones que lleva a cabo el maestro para promover el aprendizaje de sus alumnos, incluyendo las que hace en el aula, así como las que realiza antes y después, pero en relación directa con el trabajo áulico.

Para los propósitos de este trabajo importa destacar un aspecto particular de la dimensión didáctica de la práctica docente, el cual consiste en diversas actividades de evaluación que realizan los profesores, así como la forma en que enfrentan los problemas de aprendizaje de sus alumnos mediante la enseñanza.

2.1.2. Variables asociadas con las prácticas docentes

Las dimensiones de la práctica docente distintas de la dimensión didáctica pueden conceptualizarse también como factores o variables asociados con las prácticas didácticas. Con base en un texto de Martínez-Rizo (2012a), ese complejo conjunto de variables se esquematiza en la Figura 1:

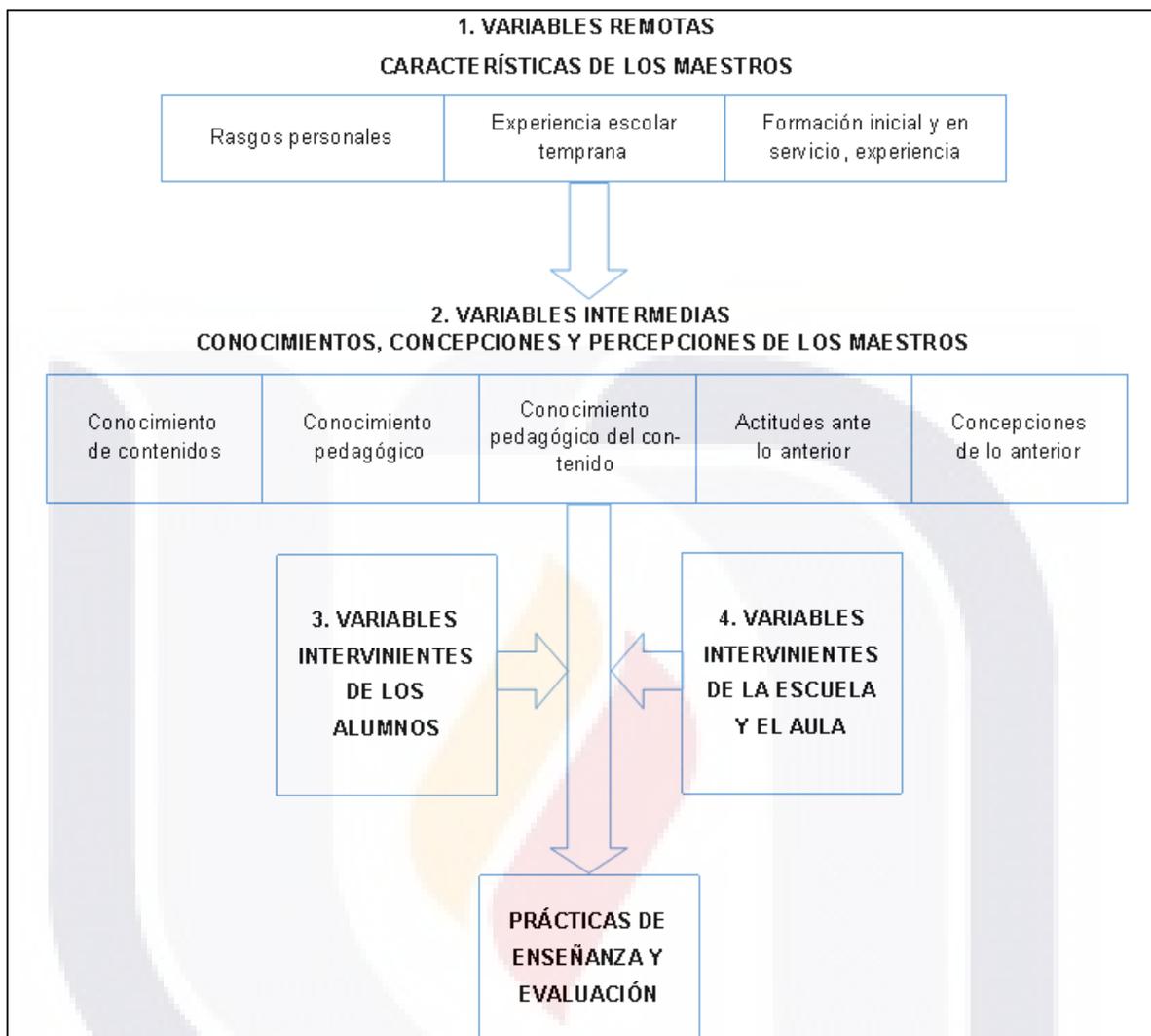


Figura 1. **Variables asociadas a la práctica docente**
 Fuente: Adaptado por Martínez Rizo a partir de Martínez Rizo, 2013.

La Figura 1 muestra cuatro bloques de variables que influyen de manera directa o indirecta sobre las prácticas de enseñanza (y las prácticas de evaluación) de los maestros. La influencia más directa sobre las prácticas es la que proviene del segundo bloque (conocimientos, concepciones y percepciones de los docentes), pero esta relación se ve afectada por las variables intervinientes de los alumnos (bloque 3), así como por las de la escuela y el aula (bloque 4).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Las variables del segundo bloque están determinadas por factores anteriores, que se agrupan en el primer bloque: características personales, experiencia escolar temprana y formación inicial y en servicio de los maestros.

Las características personales de los profesores incluyen su edad, sexo, estado civil, entre otras que suelen ser consideradas en las investigaciones que exploran la posible relación entre ciertas características de los docentes y los resultados de sus alumnos. El desarrollo de prácticas de evaluación está influido por el paso de los profesores como estudiantes, lo que cada maestro vivió a su paso por la escuela, el tipo de enseñanza que practicaron los maestros que tuvo y, en especial, las evaluaciones a las que fue sometido y que resultaron significativas para ellos, variables que se incluyen en el apartado de experiencia escolar previa.

La práctica de los maestros también se puede ver influenciada por la formación que recibieron cuando se preparaban para el trabajo profesional, así como por el mismo ejercicio de la profesión. Es frecuente que sólo se consideren aspectos formales de estas variables, como la duración de la formación inicial, la de las actividades de actualización y la antigüedad en el ejercicio profesional, dejando fuera aspectos fundamentales como el enfoque del programa vigente cuando el maestro se preparaba para su trabajo, lo establecido en el currículo y lo visto con más o menos profundidad, la proporción de formación teórica y práctica, la de conocimientos a enseñar y la de elementos pedagógicos, etcétera.

Las variables del bloque relativo a conocimientos, concepciones y percepciones de los maestros, por su parte, tienen una influencia directa sobre las prácticas, con independencia de si se deben a la formación inicial recibida, a las actividades de actualización, o bien al esfuerzo autodidacta de los docentes, a su interacción con otros colegas, o a sus experiencias tempranas.

Según Wayne y Youngs (2003) los estudios antiguos sobre la influencia de la formación de los docentes en su desempeño posterior no dieron resultados concluyentes, pero tampoco lo consiguen otros más recientes en relación con áreas como lectura, escritura o ciencias naturales. Los pocos resultados consistentes se refieren a matemáticas y a enseñanza media; en este caso el haber llevado más cursos especializados de matemáticas durante la formación sí parece asociarse de manera consistente con mejores resultados de los alumnos. Sin embargo, estos autores reportan que algunos estudios sí encuentran una

relación positiva entre la calidad del programa en el que se formó un maestro y los resultados de sus estudiantes.

Entre las características de los docentes que influyen directamente en la práctica (que se muestran en la Figura 1) destaca la importancia de conocimientos, concepciones y percepciones acerca de elementos clave de la enseñanza, según la conceptualización iniciada por Shulman (1980): conocimiento de los contenidos a enseñar, conocimiento pedagógico en general, y la combinación particular de conocimiento pedagógico del contenido, así como también las actitudes y concepciones de los elementos anteriores.

Estos aspectos pueden facilitar u obstaculizar consciente o inconscientemente cierto tipo de prácticas. Los resultados de un análisis del “modelo de proximidad” de Campbell, Kyriakides, Mujis y Robinson (2004), mostraron que los maestros que tienen cierto tipo de creencias tienen más probabilidad de poner en práctica ciertas formas de enseñanza.

El conocimiento del contenido puede influir en las prácticas de los profesores pues según lo general o especializado que sea influirá en la forma en que los maestros ponen en juego diferentes estrategias de solución de problemas. Este aspecto influye en la forma en que el maestro concibe las diferentes disciplinas a enseñar (lengua, matemáticas, ciencias, etc.), así como en la manera de relacionarse con las mismas, su interés, desinterés o eventual rechazo.

Las concepciones y creencias del profesor *sobre los conocimientos pedagógicos* se refieren a la forma en que responde a preguntas sobre qué y cómo enseñar, qué, cómo, cuándo y por qué evaluar. En este sentido influyen las ideas teóricas, los enfoques, las ideas sobre lo que es viable o no en el aula y lo que funciona en ella y, más en especial, el papel de la evaluación en el proceso enseñanza-aprendizaje, su forma, uso, comunicación e impacto.

Por último, las concepciones y creencias *sobre el conocimiento pedagógico del contenido* se refieren a la forma en que el profesor entrelaza su conocimiento del contenido con el conocimiento de cómo los estudiantes piensan, saben o aprenden. Lo anterior está relacionado a su vez con el conocimiento que el profesor tiene sobre cómo enseñar un contenido en particular, y cómo elegir las estrategias pertinentes y acordes con los errores y el razonamiento de sus alumnos, percibiéndolos como agentes pasivos o activos.

Las variables de los alumnos, así como las de la escuela y las del aula, modifican o modulan la influencia de las variables remotas e intermedias sobre las prácticas.

Las variables de los alumnos hacen referencia a sus características reales y no a la percepción que los profesores tienen sobre ellos. Algunas de las características de este grupo son: la extracción social de los alumnos, medio al que pertenecen, nivel socioeconómico, edad, sexo, rendimiento escolar, entre otras.

Las variables de la escuela permiten caracterizar a ésta, precisando por ejemplo el tipo de organización, la participación de los padres de familia o el trabajo colectivo (profesores, director-profesor, supervisor-director-profesor). Y entre las variables del aula se puede mencionar el número de alumnos en el grupo, el grado(s), número de alumnos con necesidades especiales, de repetidores, etcétera.

2.2. Prácticas de enseñanza y educación matemática.

Sin duda la complejidad de la práctica docente y de evaluación en el aula está presente en todas las asignaturas que se enseñan en la educación básica. En el caso de la educación matemática un reflejo de tal complejidad se visualiza en los enfoques teóricos sobre la didáctica de la matemática que han contribuido a mejorar la enseñanza de la asignatura. En este apartado se darán a conocer algunos enfoques o líneas sobre la enseñanza de las matemáticas.

Ante la necesidad de que los docentes impulsen y motiven el trabajo de los alumnos mediante la reflexión y que logren adquirir las habilidades necesarias para dar respuesta a problemas de la vida cotidiana. Una pregunta que se plantea es ¿y cómo el profesor puede promover las habilidades y competencias necesarias en los alumnos? Ciertamente los diferentes enfoques en enseñanza matemática han surgido como respuesta a la pregunta anterior y aunque en muchos casos comparten elementos en común difieren en la forma de aproximarse en el aula, de ver las interacciones e incluso al mismo objeto matemático.

Como lo plantean Hill, Ball y Schilling (2008) en concordancia con Shulman (1980) no basta con que el profesor de matemáticas conozca y domine un contenido (conocimiento del contenido) sino que es necesario un conocimiento pedagógico sobre el mismo (cómo lo enseñará). En esta última esfera se sitúan tres conocimientos del docente: el conocimiento del contenido y sus estudiantes, el conocimiento del contenido y la enseñanza y, el conocimiento del currículo.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

En cuanto al conocimiento del currículo por parte del docente, se supone que todo profesor debe conocer el currículo a cubrir en el grado a impartir y en grados anteriores y superiores, en los que se enmarcará su actividad profesional.

El conocimiento del contenido y los estudiantes se refiere al conocimiento que los docentes tienen del contenido, pero en relación a cómo los estudiantes lo aprenden, lo relacionan y lo reflexionan. Mediante este conocimiento reconoce los errores y las dificultades que comúnmente enfrentan los alumnos al tratar de dar respuesta a un problema y así mismo a las estrategias que usan para superar las dificultades para llegar al razonamiento matemático.

El último conocimiento necesario, en la esfera de conocimiento pedagógico del contenido, es el del propio contenido y la enseñanza. En este sentido Pochulu y Rodríguez (2012) lo definen como el saber construir a partir del razonamiento de los alumnos y sus estrategias, procesos de acompañamiento que les permitan detectar, tratar y corregir los errores comunes en el aula.

Este apartado ofrece una idea general de varios enfoques, con especial atención a la Teoría de Situaciones Didácticas (Brousseau, 1997) y a la Enseñanza y aprendizaje eficaz propuesto por el NCTM por dos motivos: porque el currículo mexicano propone una enseñanza matemática que concuerda con ambos enfoques, y por la estrecha relación de estos con la evaluación formativa. En los siguientes párrafos describiremos brevemente algunos enfoques relacionados con nuestro problema de investigación.

Las llamadas prácticas tradicionales de la enseñanza de la matemática están muy arraigadas en el sentido de que tanto padres de familia como docentes siguen creyendo que se les debe enseñar a los estudiantes como les enseñaron a ellos, memorizando fórmulas y procedimientos para después repetir ejercicios hasta que los alumnos los solucionen sin dificultad. (Banilower, Boyd, Pasley & Weiss, 2006; Weiss & Pasley, 2004)

Se cree que los alumnos solo pueden aplicar sus conocimientos matemáticos una vez que dominan habilidades básicas y en donde el docente guía a los estudiantes por una estrategia única a través de definiciones, formulas y reglas preestablecidas. El docente debe conducir a sus alumnos paso a paso hasta solucionar la tarea evitando de esta forma que se confundan en el intento de solucionarla.

Como contrapeso a estas prácticas tradicionales se desarrollaron otros enfoques como el basado en la resolución de problemas o aprendizaje basado en problemas (ABP) por su traducción de *Problem solving* tuvo su origen en los desarrollos de Polya (1989) y ha tenido diversos seguidores. En esta propuesta didáctica el énfasis está puesto en los alumnos, pues se interesa en que tengan herramientas y construyan estrategias para resolver problemas.

Un concepto central es el de *problema*, aunque se acepta la dificultad para poder definirlo se puede decir que el problema es una situación claramente concebida, alcanzable pero no de forma inmediata y no tiene una solución obvia (cfr. Krulik y Rudnik, 1987; Polya, 1989). Para Pochulu y Rodríguez un problema debe tener una persona que debe resolver la actividad, existe un punto de partida y una meta a alcanzar establecida y debe existir una resistencia para acceder a la meta.

Otro concepto importante en este enfoque es el de heurísticas entendiendo por ello los medios y métodos de la resolución del problema. De igual forma esta didáctica realza la importancia de la metacognición por parte de los alumnos para hacer explícitos los conocimientos sobre la propia actividad cognitiva desarrollada en la solución del problema.

Mencionaremos, también, el Enfoque onto-semiótico del conocimiento, EOS el cual fue desarrollado en España a partir del año 1994 por Godino, Batanero y Font (2007). Esta propuesta tiene dos objetivos fundamentales: comprender los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática y guiar la mejorar de estos procesos.

Aquí se presta atención en la re-conceptualización del objeto matemático, su significado y comprensión. La comunicación y el lenguaje personal e institucional tienen un papel importante para observar e interpretar los procesos en el aula. Los constructos del EOS se ubican en tres grandes líneas: teoría de significados sistémicos, teoría de funciones semióticas y teoría de configuraciones didácticas. Cada una de ellas ayuda a buscar un significado sobre un objeto matemático, a buscar herramientas para evaluar la comprensión sobre un objeto matemático y por último a describir, explicar y valorar los procesos de enseñanza y aprendizaje respectivamente.

El enfoque cognitivista, a su vez, se desarrolló desde posturas sobre el aprendizaje propias de dicha corriente de la psicología. En didáctica de la matemática se enfoca en el conocimiento individual, y sus principales temas son los objetos matemáticos, el aprendizaje significativo y las motivaciones y actitudes (Font, 2002). A partir la didáctica de

la matemática se desprenden dos líneas de estudio: el pensamiento matemático avanzado (Tall y Vinner, 1981 en Turégano, 2006) y la teoría de los campos conceptuales (Vergnaud, 1990).

Por su parte la matemática realista se desarrolló a fines de los años 60 en Holanda por Hans Freudenthal y colaboradores con gran influencia de la psicología. La educación matemática realista se basa en cinco principios: a) la exploración entendida como fenomenológica, b) el uso de modelos y símbolos, c) la utilización de construcciones y producciones de los alumnos, d) la interacción y e) el entrecruzado de ejes y temas curriculares (Treffers, 1987). A partir de ellos la educación matemática realista trata de ayudar a los docentes a diseñar secuencias didácticas, procesos de observación, reflexión y descripción del proceso enseñanza-aprendizaje.

Si bien es necesario no perder de vista algunos enfoques de la didáctica relacionados con la investigación de la matemática en este estudio se tomaron elementos de la TSD y la Enseñanza eficaz del NCTM.

2.2.1. Teoría de Situaciones Didácticas (TSD)

Este enfoque, nacido y desarrollado en los años setenta en Francia, tiene como principal representante a Brousseau, que plantea la necesidad de estudiar las situaciones en las que profesores y alumnos interactúan y desarrollan la actividad matemática en el aula (Fregona & Orús, 2011). Esta propuesta didáctica parte del supuesto de que el conocimiento no es transparente y que es construido a través de las producciones individuales y su socialización (Pochulu & Rodríguez, 2012). En este apartado se pretende dar una idea general acerca de los conceptos y los supuestos que subyacen a esta propuesta didáctica.

Entre sus conceptos teóricos más conocidos están los siguientes: situación didáctica, situaciones a-didácticas, acción, formulación y validación, milieu (medio), contrato didáctico, devolución e institucionalización. Cada concepto trata de aportar a la comprensión del proceso de enseñanza y de aprendizaje en donde interactúan el docente, el alumno, el conocimiento y el milieu (Brousseau, 2007).

Según Brousseau (1993), el estudiante aprende la matemática por adaptación, enfrentándose al problema y encontrando dificultades que lo llevan a tomar decisiones sobre las estrategias para abordarlo, y modificando constantemente su acercamiento.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Una noción básica de esta teoría que involucra las interacciones entre el alumno, el profesor y el medio (que se definirá más adelante), es la de situación didáctica que, para Brousseau, es una situación diseñada por el docente intencionalmente, y que se construye con el propósito de enseñar algo y, por ende, de que el alumno aprenda ese algo. (Brousseau, 1993; Sadovsky, 2005)

Una situación involucra al problema matemático planteado, pero también abarca las interacciones del alumno con el mismo problema o problemas, que son “medios”. En palabras de Sadovsky (2005), “un medio incluye entonces tanto una problemática matemática inicial... como el conjunto de relaciones que se van modificando a medida que el sujeto produce conocimiento y lo transforma...” (p.20)

Brousseau (1993) clasifica las interacciones de las personas que intervienen en un sistema didáctico con el *milieu*³ (medio). Además, en la teoría de Situaciones Didácticas se consideran las interacciones entre docente y alumnos establecidas a través de una negociación, la cual da como resultado un contrato didáctico con el que se regula el trabajo en la clase y las relaciones del docente, el alumno y el saber.⁴

Para la TSD es importante que la situación sea diseñada intencionalmente y debe determinar el medio con el cual el alumno interactuará tomando decisiones, eligiendo unas estrategias o rechazando otras. El profesor debe lograr que los alumnos asuman al problema y su solución como su responsabilidad. Una vez que la responsabilidad recaiga en el alumno (condición que no necesariamente plantea la no intervención del docente) la situación llega a la situación a-didáctica en donde el maestro toma decisiones de cuándo y cómo ofrecer ayuda a los alumnos.

Entonces la clase se define como un espacio en donde las interacciones entre el docente y los alumnos y, las de los estudiantes con el problema, se vuelven un lugar de producción de conocimiento mediante interacciones sociales. Un supuesto importante en esta teoría es que toda situación a-didáctica parte de una situación fundamental o sólo es posible a partir de ésta, entendiendo por ella como el planteamiento del docente de la situación con su posibilidad a-didáctica y que esta posibilidad permita al alumno tomar caminos o estrategias

³ El medio es tanto la tarea específica que efectúan los alumnos y las condiciones en las cuales deben hacerla (por ejemplo: ejercicio, problema, juego, etc.) como las acciones del docente (la consigna dada, las restricciones puestas, las informaciones y ayudas proporcionadas, y las expectativas que tiene del trabajo de los alumnos y que les comunica mediante diversas estrategias).

⁴ Para Brousseau (1993) un saber es un conocimiento institucionalizado.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

que puedan estar a su alcance y en donde no sea necesaria la intervención del docente. Si tales estrategias o situaciones a-didácticas el alumno las concibe como inalcanzables o plantean cuestiones ya conocidas, el aprendizaje termina.

La Teoría de Situaciones Didácticas plantea cuatro tipos de situaciones que se pueden presentar durante el proceso de enseñanza-aprendizaje: situación de acción, situación de formulación, situación de validación e institucionalización. En este proceso el alumno en un primer momento explora el problema y moviliza los conocimientos previos (acción) para después transitar a la elaboración de conjeturas acerca del problema y de lo que se espera que haga (formulación), esto se da por medio de la comunicación. Por otro lado, el estudiante llega a acuerdos sobre sus conjeturas y aporta argumentaciones acerca de las decisiones y estrategias usadas para resolver el problema (validación). (Pochulu y Rodríguez, 2012).

El contrato didáctico es entonces (Sadovsky, 2005) la relación que sostienen el docente y los alumnos como producto de la situación didáctica y a-didáctica en el salón de clases. Estas relaciones se establecen mediante una negociación entre el docente y los alumnos, cuyo resultado ha sido designado por Brousseau (1993) como contrato didáctico, por el cual se regula el trabajo en la clase y del sistema: maestro, alumno y saber. En el contrato didáctico se da un conjunto de interacciones entre el docente y los alumnos; en estas interacciones, los participantes esperan (expresa o tácitamente) lo que cada uno “tiene la responsabilidad de producir y de lo que será de una u otra manera, responsable ante el otro” (p. 15).

En este contrato, se definen las reglas de funcionamiento en la situación: distribución de responsabilidades –quién puede hacer qué, y quién debe hacer qué–, diferentes actividades, permiso o prohibición del uso de determinados recursos de acción, etcétera. Esta relación no siempre es explícita y puede comunicarse por medio de palabras, gestos, actitudes y silencios. En esta relación alumnos y profesores negocian significados, transmiten expectativas, sugieren o informan modos de hacer por medio de la comunicación y la interpretación. Es importante señalar que el contrato didáctico puede atravesar por rupturas y reelaboraciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Otras acciones que corresponden al profesor son devolución e institucionalización. En la TSD la devolución es la acción de hacer que el alumno asuma responsabilidad sobre su

producción, es decir, sobre las estrategias y decisiones para la solución del problema. Esta situación puede darse en cualquier momento de acción, formulación o validación.

La institucionalización es la acción del profesor que permita una recapitulación o puesta en común con los alumnos. Esto no quiere decir que la institucionalización sea una exposición por parte del profesor, sino un espacio de trabajo en el que junto con los alumnos se socialicen las estrategias para solucionar la tarea y se lleguen a consensos sobre lo trabajado, marcando aquellos caminos o estrategias que hicieron posible la solución del problema comparando y descartando o fortaleciendo ciertas afirmaciones.

A modo de síntesis, y como afirman Pochulu y Rodríguez (2012), podemos decir que la comprensión y puesta en práctica de la TSD no es sencilla, y que es necesario que el docente pueda, entre otras cosas, plantear situaciones acordes a la TSD que permitan emerger situaciones a-didácticas y con alto potencial de validación; analizar a priori posibles estrategias por parte de los alumnos y sus propias estrategias de intervención; realizar correctas devoluciones a los alumnos dándoles un papel primordial en su propio aprendizaje; y propiciar la comunicación de los alumnos de manera individual y colectiva.

Por otro lado, Sadovsky (citado en Segal & Giuliani, 2008) plantea que hacer o enseñar matemáticas también implica encontrar buenas preguntas, buscar procedimientos para responderlas, desarrollar nuevos métodos, conjeturar, validar soluciones, interactuar con otros miembros, confrontar resultados y estrategias.

2.2.2. Enseñanza eficaz (EE). De los principios a la acción, NCTM

El Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas, (NCTM por sus siglas en inglés) inicia hacia el año 1980 como una organización que intenta crear un conjunto de estándares educativos para las matemáticas. Es hasta el año 1989 que consolidan la presentación de un conjunto de estándares para la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de las matemáticas.

En el año 2000 el NCTM publica otro documento titulado Principios y estándares para la educación matemática ampliando la versión de 1989 y añadiendo algunos principios para cuatro grupos escolares. El NCTM siguió consolidando su trabajo con otras publicaciones entre las que destaca en el 2006 los Puntos focales curriculares de las matemáticas para

los grados de preescolar a octavo y en el 2009 el Enfoque en las Matemáticas de la Educación Media Superior: Razonamiento y Construcción de Significados.

Este mismo Consejo de profesores elaboró, en el año 2010, en colaboración con la Asociación Nacional de Gobernadores y el Consejo de los Ministros de Educación de los Estados, *los Estándares estatales de base común para las matemáticas* teniendo como respuesta que 45 de los 50 estados en Estados Unidos de Norte América adoptaron la propuesta. Para garantizar el entendimiento y la aplicación de los estándares sugeridos y con ello buscar que todos estudiantes logren un alto nivel de desempeño matemático el Consejo desarrolla la propuesta *De los principios a la acción* (NCTM, 2015) en donde se describen seis principios reguladores de la educación matemática que engloban tanto la enseñanza-aprendizaje, las condiciones, las estructuras y las políticas necesarias para el éxito matemático.

Los principios propuestos son los siguientes: enseñanza-aprendizaje, acceso y equidad, currículo, herramientas y tecnología, evaluación y finalmente profesionalización. El propósito principal de la propuesta es “*zanjar la brecha habida entre el desarrollo y la adopción*” de los estándares estatales de base común (NCTM, 2015 p. 4) los cuales se describen en la Figura 2.

En nuestra investigación se describen con mayor profundidad los estándares relacionados con la enseñanza-aprendizaje y con evaluación por su estrecha relación con la retroalimentación en el aula. En este sentido, “los docentes que emplean la evaluación para la enseñanza buscan continuamente formas con las que puedan generar evidencia del aprendizaje de los alumnos y la emplean para adaptar su enseñanza, de modo que satisfaga mejor las necesidades de aprendizaje de los estudiantes” (Leahy citado en NCTM, 2015 p.23)

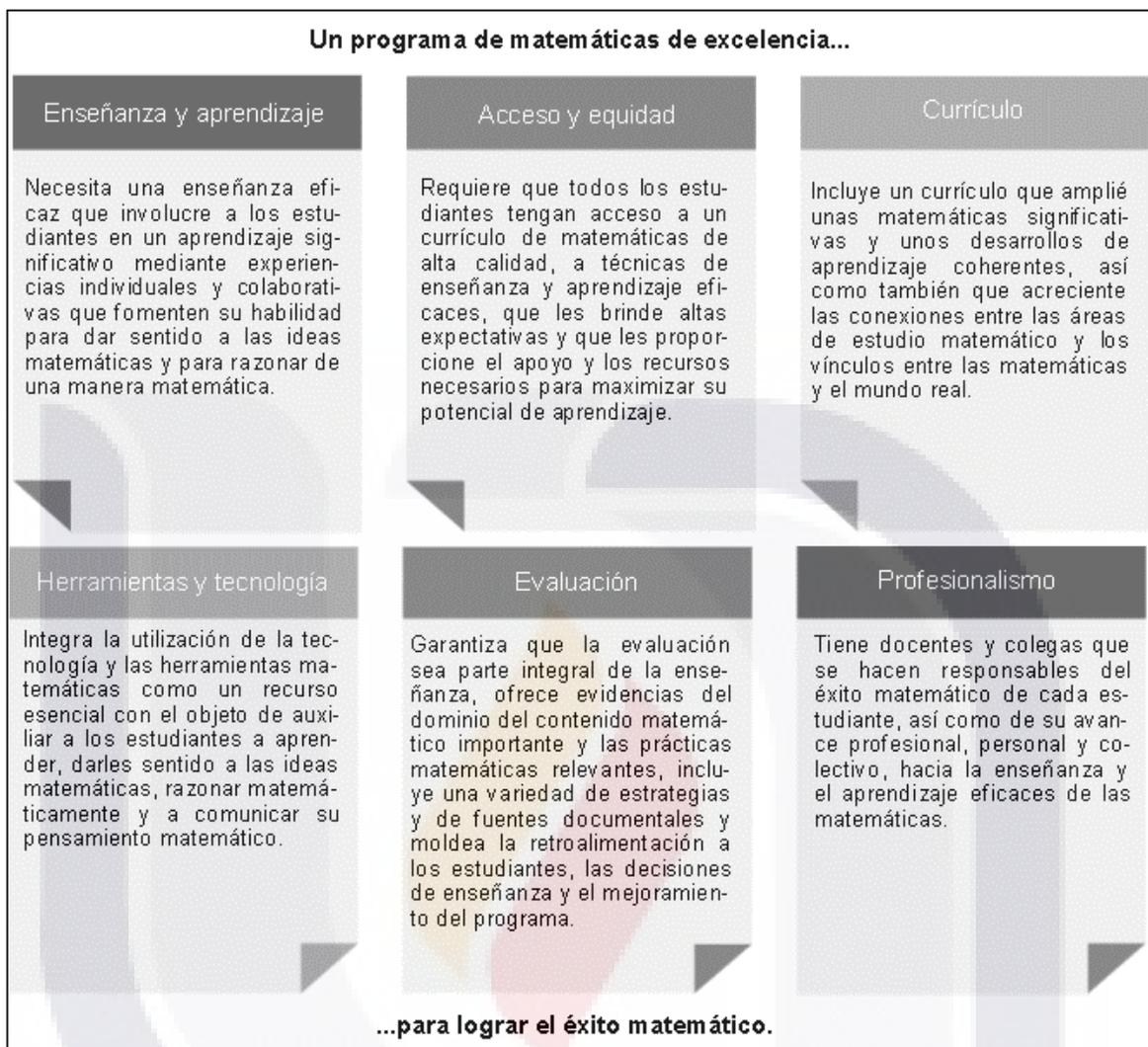


Figura 2. Principios rectores para la educación matemática, NCTM

Fuente. National Council of Teachers of Mathematics. (2015). De los principios a la acción. Para garantizar el éxito matemático para todos. Reston, Virginia: NCTM.

En el primer principio propuesto en la Figura 2 se reconoce que la enseñanza de las matemáticas es compleja y que involucra aspectos que se interrelacionan fuertemente. Para dar insumos de cómo concretizar los objetivos de este propósito se incluyen cinco aspectos que los alumnos deberán dominar para lograr destrezas matemáticas: comprensión de los conceptos, destreza en los procedimientos, capacidad estratégica, razonamiento adaptativo y disposición productiva. Por ello es que el aprendizaje de las matemáticas depende de lo que acontece en el aula, de cómo interactúan los docentes y los educandos (Ball & Fornazi, 2011 en NCTM, 2015), este aprendizaje es un proceso activo en donde cada estudiante construye su propio conocimiento apoyado con una

retroalimentación por parte de sus compañeros y de los docentes. En el NCTM se enfatiza que los alumnos deben recibir retroalimentación suficiente y oportuna, de manera que éste pueda revisar su trabajo, razonamiento y comprensión.

Entre las prácticas de enseñanza de las matemáticas que se promueven está el establecimiento de metas matemáticas enfocadas en el aprendizaje, implementación de tareas que promuevan razonamiento y resolución de tareas, uso y vinculación de representaciones matemáticas, elaboración de la fluidez procedimental a partir de la comprensión conceptual y el favorecimiento al esfuerzo productivo. Algunas otras prácticas directamente relacionadas con la retroalimentación incluyen el favorecimiento del discurso matemático significativo, el planteamiento de preguntas deliberadas, y la obtención de evidencias del pensamiento de los estudiantes.

Las creencias a partir de las cuales se puede transformar la enseñanza-aprendizaje en matemáticas tienen que ver con enfocar la comprensión en el procedimiento, es decir, en la resolución de los problemas por medio del razonamiento y el discurso. Lo anterior debe fomentarse a través de múltiples estrategias de solución acompañadas por la exploración, el razonamiento, el diálogo, la justificación y la socialización con los otros.

Otro principio relacionado con la retroalimentación es el de evaluación, en donde se reconoce que ésta debe ser parte integral de la enseñanza, y que ofrece evidencias del dominio del contenido matemático, además de incluir a su vez una variedad de estrategias como la retroalimentación situada para el mejoramiento de la enseñanza y del aprendizaje.

Así el NCTM plantea que la evaluación tiene cuatro funciones básicas: supervisar el progreso de los estudiantes, tomar decisiones respecto a la enseñanza, evaluar el logro y evaluar los programas. En concordancia con la evaluación formativa el NCTM (2015) plantea que el uso de las evidencias en el aula encaminadas a tomar decisiones sobre los pasos a seguir en la enseñanza-aprendizaje tanto por los docentes y los alumnos es el sentido primordial de la evaluación. Es decir, permiten proveer tanto a docentes como a estudiantes de retroalimentación oportuna y orientadora para mejorar la enseñanza y hacer progresos en el aprendizaje.

La labor de enseñanza no debe limitarse a los principios propuestos, sino tratar de reforzar un marco teórico para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. No debe perderse de vista que la buena enseñanza comienza cuando los docentes tienen claridad y comprensión de lo que van a enseñar y de lo que es necesario para los alumnos aprender, establecen metas

claras, seleccionan tareas acordes al contenido y a los estudiantes, enriquecen el discurso matemático usándolo y haciendo conexiones y orientan las interacciones en el aula para obtener evidencias de lo que se va aprendiendo y lo que se puede mejorar.

2.3. Prácticas de enseñanza y evaluación en el aula

Este apartado presenta elementos necesarios para comprender la importancia de la evaluación en el aula más allá de la evaluación que se realiza a gran escala.

Se entiende que la evaluación es una actividad que busca realizar cambios sobre algún aspecto de la realidad en particular, y parte de contrastar esa realidad de acuerdo con cierto estándar o referente. En el proceso el evaluador dirige su atención a algún aspecto de la realidad que orienta su interés, diseña su trabajo en función de las finalidades que persigue y explicita los referentes que dan cuenta de su concepción de la realidad.

A partir de los fines y de los referentes conceptuales por los que opta, determina qué tipo de evidencias empíricas necesita relevar, diseña o elige los instrumentos para encontrar los datos que necesita y determina los procedimientos más adecuados para obtener la información. Los instrumentos son sólo medios para obtener información (datos). De ninguna manera su uso garantiza el resultado. Se requiere la interpretación de los datos a la luz de los referentes teóricos, lo que da lugar a los juicios de valor, y en los que se sustenta la toma de decisiones respecto a lo evaluado.

Como en otros tipos de evaluación, en la que se hace en el aula se distinguen:

- Las prácticas sumativas. Estas requieren que el docente desempeñe una función social de certificación mediante la asignación de calificaciones que permitan tomar decisiones acerca de la promoción de los estudiantes a grados superiores.
- Las prácticas formativas. Estas prácticas son reconocidas por su potencial para recabar información (evidencias) de los logros y las dificultades de los estudiantes. Se reflejan en la capacidad de los profesores para modificar o ajustar sus propuestas de enseñanza grupal o individualmente.

Un punto central para este trabajo es precisar la relación entre la evaluación en el aula y el proceso de enseñanza-aprendizaje. La distinción entre evaluación sumativa y evaluación formativa puede expresarse e

n términos de su relación con el aprendizaje. Hablaremos así de evaluación del aprendizaje y evaluación para el aprendizaje, aludiendo respectivamente a la función sumativa y formativa.

Se reconoce que ambas funciones son necesarias en el aula, una para certificar los aprendizajes y la otra para promoverlos, pero “se entiende por supuesto que promover los procesos de aprendizaje es la esencia de la enseñanza” (Picaroni, 2009, p. 10).

Sin embargo, Wiggins (1998) señala que los docentes están siempre más urgidos por lo que tienen que “dar” y por cubrir el programa, que por constatar si los alumnos comprenden y se interesan por lo que se les enseña. A pesar de que en el discurso de los docentes suele reconocerse la potencialidad de la evaluación formativa para que el alumno aprenda, identifique su aprendizaje, tenga conocimiento de lo que se espera de él y cómo puede lograrlo, hay poca evidencia de que el contenido del discurso de los docentes se transfiera a sus prácticas en el aula, lo que muestra la importancia de estudiar dichas prácticas.

2.3.1. La evaluación formativa

La evaluación formativa parece, pues, tener estrecha relación con la enseñanza, por lo cual es importante definirla y conocer sus posibilidades.

La evaluación formativa permite que el estudiante sepa en qué parte del proceso de aprendizaje se encuentra, respecto a las diferentes fases por las que puede pasar y lograr la apropiación de ciertos conocimientos. Esta evaluación también permite que el docente obtenga información sobre los efectos de su labor de enseñanza, identificando si logra el aprendizaje de sus alumnos o no. Se necesita que el docente logre plantear o proponer aprendizajes significativos al estudiante, y que tanto el profesor como el alumno deseen el logro de esos aprendizajes.

Para que lo anterior sea posible el profesor debe lograr que el alumno muestre su desempeño real, a través de argumentos, ejemplos y dudas, por obvias que sean las cuestiones involucradas. En palabras de Martínez-Rizo (2012a) si el alumno se cuida para no mostrar sus debilidades, la información que el docente recibe no le permite ajustar sus estrategias de enseñanza a las necesidades reales del niño.

Es necesario, entonces, que el estudiante sienta y muestre confianza sobre su trabajo, teniendo en cuenta que el proceso de adquisición de los aprendizajes no tendrá valor en la

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

calificación final (sumativa) y tampoco ningún tipo de castigo o exposición ante sus compañeros. En principio no debería incluirse en un mismo proceso de evaluación la función formativa y la función certificadora.

El concepto de evaluación formativa remite a una caracterización dinámica, como la educación, en la que ocurren interacciones entre los alumnos, el docente y los conocimientos. El docente participa como mediador entre sujeto y objeto de conocimiento y hetero-evalúa. Además, favorece el intercambio entre pares y entre los estudiantes y otras personas de su entorno por lo que también promueve la co-evaluación. Sin embargo, la esencia de la evaluación formativa se concreta en la autoevaluación del alumno durante sus procesos de aprendizaje.

La evaluación formativa en el aula debe priorizar la regulación interactiva (diagnóstico continuo) ya que es la estrategia más adecuada para atender la diversidad de individualidades que se presentan en cualquier grupo de alumnos. Ella permite seguir en forma personalizada los procesos de aprendizaje, ofreciendo insumos permanentes que orienten procesos de autoevaluación y autorregulación del aprendizaje de acuerdo a las características de cada estudiante. De esta manera se puede concretar en forma práctica el propósito central de la enseñanza: ofrecer a cada uno oportunidades de aprendizaje en tiempo y forma.

Para que exista ayuda ajustada a las necesidades de los alumnos y promover la autorregulación del aprendizaje se requiere implementar propuestas de evaluación significativas para el alumno, que pongan en funcionamiento procesos cognitivos de diferente nivel de complejidad. Es imprescindible además que el alumno reciba devoluciones e información durante el desarrollo del proceso de aprendizaje.

De acuerdo con Wiggins (1998), la evaluación en el aula debería priorizar la propuesta de actividades auténticas y ofrecer devolución continua en tiempo real, es por ello que define como auténticas aquellas actividades que tienen un contexto cercano o similar a situaciones de la vida real; cuya resolución admite más de una solución, incluyen restricciones y, por tanto, requieren de la toma de decisiones por parte de los alumnos y ponen en juego conocimientos y procesos de pensamiento de diferentes tipos, simples y complejos.

Si sólo se trabaja con procesos de pensamiento de baja complejidad difícilmente se podrá dar una retroalimentación orientadora, que suele quedar, por lo general en una valorativa. La retroalimentación orientadora tiene su lugar, de manera natural, cuando el aprendizaje

se refiere a procesos de complejidad y autenticidad mayor. Es en ese tipo de tareas cuanto el docente puede interactuar más productivamente con los estudiantes, con retroalimentación orientadora que permita identificar los logros y fallas de los alumnos y a su vez efectuar ajustes para lograr los objetivos deseados. (Picaroni, 2009)

2.3.2. Un perfil de la evaluación formativa. Los estándares de Brookhart

Los apartados anteriores confirman la complejidad del estudio de las prácticas de evaluación y su imposible disociación con la enseñanza y con otras variables que determinan la forma en que los maestros enseñan y retroalimentan a los alumnos.

Una estudiosa de las prácticas de evaluación en el aula, Brookhart, enlista once estándares que los profesores deben llevar a la práctica en el aula con relación a la evaluación y que forman parte de la guía para identificar los elementos de las buenas prácticas. Estos estándares pretenden contribuir al entendimiento del proceso que un profesor lleva a cabo desde recabar información hasta tomar decisiones acerca de la instrucción en el aula. La autora formula los estándares diciendo que el maestro:

1. Es capaz de analizar el currículo, identificando sus fortalezas, debilidades y las implicaciones que tiene su implementación en el contexto donde se lleva a cabo la enseñanza.
2. Comprende el aprendizaje que se pretende alcancen los niños, a partir de los referentes curriculares.
3. Conoce la forma de enseñar los aprendizajes esperados que se pretende que alcancen los alumnos.
4. Entiende los propósitos y usos de una gama de opciones de evaluación y es capaz de usarlos en los diferentes momentos del proceso.
5. Establece metas de aprendizaje diferenciadas de acuerdo con los aprendizajes alcanzados por los alumnos previamente.
6. Diseña estrategias para comunicar a los estudiantes desde el inicio del proceso los aprendizajes esperados y los criterios de evaluación, y verificar que los hayan comprendido.

7. Provee retroalimentación descriptiva, continua y orientadora para la mejora de los aprendizajes de los alumnos.
8. Ayuda a los estudiantes a usar la información de las evaluaciones para tomar decisiones educativas sólidas.
9. Construye esquemas de calificación para valorar el desempeño del estudiante con respecto a los referentes curriculares.
10. Comunica las interpretaciones de los resultados de evaluaciones y su razonamiento sobre las decisiones educativas a tomar por diferentes poblaciones educativas que atiende (alumnos y sus familias, grupo, escuela, comunidad).
11. Entiende y cumple sus responsabilidades éticas y legales de las evaluaciones que realiza. (Brookhart, 2009)

Estos elementos que un profesor debe dominar en busca de una enseñanza eficaz o evaluación formativa en el aula muestran la importancia de identificar tres momentos importantes tanto para el maestro como para el alumno: identificar la meta, objetivo o aprendizaje que se desea alcanzar; identificar la situación en que se encuentra el alumno con respecto a la meta; ayudar al alumno a pasar del sitio en que se encuentra a la meta.

2.3.3. Operacionalización UAA: prácticas de evaluación en aula

Con base en la lectura de diferentes estudiosos de la evaluación formativa, en la Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento de Evaluación Educativa de la UAA se han definido las dimensiones del constructo de "*prácticas de evaluación en aula*" para orientar el desarrollo de instrumentos para medir diferentes aspectos del constructo en cuestión:

- Propósitos. Se refiere a los fines sumativos o formativos de la evaluación, es decir, *para qué se evalúa*. La evaluación puede dar información de diferente índole: acerca del desempeño cognitivo del alumno, calificación como requisito administrativo, como insumo para retroalimentar a los alumnos y mejorar su desempeño, y para planear o realizar cambios en la práctica docente de enseñanza (relacionado con el estándar 5 de Brookhart).

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- **Momento.** Los períodos en que se lleva a cabo la evaluación, determinados por la finalidad y objeto de evaluación. Responden a la pregunta *cuándo evaluar*. Ya sea inicial, continua o final. (Estándar 4 de Brookhart)
 - **Objeto.** Se refiere a los aspectos que han de ser sometidos a los procesos evaluativos, responden a la pregunta *qué evaluar*. En el caso de la educación primaria en México los aprendizajes esperados son indicadores de logro que, en términos de la temporalidad establecida en los programas de estudio, definen lo que se espera de cada alumno en términos de saber, saber hacer y saber ser; además, le dan concreción al trabajo docente al hacer constatable lo que los estudiantes logran, y constituyen un referente para la planificación y la evaluación en el aula. (Dimensión relacionada con los estándares 1, 2 y 3 de Brookhart)
 - **Forma.** Son los métodos, técnicas e instrumentos que se utilizarán en la recopilación de información. Dependen del objeto a evaluar y la habilidad del profesor para usar algunos de ellos. Esta dimensión responde a la pregunta *cómo evaluar*. (Relacionado con el estándar 4 de Brookhart)
 - **Agentes.** Son los ejecutores de la evaluación, responde a la pregunta de *quién evalúa*. Ya sea la heteroevaluación dirigida y aplicada por el docente, la autoevaluación que el alumno realiza sobre su propio trabajo, o la co-evaluación realizada entre compañeros. (Relacionado con el estándar 8 de Brookhart)
 - **Estrategias de implementación y retroalimentación.** Esta dimensión contempla a la evaluación hecha durante y al final del proceso de enseñanza-aprendizaje, partiendo de la idea de que una evaluación no es distinta al proceso anterior, sino que se da a la par para detectar los errores y dificultades y buscar estrategias de mejoramiento. Esta dimensión tiene a su vez un alto grado de complejidad ya que está constituida por: la consigna, la calificación, la retroalimentación, la comunicación de los resultados, y los ajustes a la instrucción, relacionados con los estándares 6, 7, 9 y 10 de Brookhart.
 - *Consigna:* Se refieren a todas las directivas de trabajo que el docente imparte cuando desarrolla su tarea, establecen qué debe realizar el alumno, plantean un problema o da indicaciones generales sobre el mismo.

- *Calificación.* Reflejo de los resultados de evaluación en un número o letra. Importa el proceso mediante el que se llega a ese número, la forma de hacerlo y el referente (*¿respecto a qué se evalúa?*).
- *Retroalimentación.* Aquí se determinan e identifican las distintas formas de presentar de los resultados a los alumnos. Pueden representar una valoración, descripción, orientación o devolución dependiendo del enfoque. También se determinará la calidad de estas y la forma de realizarlas (grupal o individual).
- *Comunicación de los resultados.* Las distintas formas de presentar de los resultados a los padres de familia y a la dirección escolar
- *Ajustes a la instrucción:* Se refiere a los ajustes a las consignas que realiza el profesor, y en general a la forma como utiliza los resultados de las evaluaciones para reorientar su propio trabajo.

Consideramos que en la operacionalización anterior está muy escueto lo referente a la retroalimentación que se da en el aula, es decir, los aspectos que son importantes para determinar si la evaluación continua (que es a la vez enseñanza) es capaz de proveer a los alumnos de insumos para seguir aprendiendo. Un primer desarrollo de este aspecto en el marco de las investigaciones propuestas de acuerdo con el equipo de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA) se presenta en la Tabla 1:

Tabla 1.
Operacionalización de la retroalimentación propuesta por el equipo de la UAA

Dimensión	Subdimensión	Indicadores
Estrategias en el proceso	Retroalimentación escrita	Tipo de retroalimentación/existencia
		Calidad
	Retroalimentación verbal	Comunicación grupal, individual
		Tipo de retroalimentación/existencia
		Calidad
		Comunicación grupal, individual

Nota. Fuente: adaptado de Mercado y Martínez-Rizo (2014)

Por lo anterior es necesario especificar más detalladamente los aspectos que comprende la retroalimentación formativa, en particular la llamada orientadora o devolutiva.

2.4. La retroalimentación: sus definiciones y construcción

2.4.1. La retroalimentación en la Evaluación Formativa

Una idea central del trabajo es que la retroalimentación es componente importante de la evaluación formativa (Brookhart, 2008). Esta evaluación tiene lugar en el aula y es necesaria para dar información a los maestros y a los estudiantes sobre cómo van éstos en cuanto a la adquisición de los conocimientos esperados. Se reconocen tres preguntas importantes en este proceso: ¿qué conocimientos o habilidades se propone desarrollar? ¿qué tan cerca se está de lograrlo en el momento?, y por último ¿qué se debe hacer ahora que tiene la información anterior? Es por ello que la retroalimentación es una de las habilidades docentes primordiales como parte de una adecuada evaluación formativa. Se reconoce que son importantes otras habilidades mencionadas en la operacionalización presentada antes: definir y comprender los objetivos de aprendizaje; hacer planeaciones pertinentes y adecuadas tanto para los estudiantes como para el docente; comunicarlas con claridad, etc.

Una correcta retroalimentación es aquella que ayuda no sólo a que los alumnos logren dominar ciertos conocimientos, sino que, aun cuando los conocimientos ya hayan sido adquiridos, el alumno aprenda a formularse nuevas metas identificando las formas de alcanzarlas.

La retroalimentación no sólo tiene sentido formativo; se encuentra incluso en evaluaciones con propósitos sumativos, ya que en ambos casos se informa sobre los resultados de la evaluación. Sin embargo, una retroalimentación que oriente al alumno es imprescindible en una buena evaluación formativa.

De acuerdo con Martínez-Rizo (2012a) la mayoría de los maestros saben qué deben aprender los alumnos, identifican a quienes lo consiguen y a los que no, pero se sienten impotentes para que los segundos logren llegar a los objetivos deseados.

Finalmente, lo que define si una evaluación es formativa o no, es precisamente si contribuye o no a que los alumnos avancen en su aprendizaje, independientemente de una calificación. Es importante entonces que los alumnos logren apreciar y reconocer su avance en el proceso, con relación a la meta definida al comienzo de la secuencia o clase.

La retroalimentación puede ser una herramienta poderosa si se hace bien, pero se debe considerar que puede tener dos tipos de impacto en los alumnos, el cognitivo que siempre se tiene presente, y el impacto afectivo del que no siempre es consciente el profesor.

Una buena retroalimentación formativa será aquella que provea a los estudiantes la información que necesitan para entender dónde están en su aprendizaje y qué hacer a continuación, es decir, busca tener un impacto en lo cognitivo. Una vez que entiendan qué hacer y cómo continuar en un proceso natural de autoconfianza y autocontrol sobre su propio aprendizaje y lograr, poco a poco, el impacto afectivo deseable de la evaluación.

Sin embargo, el impacto emocional de la retroalimentación sobre los estudiantes no siempre es el descrito. A partir de su trabajo con docentes Stiggins, del Educational Testing Service, señala que una idea muy arraigada es la de que sólo una parte de los alumnos podrá alcanzar los objetivos de aprendizaje, en tanto que otra parte importante no lo conseguirá, viendo lo anterior como algo normal y natural en las aulas. Una evaluación formativa o una enseñanza que permita a los alumnos transitar hacia un aprendizaje autónomo o auto-regulado implica que todos los alumnos alcancen los niveles de competencia necesarios para vivir en la llamada sociedad del conocimiento, y es por ello que es indispensable identificar y crear estrategias de cambio para los procesos de enseñanza-evaluación que permitan a los alumnos adquirir los conocimientos. Stiggins dice en este sentido:

Las evaluaciones más válidas y confiables del mundo que tengan como efecto hacer que los alumnos abandonen la tarea desesperanzados no pueden ser consideradas productivas, porque hacen más daño que bien... En el pasado, los marcos de referencia para el control de la calidad de las evaluaciones no tomaban en cuenta su impacto en el alumno; la nueva visión de la excelencia en lo relativo a evaluación, en cambio, pone en el centro de la escena este criterio de calidad (2010, p. 2 y 3).

Él mismo reconoce la importancia del cuidado del impacto emocional que la evaluación tiene sobre los alumnos, y añade:

Desde los primeros grados, algunos alumnos... obtienen altos puntajes en las evaluaciones y reciben altas calificaciones. El efecto emocional es que se ven a sí mismos como capaces de aprender, y se sienten cada vez más confiados...

...otros alumnos, en cambio, obtienen puntajes bajos en las pruebas y reciben calificaciones malas. Esto los lleva a dudar de su capacidad como

aprendices. La falta de confianza en sí mismos los priva de las reservas emocionales para correr el riesgo adicional de seguir intentando. El fracaso crónico es difícil de ocultar y se vuelve penoso: mejor ya no intentarlo.

...si unos estudiantes trabajan duro y aprenden mucho es un resultado positivo y ocupan los primeros lugares en los ordenamientos. Y si otros lo ven como fracaso inevitable, eso es un resultado aceptable para la institución, y ocupan los últimos lugares. Mientras más grande sea la distancia entre los primeros y los últimos más confiables son los ordenamientos. Misión cumplida. Si un alumno se rinde y deja de esforzarse, o incluso si abandona la escuela, eso es visto como un problema del alumno, no de sus maestros o de la escuela. La responsabilidad de ésta es ofrecer oportunidades de aprendizaje, si los alumnos no las aprovechan, no es responsabilidad del sistema (2010, pp. 7).

Lo anterior concuerda con lo planteado por Brookhart y muestra la importancia de centrar la atención en los alumnos como usuarios privilegiados de los resultados de las evaluaciones y de la retroalimentación en aula, en especial teniendo en cuenta el impacto afectivo.

Reconociendo la importancia de dicho impacto de la retroalimentación, así como que su presencia puede ser intencional o no, debe señalarse que el principal objetivo de la enseñanza y de la evaluación formativa es el impacto cognitivo. El desarrollo de competencias es el principal objetivo de la escuela y en donde la retroalimentación tiene su principal aporte, es ahí en donde podrá contribuir a que los alumnos aprendan más y detecten cómo aprender más.

Otro paso en el desarrollo del impacto cognitivo se identifica en los trabajos de Sadler (1989), quien subraya que tanto los docentes como los alumnos pueden utilizar los resultados de la evaluación formativa. Brookhart (2008) dice que la buena retroalimentación contiene información que un estudiante puede utilizar, lo que significa que el alumno tiene que ser capaz de escuchar y entender.

Davies (2007) distingue dos tipos de retroalimentación, con diferente impacto:

Retroalimentación específica. Puede tener lugar durante el aprendizaje o después de él. Es formativa. El trabajo del alumno se compara con criterios, rúbricas, modelos, ejemplos, muestras o descripciones de trabajos excelentes. Los alumnos aprenden qué puntos

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

cumplen las expectativas de calidad y dónde deben aprender más y mejorar su trabajo. Una retroalimentación menos eficaz simplemente juzga el resultado (por ejemplo “Buen trabajo” o “Necesita mejorar”), mientras la retroalimentación específica y descriptiva, relacionada con criterios claros, informa a los aprendices sobre lo que han hecho bien y lo que deben hacer de manera distinta.

Retroalimentación evaluativa. Ocurre al final del aprendizaje. Es sumativa, informa al alumno cómo se ha desempeñado en comparación con otros (referencia a norma estadística) o en relación con lo que se debía aprender (referencia a un criterio). Se comunica mediante letras, números u otros símbolos. El alumno que recibe retroalimentación evaluativa usualmente comprende si necesita mejorar o no; sin embargo, podrá no tener suficiente información para saber cómo mejorar. Las letras y otros símbolos que comunican retroalimentación evaluativa pueden tener un efecto negativo sobre el aprendizaje de todos los alumnos y ese efecto es más marcado en el caso de alumnos de bajo rendimiento.

Martinez Rizo (2012b) y Wiggins (citado en Picaroni, 2009) distinguen tres tipos de retroalimentación relacionados con el desafío de comunicar los resultados de las evaluaciones a los estudiantes: valoración, descripción y devolución.

La retroalimentación valorativa se centra en lo afectivo y la autoestima; puede provocar mejoras en el aprendizaje a partir del incremento en la autoconfianza y la capacidad de logro, pero también puede inducir un efecto contrario cuando, apoyado en comentarios positivos, el alumno no reconoce que necesita mejorar algunos aspectos de su trabajo. Para superar este problema Anijovich (2010) señala que la retroalimentación es más productiva si se centra en la tarea, en cómo el alumno la resuelve, y cómo autorregula su aprendizaje.

Por su parte, la retroalimentación descriptiva tiene lugar al final del aprendizaje. Este tipo de retroalimentación se comunica de forma sumativa, ya sea con letra, número u otros símbolos; el profesor le dice al alumno cómo se desempeñó en comparación con otros (calificación normativa) o respecto a lo que se debía aprender (calificación criterial). El alumno comprende que necesita mejorar, pero no cuenta con la información necesaria para saber cómo lograrlo.

El último tipo de retroalimentación, la devolutiva o auto-reguladora, tiene lugar durante y después del aprendizaje; es formativa, ya que el trabajo de los alumnos se compara con criterios, modelos, rúbricas y ejemplos; el profesor provee a los alumnos la información

necesaria y muestras de los trabajos excelentes sobre la tarea asignada. Una buena retroalimentación (devolutiva) es aquella que logra que los alumnos aprendan qué puntos cumplen las expectativas de calidad y dónde deben aprender más y mejorar su trabajo.

Una retroalimentación de esta índole debe ser específica, debe informar con criterios claros a los alumnos sobre lo que han hecho bien y lo que necesitan hacer de manera distinta para mejorar. Finalmente, en la Tabla 2, retomada de García-Medina, Pérez, Sepúlveda, Rodríguez y Mercado (2015), se muestra de manera comparativa qué aporta cada una de las retroalimentaciones antes descritas:

Tabla 2.

Tipos de retroalimentación

	Valorativa	Descriptiva	Devolutiva
Tipo de información	Se da calificación (juicio) de logro; ofrece frases emotivas para animar o reprender. No existe referente claro	Los referentes se comunican. Descripción de lo que se hizo y lo que faltó.	Con preguntas para que los alumnos auto y coevalúen su logro, se fijen metas según los referentes y su posición para alcanzarlos.
Momento de comunicar	Al final de la tarea, en una sola ocasión.	Durante y al final de las tareas.	También se da durante y después de la tarea.
Conciencia del impacto afectivo	No hay conciencia o se cree que el impacto es lineal.	Conciencia de la complejidad y el impacto.	Hay conciencia, el maestro busca hacerse innecesario.
Idea del papel de la retroalimentación	Aprobar o no; motivar, rendir cuentas.	Mejorar futuros desempeños.	Promueve la autonomía de los alumnos.
Participación del alumno	Recibe juicios, sin referentes claros.	Puede contrastar retroalimentación con referentes que conoce de antemano.	Revisa su trabajo y el de otros; fija metas según los referentes. Decide sobre su propio aprendizaje.

Nota. Fuente: García Medina et al., 2015

García Medina y colaboradores apuntan en torno a ello:

...la buena evaluación formativa no se puede reducir a no dar calificaciones sumativas, pues con eso no mejora la retroalimentación que necesita el alumno para orientar sus esfuerzos para avanzar, sino que de una buena retroalimentación (devolución/orientación) se espera que el alumno sea capaz de revisar su trabajo: plantearse preguntas para identificar lo que hizo y lo que no hizo con respecto a lo que se esperaba. Puede buscar ayuda en otras fuentes, toma decisiones necesarias para conocer sus avances y decidir qué hacer. (García Medina et al., 2015)

Así, la adecuada retroalimentación debe ser parte de un entorno de evaluación en el aula en el que los estudiantes ven la crítica constructiva positivamente y entienden que el aprendizaje no puede ocurrir sin la práctica. En este sentido es crear la cultura de que si algo necesita mejorar puede ser parte de "hacer las cosas bien".

Una cultura formativa en el aula valorará el hallazgo y el uso de sugerencias de mejora, el alumno entonces será capaz de utilizar la retroalimentación para planificar y ejecutar medidas que le ayuden a avanzar en su aprendizaje, y en el largo plazo llegar más lejos de lo que podría. Anijovich (2010) plantea que no es justo pues para los estudiantes presentarles formas de retroalimentación si no existen oportunidades de uso en el aula y tampoco lo es presentar evaluaciones sumativas (calificaciones) sin el conocimiento de los criterios usados para su construcción.

Como se puede apreciar no es posible separar del todo el doble impacto que la retroalimentación puede tener en los alumnos, sin desconocer el impacto afectivo es importante no comenzar la relación profesor-alumno a partir de éste, ya que más que contribuir será un obstáculo para la adquisición de aprendizajes.

Sin embargo, si se reconocen los hallazgos, avances y nuevos conocimientos de los alumnos hará que los alumnos desarrollen autoconfianza y controlen su propio proceso de aprendizaje. Entonces la evaluación formativa será aquella que cumpla con criterios definidos dentro de la retroalimentación orientadora o devolutiva descritos anteriormente.

2.4.2. Prácticas de retroalimentación desde la EF, TSD y EE

Como se ha mencionado la práctica docente en general, así como las prácticas de evaluación formativa (EF) en el aula son difíciles de observar en los salones de clase. Aunque se acepta la potencialidad que la evaluación formativa tiene para ayudar a los alumnos a poseer las habilidades y conocimientos que le permitan desenvolverse en el mundo actual, también se reconoce la dificultad que existe para implementarla y medirla de una manera válida y fiable mediante instrumentos estructurados y no estructurados.

Ante el reconocimiento de la complejidad de tales prácticas es importante apuntar que uno de los aspectos que ha sido más difícil de medir es el relacionado con las prácticas de retroalimentación que se dan en el salón de clases en especial las interacciones entre el profesor y sus estudiantes. Ante lo anterior en la presente investigación se hizo un esfuerzo

para comprender las acciones que el profesor lleva a cabo en el aula y que pueden obstaculizar o beneficiar los diferentes tipos de retroalimentación propuestos por Wiggins (1998): valoración, descripción y orientación.

Al tratar de describir la retroalimentación que se da en las clases de matemáticas resultó importante determinar cuáles de los conceptos desde la EF, TSD Y EE poseen supuestos similares y comparten ideas de cómo debería ser la enseñanza en el aula.

La dificultad para medir las prácticas de retroalimentación en el aula, como la mayoría de los aspectos educativos, radica en la fuerte relación que las prácticas tienen con otros aspectos que ocurren al mismo tiempo, y en que la medición no puede reducirse al simple señalamiento de la presencia de conductas observables.

Por lo anterior, el esquema propuesto para la medición y comprensión de la retroalimentación en el aula en la presente investigación se describe mediante la Figura 3.

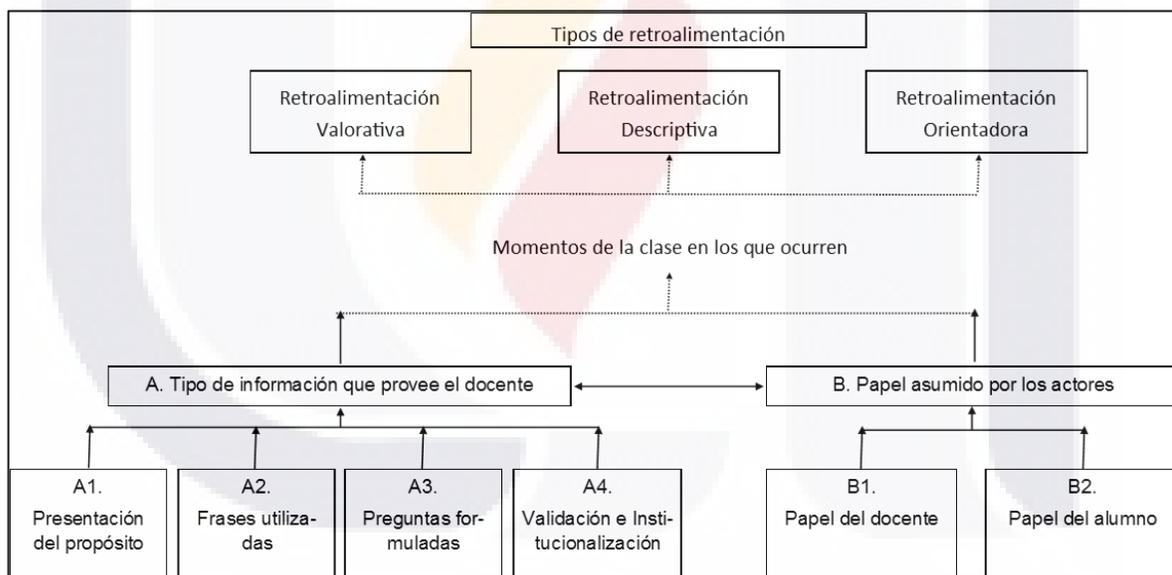


Figura 3. Aspectos a observar para determinar el tipo de retroalimentación en el aula
 Fuente: elaboración propia

En la Figura 3 se muestran dos grandes bloques, el inferior relacionado con las acciones que el docente lleva a cabo para ayudar a los alumnos a resolver tareas matemáticas durante una clase, que tienen que ver con el tipo de información que provee el docente y el papel asumido por los actores. Estas acciones a su vez pueden presentarse en diferentes

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

momentos de la clase dependiendo de las necesidades y capacidades del docente y de los alumnos. A partir de la información del bloque inferior y del momento en que ocurren se puede determinar el tipo de retroalimentación prevaleciente en la clase.

Actualmente es aceptada la idea de que la práctica de enseñanza que se realiza en el aula está relacionada o no es distinta a las prácticas de evaluación (en su sentido formativo) y ayuda a comprender el orden que siguen los bloques mostrados en la figura 3 en donde todas las acciones que el profesor realiza en el aula son el reflejo de la enseñanza del mismo profesor, y la idea que puede tener de la función de la evaluación, ya sea en su sentido sumativo o formativo.

Es importante antes de la clase de matemáticas que el docente analice las tareas a plantear al grupo, identificando el repertorio o repertorios de metas que se pondrán en juego, para esto es necesario visualizar el conocimiento y además el nivel de complejidad con el que se pretende abordar. Otro aspecto por detallar en este momento es el tipo de recurso a usarse durante la secuencia a trabajar como los “Desafíos Matemáticos” o actividades de otras editoriales. También se pretende conocer cómo se usará con los alumnos y las características de las tareas planteadas y definir la organización que tendrá el grupo ya que esto también dará insumos para conocer el tipo de evaluación, en especial, el tipo de retroalimentación que el maestro pretende llevar a cabo en el aula.

Todos los elementos anteriores son importantes ya que vislumbran el tipo de enseñanza que se puede presentar en el salón de clases y las posibilidades de acompañamiento u orientación que el profesor hará a su alumnado.

En relación con este conjunto de acciones del profesor antes de la clase, la TSD plantea la necesidad de que el profesor planee la situación a la que los alumnos se enfrentarán, determinando el problema matemático (establecimiento de metas) asegurándose de que dicha situación permita al alumno elegir entre varias estrategias y que el proceso para su resolución sea adecuado para que exista la retroalimentación. En este sentido una actividad que el docente tendrá que llevar a cabo es el análisis y respuesta de la tarea que los alumnos desarrollarán para poder visualizar posibles estrategias de solución y de intervención. Debe asegurarse que la situación a plantearse permita la posibilidad de validación del conocimiento y las posibles interacciones (*milieu*) a delimitar.

Estos aspectos son especialmente importantes para efectuar la retroalimentación durante la clase ya que el alumno deberá poseer información acerca de lo que tiene que hacer,

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

cómo se espera que lo haga y qué se pretende que sepa o domine al terminar la secuencia didáctica. Lo anterior ayuda al profesor a canalizar los esfuerzos en el aula a un fin delimitado, concreto y alcanzable. El maestro debe poseer las herramientas necesarias para poder guiar a los alumnos sin necesidad de darle a conocer todos los pasos necesarios. En este momento tanto el alumno como el profesor son capaces de describir lo que se pretende hacer, así como los productos con los cuales evidenciará y acompañará su proceso de aprendizaje.

Desde la perspectiva de la TSD y de la metodología didáctica sugerida en los planes y programas de primaria en México (SEP, 2011) el profesor debe ser capaz de presentar el problema matemático a los alumnos sin dar respuestas anticipadas, dejando a los alumnos tomar sus propios caminos. Con la finalidad de garantizar que los alumnos movilicen sus saberes hacia el conocimiento matemático el maestro deberá precisar y adecuar las acciones y tomar las decisiones necesarias para organizar las actividades del aula.

Este intento por tratar de observar las prácticas de retroalimentación está basado en un primer momento en ideas relacionadas con la evaluación formativa (EF) en general y en la descripción de la TSD y la EE. Debe advertirse que no existen términos completamente similares entre la EF, la TSD y la EE, sin embargo, se trata de tomar las ideas generales que ayuden a clarificar la forma de observar la enseñanza en el aula que permitan orientar la definición de la información que provee el docente y el papel de los actores. En los siguientes apartados se desarrolla el contenido de cada dimensión y su conjunto de variables.

Información que provee el docente

Durante la clase de matemáticas ocurren diferentes acciones que permiten observar el tipo de retroalimentación que se da como acompañamiento para la solución de las tareas. En esta dimensión hemos incluido las variables de la presentación del propósito, las frases utilizadas, las preguntas formuladas y la validación e institucionalización.

Presentación del propósito

En esta variable interactúan la presentación de la actividad y el uso del aprendizaje esperado como ayuda para la resolución de la tarea. Si bien no se necesitan anunciar las metas diarias o al principio de la actividad, sí resulta importante que los estudiantes comprendan el propósito matemático de la lección y lo relacionen con la tarea planteada

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

(Marzano, 2003). Las tareas deben ser desafiantes pero alcanzables para los alumnos, y el profesor debe ser capaz de dar información pertinente a los estudiantes para que puedan saber qué deben realizar.

Cuando los profesores hacen referencia a los propósitos durante el aprendizaje sin sesgar la estrategia de solución a una sola, los alumnos se enfocan mejor y son capaces de llevar a cabo la autoevaluación y dar seguimiento a su propio aprendizaje. (Clarke, 2003; Zimmerman, 1990)

Los docentes analizan y hace referencia al propósito y la meta matemáticos de una lección durante el aprendizaje relacionándolo con la tarea que están elaborando. Los alumnos por su parte se enfocan en su mejoramiento progresivo con claridad, evalúan y dan seguimiento a su propia comprensión hacia las metas matemáticas de aprendizaje.

Por el contrario, pueden existir acciones en donde se pueden presentar las tareas sin ofrecer a los estudiantes información acerca de lo que se espera que logren con ello. Esta variable está fuertemente relacionada con la validación e institucionalización, ya que la última invita al grupo a llegar a consensos y compartir sus estrategias de solución relacionándolos con los propósitos matemáticos (Brousseau, 1997).

Frases utilizadas

Dentro de la EF uno de los aspectos que comúnmente se utiliza para determinar el tipo de retroalimentación que se da en el aula son las frases manejadas como forma de evaluar u acompañar el avance de los niños en la solución de las tareas.

Las frases pueden aludir por un lado al alumno o a la tarea misma, en el sentido formativo las tareas deben acompañarse por frases que aludan al proceso mismo de solución, es decir, que estas remitan a la comparación del trabajo entre compañeros o con criterios preestablecidos acerca de lo que se espera logren los alumnos.

Por otro lado, las frases pueden reflejarse en comentarios como está sucio, está mal, ahora lo revisamos, ya terminaste, sin dar mayor información acerca de lo que los estudiantes deben modificar y cómo pueden modificarlo.

Preguntas formuladas

Otras acciones que se pueden observar y que pueden ayudar a caracterizar el tipo de retroalimentación que se promueve en el aula son las preguntas formuladas con relación a

la tarea. Si bien el plantear cierto tipo de preguntas no garantiza el dominio de aprendizajes esperados o contenidos matemáticos si ayudan a entender el tipo de acompañamiento que se da a los alumnos en una clase de matemáticas.

Diferentes investigadores han elaborado una diversidad de marcos para categorizar los tipos de preguntas que los docentes plantean en las clases (vgr. Boaler & Brodie, 2004; Chapin & O'Connor, 2007 citados en NCTM, 2015). Si bien se han planteado diferentes tipologías, éstas coinciden en que las preguntas pueden ir desde aquellas donde se les pide a los alumnos recordar información, hechos y fórmulas, hasta aquellas en las cuales los alumnos explican su razonamiento al solucionar las tareas.

Si bien, como lo plantea el NCTM (2015) no es suficiente plantear preguntas en el aula para garantizar el aprendizaje de los niños, preguntas bien planteadas pueden ayudar a los estudiantes a darle sentido a las matemáticas y lograr que hagan progresos en su razonamiento.

Validación e Institucionalización

En uno o más momentos el profesor corrobora la adquisición de conocimientos adquiridos durante la clase, esta actividad puede realizarse de diferentes formas: con un cierre por parte del profesor o una puesta en común en donde los estudiantes planteen cómo resolvieron el problema propuesto y confronten sus procesos y argumentos con sus pares poniendo a la disposición las evidencias del proceso logrado la adquisición del conocimiento.

En un sentido más apegado con la TSD se plantea la institucionalización, entendiendo por ello la puesta en común de construcciones, estrategias y poniendo todas ellas a la posibilidad de demostración. En este momento el profesor es pieza clave ya que de él depende establecer convenciones y garantizar el conocimiento matemático final.

Papel del docente y del alumno

Estas dos variables pueden considerarse transversales a las variables relacionadas con la información que provee el docente ya que están relacionadas fuertemente. Tanto para la TSD, la EE y la EF la práctica de retroalimentación apegada a la retroalimentación orientadora permite a los estudiantes hacerse cargo de la conversación entre ellos. El docente solo la guía desde afuera, aguarda a que los estudiantes clarifiquen el pensamiento

de sus compañeros y permite que el dialogo entre los estudiantes lo inicien ellos mismos mediante el planteamiento de preguntas y la atención a las respuestas.

El docente compromete a sus alumnos, selecciona y da una secuencia a los enfoques y a las estrategias de solución de los estudiantes, facilita el discurso entre ellos los cuales presentan y explican sus razonamientos y representaciones, escuchan con atención y critican el razonamiento de sus compañeros. Tratan de entender el enfoque empleado por sus compañeros y plantean preguntas para clarificar ideas.

Cuando el docente no logra que los alumnos dominen el dialogo facilita la conversación entre los estudiantes y los anima a que se hagan preguntas entre ellos. Así mismo plantea preguntas exploratorias y promueve cierto diálogo entre estudiantes. A su vez los alumnos plantean preguntas entre sí con el asentimiento del profesor. El profesor también fomenta que se compartan las ideas matemáticas e instruye al que habla a que se dirija a toda a toda la clase y no sólo al maestro. Las preguntas del docente empiezan centrándose en el pensamiento del estudiante y en menor medida en sus respuestas, pero sólo el docente plantea preguntas.

El docente puede también tomar otra postura en donde se sitúa al frente del salón y domina la conversación, él es el único que pregunta. y estas sirven para que los alumnos escuchen al profesor. Los estudiantes dan respuestas breves y sólo responden al maestro.

El papel del docente como ya se dijo anteriormente es el ser mediador entre el estudiante y el objeto de conocimiento esperando favorecer en los alumnos el intercambio de propuestas, fundamentos y contraargumentos (co-evaluación) hasta llegar a la autoevaluación por parte de los alumnos. Lo anterior está en concordancia con el papel que el profesor debe tener desde la TSD, definiendo este momento como la interacción del docente con el alumno-medio. Esta situación se plantea como ir y venir entre el alumno y el problema planteado, aquí se involucran situaciones de acción, formulación y validación de los alumnos. La actividad primordial del docente será la de la devolución (en el sentido de la TSD) devolviendo la responsabilidad al alumno sobre su propio aprendizaje.

Análisis / retroalimentación

A partir de las acciones que el docente lleva a cabo con los alumnos durante la clase se podrán ubicar sus prácticas en diferentes niveles de aspectos o criterios de la retroalimentación definidos desde la perspectiva de la evaluación formativa. Si bien se ha

trastado de establecer la relación entre la EF, TSD y EE, no es posible establecer términos uno a uno, sobre todo en lo que se refiere a la retroalimentación valorativa y descriptiva. El sentido de la retroalimentación orientadora, que es la que se acerca al sentido formativo, sí existen términos desde la TSD y la EE que apoyan a esta definición como lo son: la validez, la devolución y la institucionalización.

Se podrán realizar conexiones y contrastaciones entre diferentes acciones del profesor con los diferentes tipos de retroalimentación en el aula y sus características. Uno de los elementos importantes para comprender el tipo de retroalimentación que se da en el aula es el que se refiere al repertorio de niveles de complejidad prevalecientes durante la secuencia que se verán reflejados en el planteamiento de diferentes preguntas, la petición de explicaciones y argumentos por parte de los profesores hacia sus alumnos pueden dar más información acerca de las metas que se han logrado llevar a cabo durante el proceso.

Otro aspecto que se analizará es el tipo de retroalimentación prevaleciente en la secuencia, esto es, si el maestro prioriza frases adjetivas sobre los alumnos o las tareas o frases que aludan al trabajo de los alumnos y los usos como ejemplos o contraejemplos usados para solucionar las tareas. Otra forma de reflejar el tipo de retroalimentación en el aula es el uso de frases reflexivas que permitan al alumno identificar sus hallazgos y errores para argumentarlos o identificar caminos alternos para seguir construyendo.

Un elemento más a analizar son los diferentes diálogos en la clase, por ello se identificarán aquellos patrones que dominen las conversaciones y las retroalimentaciones en el aula, el papel que los docentes y los alumnos asumen en la adquisición de conocimientos. Esto es, sólo el profesor domina las conversaciones, sólo él plantea preguntas o permite y facilita que los alumnos generen preguntas hacia sus pares o hacia el propio maestro.

Algunas preguntas que podrán guiar a los observadores o determinar el tipo de retroalimentación presente en el aula son: ¿Existió la retroalimentación?, ¿Era necesaria en el contexto de la clase? Y por último ¿Fue pertinente?, es decir, ¿contribuyó a que los alumnos solucionaran sus dudas o tuvo el impacto contrario?

2.5. La propuesta de la investigación

La comprensión que se propone de lo que debe ser una buena retroalimentación en las clases de matemáticas, sobre todo la formativa, se resume en los siguientes puntos, y

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

pretende contribuir al entendimiento del proceso que un profesor lleva a cabo para recabar información, orientar su trabajo y el de los alumnos en el aula.

El maestro...

- Comprende el aprendizaje que se pretende alcancen los niños. Comprende la forma de enseñarlo y es capaz de transmitirlo a sus estudiantes.
- Identifica el propósito y nivel de complejidad que requerirá llevar a cabo en la secuencia.
- Diseña o selecciona situaciones que permitan a los alumnos elegir entre varias soluciones no establecidas
- Identifica los aprendizajes previos necesarios para la lección a emprender. Establece metas de aprendizaje diferenciadas de acuerdo con los aprendizajes alcanzados por los alumnos.
- Diseña estrategias para comunicar a los estudiantes los aprendizajes esperados y los criterios de evaluación, desde el inicio del proceso, y para verificar que los hayan comprendido.

Para permitir durante la clase...

- Usar recursos a su disposición de forma oportuna y correcta. Presenta ejemplos y contraejemplos de las tareas asignadas.
- Trabajar mediante evidencias para proveer retroalimentación orientadora y oportuna que permita la mejora de los aprendizajes de los alumnos (ejemplos y contraejemplos).
- Oficiar como mediador entre los alumnos y el aprendizaje esperado, devolviendo la responsabilidad de la solución del problema al alumno.
- Encontrar buenas preguntas para propiciar discursos cognitivos evitando adjetivos afectivos en la retroalimentación.
- Realizar una puesta en común al finalizar la secuencia para esclarecer términos, procesos y respuestas, y con ellos institucionalizar lo construido por los alumnos.

Y permitir al alumno...

- Propiciar la reflexión sobre su propio trabajo a través de la explicación y razonamiento de sus respuestas.
- Intercambiar con sus pares.



CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

En este capítulo se muestra un breve panorama de los acercamientos que se han desarrollado en el estudio de las prácticas docentes, y una discusión igualmente sintética de las exigencias que se deben cumplir para que obtener información de calidad (válida y confiable) a través de los instrumentos. Se presenta el enfoque metodológico de la investigación, a partir del objetivo general de la tesis, las características de la guía de observación, los análisis estadísticos utilizados, una descripción del trabajo de campo en el cual se videograbaron clases de matemáticas y consideraciones éticas cuidadas durante la investigación.

3.1. Acercamientos al estudio de las prácticas docentes

Las diferentes aproximaciones para estudiar las prácticas docentes en general, y las de evaluación en particular, pueden organizarse en tres grupos según el tipo de instrumentos utilizados basados en la interrogación, en el análisis de evidencias, o en la observación (Martínez-Rizo, 2012c, 2013)

El primer tipo de acercamientos utiliza instrumentos basados en la interrogación de diversos sujetos, que en estudios de prácticas docentes son principalmente los propios profesores, sin olvidar a otros sujetos que pueden dar información sobre la práctica del docente, como sus alumnos, el director, el supervisor, etcétera.

Estos instrumentos dan un panorama general de la forma en que los profesores enseñan y evalúan a sus alumnos, pero tienen la dificultad para captar de manera más precisa y completa prácticas y estrategias usadas en el aula. La información que se obtiene incluye lo que los profesores dicen hacer y entender sobre la enseñanza y la evaluación, pero se ha encontrado que lo dicho por los profesores no refleja necesariamente lo que en realidad llevan a cabo en el aula. El uso de cuestionarios como único medio para estudiar la práctica del aula no permite captar con precisión un constructo tan complejo.

Más allá de los cuestionarios simples, se pueden desarrollar instrumentos basados en interrogación que den cuenta en una forma más completa de las prácticas docentes y las de evaluación en aula. Se han desarrollado cuestionarios especializados para obtener información de diferentes actores educativos. Un ejemplo es el cuestionario *Tripod*, dirigido a los alumnos, a quienes se pregunta sobre la forma en que experimentan las acciones que

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

los profesores realizan en el aula en el día a día y en las evaluaciones periódicas que llevan a cabo. Otro ejemplo es el *Survey of Enacted Curriculum* (SEC), cuestionario dirigido a profesores para conocer el currículo implementado, reflejando con la información que arroja algunas prácticas docentes en el aula.

Los instrumentos del segundo tipo son los basados en el análisis de evidencias. Algunas investigaciones realizadas en Estados Unidos, América Latina y México (Matsumura & Pascal, 2003; Ravela et al., 2009; Mercado & Martínez Rizo, 2014) estudian las prácticas docentes mediante portafolios de productos (artefactos o evidencias) que reflejan lo que el mismo profesor hace para preparar sus clases, o lo que realizan con sus alumnos, lo cual permite captar información de algunas dimensiones de la práctica evaluativa, como la retroalimentación escrita que el docente plasma en tareas y exámenes.

Para tener información sobre lo que pretende el maestro cuando hace o pone a sus alumnos a hacer algo, las evidencias deben ir acompañadas por cuestionarios que las contextualicen. Ejemplos de estos instrumentos son el *Instructional Quality Assessment* (IQA) y el *Scoop Notebook*. El primero es un sistema de varios protocolos que evalúan la enseñanza mediante observaciones en aula, así como la calidad de las tareas que asigna el maestro; el segundo emplea artefactos y materiales como representación de la práctica docente.

El tercer tipo de acercamientos a las prácticas docentes es el que utiliza instrumentos basados en la observación, con lo que se busca medir aspectos que no es posible captar con los instrumentos anteriores, sobre todo las prácticas que involucran las interacciones profesor-alumno y alumno-alumno, como la retroalimentación. El acercamiento basado en observación de la práctica docente parece insustituible, a pesar de suele ser más costoso y complejo que los basados en interrogación o análisis de evidencias.

Los primeros protocolos de observación fueron implementados por supervisores para observar la forma de trabajar de los docentes, captando conductas simples. En las décadas de 1950 y 1960 se desarrollaron protocolos con propósitos de investigación, en el marco de las concepciones conductistas predominantes, según las cuales sólo podían estudiarse manifestaciones conductuales externas directamente visibles. Un ejemplo de ello es el protocolo de FIAC de Flanders (en Delamont, 1984), que pretendía observar interacciones en el aula por medio de conductas fácilmente observables, como la frecuencia con que el profesor o los alumnos hablan, y que requería un mínimo de inferencia por el observador.

Actualmente existen protocolos de observación complejos que permiten describir de manera más amplia lo que sucede en el aula. Algunos de estos protocolos complejos son el *Classroom Assessment Scoring System* (CLASS), el marco de Referencia para la Enseñanza (*Framework for Teaching*), el sistema MQI (*Mathematical Quality of Instruction* (Hill, Blunk, Charalambous, Lewis, Phelps, Sleep & Ball, 2008).), sistema PLATO y el sistema QST (*Quality of Science Teaching*). (Hill, Kapitula & Umland, 2011; Met Project, 2010a; Grossman, Greenberg, Hammerness, Cohe, Alston & Brown, 2009; Met Project, 2010b; Pianta, La Paro & Hamre, 2008; Met Project, 2010c)

3.2. La calidad de los instrumentos de medición

Para que una investigación sea de utilidad es indispensable que la información que se obtenga sea de buena calidad. Técnicamente esto implica dos cualidades que se designan con los términos clásicos de validez y confiabilidad. La calidad de la información depende en parte de la que tengan los instrumentos con los que se obtuvo, pero no sólo de ello, sino también de otros muchos factores que incluyen características de las poblaciones y las condiciones en que se realicen las aplicaciones, la competencia de quienes recaben la información y la analicen, el cuidado que se tenga para que las conclusiones a las que se llegue estén sólidamente basadas en la evidencia disponible, etc. Por ello no es correcto hablar de validez y confiabilidad de un instrumento en sí mismo, sino de la información que se obtenga con él y de las inferencias que se hagan a partir de ello (AERA, APA, NCME, 2014⁵).

Las nociones de confiabilidad y validez se han ido clarificando a través del tiempo, ayudando a diferenciar los dos términos y estableciendo las evidencias por medio de las cuales podemos medirlas. Tanto la validez como la confiabilidad de la información obtenida con un instrumento se pueden ver afectadas por diferentes elementos y momentos:

- El propio instrumento. Instrucciones imprecisas, estructura difícil, ambigüedad en la construcción de los criterios (ítems), ordenamiento inadecuado.
- Administración y calificación. Tiempo insuficiente para la calificación o respuesta, ayuda adicional de otros sujetos, cuestiones ambientales de la aplicación

⁵ American Educational Research Association (AERA), American Psychological Association (APA) y National Council on Measurement in Education (NCME)

- Respuestas de los sujetos. Bloqueo de los calificadores al responder, situaciones externas.

Asumiendo la importancia de ambos conceptos, a continuación se presentan algunas precisiones acerca de ellos.

3.2.1. Confiabilidad

La confiabilidad es la característica de la información obtenida con un instrumento relacionada con la cantidad de error aleatorio del proceso de medición que puede estar reflejado en la misma información. Cuando se obtiene información confiable las puntuaciones pueden considerarse precisas, reproducibles y consistentes de una aplicación a otra con un grupo de examinandos con características similares, en donde esencialmente obtendríamos los mismos resultados. Para determinar el nivel de confiabilidad existen varios tipos de coeficientes de confiabilidad, con valores que varían entre 0.00 (mucho error) y 1.00 (sin error), y generalmente se utilizan para indicar la cantidad de error en los puntajes (AERA, APA, NCME, 2014).

La confiabilidad entonces se refiere a la consistencia de la información que se obtiene con un instrumento, es decir, el grado en que su aplicación en repetidas ocasiones al mismo sujeto produce resultados iguales o similares (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). El concepto de confiabilidad fue introducido por Spearman en 1904 (Stanley, 1971) y a partir de ello se ha ido precisando a través de redefiniciones y propuestas para su medición.

En la década de 1950, Thorndike (1951) explicó la relación entre el coeficiente de confiabilidad y el error de medición para evitar explicaciones simplistas sobre la obtención matemática del primero (valores entre 0 y 1). En el sentido anterior señalaba... *“cada vez que medimos algo... esa medición tiene cierta cantidad de error aleatorio, grande o pequeño, pero omnipresente...”* (1951, p. 560). Dos datos que permiten visualizar estos matices son el error estándar y el coeficiente de confiabilidad distinguiendo entre la precisión y la consistencia de la información obtenida con un instrumento.

Esta característica de estabilidad y precisión se puede determinar por diferentes métodos: *Test-Retest Reliability* (Pruebas repetidas), *Alternate Forms Reliability* (Formas alternas), Pruebas repetidas con formas alternas, *Internal consistency Reliability* (consistencia Interna, ejemplos: Coeficientes de Spearman-Brown y alfa de Cronbach).

Otra forma de medición es la confiabilidad inter evaluador que mide que tan similares son los puntajes asignados por diferentes evaluadores a un mismo fenómeno (observación). Para este tipo de confiabilidad existen coeficientes como el índice de kappa basándose en el porcentaje de acuerdo y los valores asignados al azar.

Otro modelo conocido en la medición de la confiabilidad en educación y especialmente en la psicología es el modelo de Teoría de la Generalizabilidad (G-Theory), este modelo propuesto por Cronbach (Cronbach, Gleser, Nanda & Rajaratham, 1972) se basa en el modelo ANOVA de efectos aleatorios como generalización del modelo de la Teoría clásica de las pruebas, TCP. Este modelo parece ser un modelo ideal para la validación de instrumentos, ya que se basa en determinar a través de diferentes fuentes de error y las interacciones de las mismas, la contribución de cada una a la explicación de la varianza total del fenómeno. La varianza entendida como qué tanto varían los datos que se han obtenido a través de un instrumento en un grupo particular, estadísticamente es lo mismo que la desviación estándar al cuadrado que describe cuánto varían los puntajes con relación al promedio de la información del mismo grupo.

Anteriormente se le atribuía esta propiedad a la prueba o instrumento, sin embargo, actualmente se define como una característica de la información obtenida por medio de la prueba. Finalmente podemos resumir el concepto de confiabilidad como una noción de “replica” en donde la medición que se realice debe duplicar lo más exactamente posible a la aplicación previa obteniendo información similar.

3.2.2. Validez

El concepto más elemental de validez se define como el resultado de medir lo que en realidad se quiere medir. A lo largo de la segunda mitad del siglo XX la noción se desarrolló, al irse precisando diversas facetas o variantes de la misma, como la validez de contenido, la de criterio (concurrente o predictivo), la de constructo y decenas de variantes más, que han llevado a algunos autores a considerar preferible prescindir de la noción. Sin embargo, la postura más extendida en la actualidad, en la dirección apuntada por Messick desde 1989, va en la dirección de considerar que la noción “es una sola” (García, 2014) y a prestar más atención al proceso de obtención de evidencias de validez. Según autores como Kane (2013), y la obra Estándares de Medición Educativa y Psicológica con las normas o

estándares técnicos (AERA, APA, NCME, 2014) se puede obtener evidencia sobre la validez de la información que se obtiene con un instrumento a partir de cinco evidencias:

- De contenido.
- De los procesos cognoscitivos o en el proceso de respuesta.
- De la estructura interna de la prueba.
- De la relación de los puntajes de la prueba con otras variables.
- Sobre las consecuencias.

Por lo anterior, la noción de validez es la más importante al desarrollar un instrumento y validar la información que se obtiene a través él. Además, el desarrollo de la noción de validez ha sido más complejo que el de confiabilidad, incluyendo variantes y necesidad de evidencias más numerosas (como las que mencionamos anteriormente) y en las que hasta la actualidad no todos los especialistas están de acuerdo. A lo largo de más de cinco décadas se ha tenido una evolución en la definición del término de validez y se pueden visualizar en los capítulos correspondientes de las cuatro ediciones de Educational Measurement, en especial en las dos últimas se asume a la validez como un atributo de la información, considerando su interpretación y usos.

El grado en que la evidencia obtenida a través de la validación respalda las interpretaciones de la información y los usos que se deben hacer de la misma a través de la aplicación del instrumento, es la definición aceptada actualmente (AERA, APA, NCME, 2014). De acuerdo con lo anterior la validez no es una cuestión de presencia o no presencia sino de un cúmulo de información de evidencias que permiten saber el grado en que la información obtenida mediante un instrumento es lo suficiente “válida” para sostener las interpretaciones y usos que se dan de ella. A continuación, se describirán los conceptos de validez basada en contenido y de estructura interna que son las que se podrán interpretar en la presente investigación.

Desde los años cincuenta y hasta inicios de los noventa la noción de validez se solía distinguir en tres tipos: validez de contenido, validez de criterio y validez de constructo. Por su parte la validez de contenido (Messick, 1989) evalúa qué tan bien el instrumento muestra el dominio del que se harán conclusiones, es decir, en palabras de Sireci (1998, citado en Sireci & Faulkner-Bond, 2014) es necesario definir el dominio, representarlo e identificar la relevancia e idoneidad de los procesos para el desarrollo del instrumento.

Al igual que Sireci, Díaz, Muñoz y Vargas (2012) señalan que la validez de contenido refleja el grado en que un instrumento representa el dominio que se pretende medir. Por su parte, Chacón, Pérez, Holgado y Lara (2001) mencionan que la validez de contenido busca garantizar que los indicadores seleccionados representen de forma adecuada el dominio de interés, así, el propósito de la validez de contenido es proporcionar evidencia de que la definición incluye los indicadores o ítems adecuados para su medición. Uno de los métodos para determinar la validez de contenido en el desarrollo de un instrumento de medición se encuentra en el jueceo, que se refiere a convocar a un grupo expertos con experiencia en diferentes áreas necesarias para la revisión del instrumento, por ejemplo: metodología, dominio, contextual, entre otros.

Por su parte la validez de constructo, para algunos autores (Messick, 1980) es la principal de los tipos de validez, en tanto que puede considerarse como el concepto unificador que integra las consideraciones de validez de contenido y de criterio en un marco común para probar hipótesis acerca de relaciones teóricamente relevantes. La validez de constructo como un concepto integrador de validez se sitúa en la primera versión de los Standards for Educational and Psychological Testing (APA, 1954).

Entre los procedimientos o técnicas estadísticas utilizados para identificar la validez de constructo destaca en mayor medida el Análisis Factorial (AF). En general, podemos decir que ésta es la técnica por excelencia utilizada para obtener evidencia de la validación de constructo. Conceptualmente el AF presenta dos tipos o modalidades diferentes: Análisis Factorial Exploratorio (EFA) y Análisis Factorial Confirmatorio (CFA). Las diferencias entre ambos tipos son numerosas, tanto desde una perspectiva teórica como matemática. La diferencia más importante está referida a que CFA se conduce principalmente por teorías sustantivas, mientras que EFA, como su nombre implica, principalmente es una técnica que, basada en los datos, intenta descubrir la estructura subyacente que éstos poseen (Bollen, 1989). El procedimiento que sigue EFA supone extraer automáticamente, con criterios estadísticos, los factores, y, entonces, rota la solución inicial para obtener la estructura factorial más simple desde el punto de vista de su interpretación más significativa, siguiendo criterios de parsimonia.

3.3. Características del estudio

Con el fin de alcanzar los objetivos propuestos en la investigación se plantea una investigación aplicada de tipo metodológico en donde se desarrolla un instrumento de observación de prácticas de retroalimentación en clases de la asignatura de matemáticas.

La investigación trata de contribuir con el desarrollo de un instrumento de observación basado en la elaboración de fichas de registro de acciones de acompañamiento en el aula y de una rúbrica con criterios definidos sobre los tipos de retroalimentación que se pueden encontrar en la clase. Las prácticas o acciones que llevan a cabo el profesor pueden transitar desde las llamadas “tradicionales” hasta las propuestas “formativas”, para obtener información sobre las prácticas de retroalimentación diaria.

Por tratarse de una investigación metodológica, no es objetivo de este estudio dar resultados sustantivos acerca de las prácticas de algún grupo de docentes en particular, sino sustentar la afirmación de que con la herramienta desarrollada se puede dar cuenta, en forma consistente, de las acciones de acompañamiento para la solución de la tarea en la clase y cómo es la retroalimentación que el profesor da durante la clase de matemáticas. El propósito último de la construcción del instrumento, sin embargo, es desde luego que investigaciones futuras usen la herramienta desarrollada para obtener información válida y confiable acerca de las prácticas de retroalimentación en el aula y plantear propuestas de formación continua y toma de decisiones. En seguida se da información general sobre las características de la guía de observación que se ha desarrollado, incluyendo el objeto de estudio, el objetivo y los usos previstos del instrumento, la población a la que se puede aplicar, la unidad de análisis, así como la estructura.

Asegurar la calidad de la información que se pretende obtener con la guía propuesta implica considerar todo el desarrollo del instrumento teniendo en cuenta las etapas de su diseño (Crooks, Kane & Cohen, 1996). Este proceso para desarrollar un instrumento de medición debe incluir diferentes etapas como: la planeación de la medición, el diseño mismo del instrumento, la recolección de la información, el procesamiento de la información y los usos de los resultados. En el apartado 3.4 se desarrollan las decisiones de la etapa de la *Planeación de la medición*, en donde se precisa el propósito de la construcción de la guía de observación, así como la definición de la población objetivo y el tipo de instrumento a desarrollar.

3.4. La guía de observación de las prácticas de retroalimentación durante las clases de matemáticas

3.4.1. Objeto de estudio

El objeto de estudio de la presente investigación es la **retroalimentación** que se lleva a cabo en las aulas de primarias de quinto grado, en las clases de matemáticas. Para este trabajo se considera a la retroalimentación *como aquellas acciones de acompañamiento para llegar a la solución de las tareas propuestas en la clase y que se dan como respuesta a lo que los alumnos hacen para solucionarla. También se añaden otros aspectos importantes para comprender la retroalimentación que se da en el aula como lo es el papel asumido por el docente y los alumnos.*

3.4.2. Objetivo y usos

Es importante precisar los objetivos y usos que pueden visualizarse para la Guía de observación, ya que a partir de esto pueden tomarse decisiones acerca de su uso en otras investigaciones. Se plantea que la Guía permitirá:

- En general, obtener una visión objetiva y amplia de las prácticas de retroalimentación presentes en el aula, mejorando la medición de dicho aspecto particular de la Práctica Docente;
- En particular, identificar de manera precisa las acciones que reflejan el tipo de la retroalimentación presente en el aula;
- A partir de lo anterior, identificar aspectos de mejora o cambio relativos de las acciones en el aula.

La guía de observación es desarrollada para usarse con fines de investigación, es decir, para dar información sobre la prevalencia de distintas prácticas de retroalimentación en el aula.

3.4.3. Población a la que se dirige

La guía de observación sólo ha sido administrada en clases de grupos de quinto grado de primaria, sin embargo, por su naturaleza general, se considera posible utilizarla al menos

para observaciones de prácticas en los tres grados superiores de la educación primaria (cuarto, quinto y sexto grado).

3.4.4. Unidad de análisis y de observación

La información que puede obtenerse con la guía de observación refleja lo que el profesor hace y permite hacer en clase con relación a la retroalimentación. Para el registro en la guía de observación la unidad de análisis utilizada es por cortes de tiempo de 10 minutos, así, los cortes en cada clase pueden variar dependiendo de la duración total de la misma. La unidad de observación es una clase de matemáticas, en el sentido del tiempo que el maestro dedica a la asignatura en un día. Es usual que ese tiempo sea de una clase de cincuenta minutos por día, pero en la práctica la duración puede variar.

3.4.5. Estructura y dimensiones

El instrumento identifica las acciones relacionadas con el acompañamiento respecto de cómo se llevan a cabo las tareas matemáticas, y no considera otros aspectos de lo que ocurre en la clase (por ejemplo, cuestiones administrativas o de organización). Siguiendo la idea del NCTM (2015) se entiende por tareas matemáticas tanto al conjunto de ejercicios rutinarios como a los problemas matemáticos complejos que centran la atención de los alumnos a una idea matemática particular.

A partir de los referentes teóricos del Capítulo 2, las dimensiones propuestas para la identificación de acciones que determinan el tipo de retroalimentación en el aula se han establecido por una parte desde la evaluación en el aula, y en particular la evaluación formativa (EF), y por otra la teoría de situaciones didácticas (TSD) y la propuesta del NCTM para la enseñanza eficaz. Con base en estos elementos teóricos puede definirse una gama de prácticas de enseñanza que pueden ir desde unas rutinarias, memorísticas y mecánicas, hasta las cercanas a las que las actuales concepciones consideran deseables, que fomentan la justificación, la reflexión y la construcción autónoma.

La guía de observación tiene tres secciones, de contexto, registro y análisis. La primera sección sirve al investigador para obtener información general acerca de la clase a observar y el docente, como la tarea planteada en clase, el número de alumnos, la antigüedad del

profesor en la profesión y en el centro de trabajo, etc. Cabe decir que esta sección debe ser modificada para recabar la información que cada investigador o proyecto crea indispensable para sus objetivos.

En la segunda sección, de registro, deben identificarse acciones que los profesores llevan a cabo para acompañar a los alumnos en el proceso de solución de las tareas planteadas, y las de los segundos como respuesta a la intervención del profesor. En la Figura 5 presenta sintéticamente las acciones a registrar, según las dimensiones de la retroalimentación a la que se refieren. En el instrumento se encuentran cinco valores (0 a 4) en donde los valores de cero muestran que no se presentó la acción y valores de 4 acciones que corresponden a la retroalimentación devolutiva.

Dimensión	Descripción	Variables
A. Tipo de información que provee el docente	Se refiere a las diferentes formas en que un profesor comunica a los alumnos los caminos u opciones para solucionar la tarea. Dentro de estas acciones de comunicación el docente debe ser capaz de ajustar sus estrategias para facilitar que el alumno visualice caminos, elija alguno y lo someta a la socialización, confrontación y validación ante el grupo.	A1. Presentación del propósito A2. Frases utilizadas A3. Preguntas formuladas A4. Validación e institucionalización
B. Papel asumido por los actores	Alude al tipo de participación que mantienen el docente y los alumnos durante la resolución del problema, la responsabilidad que ambos actores toman con relación a ella y el diálogo que se mantiene durante la clase.	B1. Papel del docente B2. Papel del alumno

Figura 4. Acciones de acompañamiento para la solución de la tarea.
Fuente: Elaboración propia.

La tercera sección, de análisis, retoma la sección de registro para determinar el tipo de retroalimentación usada en el aula: valorativa, descriptiva u orientadora. (García et. al, 2015; Martínez-Rizo, 2012a; Wiggins en Picaroni, 2009)

A partir de la observación de las acciones (variables A 1-4 y B 1-2) se desarrollan descripciones para cada uno de los tipos de retroalimentación (C. Tipos de retroalimentación) que se esperan encontrar en el aula (valorativa, descriptiva, orientadora). Esta descripción trata de responder a la pregunta de cuál es la calidad de las prácticas de los profesores con las que acompañan a sus alumnos para transitar de sus saberes actuales hacia la adquisición de los conocimientos deseados (el referente curricular) como sigue.

La retroalimentación valorativa se centra en lo afectivo y la autoestima; puede provocar mejoras en el aprendizaje a partir del incremento de la autoconfianza y la capacidad de logro, pero también puede inducir un efecto contrario cuando, apoyado en comentarios positivos, el alumno no reconoce que necesita mejorar algunos aspectos de su trabajo (Anijovich, 2010).

En este tipo de retroalimentación se presenta el aprendizaje esperado sin ser de utilidad como apoyo durante la solución de la tarea. Tanto el aprendizaje como la actividad se presentan sin información adicional y generalmente se encamina la solución a una única estrategia de solución sin dar oportunidad a los alumnos de plantear otras posibles formas de resolver la tarea.

En el caso de la retroalimentación valorativa verbal, que se da durante la clase, esta puede encontrarse en frases como: “está bien”, “puedes mejorarlo”, “está mal”, “corrige”, entre otras, sin otorgar insumos para continuar. Las preguntas que se suelen plantear en este tipo de retroalimentación son repeticiones sobre hechos, definiciones o procedimientos y sólo el docente las plantea al grupo.

El profesor es el único que revisa las tareas mediante símbolos o frases adjetivas no existe discusión grupal acerca de las soluciones, por lo cual, no se llega a tener una validación e institucionalización del conocimiento. El profesor se apropia de la comunicación en el aula, suele preguntar o pedir ideas a los alumnos los cuales responden dirigiéndose sólo al maestro. El docente es el único que pregunta y los estudiantes dan respuestas breves. Por el rol del profesor en el aula los estudiantes sólo responden a solicitud del profesor.

Por su parte, en la retroalimentación descriptiva el profesor le dice al alumno cómo se desempeñó en comparación con otros (calificación normativa) o con respecto a lo que se debía aprender (calificación criterial). El alumno comprende que necesita mejorar, pero no cuenta con la información necesaria para saber cómo lograrlo.

Durante la clase el docente presenta la actividad con información acerca de lo que se espera que los alumnos deben hacer, pero sin aludir a una estrategia de solución específica, planteando preguntas que permiten explorar el razonamiento de los alumnos de manera individual. Los estudiantes, a través de los cuestionamientos del profesor, logran identificar posibles errores en sus soluciones a la tarea.

Otra acción encontrada en este tipo de retroalimentación es la existencia de la validación de los resultados y procesos de solución en donde el docente permite e incentiva a los

estudiantes a presentar sus estrategias de solución al grupo y promueve el dialogo entre estudiantes apoyando o desaprobando lo que exponen sus compañeros.

La retroalimentación devolutiva u orientadora está relacionada con la evaluación formativa ya que permite que el docente obtenga información sobre los efectos de su labor de enseñanza e identifique si logra el aprendizaje de sus alumnos o no durante la solución de la tarea.

La retroalimentación orientadora puede visualizarse en diferentes acciones en el aula, por un lado, el docente presenta el aprendizaje esperado a los alumnos y estos saben lo que deben hacer. Debe aclararse que no es necesario que el profesor presente la información anterior al principio de la clase, sino que, debe facilitarse al alumno en el momento o momentos en los que requiera claridad sobre lo que se pretende alcanzar.

Las frases que utiliza el docente durante la clase remiten al proceso de solución de la clase permitiendo a los alumnos comparar con sus pares las estrategias utilizadas. Las preguntas planteadas por el maestro durante la solución del problema alientan a los alumnos a la reflexión y justificación de su trabajo confrontando sus procedimientos de solución, algunos ejemplos de este tipo son: ¿Por qué?, ¿podrías explicarme el procedimiento? etc.

El docente debe permitir a los alumnos hacerse cargo de las conversaciones en el aula, en donde él sólo guíe la comunicación para que los alumnos respondan y clarifiquen las soluciones y estrategias propias y de sus compañeros. Por su parte los alumnos participan activamente, escuchan, discuten, comprueban, contribuyen y aceptan ayuda de sus pares. La validación e institucionalización en este tipo de retroalimentación son las acciones del profesor que permiten una recapitulación o puesta en común con los alumnos. Esto no quiere decir que estas acciones sean una parte expositiva por parte del profesor, sino un espacio de trabajo en el que junto con los alumnos se lleguen a consensos sobre lo trabajado, marcando aquellos caminos o estrategias que hicieron posible la solución del problema comparando y descartando o fortaleciendo ciertas afirmaciones.

3.4.6. Análisis propuestos para validar la información obtenida con la guía de observación

A partir del tipo de instrumento que se diseñó, se realizó una propuesta de análisis congruente con la información obtenida. Como se puede observar en la Tabla 5 se planteó obtener diferentes tipos de evidencia que ayudarán a determinar el grado de validez y

confiabilidad de la información obtenida con la guía de observación. También se plasmaron diferentes preguntas para guiar la interpretación de las evidencias a encontrar.

Estos análisis sirvieron como guía para presentar las evidencias encontradas en el desarrollo, aplicación, recolección de información y procesamiento de información obtenida durante la investigación.

Tabla 3
Análisis para validar los datos.

Tipo de evidencia	Pregunta que responde	Tipo de análisis
Validez		
Contenido	¿El contenido de los descriptores refleja la definición del constructo teórico? ¿Los jueces entienden los descriptores de la misma forma?	Evaluación por un grupo de expertos, jueceo
Factorial/Constructo	¿La escala mide el número de constructos teóricos? ¿Se pueden defender los constructos descubiertos? (desarrollo inicial)	Análisis Factorial, Modelo Omega
Confiabilidad		
Consistencia interna	¿Las variables propuestas en el modelo miden el mismo constructo (retroalimentación)?	Alfa de Cronbach Omega
Concordancia inter-jueces	¿En qué medida las descripciones de los valores de las variables fueron entendidas de igual forma por las calificadoras?	Porcentaje de acuerdo
Fuentes de error de variabilidad	¿A qué se debe la variabilidad de los datos obtenidos?	Modelo TG Coeficiente de generalizabilidad

3.5. Elaboración de la guía de observación (primera versión)

En este apartado se dará cuenta de la segunda etapa de construcción del instrumento el *Diseño del instrumento*. Se identificaron y plantearon las variables (categorías, ejes de observación) que corresponden al objeto de estudio, operacionalizando y definiendo el nivel de medición para cada una de ellas, es decir, la forma en que podía ser respondido y la forma en la que debería codificarse la información. Esta etapa estuvo nutrida por una búsqueda teórica pertinente con la finalidad de dar mayor claridad al objeto de estudio y

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

sus variables. Una vez que se tuvo lo anterior se construyó una primera versión del instrumento sometiéndolo al jueceo de expertos.

La construcción de la guía de observación transitó por varios intentos por definir e incluir aspectos que se creían importantes para la observación de las prácticas de retroalimentación en el aula. En este apartado se dará cuenta de diferentes intentos por operacionalizar y organizar la información que se deseaba observar. Por tratarse de una investigación metodológica se cree importante realzar de esta forma la complejidad para delimitar el objeto de estudio y la construcción de los indicadores (acciones a observar).

Para desarrollar la primera versión del instrumento se realizaron dos versiones de operacionalización, tomando en cuenta comentarios, sugerencias y cuestionamientos que ayudaran a clarificar las acciones necesarias para dar información sobre la retroalimentación en el aula.

El primer esquema propuesto para la medición y comprensión de la retroalimentación en el aula en la presente investigación se describió mediante la Figura 5.

La imagen muestra dos grandes bloques, uno relacionado con las acciones que el docente lleva a cabo para desarrollar una secuencia en la asignatura de matemáticas y las actividades específicas que se pueden dar en diferentes momentos en el aula desde antes de la clase (la planeación de la secuencia), hasta el cierre de la misma, y otro bloque importante que se alimenta directamente con la información obtenida del primero es el relacionado con el análisis de las prácticas de retroalimentación.

Actualmente es aceptada la idea de que la práctica de enseñanza que se realiza en el aula está relacionada o no es distinta de las prácticas de evaluación (en su sentido formativo) que el mismo profesor lleva a cabo con sus alumnos. La idea anterior sostiene el orden que siguen los bloques mostrados en la imagen en donde todas las acciones que el profesor lleva a cabo en el aula son el reflejo de la enseñanza del profesor, por otro lado, estas prácticas o acciones muestran en gran parte la idea que los profesores parecen tener de la función de la evaluación ya sea en su sentido sumativo o formativo.

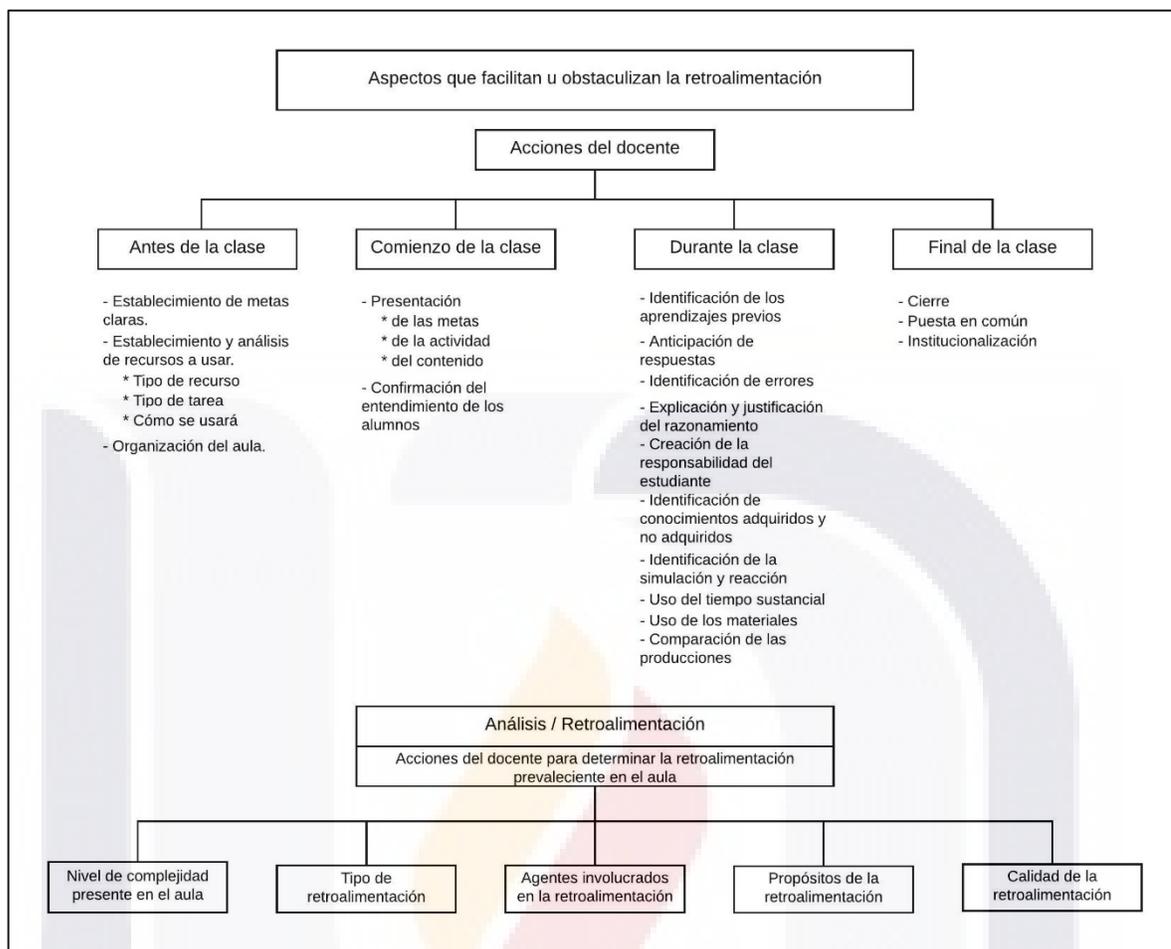


Figura 5. Primer esquema de operacionalización: retroalimentación
Fuente: Elaboración propia

A partir de lo anterior, los cambios que debieron realizarse a esta versión atendieron los siguientes comentarios e interrogantes:

- El esquema presenta una linealidad de las acciones con los momentos de clase, la cual no siempre ocurre en el aula.
- Los indicadores que se presentan debajo de cada momento en el aula parecieran más que acciones, valores o descriptores específicos que expresan respuestas que sólo valoran las acciones más orientadoras o formativas de la retroalimentación.
- Se cuestionó la pertinencia de incluir aspectos que no pueden observarse en el aula como las acciones antes de la clase (planeación) y que, aunque pueden influir en el

tipo de retroalimentación que se da en el aula no reflejan lo que realmente sucede en el aula.

- La necesidad de enfocarse a las acciones que ocurren durante la clase.

Para la segunda versión de la operacionalización y primera del instrumento se decidió mantener por separado el acompañamiento para la solución (antes acciones durante la clase) y el cierre de las actividades, teniendo en cuenta la tarea matemática maneja en la clase (incluyendo el material o recurso utilizado y la revisión de la tarea). Se hizo un intento de compaginar todas las acciones con las diferentes características de la retroalimentación y dejando por último la ubicación en algún tipo de retroalimentación.

Esta guía planteaba a la retroalimentación como aquellas pistas que sirven para que el alumno avance del punto en que se encuentra al que debería tener según el referente curricular (Picaroni, 2009, pP. 15-17).

Esta versión se dividió en tres apartados: uno contextual, uno descriptivo y uno analítico. La primera sección sirve al investigador para obtener información contextual de la clase a observar, el tipo de grupo, número de alumnos, etc. En la sección descriptiva se trataba de observar prácticas o acciones que los profesores llevan a cabo durante las clases de matemáticas: la tarea matemática propuesta (contenida en la sección contextual), el acompañamiento para su solución (obtención de evidencias) y el cierre de las actividades.

Por su parte la sección analítica retomaba la sección descriptiva para determinar de mejor manera el tipo de retroalimentación usada en el aula: valorativa, descriptiva u orientadora. (Martínez-Rizo, 2012a; Wiggins en Picaroni, 2009 & García Medina et al., 2015) Para ubicar a los profesores dentro de alguno de estos tipos de retroalimentación en esta versión se identificaban cinco dimensiones: demanda cognitiva de las interacciones, tipo de información, participación del docente y los alumnos, impacto y momento de la comunicación.

La Figura 6 muestra las acciones que se tomaron en cuenta para el desarrollo de la primera versión del instrumento.

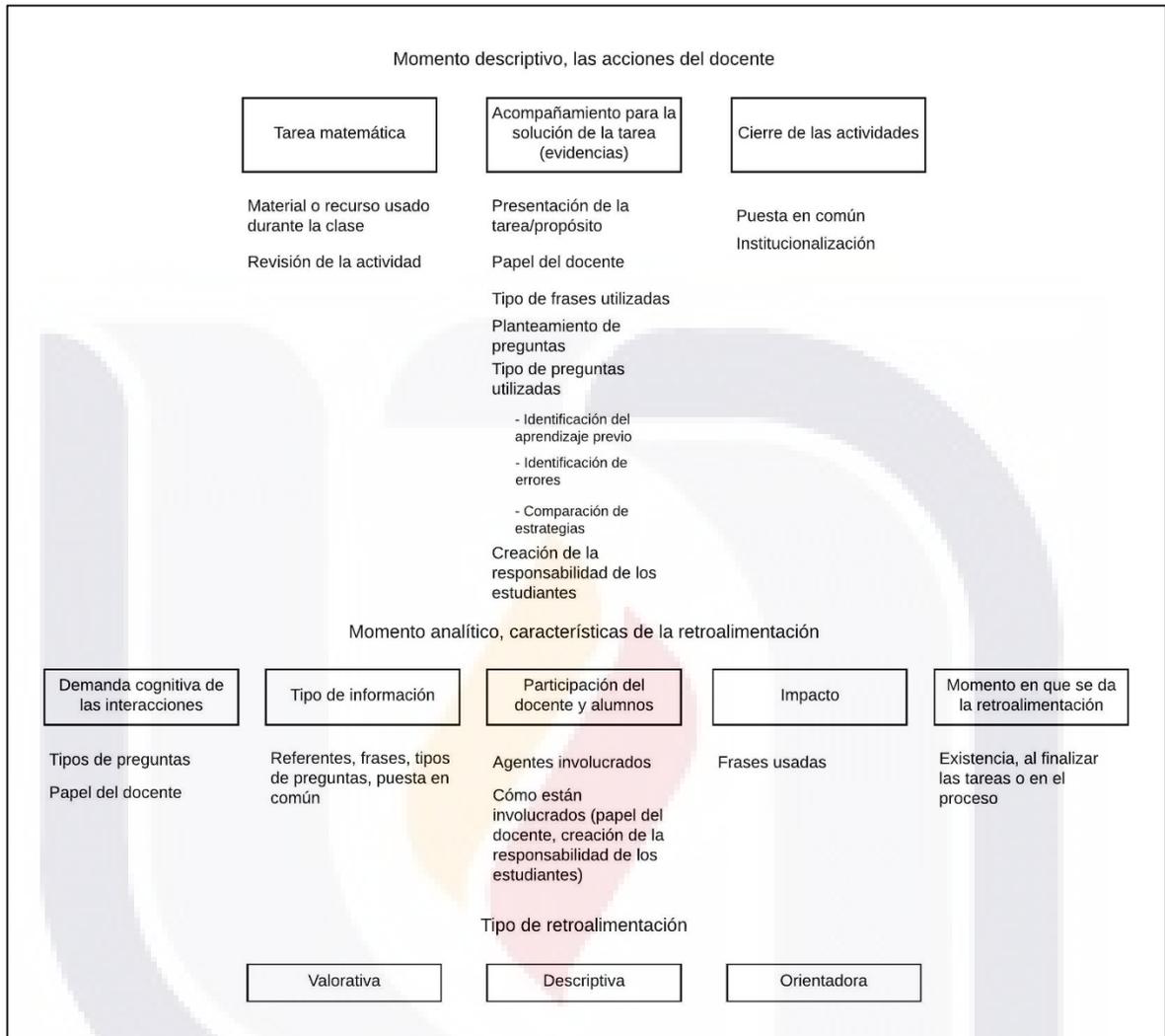


Figura 6. Segundo esquema de operacionalización: retroalimentación
Fuente: elaboración propia.

A partir de este esquema se desarrolló la primera versión de la guía de observación el cual se sometió a la revisión del comité tutorial de la cual se desprendieron los siguientes comentarios:

- Necesidad de mayor claridad en las instrucciones de llenado de la guía.

- Homogeneizar diferentes términos usados: variables, acciones, códigos, indicadores.
- Incluir al cierre de las actividades como parte de las acciones de acompañamiento durante la clase.
- Eliminar la tarea matemática como acción de la retroalimentación.
- La sección tres, la analítica, está dividida en dos apartados y no es necesario separarla ya que se vuelve repetitiva.
- La segunda parte de la sección tres parece repetir los valores planteados para las acciones de la sección dos, pero en forma de rúbricas, es necesario pensar en una rúbrica holística que exprese de manera general los diferentes valores de retroalimentación.

Aumentar niveles de retroalimentación intermedios y nulo, es decir, incluir un nivel en donde no existe la retroalimentación en ninguno de sus niveles y entre cada nivel aumentar un nivel de transición.

3.6. El jueceo, validez de contenido

Esta etapa se refiere al sometimiento del instrumento a la revisión por un conjunto de jueces expertos (metodológicos, teóricos y prácticos). Esta revisión debe de plantearse con dos objetivos: verificar si los ítems (variables de observación) corresponden a la definición planteada en la operacionalización y valorar la redacción de los descriptores (claros, amenazantes, que producen sesgo o respuestas deseables).

En este sentido el panel de expertos hizo recomendaciones orientadas hacia: la claridad de las dimensiones, variables o descriptores, uso apropiado de lenguaje, formato de presentación, etc. Más importante que lo anterior, los jueces determinaron si la guía y los descriptores establecidos reflejaban el objeto de estudio que se pretendía medir. A partir de esta etapa se preparó otra versión del instrumento valorando las sugerencias y comentarios de los jueces.

Una vez que se realizaron los cambios necesarios a la guía de observación (Anexo G) con base en los comentarios y sugerencias por el comité tutorial y con el propósito de obtener la validez de contenido y determinar hasta qué grado la guía de observación cumplía su

objetivo de dar información acerca de las prácticas de retroalimentación durante las clases de matemáticas en quinto grado de primaria, se realizó un jueceo presencial con diferentes expertos.

A cada uno de los jueces se le hizo llegar vía electrónica tanto la invitación (Anexo H) como la versión del instrumento (Anexo G) que se revisaría en dos sesiones presenciales durante los días 5 y 6 de octubre. Se tomó la decisión de trabajar de esta forma para recabar mayor información acerca de la pertinencia de las dimensiones y de las acciones para conocer la retroalimentación en el aula.

La validación por jueces se realizó por 9 expertos, dos de ellos expertos en metodología, con experiencia en el desarrollo y validación de instrumentos, Tres más con experiencia en educación matemática e investigación. Un director de primaria, un docente frente a grupo, un supervisor y un asesor técnico pedagógico en matemáticas.

A cada juez se le pidió analizar los siguientes aspectos:

- El primero, verificar si las variables (acciones) propuestas correspondían a la dimensión y al constructo que se planteaba.
- El segundo, valorar si la redacción era clara o confusa y si realmente la descripción podía ayudar a los observadores a dar la información que se desea obtener.

Durante las sesiones presenciales la forma de trabajo fue la siguiente:

- Se presentaron los aspectos generales de la investigación, objetivos, antecedentes y referentes teóricos.
- Se pedía a cada juez leer de manera individual algún apartado de la guía y que compartiera con alguno de los otros jueces sus impresiones.
- Una vez que ocurría esto se daba oportunidad de externar sus opiniones, sugerencias, comentarios y preguntas acerca de cada apartado.
- Con base en ello, se tomaron notas para realizar los cambios pertinentes a la guía de observación.

Los comentarios que los jueces realizaron sobre la guía fueron los siguientes:

- Revisión y replanteamiento de la definición principal ya que la definición alude a un solo tipo de retroalimentación y pareciera no incluir algunos de los indicadores que hasta ahora se planteaban.

- Hablar en la presentación de los fines del instrumento, es decir, es un instrumento para observar práctica docente, en específico la retroalimentación. Es un instrumento que pretende la reflexión y cambio de la práctica docente.
- Mayores precisiones sobre las dimensiones durante la presentación.
- Quitar etiquetas de dimensiones y dejar sólo las acciones (variables) y fusionar aquellas que parecen ser iguales.
- Hablar de que la retroalimentación a observar es la que se da en el proceso y al finalizar la clase.
- Redactar de mejor manera las instrucciones.
- Aclarar que la sección 1 es adaptable y que en esta investigación no servirá para el análisis de datos.
- Cerrar las opciones del tipo de interacción a grupal, pequeño grupo, individual).
- Aumentar niveles "0", no existe la acción.
- La rúbrica parece ser muy "pesada", con base en los cambios a las acciones será necesario reestructurarla.

De acuerdo con los comentarios y sugerencias se realizaron los siguientes cambios (Anexo I):

Ya que la guía trata de identificar los diferentes tipos de retroalimentación que un profesor puede usar en las clases de matemáticas *la retroalimentación es entendida (y definida) como aquellas acciones de acompañamiento para llegar a la solución de la tarea propuesta en la clase y que se dan como respuesta a lo que los alumnos hacen para solucionarla. También se añade un aspecto importante para comprender la retroalimentación que se da en el aula como lo es el papel asumido por el docente y los alumnos.*

La guía de observación entonces se dividió en tres secciones: una de contexto, una de registro y una de análisis.

- La primera sección sirve al investigador para obtener información general acerca de la clase a observar y del propio profesor como: la tarea planteada en clase, el número de alumnos, la antigüedad del profesor en la profesión y en el centro de trabajo, etc. Cabe decir que esta sección debe ser modificada para recabar la información que cada investigador o proyecto crea indispensable para sus objetivos.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- En la segunda sección se registran acciones que los profesores llevan a cabo durante las clases de matemáticas para acompañar al alumno y las acciones del segundo con respecto a la solución de la tarea planteada y como respuesta a la intervención del profesor (obtención de evidencias). En la Figura 4 de la página 60 se mencionan las dimensiones a registrar en esta sección.
 - Por su parte la sección de análisis retoma la sección de registro para determinar el tipo de retroalimentación usada en el aula: valorativa, descriptiva u orientadora. (García, et. al, 2015; Martínez-Rizo, 2012a y Wiggins en Picaroni, 2009). A partir de la detección de las acciones (variables A y B) se desarrollan descripciones para cada uno de los tipos de retroalimentación que se esperan encontrar en el aula (valorativa, descriptiva, orientadora). Esta descripción trata de responder a la pregunta de ¿cómo son las prácticas de retroalimentación?, es decir, cuál es la calidad de las prácticas de los profesores con las que acompañan a sus alumnos para transitar de sus saberes hacia la adquisición de los conocimientos deseados (el referente curricular).

3.7. Trabajo de campo, videograbación de clases de matemáticas

En los siguientes apartados se presentan elementos que contribuyeron a la etapa de la recolección de la información, los momentos por los que se transitó para realizar el trabajo de campo, describiendo las actividades elaboradas, las fechas en las que se desarrollaron y los actores involucrados. El trabajo que se llevó a cabo para la obtención de las evidencias necesarias para la validación del instrumento desarrollado en la investigación se realizó en conjunto con la Mtra. Lesly Yahaira Rodríguez Martínez cuya tesis doctoral comparte, con la presente, la videograbación de clases de matemáticas del quinto grado de educación primaria en Aguascalientes.

Para el trabajo de campo se determinaron algunas especificaciones que fueron:

- Ser videograbaciones de clases de matemáticas completas en un día.
- Ser videograbaciones de aulas en escuelas de *contexto urbano* de ciudades pertenecientes a los municipios de Jesús María, San Francisco de los Romo y Aguascalientes.

- Videograbación de al menos 21 aulas de los diferentes municipios antes mencionados, realizando dos videograbaciones para cada una de ellas.

3.7.1. Gestión de ingreso y agenda de videograbaciones

Esta etapa se llevó a cabo del 14 de marzo al 12 de mayo de 2016. El acercamiento a los docentes para plantear las investigaciones y el trabajo que involucraba para los participantes se hizo a través de dos tipos de contactos:

- A través de maestros, directores y supervisores participantes en otros proyectos de investigación de la LGAP a la que pertenecen las investigaciones.
- Por medio de cinco supervisores de algunas zonas pertenecientes a los municipios de San Francisco de los Romo, Jesús María y Aguascalientes.

En el caso de los supervisores el apoyo fue de distinta forma:

- Uno de ellos facilitó el acceso a reuniones de consejo técnico para presentar los proyectos y ofrecer información necesaria sobre los objetivos y las responsabilidades de los participantes al aceptar la videograbación de las clases en sus aulas.
- Dos supervisores más proporcionaron listas con nombres, escuela de adscripción y dirección para que los investigadores hicieran contacto directo con los profesores y realizar la invitación a participar en los proyectos.
- Los otros dos supervisores realizaron la invitación formal (vía oficio) dirigida a los directores de las escuelas pertenecientes a sus zonas escolares pidiendo permitieran el acceso de las investigadoras para plantear e invitar a los proyectos.

Las vías de comunicación con los contactos se daban a través de correos electrónicos, llamadas telefónicas, visitas a centros de trabajo o combinación de dos o más de las mencionadas. Para dar la información a los docentes, directores y supervisores que se visitaban se elaboró una carta invitación de participación (Anexo A) en donde se mencionaban los objetivos de las investigaciones, el uso que se daría a la información, las actividades o evidencias que se le pedían a los profesores otorgar a las investigadoras y los compromisos a cumplir por parte de las investigadoras.

Este proceso iba acompañado por diferentes acciones:

- Envío o entrega de cartas invitación para la participación.
- Visitas para ampliar información sobre los proyectos, sus alcances, limitaciones y forma de llevar a cabo.
- Visitas para agendar fechas de videograbación.
- Llamadas telefónicas para agendar visitas para ampliación de información o agendar videograbaciones.

Finalmente se realizó la invitación a un total de 53 docentes de los cuales 27 accedieron a que fueran videograbadas dos clases de matemáticas en sus salones de clase.

3.7.2. Videograbaciones de clases de matemáticas

Las grabaciones fueron realizadas por tres personas: las dos investigadoras titulares de los proyectos del Doctorado en Investigación Educativa de la UAA (DIE) y una colaboradora con conocimientos sobre el uso del equipo y el objetivo de las investigaciones. Esta etapa se realizó del día 7 de abril al 8 de junio de 2016, obteniendo videos de clases de matemáticas de quinto grado de primaria, dos videos de 25 maestros y un video de dos maestros respectivamente. La distribución de los maestros participantes es la siguiente:

Tabla 4.

Distribución de docentes participantes y clases grabadas

Municipio	Número de docentes	Número de clases grabadas
San Francisco de los Romo	4	7
Jesús María	2	4
Aguascalientes	21	41
Total	27	52

En cada observación se recogía información de contextualización a través de un cuestionario (Anexo B) que se aplicaba a los maestros al término de la grabación. Así mismo se firmaba una carta de consentimiento informado (Anexo C) en donde se plantearon las responsabilidades y obligaciones tanto de los profesores como de las propias investigadoras.

El almacenamiento de la información se hizo en dos dispositivos (cada uno perteneciente a cada investigadora titular) para cada profesor se abrió una carpeta en donde se ponían dos carpetas por cada una de las observaciones realizadas con la codificación siguiente:

Ejemplo: 03_AGS_AMS_01_150416

El primer elemento pertenece al número designado en el directorio general de participantes, inmediatamente se ponían las siglas del municipio al que pertenecía la escuela, las iniciales del nombre y apellidos del profesor, el número de observación (01 o 02) y la fecha (mmddaa).

A lo largo del trabajo de campo se tuvo la baja de un docente que desistió de su participación debido al desacuerdo ocurrido con un padre de familia, para esto se realizó una carta de dimisión (Anexo D) y se procedió a entregarle los vídeos en disco y el original de su carta consentimiento.

3.8. Insumos para probar la guía de observación

Para el uso de las videograbaciones en la etapa de pre-pilotaje y pilotaje se realizó una segmentación por cortes de 10 minutos para cada una de las clases videograbadas.

En el pilotaje se usaron 40 clases para poner a prueba la guía de observación de prácticas de retroalimentación, junto a la carpeta del vídeo de la clase se entregaba a cada calificadora una hoja (Anexo E) con información acerca del momento de inicio y término de cada corte.

Con esta segmentación se obtuvieron los siguientes cortes:

Tabla 5.
Número de cortes por clase y en total.

Número de clases	Número de cortes por clase	Cortes subtotal
3	4	12
8	5	40
2	6	12
11	7	77
7	8	56
5	9	45
2	10	20
1	14	14
1	15	15
Total de cortes calificados		291

3.9. Pre-pilotaje, capacitación y calibración de calificadoras

Este momento de la investigación permitió realizar ajustes al instrumento aplicándolo en la práctica real con la observación de dos videos obtenidos en el trabajo de campo. Tanto la capacitación como el pre-pilotaje se realizaron del 21 al 27 de enero de 2017 bajo la dirección de la titular de la investigación. Las actividades que se llevaron a cabo fueron las siguientes:

- Instalación de la reunión. Presentación de participantes.

El perfil de las calificadoras se definió de acuerdo con las sugerencias de diferentes especialistas, es decir, maestras con experiencia en educación primaria y con experiencia en el uso de guías de observación en el aula.

Las dos calificadoras son Licenciadas en educación primaria por una escuela normal pública del estado de Aguascalientes y laboran como docentes frente a grupo en escuelas públicas del estado (3er y 5to grado). Ambas calificadoras fueron recomendadas por un investigador del departamento de Educación de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, ya que anteriormente habían laborado en otro proyecto relacionado con la observación de clases.

- Información general del proyecto; presentación de los insumos teóricos.

Este momento de la capacitación se realizó en conjunto con las calificadoras y se presentaron aspectos generales del proyecto: el objetivo general, el modelo teórico a partir del cual se desarrolló la guía de observación y el trabajo de campo de donde se obtuvieron los insumos (clases) que ellas tendrían que calificar.

- Precisiones éticas.

Antes de comenzar a revisar la guía de observación que ellas usarían para calificar las clases de matemáticas, se consideró importante resaltar algunos aspectos éticos a los cuales se comprometían al aceptar formar parte de la investigación. Estos aspectos éticos fueron plasmados en una carta de confidencialidad (Anexo J) en la cual se comprometían a manejar la información a la cual tenían acceso con carácter de confidencial y adoptar los cuidados necesarios para preservar su confidencialidad y mantener restringido el acceso a ella; se comprometían además, a abstenerme de divulgarla, directa o indirectamente, y evitar que terceros lo hicieran; no usar la información para fines distintos de los permitidos por la Mtra. Adriana Mercado Salas titular del proyecto, y; adoptar todas aquellas medidas

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

y acciones que resultaran necesarias para cumplir plenamente con las obligaciones antes mencionadas.

- Lectura de la Guía de observación de prácticas de retroalimentación.

Una vez que las calificadoras conocieron y aceptaron las responsabilidades éticas a las cuales se comprometían se continuó con la lectura y revisión de la “*Guía de observación de prácticas de retroalimentación durante las clases de matemáticas*”. Para esta actividad se entregó a las calificadoras un documento impreso de la guía de observación completa. Se permitió llevar a cabo la lectura durante de manera individual y discutir los comentarios o sugerencias al día siguiente.

- Análisis, discusión y precisiones sobre la guía.

Durante la segunda sesión de trabajo en conjunto se comenzó con la revisión por apartados de la guía de observación, prestando mayor tiempo y atención a la revisión de ficha de descriptores de las acciones a observar y la rúbrica final para la calificación del tipo de retroalimentación existente en el aula. A partir de esta revisión se presentaron diferentes ejemplos de los niveles de cada variable. Se realizó la primera práctica con una clase haciendo pausas en cada corte. La dinámica fue la siguiente: se observaba el corte de diez minutos y se dejaba registrar a cada una de las calificadoras por separado los niveles que a su parecer existían en el corte visto. Una vez que terminaba el corte se notaron los siguientes puntos:

- Para poder registrar el momento en el que existía la acción era necesaria la pausa del video.
- Solo era necesario ver el corte una vez, sin tener que volver a repetirlo.
- El registro se facilitaba más si se realizaba en papel, se había considerado el registro en una plantilla electrónica para obtener una base datos automática, sin embargo, fue de suma importancia facilitar el registro a las observadoras y permitir el registro de comentarios en la guía.

Después del registro se confrontaron las calificaciones dadas por ambas observadoras, si existían diferencias se ponían en común los argumentos por el cual cada una había asignado una valoración distinta, teniendo un papel importante la capacitadora (investigadora titular del proyecto) logrando llegar a consensos sobre la valoración.

Una vez que se revisaron los diez cortes correspondientes a la clase usada para la capacitación se pidió a cada una de las observadoras calificar individualmente la segunda clase del mismo profesor que constaba de otros diez cortes y que fueron considerados para el pre-pilotaje de la guía.

Esta segunda práctica considerada para el pre-pilotaje se confrontaron las calificaciones entre las dos observadoras y con las calificaciones asignadas por la titular de la investigación. Con base en esta etapa se obtuvo lo siguiente:

- Aunque no todos los valores asignados por ambas calificadoras y la investigadora coincidieron, los valores otorgados eran cercanos entre sí.
- Aumentar un valor “0” en el caso de no observar la acción en ninguno de sus niveles durante el corte observado.
- Se realizó una sesión de retroalimentación el día 27 de enero con base en los resultados del pre-pilotaje elaborado individualmente.
- Las calificadoras plantearon las dificultades a las que se enfrentaron al calificar la clase de pre-pilotaje.

3.10. Consideraciones éticas

Se tomaron en cuenta códigos internacionales e institucionales para el cuidado en la investigación: AERA, la BERA y el propio de la Maestría en Investigación Educativa de la UAA. Los elementos cuidados con mayor amplitud son los relacionados con:

- La responsabilidad con el propio campo, no fabricando o falsificando datos o evidencias en la investigación. Evitando dar elementos para la toma de decisiones erróneas ya que el objetivo de la investigación presente conduce a conclusiones metodológicas acerca del instrumento desarrollado y no a resultados sustantivos sobre las prácticas de enseñanza y evaluación de los maestros.
- Sobre las poblaciones a investigar, en este aspecto durante la investigación existió el compromiso de comunicar los objetivos de la investigación, indicar los riesgos y posibles consecuencias, comunicar cambios significativos en la investigación y respetar el derecho de los participantes para retirarse del estudio. Así mismo se aseguró la confidencialidad de los maestros participantes en la investigación.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS DEL PILOTAJE DE LA GUÍA DE OBSERVACIÓN

La rigurosidad en el diseño de instrumentos que cumplan con las características de obtener información válida y confiable contribuye a que la información que se desprende de ellos contribuya a la presentación de resultados que reflejen de mejor manera la realidad que se intenta medir (objeto de estudio) y que las posibles decisiones o recomendaciones sobre la misma sean tomadas con base a resultados claros.

El pilotaje pues, es un momento importante de la validación de instrumentos y está relacionada con la aplicación en la “realidad”. Este momento ayuda por un lado a someter la información a análisis estadísticos que comprueben su confiabilidad y validez, obteniendo información para determinar asuntos generales como: tiempo de aplicación, cuidados en su implementación, además de aspectos que podrían haber escapado de la vista de los jueces como el lenguaje usado por los usuarios o participantes. Mediante este proceso es posible obtener otra versión del instrumento (aunque no es objeto de esta investigación).

El proceso de calificación se llevó a cabo de la siguiente manera:

- El periodo en que se realizó la calificación de los vídeos fue del 30 de enero al 9 de marzo de 2017.
- Dos observadoras, previamente capacitadas, realizaron la observación de 40 videograbaciones, 291 cortes, obtenidos en el trabajo de campo lo cual dio información necesaria para obtener calificaciones cruzadas que permitieron obtener evidencia de la confiabilidad de la información obtenida.
- El proceso de captura de los datos fue realizado por la investigadora titular.

Los resultados se presentan de acuerdo con los análisis propuestos en el apartado 3.4.6: validez de constructo (dimensionalidad del instrumento, AFE), confiabilidad de consistencia interna de la guía, confiabilidad de la concordancia inter-jueces y confiabilidad mediante la medición de fuentes de error de la variabilidad (Generalizabilidad).

4.1. Validez de constructo, dimensionalidad del instrumento

Las variables propuestas para la medición de las acciones en el aula relacionadas con la retroalimentación se sometieron al análisis factorial exploratorio para identificar la estructura

subyacente a partir de las calificaciones otorgadas por las dos observadoras a 291 cortes de 40 clases de 20 profesores en la asignatura de matemáticas.

Para probar la estructura se pide tener como mínimo 50 datos de observación (Dodou & Wieringa, 2009 en Frías-Navarro & Pascual-Soler, 2012), en este caso se contó con 291 cortes calificados por dos observadoras. El análisis se realizó a través de puntajes para cada corte obtenidos del promedio de las dos calificaciones. El AFE se calculó con dos paquetes estadísticos, el paquete R Factor (Baston & Pereira, 2012) y el SPSS (Statistics 22, IBM) que permitieron calcular los factores mediante diferentes métodos de extracción, rotación y selección de números de factores. Los datos se sometieron a dos métodos de extracción.

Antes de aplicar el AFE se comprobó si la correlación entre las variables analizadas era lo suficientemente grande como para justificar la factorización de la matriz de coeficientes de correlación. Esta comprobación se obtuvo mediante el test de Bartlett (1950), que parte de la hipótesis nula de que la matriz de coeficientes de correlación no es significativamente distinta de la matriz de identidad. La tabla 5 muestra los resultados obtenidos tanto para la prueba Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) como para la prueba de esfericidad de Bartlett en donde se puede comprobar que es factible realizar el análisis factorial exploratorio con la base de datos promediados para los 291 cortes observados. La medida de adecuación (ver Tabla 6.) obtenida en el índice KMO o medida de adecuación muestral es igual a 0.791 y mediante la prueba de esfericidad el valor de significancia es menos a 0.05 por lo cual podemos continuar con el análisis factorial de los datos. Se consideran valores mayores 0.50 como adecuados en la prueba KMO de acuerdo con Hair, Anderson, Tatham y Black (2010).

Tabla 6.
Prueba de KMO y Bartlett (R)

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		0.791
Prueba de esfericidad de	Aprox. Chi-cuadrado	367.186
Bartlett	Gl	15
	Sig.	0.000

En la Tabla 7 se presenta la estructura factorial obtenida los datos recogidos durante las observaciones, es importante mencionar que la estructura obtenida es distinta a la planteada teóricamente, se puede observar que se obtuvieron dos factores en donde el

segundo factor sólo recoge a la variable A1 relacionada con la presentación del propósito. Esta solución factorial nos explica el 66.71% de la varianza siendo el primer factor el que aporta más explicación por encima del cincuenta por ciento.

Tabla 7.
Cargas factoriales

Variables	Factores	
	1	2
B1. Papel del docente	0.790	-0.021
B2. Papel del alumno	0.751	0.075
A4. Validación e institucionalización	0.744	-0.025
A3. Preguntas formuladas	0.692	0.204
A2. Frases utilizadas	0.593	-0.342
A1. Presentación del propósito	-0.083	0.960

Nota: La varianza total explicada por el primer factor es del 51.47%

Para corroborar este agrupamiento y con el propósito de aportar más información sobre las variables que correlacionan con cada factor se creyó necesario emplear métodos de extracción y rotación adecuados al tipo de variables medidas. El método de extracción empleado en este análisis fue el de Máxima Verosimilitud con las rotaciones Varimax y Oblimin, esta última considerada más adecuada para datos en donde las variables pueden estar correlacionadas entre sí. En este caso se toma en cuenta el punto de corte de 0.40 para la saturación de los factores de acuerdo con Bandalos y Finney (2010).

La tabla 8 muestra que efectivamente las variables se agrupan en dos factores por medio de ambos métodos de rotación y con cargas factoriales cercanas. En el factor 1 se encuentran las variables de preguntas formuladas, validación e institucionalización, papel del alumno y papel del docente con valores que van de 0.62 a 0.68 en la rotación Varimax y siendo mayor con la rotación Oblimin con valores de 0.61 hasta 0.72, además este factor continúa con un valor mayor a 1 en sus autovalores. Por su parte el segundo factor agrupa a las variables de presentación de propósito y frases utilizadas con valores mayores a 0.40 pero obteniendo autovalores menores a 1. Si bien para ambos casos la varianza explicada es del 0.41 son modelos que no han resultado ser significativos por lo cual deberían tomarse con sus debidas precauciones pero que ayudan a visualizar de alguna forma la estructura obtenida con estos datos.

Tabla 8.

Matriz de factores con rotaciones varimax y oblimin (Base de promedios)

Variables	Rotación Varimax		Rotación Oblimin	
	Factor 1	Factor 2	Factor 1	Factor 2
A1. Presentación del propósito		-0.471		-0.491
A2. Frases utilizadas	0.341	0.484	0.280	0.439
A3. Preguntas formuladas	0.688	0.277	0.675	0.158
A4. Validación e institucionalización	0.621	0.239	0.611	0.131
B1. Papel del docente	0.685		0.701	
B2. Papel del alumno	0.686		0.721	-0.161
Varianza explicada	0.41		0.41	

Nota: En ambos casos los valores autovalores (eigenvalues) para el primer factor es mayor a 1 y menor a 1 para factor 2. Ambos modelos no son significativos con valores $p > 0.05$

Por la falta de significancia en la extracción de los dos factores anteriores se realizó la comparación de varios métodos de extracción de factores en donde se pudo corroborar la solución de un factor como se aprecia en la figura 7. La regla de Kaiser retiene dos factores mientras los métodos restantes, análisis de paralelo, análisis de coordinación óptima, la prueba de Velicer's, retienen sólo un factor.

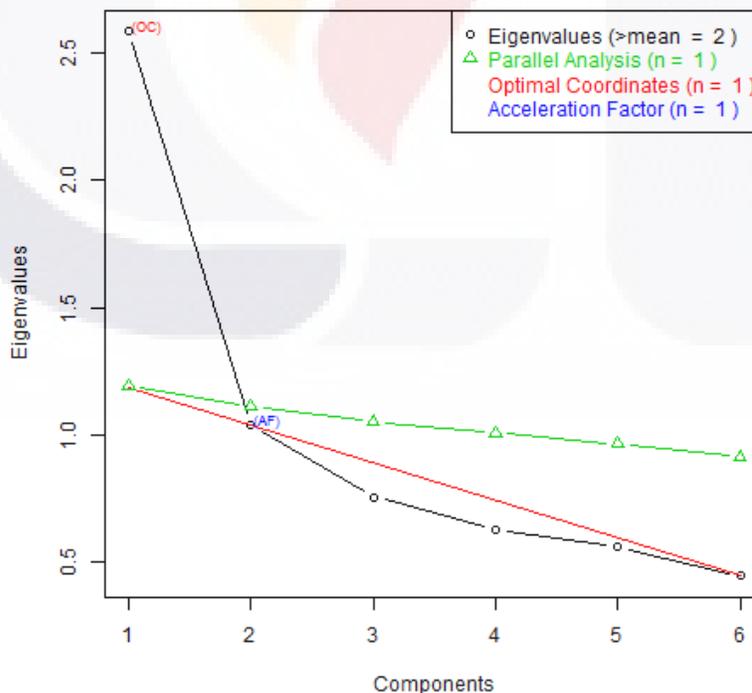


Figura 7. Estimación del número de factores por medio de cuatro métodos de extracción.

4.2. Confiabilidad de la guía de observación. Consistencia interna

Con el propósito de validar el instrumento mediante su confiabilidad interna se han realizado dos tipos de análisis. El primero de ellos estimando el alfa de Cronbach siendo el coeficiente de homogeneidad o consistencia interna más usado para calcular la correlación de cada reactivo (en este caso variable) con cada uno de los otros considerados en la guía de observación (Cohen & Swerdlik, 2001) y la estimación del coeficiente Omega de McDonald que permite calcular la confiabilidad interna de un instrumento cuando éste incluye variables medidas ordinalmente y que lo calcula mediante una matriz policórica asumiendo que existe correlación entre las variables medidas (reactivos). (McDonald, 1999)

La obtención de la consistencia interna mediante el alfa de Cronbach asume que los reactivos (variables) miden un mismo constructo y que están altamente correlacionados (Welch & Comer, 1988 en Frías-Navarro & Pascual-Soler, 2012). Cuanto más cerca se encuentre el valor del alfa a 1 mayor es la consistencia interna de las variables analizadas. La confiabilidad de la escala debe obtenerse siempre con los datos de cada muestra para garantizar la medida fiable del constructo en la muestra concreta de investigación. Como criterio general, George y Mallery (2003, en Frías-Navarro & Pascual-Soler, 2012) sugieren los siguientes cortes de valor para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach: si alfa es mayor a 0.90 es excelente, si es mayor a 0.80 y menor a 0.89 es bueno, de 0.70 a 0.79 es aceptable, de 0.60 a 0.69 es cuestionable, de 0.50 a 0.59 es pobre y menor a 0.50 es inaceptable.

Sin embargo, actualmente las críticas realizadas al uso del alfa de Cronbach como medida de confiabilidad de las escalas en ciencias sociales y especialmente en psicología (Kelley & Cheng, 2012) han recomendado el uso de un coeficiente que, si bien no es nuevo, ofrece mejores cualidades como lo es el coeficiente Omega de McDonald. Este coeficiente toma en consideración para su cálculo la correlación que puede existir entre las variables siendo estas ordinales además de arrojar un modelo que representa las agrupaciones de las variables como lo realizamos en el AFE.

En la tabla 8 se presentan los valores obtenidos para ambos coeficientes en el paquete estadístico R y que se realizaron a la base de datos que contiene los puntajes promedio de las calificaciones de cada corte por ambas observadoras. En el caso del alfa de Cronbach se puede considerar como una consistencia interna pobre ($\alpha=0.548$), por su parte el coeficiente omega obtiene un valor más alto y puede considerarse a la guía de observación

con una consistencia interna aceptable según los criterios de George y Melley (2003) presentados anteriormente.

Como se puede observar el valor obtenido con el coeficiente Omega es mayor al alfa de Cronbach y es debido a las matrices con las que ambos son calculados. En la tabla 9 tenemos información extra acerca del comportamiento de las variables medidas con la guía en donde podemos observar que eliminando la variable A1 que tiene que ver con la observación de acciones de la presentación del propósito de la clase el valor del alfa de Cronbach crece hasta 0.758. Sin embargo, no ocurre lo mismo con las variables restantes que de ser eliminadas el valor de alfa disminuye.

Tabla 9.
Estadísticas de fiabilidad, Coeficiente Omega y alfa de Cronbach

Omega	Alfa de Cronbach
0.77	0.548

Tabla 10.
Estadísticas de total de elementos, alfa de cronbach

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
A1. Presentación	8.1684	6.427	-.144	.758
A2. Frases	7.9845	5.308	.243	.525
A3. Preguntas	7.5069	4.798	.533	.404
A4. Validación-Institucionalización	7.9107	4.499	.489	.402
B1. Docente	7.1701	5.115	.517	.429
B2. Alumno	7.0412	4.757	.507	.409

4.3. Análisis de confiabilidad. Concordancia inter-jueces y fuentes de error de variabilidad

Para lograr el objetivo de la elaboración de la guía de observación de prácticas de retroalimentación durante clases de quinto de primaria se propuso un esquema en dos partes en donde la primera parte (o sección 2 de la guía) registraba puntajes que los observadores otorgaban a seis variables que permitían la observación en acciones específicas que pueden reflejar el tipo de retroalimentación que se presentaba en el aula.

Las seis variables contaban con niveles que podían ir desde “0” no se presentó la acción” hasta el valor 4 que se describía como el estándar formativo de la acción (La ficha de descripción de las acciones la encuentra en el Anexo I pp. 14).

Un segundo paso, sección tres de la guía, pedía a los observadores ubicar las acciones en algún nivel de la rúbrica C. Tipos de retroalimentación (ubicada en el Anexo I pp.21), para esta valoración se tenían puntajes desde “0” no existe retroalimentación hasta “5” retroalimentación orientadora.

Teniendo en cuenta lo anterior se presentan los siguientes resultados mostrando primero para cada dimensión la distribución de los cortes conforme a los puntajes otorgados por ambas observadoras, un análisis de acuerdo neto y relativo con diferencia de +-1, cruces de acuerdo entre observadoras también reflejado de manera visual en las figuras de densidades de acuerdos y por último un análisis de teoría de la generalizabilidad que permita detectar las facetas de error en cada una de las variables.

4.3.1. Información que provee el docente

La distribución de los cortes (Tabla 10) en los diferentes niveles de la variable A1 (Presentación del propósito) muestra que existieron diferencias al otorgar puntajes en el nivel 2 y 3, ya que pareciera que los porcentajes de cortes que se ubicaron en estos niveles están inversos en ambas observadoras. Esto se refleja en que la observadora 1 ubicó al 29.2% de los cortes en el nivel 3 y la observadora 2 ubico un 30.6 % en el nivel dos. En los niveles restantes parece no existir gran diferencia en los cortes ubicados en ellos.

En el caso de la variable A2 (Frases utilizadas) se encuentra que la observadora 1 ubicó al 22.3% de los cortes en el nivel 1 mientras la observadora 2 al 55.3%, también existe una distancia de alrededor del 34% en el nivel 3. Para la variable A4 Preguntas formuladas la mayor diferencia de cortes se observa en el nivel 2 siendo este alrededor del 27% (46.7 y 73.9 respectivamente), mientras que la variable A5 Validación e institucionalización tiene diferencia de alrededor de 10% en los niveles 1 y 3 respectivamente.

Estas diferencias permiten comenzar a vislumbrar los acuerdos que podrán tener los observadores en los próximos análisis, pero también permiten matizar los porcentajes de cortes ubicados en cada nivel de manera general.

Tabla 11.

Distribución de cortes por niveles de información que provee el docente.

		Porcentaje de cortes por nivel				
		0	1	2	3	4
A1. Presentación del propósito	Gral.	59.6	4.8	15.6	17	2.9
	Obs. 1	59.8	6.5	0.7	29.2	3.8
	Obs. 2	59.5	3.1	30.6	4.8	2.1
A2. Frases utilizadas	Gral.	38.8	29.4	9.3	20.8	1.7
	Obs. 1	22.3	30.2	5.8	38.1	3.4
	Obs. 2	55.3	28.5	12.7	3.4	0
A3. Preguntas formuladas	Gral.	14.1	16.8	60.3	7.6	1.2
	Obs. 1	17.2	21.6	46.7	12	2.4
	Obs. 2	11	12	73.9	3.1	0
A4. Validación e institucionalización	Gral.	33.2	20.6	35.7	9.5	1
	Obs. 1	31.6	15.5	37.1	14.1	1.7
	Obs. 2	34.7	25.8	34.4	4.8	.3

Nota: Para los valores en las filas de Gral. n=582, en las filas restantes n=291.

Para aportar información sobre la confiabilidad de las puntuaciones registradas por las dos observadoras se prosiguió a detectar los acuerdos netos y acuerdos relativos (+-1) en los puntajes otorgados a los 291 cortes en cada variable observada (Tabla 11). Este cálculo se realizó en el programa Excel mediante fórmulas de diferencia igual a “cero” para el acuerdo neto y diferencias +-1 para acuerdos relativos. Apoyando esta información y para comprender los datos obtenidos se añaden tablas de cruces para cada variable de la dimensión analizada (Tabla 12-15) y un gráfico de densidad (Figura 10).

Como se puede observar en la tabla 11 los porcentajes de acuerdos netos en las cuatro variables oscilan del 31.3 al 50.5, estos datos reflejan los cortes en donde ambas calificadoras otorgaron la misma puntuación a los mismos cortes, por su lado cuando el rango se amplía a la cercanía de los puntajes en un punto por arriba o debajo los rangos de acuerdo relativo van del 59.5 al 81.4.

Con esta información se puede ver que tanto la variable A2 y A4 son las que presentaron menor acuerdo entre las calificadoras, sin embargo, el porcentaje de la variable de Validación e Institucionalización crece considerablemente cuando se calcula el porcentaje relativo, es decir las puntuaciones son más cercanas entre ambas calificadoras.

Tabla 12.

Análisis de acuerdo - desacuerdo neto y +-1 para dimensión Información que provee el docente. (Frec. / %)

	A1. Presentación del propósito	A2. Frases utilizadas	A3. Preguntas formuladas	A4. Validación e institucionalización
Acuerdo neto	144 / 49.5	91 / 31.3	147 / 50.5	104 / 35.7
Desacuerdo neto	147 / 50.5	200 / 68.7	144 / 49.5	187 / 64.2
Acuerdo relativo	210 / 72.2	173 / 59.5	237 / 81.4	204 / 70.1
Desacuerdo relativo	81 / 27.8	118 / 40.5	54 / 18.6	87 / 29.9

Nota: Error para datos relativos +-1, 20%, n=291

La tabla 12 nos permite detectar los cortes de acuerdo neto y de acuerdo relativo en la variable de Presentación del propósito, aquí podemos observar que los datos que se encuentran en la diagonal (números en negritas) son los cortes en donde ambas observadoras (una en el eje horizontal y otra en el vertical) otorgaron la misma puntuación. Un dato importante de resaltar en esta tabla es el valor 32, en donde la observadora 1 ubico a estos cortes en el nivel 3 mientras que la observadora 2 a estos mismos cortes los ubico en el nivel 0.

Tabla 13.

Cruces de acuerdo entre observadores para la variable A1 Presentación del propósito.

		Obs. 1					Total
Valores		0	1	2	3	4	
Obs.2	0	133	5		32	3	173
	1	4	1		4		9
	2	31	12	1	41	4	89
	3	5	1	1	6	1	14
	4	1			2	3	6
Total		174	19	2	85	11	291

Las puntuaciones obtenidas para la variable de Frases utilizadas en el aula se presentan en la tabla 13 en donde podemos observar que los datos en la diagonal (91) corresponden a los acuerdos netos reportados en la tabla 11, si miramos los datos que se encuentran un nivel por encima y por debajo de la diagonal y los sumamos a los 91 cortes de acuerdo absoluto podemos tener entonces los cortes del valor relativo reportado en la misma tabla.

Sin embargo, existen dos datos que llaman la atención en esta distribución y que no aportan información a los datos de la tabla 11, uno es en el cruce del nivel 3 y 0 en donde se encuentran 60 cortes que fueron puntuados con estos niveles por ambas observadoras respectivamente, y 34 cortes ubicados por la observadora 1 en el nivel 3 y por otra observadora en el nivel 1.

Tabla 14.
Cruces de acuerdo entre observadores para la variable A2 Frases utilizadas.

		Obs. 1					Total
Valores		0	1	2	3	4	
Obs.2	0	47	39	7	60	8	161
	1	13	31	3	34	2	83
	2	5	16	6	10		37
	3		2	1	7		10
	4						0
Total		65	88	17	111	10	291

Para la variable Preguntas formuladas (Tabla 14) fueron 147 cortes en los cuales ambas observadoras tuvieron coincidencia total al emitir una puntuación y que se pueden observar en la diagonal y 91 cortes más se encuentran un nivel por encima o por debajo de la diagonal teniendo así los 237 cortes de acuerdo relativo. Un dato que resalta e esta variable son los 29 cortes que fueron ubicados por una observadora en el nivel 2 y por otra en el nivel 0.

Tabla 15.
Cruces de acuerdo entre observadores para la variable A3 Preguntas formuladas.

		Obs. 1					Total
Valores		0	1	2	3	4	
Obs.2	0	15	5	8	4		32
	1	5	15	11	3	1	35
	2	29	41	114	25	6	215
	3	1	2	3	3		9
	4						
Total		50	63	136	35	7	291

En cuanto a la variable de Validación e Institucionalización (Tabla 15) se pone atención en dos datos que corresponden a los cruces 0,2 y el 2,0 en donde se ubican 31 y 26 cortes

respectivamente. Estos cortes fueron valorados con dos niveles de diferencia por las observadoras. La observadora 1 llegó a calificar a cinco cortes con un nivel 4 mientras que la observadora 2 sólo ubicó a un corte siendo distinto a los cinco de la primera.

Tabla 16.
Cruces de acuerdo entre observadores para la variable A4 Validación e institucionalización.

		Obs. 1					
Valores		0	1	2	3	4	Total
Obs.2	0	45	14	31	10	1	101
	1	18	15	29	11	2	75
	2	26	16	40	16	2	100
	3	3		7	4		14
	4			1			1
Total		92	45	108	41	5	291

Para cerrar la descripción de las tablas de acuerdo en las diferentes variables (Tabla 12-15) es notable que la observadora 1 en las cuatro variables que hemos descrito ubicó a varios cortes (33) en los niveles más altos mientras que la observadora 2 fueron pocos (7) los que puntuó en estos niveles siendo además importante que sólo tres cortes coinciden en este nivel en la variable Presentación del propósito.

Con la intención de ofrecer información que permita visualmente comparar la distribución de acuerdos en las cuatro variables hasta este momento descritas se presenta la Figura 10. Por un lado se puede observar que para las variables Presentación del propósito y Preguntas formuladas existen mayores densidades en algunos puntos de intersección, para la primera la mayor densidad se concentra en el punto 0,0 por su parte la segunda variable la mayor densidad se presenta en la intersección 2,2. Visualmente lo que podría representarnos un acuerdo completo es si las densidades se concentraran al igual que en las tablas de cruces en una diagonal de izquierda a derecha o densidades fuertes en los cruces en donde coincidan los mismos niveles.

En el caso de las variables Frases utilizadas y Validación e Institucionalización no se pueden observar densidades que llamen la atención, por el contrario, pareciera ser que los puntos además de no concentrar gran densidad se distribuyen en gran parte del gráfico.

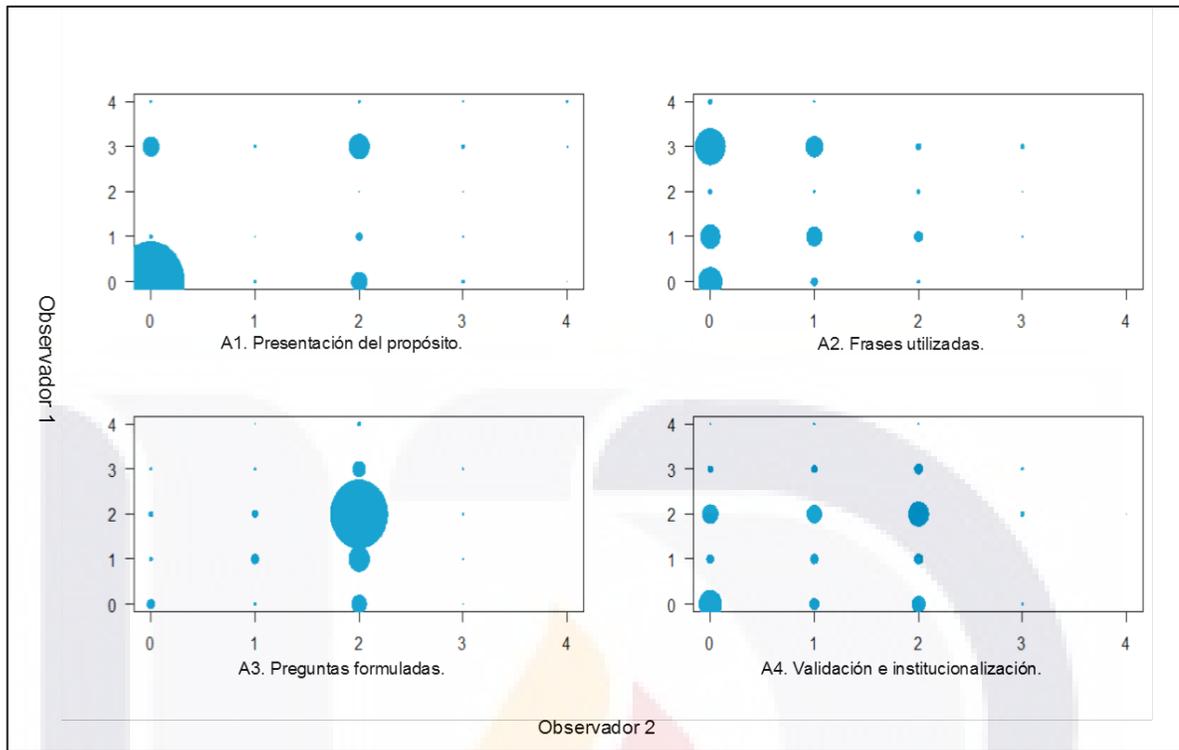


Figura 8. Comportamiento de acuerdo por densidades, Información que provee el docente

La información presentada anteriormente que incluye los acuerdos netos y relativos pueden, descriptivamente, dar información acerca de una sola fuente de error que fueron los observadores, pero actualmente se ha extendido el uso de la Teoría de la Generalizabilidad como alternativa para medir el error que puede atribuirse a otras facetas y las interacciones entre estas. Para validar la información que se obtuvo con la guía de observación se hizo uso de la propuesta de la Teoría de la Generalizabilidad (TG) que es usada como:

...teoría psicométrica que reconoce que existen diferentes fuentes de error de medida y enfatiza la estimación de cada uno por separado; proporciona un mecanismo para la optimización de la confiabilidad denominado coeficiente de generalización, esto es, se centra en los componentes de varianza que indican la magnitud de cada fuente de error que afecta la medición (INEE, 2017 pp. 9).

Además de la información acerca del porcentaje de varianza explicada y de error permite separar la variabilidad real de las fuentes de error, así como sus interacciones para acrecentar la confiabilidad de los datos a obtener y construir estimadores con un índice

general (índice de generalizabilidad) que en mayor medida permite aportar información para volver más eficiente la aplicación del instrumento.

La TG es una aproximación a la estimación de la precisión de la medida cuando está sujeta a múltiples fuentes de error (Brennan, 2001; Gleser, Cronbach & Rajaratnam, 1965; Blanco-Villaseñor, 1991). La TG ha sido aplicada en otros estudios sobre la medición de diferentes aspectos de la práctica docente y con instrumentos basados en la observación. (MET Project, 2012a)

Para que los resultados de la observación proporcionen información adecuada sobre las prácticas de retroalimentación en el aula se propone realizar este análisis para saber si los aspectos observados no están sesgados por las puntuaciones de los observadores, las observaciones o las unidades de observación propuestas (cortes). Entre las preguntas a las cuales se quiere dar respuesta a través de este análisis es: ¿Un observador diferente con esta guía de observación, con el mismo vídeo podrá llegar al mismo juicio?, ¿Cuántas clases, observadores y segmentos son necesarios puntuar para poseer un índice de confiabilidad bueno? En este caso se propone analizar un conjunto de vídeos de clases de matemáticas para ver si las puntuaciones varían de maestro a maestro, de clase a clase, de corte a corte, y de observador a observador.

Primero se establece el modelo a estudiar con la TG que es el siguiente:

$$p \times R \times O \times \text{SEG}(0)$$

en donde:

- p = Clase/profesor
- R = Observador
- O = Número de ocasión (observación 1-2)
- SEG(O) = Corte de la observación

Este modelo permite identificar 11 fuentes de varianza con 4 facetas de error (clase, observador, observación y corte). En la TG existen modelos equilibrados en donde se tiene un número similar en todas las facetas, en este estudio una faceta no equilibrada en donde varían los cortes que existen en cada una de las clases tomando valores desde 4 a 15 cortes por clase. En este modelo podemos identificar a la clase (p) como la fuente de diferenciación, es decir, es la varianza verdadera debida a las diferencias entre los objetos

de medida (varianzas deseables). Por su lado los observadores, la observación (ocasión) y los cortes son fuentes de instrumentación que serán consideradas fuentes de fluctuaciones aleatorias, es decir fuentes de error. (Cardinet, Tourneur & Allal, 1976, 1981 en Blanco-Villaseñor, 1991)

El modelo entonces identifica las siguientes fuentes de varianza:

σ^2p	=	Varianza "verdadera" de las medias de la clase del maestro (el objeto de medida.)
σ^2O	=	Diferencias constantes promedio entre ocasiones
$\sigma^2SEG(O)$	=	Diferencias constantes promedio entre cortes
σ^2R	=	Diferencias constantes promedio entre jueces (severidad)
σ^2p*O	=	Inconsistencia del puntaje de las clases de un maestro en distintas ocasiones
$\sigma^2p*SEG(O)$	=	Inconsistencia del puntaje de los cortes en la clase
σ^2p*R	=	Inconsistencia de los jueces al evaluar distintas clases de un maestro
σ^2O*R	=	Inconsistencia del puntaje promedio por juez en distintas ocasiones
$\sigma^2R*SEG(O)$	=	Inconsistencia de los jueces al evaluar distintos cortes
σ^2P*O*R	=	Inconsistencia de los jueces al evaluar distintas ocasiones de las clases de un maestro
$\sigma^2P*R*SEG(O),Error$	=	Varianza residual intra-celda (error)

Por medio de este análisis entonces se espera obtener información sobre la descomposición de la varianza observada en las fuentes y saber su contribución al error de la aplicación de la guía de observación. Con lo anterior se espera contribuir con información que permita modificar diseños de aplicación posteriores.

Como se puede observar en la Tabla 16 para la variable Presentación del propósito existe un 59% del error de la varianza que puede atribuirse a factores que no se están tomando en cuenta en el diseño. Sin embargo, del 41% del error de la varianza que si podemos explicar el 23%, corresponde a la inconsistencia del puntaje asignado a los cortes durante la clase. Esta misma fuente de error es notable en las variables de Preguntas formuladas (14%) y Validación e Institucionalización (13%). La Presentación del propósito presenta otra fuente de error que sobresale de las otras es SEG(O) (12%) que se pueden describir como la diferencia constante en las puntuaciones que se asignan a estos.

Tabla 17.

Descomposición de la varianza para la dimensión de Información que provee el docente

Facetas de error	Presentación del propósito		Frases utilizadas		Preguntas formuladas		Validación e Institucionalización	
	Com.Var	%	Com.Var	%	Com.Var	%	Com.Var	%
p – Clase	.054	3%	.000	0%	.026	3%	.000	0%
O – Ocasión	.000	0%	.000	0%	.000	0%	.003	0%
SEG(O) - Corte	.220	12%	.079	4%	.049	6%	.003	0%
R – Observador	.002	0%	.501	27%	.000	0%	.007	1%
p * O	.000	0%	.106	6%	.000	0%	.057	5%
P * SEG(O)	.415	23%	.017	1%	.111	14%	.141	13%
p * R	.000	0%	.194	10%	.065	8%	.065	6%
O * R	.000	0%	.048	3%	.000	0%	.017	2%
R * SEG(O)	.000	0%	.020	1%	.005	1%	.000	0%
p * O * R	.044	2%	.100	5%	.067	9%	.066	6%
p * R * SEG(O), Error	1.039	59%	.788	43%	.453	58%	.751	68%
Total Varianza	1.774	100%	1.851	100%	.775	100%	1.111	100%

Para la variable Frases utilizadas la fuente de mayor error está en las diferencias constantes entre los observadores (27%) en donde podemos decir que alguno de los observadores fue más severo al momento de asignar puntuaciones que otro. Las fuentes de error consideradas (incluyendo a los observadores) logran retener el 57% del error y de este el 10% se atribuye a la inconsistencia de los jueces al evaluar distintas clases.

Adicionalmente los análisis anteriores ayudan a estimar la mejor adecuación sobre la combinación de las diferentes fuentes de error para obtener un mejor índice de confiabilidad cuando se utilice la guía de observación para medir las prácticas de retroalimentación (Estudio de decisión o plan de optimización) (Cardinet & Tourneur, 1985 en Blanco-Villaseñor, 1991). En este caso, con los datos obtenidos durante el pilotaje no es posible realizar una estimación para las variables de Frases utilizadas y Validación e Institucionalización. En la Tabla 17 se pueden observar los estimadores para las variables restantes de la dimensión de Información que provee el docente siendo valores bajos si se interpretan de la misma forma que los coeficientes de confiabilidad tradicionales teniendo para este diseño de dos observaciones, dos observadores y seis segmentos un valor de 0.31 y 0.21. Los valores del índice de generalizabilidad van de 0 a 1 representando el 1 la confiabilidad perfecta de la observación. (Blanco-Villaseñor, 1991)

Tabla 18.

Comparación de las estimaciones de confiabilidad para diferentes combinaciones de evaluadores y observaciones para segmentos 2, 4, y 6. Información que provee el docente

Número de observaciones y observadores	A1. Presentación del propósito			A3. Preguntas formuladas		
	2	4	6	2	4	6
Una observación						
1 Observador	0.07	0.14	0.22	0.06	0.09	0.11
2 Observadores	0.11	0.23	0.35	0.10	0.16	0.20
3 Observadores	0.14	0.29	0.44	0.14	0.23	0.28
Dos observaciones						
1 Observador	0.07	0.14	0.21	0.06	0.10	0.12
2 Observadores	0.11	0.21	0.31	0.11	0.17	0.21
3 Observadores	0.13	0.25	0.37	0.14	0.23	0.28
Tres observaciones						
1 Observador	0.11	0.14	0.21	0.06	0.10	0.13
2 Observadores	0.05	0.21	0.30	0.11	0.17	0.22
3 Observadores	0.13	0.24	0.35	0.14	0.23	0.28

Nota: Los valores obtenidos para la variable A2. Frases utilizadas y A4. Validación e Institucionalización resultaron negativos y no es posible interpretarlos.

4.3.2. Papel asumido por los actores

Ahora se muestra la distribución de los cortes (Tabla 18) en los diferentes niveles de las variables B1 Papel del docente y B2 Papel del alumno. Como se puede observar al igual que existieron diferencias notables al calificar los cortes en los niveles 2 y 3, en donde la observadora 2 ubicó un mayor porcentaje de cortes en estos niveles encontrando diferencias porcentuales con la observadora 1 que van desde el 22.3% hasta el 35.4% en ambas variables.

Al igual que en la dimensión Información que provee el docente estas diferencias permiten comenzar a vislumbrar los acuerdos que podrán tener los observadores en los próximos análisis, pero también permiten matizar los porcentajes de cortes ubicados en cada nivel de manera general.

Tabla 19.

Distribución de los cortes por niveles de papel asumido por los actores.

		Porcentaje de tareas por nivel				
		0	1	2	3	4
B1. Papel del docente	Gral.	2.9	19.9	55.8	18.2	3.1
	Obs. 1	3.8	14.1	44.7	31.6	5.8
	Obs. 2	2.1	25.8	67	4.8	.3
B2. Papel del alumno	Gral.	8.6	7.9	50.3	29.7	3.4
	Obs. 1	14.1	3.1	32.6	43.3	6.9
	Obs. 2	3.1	12.7	68	16.2	0

Nota: Para los valores en las filas de Gral. n=582, en las filas restantes n=291.

Para las dimensiones de esta dimensión se calcularon los acuerdos netos y acuerdos relativos (+-1) de la misma forma que para las variables A1, A2, A3 y A4. Como se puede observar en la tabla 19 los porcentajes de acuerdos netos en las dos variables son de 34% y 33%, y los acuerdos relativos aumentan a 85.2% y 80.4% cuando se amplía el rango en un punto por arriba o por debajo del acuerdo neto.

Tabla 20.

Análisis de acuerdo - desacuerdo neto y +-1 para dimensión papel asumido por los actores (Frec. / %)

	B1. Papel del docente	B2. Papel del alumno
Acuerdo neto	99 / 34	96 / 33
Desacuerdo neto	192 / 66	195 / 67
Acuerdo relativo	248 / 85.2	234 / 80.4
Desacuerdo relativo	43 / 14.8	57 / 19.6

Nota: Error para +-1, 20%, n=291

La tabla 20 nos señala los cortes de acuerdo neto y de acuerdo relativo en la variable de Papel del docente, aquí podemos observar que los datos que se encuentran en la diagonal (números en negritas) son los cortes en donde ambas observadoras (una en el eje horizontal y otra en el vertical) otorgaron la misma puntuación. Dos datos importantes de resaltar en esta tabla son los valores 13 y 16 que se encuentran en las intersecciones 3,1 y 4,2 que contribuyen en gran parte al 14.8% de desacuerdo relativo existente en la variable.

Tabla 21.

Cruces de acuerdo entre observadores para la variable B1 Papel del docente.

		Obs. 1					Total
Valores		0	1	2	3	4	
Obs.2	0	1	1	2	2		6
	1	4	14	44	13		75
	2	5	23	79	72	16	195
	3	1	3	4	5	1	14
	4			1			1
Total		11	41	130	92	17	291

Por su parte la variable de Papel del alumno (Tabla 21) pone atención en los datos que corresponden a los cruces 0,2; 0,3 y 4,2 en donde se ubican 40 cortes valorados con dos niveles de diferencia por las observadoras.

Tabla 22.

Cruces de acuerdo entre observadores para la variable B2 Papel del alumno

		Obs. 1					Total
Valores		0	1	2	3	4	
Obs.2	0	3	7	23	8		41
	1		4	5			9
	2	5	15	68	7		95
	3	1	11	93	21		126
	4			9	11		20
Total		9	37	198	47	0	291

A diferencia de la Figura 10, la Figura 11 muestra que ambas variables relacionadas con el Papel de los actores presentan densidades mayores que dos variables de la Información que provee el docente (Frases utilizadas y Validación e Institucionalización). Por un lado, se puede observar que los cortes en la variable de Papel del docente están agrupados en las intersecciones 2,2 y 2,3 teniendo pocos datos fuera de ellas, por su parte la segunda variable presenta la mayor densidad en la intersección 3,2 y en menor medida en la 2,2.

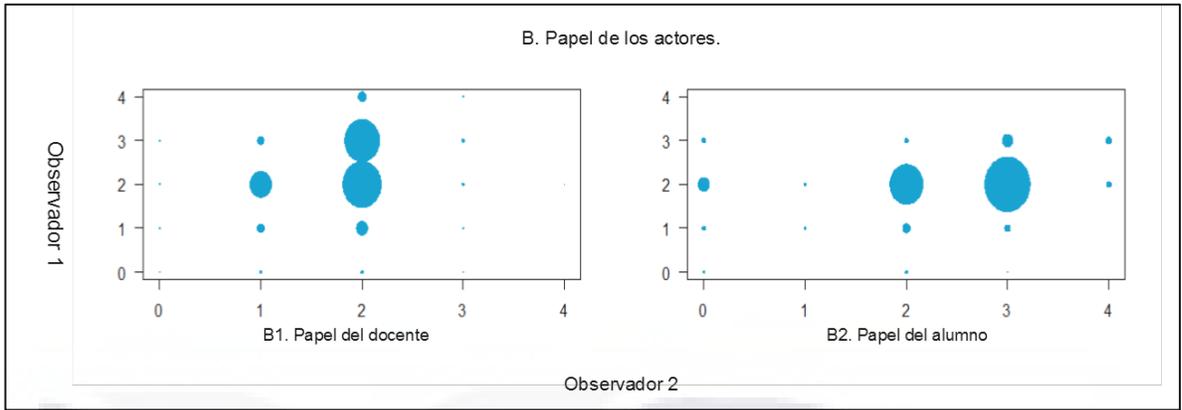


Figura 9. Comportamiento de acuerdo por densidades, Papel de los actores

Para estas variables también se llevó a cabo un análisis de Generalizabilidad siguiendo el mismo modelo $p \times R \times O \times SEG(O)$ incluyendo cuatro facetas de error y obteniendo 11 fuentes de varianza. En la variable de Papel del docente se encuentra que las fuentes de varianza del error medidas explican el 36% y la variable de Papel del alumno explica el 40%. Para la primera variable de la varianza de error que podemos explicar el mayor porcentaje (13%) puede atribuirse a las diferencias constantes promedio entre los jueces, es decir, a la severidad de sus calificaciones. En el caso de la segunda variable existen dos fuentes de error que contribuyen en conjunto con el 27% del 40% de varianza explicada, estas son $p \times SEG(O)$ y $p \times R$ que tienen que ver con la inconsistencia del puntaje de los cortes en la clase y la inconsistencia de los jueces al evaluar distintas clases.

Tabla 23.

Descomposición de la varianza para la dimensión Papel de los actores

Facetas de error	B1. Papel del docente		B2. Papel del alumno	
	Com.Var	%	Com.Var	%
p – Clase	.008	1%	.028	3%
O – Ocasión	.000	0%	.032	4%
SEG(O) - Corte	.010	2%	.000	0%
R – Observador	.083	13%	.012	1%
p * O	.028	4%	.005	1%
P * SEG(O)	.054	8%	.133	15%
p * R	.048	7%	.108	12%
O * R	.000	0%	.000	0%
R * SEG(O)	.000	0%	.017	2%
p * O * R	.002	0%	.015	2%
p * R * SEG(O), Error	.412	64%	.522	60%
Total Varianza	.645	100%	.873	100%

En la estimación de la mejor combinación de las diferentes fuentes de error para obtener un mejor índice de confiabilidad cuando se utilice la guía de observación para medir las prácticas de retroalimentación al observar esta variables los datos obtenidos durante el pilotaje nos permiten obtener un índice de generalizabilidad con dos observadores, dos observaciones y seis segmentos de 0.09 y 0.18 tan cercanos al cero que podríamos asegurar que la guía en lo que respecta a estas variables no es confiable.

Sin embargo, al tratarse de una guía que lo que pretende es dar una valoración global de la clase acerca de las prácticas de retroalimentación presentes en ella y las variables de Información que provee el docente y el Papel asumido por los actores son elementos que pretenden sólo tratar de enfocar a los observadores en acciones que después le permitan ubicar a la clase los datos que se presentan a continuación permitirán saber si el objetivo se logró.

Tabla 24.

Comparación de las estimaciones de confiabilidad, combinaciones de evaluadores y observaciones para segmentos 2, 4, y 6. Papel de los actores

Número de observaciones y observadores	B1. Papel del docente			B2. Papel del alumno		
	2	4	6	2	4	6
Una observación						
1 Observador	0.02	0.03	0.04	0.05	0.08	0.10
2 Observadores	0.04	0.06	0.07	0.09	0.14	0.17
3 Observadores	0.05	0.08	0.09	0.12	0.18	0.22
Dos observaciones						
1 Observador	0.02	0.04	0.05	0.05	0.09	0.11
2 Observadores	0.04	0.07	0.09	0.10	0.15	0.18
3 Observadores	0.06	0.09	0.11	0.12	0.19	0.23
Tres observaciones						
1 Observador	0.02	0.04	0.05	0.06	0.09	0.11
2 Observadores	0.04	0.07	0.09	0.10	0.15	0.18
3 Observadores	0.06	0.09	0.12	0.12	0.19	0.24

4.3.3. Valoración final de la clase. Tipo de retroalimentación

Para los análisis de la valoración final del Tipo de retroalimentación se tomó el puntaje asignado a las clases (vídeos) por lo cual en este apartado se presentan datos basados en n=40. La distribución de los cortes (Tabla 24) en los diferentes niveles del Tipo de retroalimentación muestran las puntuaciones otorgadas por las observadoras a las 40 clases, la observadora 1 ubicó al 27.5% de los cortes en el nivel 1 mientras la observadora 2 al 70%. En el nivel 2 la primera ubica al 42.5% y la segunda al 17.5% mientras que en el nivel 3 los porcentajes son 27.5 y 2.5% respectivamente. Es importante señalar que ninguna de las observadoras puntuó cortes en el nivel 4 y 5 que corresponden a la transición hacia la retroalimentación orientadora y la retroalimentación orientadora.

Tabla 25.

Distribución de las clases por niveles de valoración final, Tipo de retroalimentación

Tipo de retroalimentación	Gral.	Porcentaje de clases por nivel				
		0	1	2	3	4
Obs. 1	6.2	48.8	30.0	15.0	0	0
Obs. 2	2.5	27.5	42.5	27.5	0	0
	10.0	70.0	17.5	2.5	0	0

Nota: Para los valores en las filas de Gral. n=80, en las filas restantes n=40.

En una descripción más detallada podemos observar que el porcentaje neto de acuerdo entre ambas observadoras sólo fue del 25%, esto es, en 10 clases asignaron una puntuación igual, sin embargo, el acuerdo relativo aumenta al 82.5% siendo 23 cortes que fueron puntuados en un nivel superior o inferior por alguna de las observadoras (Tabla 25).

Tabla 26.

Análisis de acuerdo - desacuerdo neto y +-1 (Frec. / %)

		n= 40
		Tipo de retroalimentación
Acuerdo neto		10 / 25
Desacuerdo neto		30 / 75
Acuerdo +-1		33 / 82.5
Desacuerdo +-1		7 / 17.5

Sólo siete cortes fueron puntuados con diferencias mayores a 1 por las observadoras, esto se visualiza en la Figura 12 en donde la mayor densidad se encuentra en el cruce 1,2.

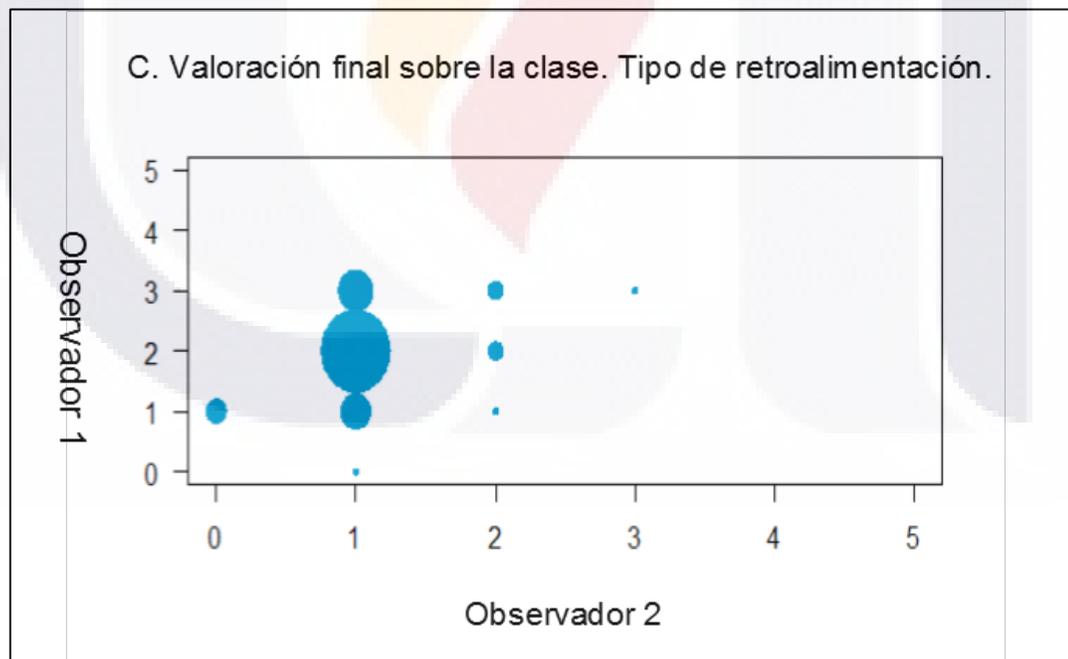


Figura 10. Comportamiento de densidades de acuerdo entre observadores. Tipo de retroalimentación de la clase.

En el caso de la valoración final el modelo a estudiar con la TG que es el siguiente:

$$p \times R \times O$$

en donde:

- p = Clase
- R = Observador
- O = Número de ocasión (observación 1-2)

En este modelo se elimina el segmento como faceta de error ya que la valoración final se da puntúa para la clase total. Este modelo a su vez permite identificar 7 fuentes de varianza con 3 facetas de error (clase, observador, observación). Aquí no se tienen facetas no equilibradas (como los cortes) y podemos identificar a la clase (p) como la fuente de diferenciación, es decir, es la varianza verdadera debida a las diferencias entre los objetos de medida (varianzas deseables). Por su lado los observadores y la observación (ocasión) son fuentes de instrumentación que serán consideradas fuentes de fluctuaciones aleatorias, es decir fuentes de error. (Cardinet, Tourneur & Allal, 1976, 1981 en Blanco-Villaseñor, 1991)

El modelo entonces identifica las siguientes fuentes de varianza:

- σ^2p = Varianza “verdadera” de las medias de la clase (vídeos) (el objeto de medida.)
- σ^2R = Diferencias constantes promedio entre jueces (severidad)
- σ^2O = Diferencias constantes promedio entre ocasiones
- σ^2p^*R = Inconsistencia de los jueces al evaluar distintas clases
- σ^2p^*O = Inconsistencia del puntaje de las clases en distintas ocasiones
- σ^2O^*R = Inconsistencia del puntaje promedio por juez en distintas ocasiones
- $\sigma^2P^*R^*O,Error$ = Varianza residual intra-celda (error)

Usando estos datos encontramos que el modelo que ahora se corrió logra explicar en un 78% la varianza atribuida al error (Tabla 26), encontrando que la fuente de mayor error es la relacionada con los observadores (37.1%) encontrando que el observador 2 fue más severo al puntuar las clases (ver Tabla 24), le sigue la fuente que tiene que ver con la clase (objeto de medida).

Tabla 27.
Descomposición de la varianza para valoración final de la clase. Tipo de retroalimentación.

Fuente de error	Tipo de retroalimentación	
	Com.Var	%
p – Clase	.158	18%
O – Ocasión	.000	0%
R – Observador	.320	37.1%
p * O	.066	8%
p * R	.105	12%
O * R	.021	2%
p * O * R, Error	.191	22%
Total Varianza	.865	100%

Por otro lado, el índice de generalizabilidad crece notablemente en comparación con los obtenidos de las variables A1, A3, B1 y B2. Mediante el diseño que se realizó en la aplicación del pilotaje podemos obtener un valor de 0.54 y que incrementa si añadimos a la calificación un tercer observador y que es coherente con el porcentaje de varianza atribuido a los observadores.

Tabla 28.
Comparación de las estimaciones de confiabilidad para diferentes combinaciones de evaluadores y observaciones. Tipo de retroalimentación

Número de observaciones y observadores	C. Tipo de retroalimentación
Una observación	
1 Observador	0.30
2 Observadores	0.42
3 Observadores	0.49
Dos observaciones	
1 Observador	0.40
2 Observadores	0.54
3 Observadores	0.61
Tres observaciones	
1 Observador	0.49
2 Observadores	0.60
3 Observadores	0.66

Observando la Figura 13 podemos estimar o proponer un diseño de aplicación que permita obtener una mayor confiabilidad de los datos que se obtengan con la guía de observación

desarrollada. Los diseños que permiten tener los más altos índices de confiabilidad no siempre son los que permitirán mayor ahorro de recursos y tiempo por lo cual es indispensable atender y recalcar sobre las fuentes de error que están afectando la obtención de información confiable.

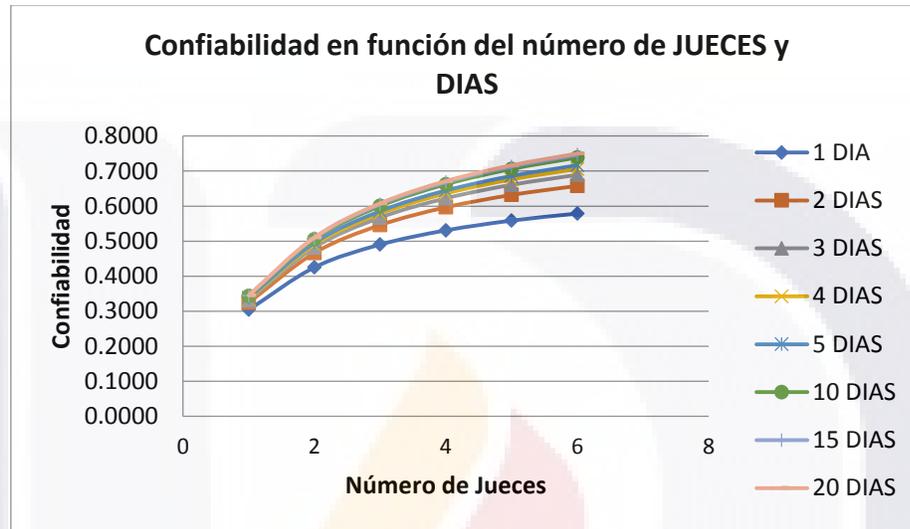


Figura 11. Diagrama de Decisión. Tipo de retroalimentación.

Por último, podemos ver que las bondades del uso de la TG van más allá de reconocer a las variables como parte de un modelo. Los estudios G pueden proporcionar información tanto del instrumento como de su aplicación dependiendo del modelo del que se parta, es decir, de la variable que se quiera hablar y de las fuentes que otorguen información de esta.

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Esta investigación se planteó en el marco de una línea de investigación del Departamento de Educación de la Universidad Autónoma de Aguascalientes sobre evaluación educativa y estudio de la práctica docente. Entendiendo que las prácticas docentes incluyen las de evaluación que llevan a cabo los maestros en el aula, en esta línea se han hecho proyectos para desarrollar instrumentos de observación de prácticas de evaluación en aula, en el nivel primaria. Durante los años 2010-2014 se desarrolló una batería de instrumentos que cubren una amplia gama de aspectos de las prácticas de evaluación en aula, con acercamientos basados en aplicación de instrumentos estructurados y en el análisis de evidencias derivadas del trabajo de maestros y/o alumnos, como planeaciones, cuadernos y tareas.

Esta tesis busca extender esos trabajos con el diseño y la aportación de evidencias de validez de un instrumento para observar un aspecto central de las prácticas de evaluación en aula: la retroalimentación que se ofrece a los estudiantes. El instrumento se refirió, en particular, a las clases de quinto grado de primaria, en la asignatura de matemáticas.

Según las políticas educativas actuales, es necesario que las evaluaciones que hacen los maestros en el aula tengan un enfoque formativo. De allí la necesidad de que la observación y medición de las prácticas docentes preste atención a este punto, para constatar si las prácticas tienen realmente dicho enfoque, con lo que se tendrá información que podrá servir para orientar los esfuerzos de mejora de la práctica docente. Esto llevó a plantear una guía de observación de prácticas de evaluación formativa, no sólo en términos gruesos de existencia o ausencia de esas prácticas, sino con mayor detalle, tratando de determinar qué tan cerca o lejos se encuentra la práctica del estándar esperado. Y, recordando que lo esencial para que la evaluación sea formativa es el tipo de retroalimentación que se brinde a los alumnos, se consideró que la guía de observación debía referirse a un estándar preciso: en la tipología utilizada, si la retroalimentación que se ofrece es orientadora o no.

Las evidencias de validez obtenidas gracias a la tesis muestran que no se consiguió que la información obtenida sobre prácticas de retroalimentación con el instrumento diseñado tuviera la consistencia y validez suficiente para sustentar decisiones de consecuencias fuertes. Sin embargo, se considera que la tesis aporta elementos valiosos para mejorar el instrumento en trabajos posteriores, y deja lecciones importantes para este tipo de trabajos.

En las páginas siguientes se discuten los principales alcances y limitaciones de la tesis, a partir de las preguntas de investigación que la guiaron.

Primera pregunta de investigación: aspectos de las prácticas de enseñanza y evaluación que se identificaron como acciones representativas de los diferentes tipos de retroalimentación en las clases de matemáticas.

Con la construcción teórica basada en la revisión de literatura, y el juicio de expertos con el que se trató de tener evidencias de validez de contenido, se consiguió una reducción considerable de los aspectos a observar. Junto con la etapa de jueceo, la discusión continua con el comité tutorial de la tesis permitió eliminar aspectos que exploraban aspectos de la práctica que, aunque importantes, no se referían a la retroalimentación que se ofrece a los alumnos como parte de las prácticas de evaluación en aula, por ejemplo la complejidad de la tarea matemática, la planeación, los propósitos de cada acción presente en el aula y la división de la observación por momentos de la clase: antes, al comienzo, durante y al final.

Los esfuerzos por operacionalizar el constructo *retroalimentación* permitieron reconocer la complejidad de observar y evaluar las prácticas correspondientes, lo que no es posible sin referencia a la planeación, y con el lente de los contenidos (en el caso, matemáticos) y de las interacciones que ocurren en el aula, aspectos importantes todos, pero que no eran el objeto de estudio de este trabajo.

El resultado más relevante al que se llegó fue reducir a seis las variables a observar, de las propuestas inicialmente: la presentación del propósito, las frases utilizadas en el aula, las preguntas formuladas por el docente como acompañamiento en la solución de la tarea, la existencia de la validación e institucionalización, el papel del docente y el papel del alumno.

En el esquema propuesto para observar las prácticas de retroalimentación, las variables anteriores se incluyeron en las secciones dos y tres de la guía de observación. Por una parte, se registraban las acciones en que se manifestaba retroalimentación; por otra, se hacía un análisis de ellas, y se emitía un juicio para definir el tipo de retroalimentación presente en el aula.

En la sección dos cada variable tenía descriptores con valores que iban de “0” (no se presentaba la acción) hasta “4” (había acciones de retroalimentación orientadora). Como se ha señalado, el jueceo permitió obtener evidencias de validez contenido. Con la

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

información recogida con la guía de observación se pudo tener también evidencias de la validez de estructura interna, mediante el uso de Análisis Factorial Exploratorio (AFE) y los coeficientes de confiabilidad de Cronbach y omega de McDonald, con lo que se puede dar respuesta a la segunda pregunta que orientó el trabajo, como se hace en seguida. Conviene precisar que para el análisis psicométrico se utilizaron los puntajes promedio de las seis variables de la segunda sección propuestas inicialmente, considerando además la información que ofrece el docente y el papel de los actores.

Segunda pregunta de investigación: ¿qué aspectos de la práctica de enseñanza y de evaluación relacionados con la retroalimentación podrían ser mejor captados con el instrumento de observación diseñado? En particular: ¿se puede defender la estructura del constructo planteada en la operacionalización?

Tras la calificación, que hicieron en forma independiente dos observadoras, a 40 clases de 20 maestros, con cortes de 10 minutos en cada clase, que fueron la unidad de análisis, se pudieron hacer varios análisis que se presentan en el Capítulo 4, y en los que se basa esta discusión, con la que se busca dar respuesta a la segunda pregunta.

Análisis Factorial Exploratorio (AFE)

La solución obtenida mediante el Análisis Factorial Exploratorio (AFE) explica el 66.71% de la varianza siendo el primer factor el que aporta más explicación, por encima del cincuenta por ciento. Todas las variables a excepción de la A1 (Presentación del propósito) están integradas en dicho primer factor. Esto quiere decir que, al menos en la forma en que está planteada, la variable A1 no parece formar parte del mismo factor que las demás variables. Lo anterior puede deberse a dos causas diferentes: que la manera en que está formulada la variable no sea adecuada, o que realmente se trate de una variable que no se refiere al mismo fenómeno que las otras.

Con base en la evidencia obtenida se puede resumir la estructura factorial como sigue:

- Factor 1. Frases utilizadas, Preguntas formuladas, Validación e Institucionalización, Papel del docente y del alumno. Este factor explica el 51.47% de la varianza, con autovalores mayores a 1.
- Factor 2. Presentación del propósito, que explica el 15.24% de la varianza, con un autovalor menor a 1.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Este modelo que arroja el AFE es corroborado por el modelo extraído con el coeficiente Omega de McDonald. Parece ser que las variables del Factor 1 involucran en sus descripciones las interacciones de los alumnos y los docentes, y se reflejan en los papeles que juegan los actores para llegar a consensos, plantear preguntas, hacer comentarios (frases), escuchar, criticar, justificar, etcétera.

Lo anterior lleva a la conclusión de que el modelo propuesto inicialmente debe revisarse, tras lo cual la guía corregida se podría pilotear nuevamente. En particular:

- Revisar la definición y descripción de la variable “Presentación del propósito”, para garantizar una diferenciación entre los niveles de observación propuestos para su puntuación.
- Lo anterior se podrá complementar con un nuevo jueceo con un grupo de expertos, lo que permitirá también determinar la importancia de mantener la variable, o de eliminarla del modelo y la guía de observación.
- El piloteo del nuevo modelo arrojará nuevos datos, con los que se podrán hacer nuevos análisis factoriales, tanto exploratorios como confirmatorios.

Análisis de consistencia interna o confiabilidad

La confiabilidad es un criterio elemental en todo estudio de validación. Para analizar la confiabilidad de la información que proporciona la guía de observación desarrollada en esta tesis, se usaron los coeficientes Alfa de Cronbach y Omega de McDonald. Considerando todas las variables ya mencionadas, incluyendo la A1, los valores de los dos coeficientes fueron 0.548 para el Alfa de Cronbach, y 0.770 para el Omega de McDonald.

El valor obtenido con el coeficiente Omega refleja una consistencia interna aceptable, lo que no parece ser el caso del Alfa. Importa añadir, sin embargo, que si se elimina la variable A1 (Presentación del propósito), que el AFE muestra que no pertenece al mismo factor que las demás, el valor del coeficiente Alfa aumenta llegando a 0.77, igual al Omega. Sabiendo que la inclusión de una variable que tenga correlación inversa con las demás hace bajar el valor del coeficiente Alfa, el valor que se obtiene con los datos obtenidos con la guía de observación suprimiendo la variable A1 es una evidencia de la confiabilidad de la información obtenida con ella: suprimiendo la variable A1 se obtiene información de calidad sobre aspectos que representan la retroalimentación que se da en el aula de matemáticas.

Debe añadirse que los análisis anteriores no incluyeron la valoración final de la observación, la asignación de un tipo de retroalimentación, que no se hizo con base en las observaciones particulares, sino como una valoración general de la clase y no en cada corte.

Concordancia inter-jueces

Otra evidencia obtenida con la información recabada en el pilotaje de la guía de observación tuvo que ver con la concordancia inter-jueces, con base en los porcentajes de acuerdo y las gráficas de dispersión presentadas en el capítulo 4.

La Tabla 29 muestra que los porcentajes de *acuerdo neto* más bajos se encontraron en las variables “Frases utilizadas” y “Tipo de retroalimentación”. Sin embargo, en el segundo caso el porcentaje crece significativamente cuando se usa un *acuerdo relativo*, considerando un punto más o menos de diferencia.

Tabla 29.
Comparación porcentaje de acuerdo entre variables observadas. n=291

Variable	Acuerdo neto	Acuerdo relativo (+/- 1)
A1. Presentación del propósito	49.5	72.2
A2. Frases utilizadas	31.3	59.5
A3. Preguntas formuladas	50.5	81.4
A4. Validación e institucionalización	35.7	70.1
B1. Papel del docente	34.0	85.2
B2. Papel del alumno	33.0	80.4
Tipo de retroalimentación	25.0	82.5

Si bien el acuerdo entre las observadoras no fue el deseado, esto se ve reflejado al analizar las fichas de calificación entregadas, en las que se les pedía marcar el minuto en el que observaban la acción que estaban valorando. Debido a esto fue posible identificar que, aunque los cortes de 10 minutos parecían ser comparables dentro de cada clase, como las acciones variaban cada observadora fijaba su interés en algún momento específico de esos 10 minutos. Comparando las acciones marcadas con la descripción del valor asignado, parece posible considerar que, en general, la valoración final fue bien asignada.

Análisis de generalizabilidad

Para complementar el análisis sobre la confiabilidad de la información que arroja la guía de observación se añadió una pregunta de investigación a las iniciales, para indagar a qué se debe la variabilidad de los datos obtenidos.

Para responder esta pregunta se usó la *Teoría de la Generalizabilidad (TG)* que, aplicando técnicas de Análisis de Varianza (ANOVA), permite explorar cómo influyen en la variación total de un conjunto de datos varias posibles *fuentes de error*, extendiendo así el análisis de confiabilidad, al que no contradice, sino que enriquece.

Debe reiterarse que esta pregunta no había sido considerada en las que se plantearon al inicio de la investigación, ya que no se dominaba la TG, ni se tenían los conocimientos necesarios para hacer e interpretar los cálculos que implica.

Tomando en cuenta la estructura del nuevo modelo derivado del AFE, se presenta en la Tabla 30 un resumen sobre las fuentes de error encontradas en la información sobre las variables medidas en la sección de registro de la guía de observación. Se puede apreciar una fuente de error recurrente: la relacionada con la inconsistencia del puntaje de los cortes de las clases de un profesor, $p^*SEG(O)$. Al parecer la unidad de análisis elegida (cortes de 10 minutos) pudo causar problemas al asignar puntos con la guía de observación, lo que se vería reflejado en baja concordancia inter-jueces. Esta interpretación parece confirmarse con un análisis cualitativo, al pedir a las observadoras que, tras valorar un corte, anotaran el minuto y segundo en que registraron la acción particular que la llevó a asignar puntos.

Otras fuentes de error presentes en dos variables son las relacionadas con la severidad de los jueces (R) y con la inconsistencia de los jueces para evaluar diferentes clases de un mismo maestro (p^*R). La fuente de variación final del modelo, por factores sistemáticos no identificados (error no conocido), osciló de 43% a 69%; correlativamente, la varianza de error que sí se puede explicar para cada variable fue del 31% al 57%.

Tabla 30

Resumen de fuentes de error para las variables con nuevo acomodo factorial.

Factor 1.					Factor 2.
A3. Preguntas formuladas	A4. Validación e Institucionalización	B1. Papel del docente	B2. Papel del alumno	A2. Frasas utilizadas	A1. Presentación del propósito
p*SEG(O)	p*SEG(O)	R	p*SEG(O) p*R	R p*R	p*SEG(O)

De este análisis se pueden visualizar dos elementos que se podrían cambiar en lo que se refiere al registro de las acciones observadas:

- La unidad de análisis por cortes de 10 minutos, determinando otra unidad de análisis en distintos momentos de la clase, como hacen otros instrumentos de observación.
- La más importante: reforzar la capacitación de observadores, para garantizar en la mayor medida posible la comprensión de la guía y de todas las variables que incluye.

Es importante añadir que el análisis de la valoración final de la clase que hicieron las observadoras no consideró los cortes de 10 minutos como faceta de error, ya que la unidad de análisis en ese caso era la clase en su totalidad. El análisis de estas valoraciones globales muestra que, con los datos del pilotaje realizado, se puede explicar el 78% de la variabilidad de los datos, con las facetas o fuentes de error planteadas. En este caso, las diferencias entre los puntajes promedio de las observadoras (su severidad) explican el 37.1% de la varianza. Esto confirma la necesidad de capacitar mejor a los observadores.

Otro resultado importante del análisis de Generalizabilidad realizado es el hallazgo, que coincide con lo encontrado en otros estudios que aplican la TG, es que aumentar el número de ocasiones en que se observa a un profesor parece no contribuir a tener mayores niveles de confiabilidad, lo que sí se logra si se aumenta el número de calificadores (lo que implica aumentar los costos), o también mejorando la capacitación de los calificadores. Estos son, sin duda, aspectos a cuidar con instrumentos como el desarrollado en esta tesis.

CONCLUSIONES

La principal conclusión a la que es posible llegar es que la guía de observación que se desarrolló en esta investigación parece ser una alternativa prometedora para la medición de las prácticas de evaluación en aula y, particularmente, las de retroalimentación, con las limitaciones sintetizadas en la discusión anterior, que podrán ser la base para mejorarla.

Parece importante destacar que esta investigación contribuye a sustentar la idea de que es posible obtener información de calidad sobre fenómenos complejos, como las prácticas docentes, complementando lo que aportan los trabajos de enfoque cualitativo, como la etnografía, que en nuestro medio son más frecuentes. También contribuye a visualizar el complejo proceso del diseño de instrumentos estructurados, y el de la obtención de evidencias de validez de la información que con ellos se obtiene.

También debe mencionarse que los estudios que utilicen la TG para analizar la consistencia de la información que se obtenga, y el impacto de diversas fuentes de error, deben partir de un diseño *a priori*, en el que se defina el modelo del que se partirá, del que se derivará el tamaño de la muestra a utilizar y otras características técnicas. En la tesis no fue así, porque no había suficiente dominio de la TG, pero la posibilidad de precisar aspectos que podrían estar afectando la calidad de la información obtenida hizo que se planteara un modelo *a posteriori*, con los datos que ya se tenían a disposición, aunque no era la ideal para todos los análisis que permite en principio la TG.

Lo anterior deja claro que un estudio como el planteado en la tesis exige el apoyo de grupos de expertos para la etapa de jueceo, trabajos de campo amplios, y procesos de calificación de la información obtenida por varios observadores. Todo ello supone recursos con los que un doctorando normalmente no puede contar. La conclusión es que una tesis deberá ser solo una parte de un proyecto ambicioso que tenga suficiente apoyo institucional.

Con las modificaciones pertinentes a la guía de observación piloteada, sin embargo, se podrían hacer estudios adicionales. Se podría, por ejemplo, eliminar o modificar la variable "Presentación del propósito", que en la forma en que se manejó no contribuye a estudiar la retroalimentación en el aula. Pero el principal aspecto a cuidar a partir de esta investigación es, sin duda, el de mejorar significativamente la capacitación de los observadores que se contrate, y la calibración permanente de su trabajo a medida que lo hagan.

Se debe reconocer también que hay aspectos que surgieron durante el análisis y la discusión de los resultados, y no se habían considerado, como la importancia de saber cómo se manejan las respuestas que dan los estudiantes cuando se plantean preguntas en el aula y si dicho manejo es el correcto o no para dar solución a las tareas matemáticas.

Se pueden hacer también recomendaciones puntuales adicionales:

- Correr dos modelos más de TG: uno en que se definan las fuentes de error para otorgar la valoración final con base en las puntuaciones asignadas a cada variable, para identificar la variable que produjo mayor error a dicha valoración final; otro que incluya individualmente cada variable con sus niveles, para detectar si estos produjeron error al asignar un promedio de cada variable.
- Hacer el pilotaje de la guía de observación de dos maneras: una con observadores que solo se guiaran con la rúbrica de retroalimentación para hacer la valoración de una clase; otra con observadores que usaran la guía y el sistema de registro de acciones, para comprobar la validez de la guía con ambos insumos.
- Incluir diferentes tipos de perfiles de observadores para compararlos y obtener el perfil más idóneo para llevar a cabo la observación.
- Comparar el uso de guía con distintos tipos de contenidos matemáticos y determinar de esta forma con cuál o cuáles se obtiene mejor información.

BIBLIOGRAFÍA

- American Educational Research Association (2011). Code of Ethics. *Educational Researcher*, Vol. 40 N° 3, pp. 145-156.
- American Educational Research Association, American Psychological Association & National Council on Measurement in Education [AERA-APA-NCME] (2014). *Standards for Educational and Psychological Testing*. Washington, D.C.: AERA-APA-NCME.
- American Psychological Association (1954). Technical recommendations for psychological tests and diagnostic techniques. *Psychological Bulletin*, 51 (2, supplement).
- Anijovich, R. (Comp.) (2010). *La evaluación significativa*. Buenos Aires: Paidós.
- Arrién, J. (1997) *Calidad y Acreditación: exigencias a la universidad*". Documento de trabajo, Comisión 2. Conferencia regional sobre políticas y estrategias para la transformación de la educación superior en América Latina y el Caribe. La Habana: CRESALC, UNESCO, MEC.
- Avila, A., D. Block y A. Carvajal (2013). Investigaciones sobre educación preescolar y primaria. En: Avila, A. (coord.), D. Block, A. Carvajal, P. Camarena, D. Eudave, I. Sandoval y A. Solares (2013). La investigación en educación matemática en México: 2002-2011. En: Avila, A., A. Carrasco, A. Gómez-Galindo, M. T. Guerra-Ramos, G. López-Bonilla y J. L. Ramírez (coords.). *Una década de investigación educativa en conocimientos disciplinares en México*. México. COMIE/ANUIES, pp. 35-54
- Bandalos, D. & Finney, S. (2010). Factor Analysis: Exploratory and Confirmatory. En Hancock G. y Mueller, R. (Eds.), *Reviewer's guide to quantitative methods*. New York: Routledge.
- Banilower, E., Boyd, S., Pasley, J. y Weiss, I. (2006) *Lessons from a Decade of Mathematics and Science Reform*. Chapel Hill, N.C.: Horizon Research.
- Bartlett, M. (1950). Test of significance in factor analysis. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*. 3(2), pp. 77-85.
- Basto, M. & Pereira, J. (2012). An SPSS R-menu for ordinal factor analysis. *Journal of Statistical Software*, 46(4), pp- 1-29.

- Black, P. y William, D. (1998). Assessment and classroom Learning. Assessment in Education: Principles, Policy and Practices, 5(1), 7-74. Recuperado el 18 de octubre de 2011 de: http://pdfserve.informaworld.com/694956_731207941_739137310.pdf
- Black, P. y William, D. (2001). Inside the Black Box Raising Standards Through Classroom Assessment. King's College London School of Education. Recuperado el 18 de octubre de 2011 de <http://www.pdkintl.org/kappan/kbla9810.htm>
- Blanco-Villaseñor, A. (1991). La teoría de la generalizabilidad aplicada a diseños observacionales. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 14(3), pp. 23-64.
- Block, B., Moscoso, A., Ramírez, M. y Solares, D. (2007). La apropiación de innovaciones para la enseñanza de las matemáticas por maestros de educación primaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. 12 (33). Recuperado de: <http://www.comie.org.mx/v1/revista/portal.php?idm=es&sec=SC03&sub=SBB&critorio=ART33013>
- Bloom, B. S. (1979). *Taxonomía de los objetivos de la educación* (3a ed.). Alcoy: Marfil.
- Bollen, K.A. (1989), *Structural Equations with Latent Variables*, New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Brennan, R. (2001). *Generalizability Theory*. New York: Springer.
- Briggs, D., A. Ruiz-Primo, E. Furtak, L. Shepard y Y. Yin (2012). Meta-Analytic Methodology and Inferences about the Efficacy of Formative Assessment. *Educational measurement: issues and practice*. Vol. 31 (4): 13-17.
- British Educational Research Association (2011). *Ethical guidelines for educational Research*. UK: BERA, Recuperado de: www.bera.ac.uk
- Brookhart S. (2008). *How to give effective feedback to your students*. Association for Supervision and Curriculum Development Alexandria, Virginia USA
- Brookhart, S. (2009). Editorial. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 28(1), 1-2.
- Brousseau G. (1993), *Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática*. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Serie B, Trabajos de Matemática, N. 19, versión Castellana.
- Brousseau G. (1999): "Educación y Didáctica de las matemáticas", en *Educación Matemática*, México.

- Brousseau G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires, Argentina. Editorial: Libros del Zorzal.
- Campbell, J., Kyriakides, L., Mujis, D. Y Robinson, W. (2004). Review of current research in teacher effectiveness. En Campbell, R. (Ed.) *Assessing Teacher Effectiveness: A Differentiated Model*. Londres: Routledge Falmer., pp. 41-58.
- Carvajal, A. (2004). "Las matemáticas en la escuela primaria: construcción de sentidos diversos" *Educación Matemática*, 16(3), 79-101.
- Cedillo, T. (2008). El aula de matemáticas. Un rico ámbito de estudio para el desarrollo profesional de los profesores en servicio. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 13 (36), pp. 35-58
- Chacón, S., Pérez-Gil, J.A., Holgado, F., y Lara, A. (2001). Evaluación de la calidad universitaria: validez de contenido. *Revista Psicothema*, 13, 294-301.
- Chávez, J. (2014). *Diseño de una batería de instrumentos de obtención de información sobre las prácticas docentes en primaria. la evaluación de los aprendizajes de matemáticas en tercer grado*. Tesis de maestría. UAA.
- Chávez, Y. y Martínez-Rizo, Felipe (2016). *Las prácticas de enseñanza y la evaluación formativa en matemáticas: potencial de las tareas y demanda cognitiva de las interacciones*. En prensa.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique.
- Chevallard, Y. (2013). *La matemática en la escuela. Por una revolución epistemológica y didáctica*. Buenos Aires, Argentina, Editorial. Libros del Zorzal.
- Clarke, S. (2003). *Enriching Feedback in the Primary Classroom*. London: Hodder and Stoughton.
- Cohen, R. & Swerdlik, M. (2000). *Pruebas y evaluación psicológicas. Introducción a las pruebas y a la medición*. México: McGraw Hill.
- Contreras, J. (2003). La práctica docente y sus dimensiones. Disponible en http://valoras.uc.cl/wp-content/uploads/2010/10/practica_docente.pdf

- Cronbach, L. J., Gleser, G. C., Nanda, H., & Rajaratnam, N. (1972). *The dependability of behavioral measurements: Theory of generalizability for scores & profiles*. New York: John Wiley & Sons.
- Davies, A. (2007). Involving students in the classroom assessment process. En Reeves, D. (Ed.) *A head of the curve. The power of assessment to transform Teaching and learning*. Bloomington: Solution Tree Press, pp. 31-57.
- Delamont, S. (1984) *La interacción didáctica*. Madrid: Cincel-Kapelusz. pp. 22-23
- Díaz, L., Muñoz, A. y De Vargas, D. (2012). Confiabilidad y validez del cuestionario de espiritualidad de Parsian y Dunning en versión española. *Revista Latinoamericana Enfermagem*, 20(3). Recuperado de http://www.scielo.br/pdf/rlae/v20n3/es_a18v20n3.pdf
- Fierro, C., Fortoul, B & Rosas, L (1999). *Transformando la Práctica Docente. Una Propuesta Basada en la Investigación Acción*. México: Paidós. Capítulos 1 y 2.
- Font, V. (2002). Una organización de los programas de investigación en Didáctica de las Matemáticas. *Revista EMA*, 7 (2), pp. 127-170.
- Fregona, D. y Orús, P. (2011) *La noción de medio en la teoría de las situaciones didácticas. Una herramienta para analizar decisiones en las clases de matemática*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Frías-Navarro, D., & Pascual-Soler, M (2012) Prácticas del análisis factorial exploratorio (AFE) en la investigación sobre la conducta del consumidos y marketing. *Suma Psicológica*, 19(1), pp. 47-58.
- García-Medina, A., Aguilera M., Pérez, M. y Muñoz, G. (2011). *Evaluación de los aprendizajes en el aula. Opiniones y prácticas de docentes de primaria en México*. México. INEE.
- García-Medina, A., Pérez, M., Sepúlveda, R., Rodríguez, L., y Mercado, A. (2015). *Herramientas para mejorar las prácticas de evaluación formativa en la asignatura de Español*. Materiales para Apoyar la Práctica Educativa. México: INEE.
- Gleser, G. C., Cronbach, L. J., & Rajaratnam, N. (1965). Generalizability of scores influenced by multiple sources of variance. *Psychometrika*, 30(4), 395–418.

- Godino, J. D. Batanero, C. y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39 (1-2), pp. 127-135.
- Grossman, P., Greenberg, S., Hammerness, K., Cohe, J. Alston, C. & Brown, M. (2009). Development of the Protocol for Language Arts Teaching Observation (PLATO). Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Diego California.
- Hair, J., Black, W., Babin, B. & Anderson, R. (2010) *Multivariate Data Analysis*, 7th Edition. Pearson.
- Hernández, Fernández y Baptista (2010). *Metodología de la investigación* (quinta edición). Empresa Editora El comercio S.A: Perú.
- Hill, H. C., Blunk, M. L., Charalambous, C. Y., Lewis, J. M., Phelps, G. C., Sleep, L., & Ball, D. L. (2008). Mathematical Knowledge for Teaching and the Mathematical Quality of Instruction: An Exploratory Study. *Cognition and Instruction*, 26, 430-511.
- Hill, H., Kapitula, L. & Umland, K. (2011). A validity argument approach to evaluating value-added score. *American Educational Reseach Journal*, 48 (3). 794-831.
- Hill, H.C., Ball, D.L., & Schilling, S.G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 372-400
- INEE. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2017, mayo). *Criterios técnicos para el desarrollo, uso y mantenimiento de instrumentos de evaluación*. Documentos técnicos. México: autor. Recuperado de: <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/E/104/P1E104.pdf>
- Kane, M. (2013). Validating the interpretations and uses of test scores. *Journal of Educational Measurement*, 50(1), 1-73.
- Kelley, K. & Cheng, Y. (2012). Estimation of and Confidence Interval Formation for Reliability Coefficients of Homogeneous Measurement Instruments. *Methodology*. 8(2), pp.39-50.
- Kingston, N. y Nash, B. (2011). Formative Assessment: A Meta-Analysis and a Call for Research. *Educational measurement: issues and practice*. Vol. 30 (4): 28-37.

- Kingston, N. y Nash, B.(2012). How Many Formative Assessment Angels can Dance on the Head of a Meta-Analytic Pin. *Educational measurement: issues and practice*. Vol. 31 (4): 18-19.
- Krulik. S y J. Rudnik (1980). *Problem Solving, a handbook for teachers*. Allyn & Bacon Inc. Longman, 2001. Richard I Arends. *Learning to Teach*. McGraw-Hill Higher Education, 2004.
- Loureiro, G. (2009). *Evaluación en el aula, currículo y evaluaciones externas*. Instituto de Evaluación Educativa, UCU y GTEE-PREAL.
- Martínez Rizo, F. (2013). Evaluación de los docentes, mejora profesional y de la educación. En IESME, *Miradas sobre la educación en Iberoamérica 2013*.
- Martínez Rizo, F. (2014). El estudio de las prácticas docentes. En G. Ruiz (Coord.), *Acercamientos empíricos a las prácticas de evaluación en el aula en Educación Básica* (pp. 17-71). México: Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Martínez Rizo, F. coord. (2012b). *La evaluación Formativa en el Aula. Guía para Docentes de Primaria. Material para el Diplomado, Evaluación formativa en Aula: Principios Básicos* (primera edición). Aguascalientes: Universidad Autónoma de Aguascalientes, ISBN: 978-607-8227-83-9
- Martínez Rizo, Felipe (2012c). Procedimientos para el estudio de las prácticas docentes. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*. Vol. 18, N° 1 Art. 1. ISSN 1134-4032.
- Martínez Rizo, Felipe (2013). El reto de cambiar las prácticas de evaluación en aula de maestros de primaria. *Alternativas. Espacio Pedagógico*. ISSN 0328-8064. UNSL, Argentina.
- Martínez Rizo, Felipe (2013). Las dificultades para implementar la evaluación formativa. *Perfiles Educativos*. Vol. XXXV, N° 139. ISSN 0185-2698.
- Martínez-Rizo, Felipe (2012a). *La evaluación en el aula: Promesas y desafíos de la evaluación formativa*. Aguascalientes. Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Marzano, R. (2003) *What Works in Schools: Traslating Research into Action*. Alexandria. Association of Supervision and Curriculum Development.

- Matsumura, Lindsay C. y J. Pascal (2003). *Teacher's Assignments and Student Work: Opening a Window on Classroom Practice. (CSE Technical Report 602)*. Los Angeles, UCLA.
- McDonald, R. P. (1999). *Test theory: A unified treatment*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- McMillan, J.H. (2010). *Classroom Assessment: Principles And Practice for Effective Standards-Based Instruction*. Pearson education.
- Mercado, A., y Martínez Rizo, F. (2014). "Evidencias de prácticas de evaluación de un grupo de profesores de primarias de Nuevo León". *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Vol. 19, núm. 61, pp. 537-567. Disponible en: <http://www.comie.org.mx/documentos/rmie/v19/n061/pdf/61008.pdf>
- MET project. (2010a). *Overview: Teacher Observation Rubrics. Measures of Effective Teaching*. Recuperado de <http://www.ocmboces.org/tfiles/folder896/METrubricexamples.pdf>
- MET project. (2010b). *Danielson's Framework for Teaching for Classroom Observations. MET project Research paper*. Bill y Melinda Gates Foundation. Recuperado de http://metproject.org/resources/Danielson%20FFT_10_29_10.pdf
- MET project. (2010c). *The MQI Protocol for Classroom Observations*. MET project Research paper. Bill y Melinda Gates Foundation. Recuperado de http://metproject.org/resources/MQI_10_29_10.pdf
- Moscoso, J. A. (2005). *Proceso de apropiación de una propuesta curricular para la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Un estudio de caso*, tesis de maestría, México: DIE-CINVESTAV-IPN
- NCTM, National Council of Teachers of Mathematics (2015). *De los principios a la acción. Para garantizar el éxito matemático para todos*. Reston, Virginia: NCTM.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (1999). *PISA. La medida de los conocimientos y destrezas de los alumnos: un nuevo marco para la evaluación*. Madrid: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. Madrid, España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework – Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. París, Francia: Autor.
- Pianta, R., La Paro, K. y Hamre, B. (2008). *Classroom Assessment Scoring System. Manual K-3*. Baltimore, Maryland: Paul H. Books Publishing Co.
- Picaroni, B. (2009). *La evaluación en las aulas de primaria: usos formativos, calificaciones y comunicación con los padres*. Instituto de Evaluación Educativa, UCU y GTEE-PREAL.
- Pochulu M., y Rodríguez M. (Comp.) (2012). *Educación Matemática. Aportes a la formación docente desde distintos enfoques teóricos*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Universitaria de Villa María, ISBN: 978-987-630-116-9.
- Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. México:Trillas
- Ravela, P. (2010). *Presentación sobre rúbricas*. Aguascalientes, UAA.
- Ravela, P., Picaroni, B.y Loureiro, G. (2009). *La evaluación de aprendizajes en las aulas de 6° grado en América Latina. Observatorio regional de políticas de evaluación educativa. Boletín N° 12 (Julio), 1-12. GTEE-PREAL.*
- Ruiz, Cuéllar G. y Pérez Martínez, G. (2014). *Creencias y prácticas de evaluación en aula de maestros de educación primaria de Nuevo León*. En Ruiz Cuéllar, Guadalupe, ed. *La evaluación en el aula: Diagnóstico*. Cap. 2. Aguascalientes. Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Sadler, D. (1989) *Formative Assessment and design of instructional systems. Instructional Science*, 18(2), pp. 119-144.
- Sadovsky P. (2005) *Enseñar matemática hoy. Miradas, sentidos y desafíos*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Segal, S. y Giuliani, D. (2008): *Modelización matemática en el aula. Posibilidades y necesidades*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- SEP. Subsecretaría de Educación Básica (2011) *Plan de Estudios 2011*. México.
- Shulman, L. (1980) *Test design: A view from practice*. En Baker Eva L. y Quellmalz E. (eds) *Educational Testing and Evaluation*. Los Angeles: Sage.

- Sireci, S., Faulkner-Bond, M. (2014). Validity evidence based on test content. *Psicothema*, 26: 100-107. Recuperado de <http://www.psicothema.com/pdf/4167.pdf>
- Smith, M. y Stein, M. (1998) Selecting and Creating Mathematical Task: From Research to Practice. *Mathematics Teaching in the Middle School* 3, 5, pp. 344-349.
- Smith, M., y Stein, M. (2011) Practices for Orchestrating Productive Mathematics Discussion. Reston, Va.: National Council of Teachers of Mathematics.
- Stanley, Julian C. (1971). Reliability. En R. L. Thorndike, ed. *Educational Measurement* (2nd ed., pp. 356-442). Washington, American Council on Education.
- Stiggins R., Arter J., Chappuis, J. y Chappuis, S. (2007). *Classroom Assessment for student learning. Doing it right- using it well.* .New Jersey: Education.
- Stiggins, R. (2010) Essential Assessment Competencies for Teachers and School Leaders. EnCizek, G. y Andrade, H. Handbook of formative assessment. New York y London: Routledge Taylor and Francis Group
- Stiggins, R.y Conklin, N. (1992). *In teacher's hands: Investigating practices of classroom assessment.* Albany, State University of New York Press.
- Thorndike, Robert L. (1951). Reliability. En E. F. Lindquist, ed. *Educational Measurement* (1st ed., pp. 560-620). Washington, American Council on Education.
- Treffers, A. (1987). *Three Dimensions. A Model of Goal and Theory Description in Mathematics Instruction – The Wiskobas* The Netherlands: Reidel Publishing Company.
- Tristán, A. y Molgado, S. (2006) *Compendio de taxonomías.* México: Instituto de Evaluación e Ingeniería Avanzada, S.C.
- Turégano, P. (2006). Una interpretación de la formación de conceptos y su aplicación en el aula. *Ensayos.* 21 pp.35-48.
- Vergnaud, G. (1990). La teoría de los campos conceptuales en *Recherches en Didáctique des Mathématiques.* Traducción de Godino, J. 10(2. 3). pp. 133-170.
- Vidales, I y Elizondo, M. (2005). *Prácticas de evaluación escolar en el nivel de educación primaria en el Estado de Nuevo León.* CAEIP. México. Santillana.

Wayne, A. y Youngs, P. (2003). Teacher characteristics and student achievement gains: a review. *Review of Educational Research*, 73(1), 89-122.

Weiss, I. y Pasley, J. (2004). What is High-Quality Instruction? *Educational Leadership*. 61 (5) pp. 24-28.

Wiggins, G. (1998). Ensuring Authentic Performance. En *Educative assessment: Designing assessments to inform and improve student performance*. San Francisco: Jossey-Bass. Cap. 2, pp. 21-42.

Zimmerman, B. (1990). Theories of Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview and Analysis. *Educational Psychologist*, 25(1), 3-17.



ANEXOS



Anexo A. Carta de invitación de participación



SOLICITUD DE PARTICIPACIÓN PARA DOCENTES DE 5º DE PRIMARIA

Estimado maestro (a):

De la manera más atenta solicitamos su apoyo para participar en el proceso de dos proyectos de investigación que se están llevando a cabo como parte del programa de Doctorado en Investigación Educativa del Departamento de Educación, en la Universidad Autónoma de Aguascalientes. En ambos casos el propósito es el diseño y validación de instrumentos de observación que permitan ofrecer información sobre algunos aspectos de la práctica docente en matemáticas, específicamente sobre: a) las *actividades de enseñanza* que se promueven en el aula y b) el tipo de *retroalimentación* que se ofrece a los estudiantes durante el desarrollo de estas actividades.

El propósito en ambos casos es desarrollar instrumentos que permitan (como fin último) ofrecer información a los docentes para apoyar la mejora de sus prácticas de enseñanza. No obstante, para la etapa que involucra el desarrollo y validación de estos instrumentos es necesario contar con información preliminar que permita realizar los ajustes pertinentes a los mismos. Por lo cual solicitamos su apoyo para videgrabar dos clases de matemáticas (sesiones completas) con su grupo, con el único propósito de obtener los insumos necesarios para hacer dichos ajustes.

Algunas de las especificaciones que se considerarán para llevar a cabo las videgrabaciones son:

- Contar con la participación de docentes que laboren en escuelas primarias públicas de *contexto urbano* de los municipios de: Jesús María, San Francisco de los Romo y/o Aguascalientes.
- Entregar un *formato de consentimiento voluntario informado* para los docentes participantes, en el cual se especificarán los propósitos de los proyectos de investigación y se incluirá una cláusula sobre el cuidado que se tendrá con la información recabada (videgrabaciones). Esto es, la confidencialidad y no divulgación de los videos, atendiendo los principios éticos para el tratamiento de la información.

Una vez que se tenga una versión final de los instrumentos, se podrá ofrecer a los docentes participantes retroalimentación y asesoría con base en los elementos de los instrumentos desarrollados. Es decir, a partir de las videgrabaciones de sus propias clases, los docentes podrán analizar los aspectos que se buscó identificar y valorar a través de los instrumentos. Para ello, el equipo de investigadores los apoyará en el uso de las rúbricas y otros elementos que se están considerando como parte de los instrumentos de observación. De esta manera, se espera poder retribuir en parte la aportación que nos ofrecen al participar en ambos estudios.

Además de lo antes mencionado, el equipo de investigadores se compromete a proporcionar una constancia de participación en los proyectos así como un juego de libros que puedan aportar más elementos para el desarrollo de su práctica docente (actividades de enseñanza y evaluación formativa).

Esperamos poder contar con su colaboración.

Para mayor información favor de contactar a las titulares de los proyectos de investigación:

M.I.E. Lesly Yahaira Rodríguez Martínez
yahaira-07@hotmail.com

M.I.E. Adriana Mercado Salas
chaams_ags@yahoo.com.mx
Tel. Cel. 4491121514

Universidad Autónoma de Aguascalientes
Departamento de Educación
9107400
Ext. 313



Anexo B. Cuestionario de contextualización

Sección 1. Contextualización de la práctica de enseñanza

Inicio de la clase _____

Final de la clase _____

1. ¿Cuántos alumnos atiende en su grupo?
2. NEE (cuántos, qué tipo de NEE)
3. ¿Cuántos niños son los que regularmente participan (interesan) en la clase de matemáticas?
4. ¿Cuánto tiempo tiene laborando en esta escuela primaria? (en caso de que sea su primer año, comenzó a trabajar desde el inicio del ciclo escolar)
5. ¿Cuántos años tiene de servicio como profesor de educación primaria?
6. ¿Qué materiales toma como referencia para llevar a cabo la planificación de las clases?

Libro de desafíos matemáticos

Libro de texto (diferente a DM) Especifique:

Guía de aprendizaje ¿cuál?

Otro

Le voy a hacer un par de preguntas para contextualizar la clase que observamos el día de hoy:

7. ¿Con qué tema estuvo relacionada esta clase? ¿A qué bloque pertenece?
8. ¿Contestó las actividades o problemas antes de plantearlos al grupo?
 Sí, ¿Identifico una o varias formas de solución?
 No
9. ¿Qué propósito/aprendizaje esperado perseguía en esta clase?

10. ¿Considera que se cumplió el propósito de la clase? ¿Por qué?

Sólo en caso de que haya iniciado un nuevo tema durante esta clase, podría indicar cuál fue y qué propósito persigue

11. ¿Qué nuevo tema introdujo durante la clase? ¿A qué bloque pertenece?
12. ¿Qué propósito/aprendizaje esperado perseguía el nuevo tema?
13. ¿Considera que se cumplió el propósito del nuevo tema? ¿Por qué?

Anexo C. Consentimiento informado.



CARTA DE CONSENTIMIENTO

Mediante la presente doy mi consentimiento para participar en los trabajos de investigación, aplicados por las M.I.E. Yahaira Rodríguez y Adriana Mercado, cuyos propósitos son el diseño y validación de instrumentos de observación sobre: a) las *actividades de enseñanza* que se promueven en el aula y b) el tipo de *retroalimentación* que se ofrece a los estudiantes en el aula.

Entiendo que fui elegido (a) para estos estudios por ser docente de 5° de primaria de una escuela pública perteneciente al municipio de [Aguascalientes, Jesús María o San Francisco de los Romo]. Mi participación consistirá en permitir videograbar dos clases de matemáticas (sesiones completas) con mi grupo, entregar copia de la planeación de dichas clases y responder a una entrevista previa que permita contextualizar mi trabajo.

Los resultados de esta investigación, a partir de mi participación y la de otros profesores, servirán para dar evidencia sobre algunos aspectos de validez y confiabilidad de los instrumentos desarrollados. Dado que los estudios persiguen objetivos que se refieren a los instrumentos y no a la evaluación de mi práctica, autorizo para que mi participación sea filmada y audiograbada. Doy fe que estoy participando de manera voluntaria y que la información que se obtenga será tratada de manera anónima y confidencialidad, en caso de ser necesario compartir información me será avisado(a) y se proporcionará con los mecanismos necesarios para preservar mi anonimato.

El equipo de investigadores se compromete a otorgarme una copia de los instrumentos una vez finalizadas las investigaciones para mejorar mi práctica, así como una copia del video de mis clases. Así mismo, sé que puedo dejar de participar en dicho proceso con previo aviso a las investigadoras y, además afirmo que se me ha proporcionado suficiente información sobre mi participación y que puedo obtener más información en caso de ser necesario a través de las maestras titulares.

Aguascalientes, Ags., ____ de ____ de ____.

Nombre y firma del participante

Nombre y firma del Investigador 1.

Nombre y firma del investigador 2.

Anexo D. Carta de dimisión



CARTA DE DIMISIÓN DE PARTICIPACIÓN

Mediante la presente hacemos de su conocimiento la aceptación de la solicitud hecha por la maestra AAA para retirar su participación en los proyectos de investigación, coordinados por las estudiantes del Doctorado en Investigación Educativa de la UAA, Lesly Yahaira Rodríguez Martínez y Adriana Mercado Salas. Dichos proyectos de investigación tienen como propósitos el diseño y validación de instrumentos de observación enfocados en dos aspectos de la práctica docente: a) las *actividades de enseñanza* que se promueven en el aula y b) el tipo de *retroalimentación* que se ofrece a los estudiantes.

Entendemos que su decisión fue tomada por motivos personales. Ante esto le entregamos las videgrabaciones realizadas sobre su práctica durante los días XX y XX de XX de 2016. Confirmamos que estos archivos electrónicos no han sido copiados en ningún otro dispositivo. Dado que usted será la única propietaria de los videos, a partir del momento en que se firme esta carta, no nos hacemos responsables del uso que se haga de los archivos electrónicos.

Manifestamos nuestro agradecimiento por su tiempo y quedamos a sus órdenes para cualquier aclaración o duda.

Aguascalientes, Ags., xx de junio de 2016.

M.I.E. Lesly Yahaira Rodríguez Martínez
yahaira-07@hotmail.com

M.I.E. Adriana Mercado Salas
chaams_ag@yahoo.com.mx

XXX

Nombre y firma del participante

Anexo E. Ejemplo de ficha de cortes de clase.

Ficha de cortes y duración

Clase a observar 01_SFR_GFL_01_070416_P
 Tiempo total de la clase 84.38 minutos
 Total de alumnos 35

Particiones existentes	Duración	
	Minutos	Segundos
0000	22	2
0001	22	4
0002	22	13
0003	18	4
Minutos	84	0.38333333

Cortes	Comienza		Termina	
	Video	Min:seg	Video	Min:seg
1	0000	00:00	0000	10:00
2	0000	10:01	0000	20:00
3	0000	20:01	0001	08:00
4	0001	08:01	0001	18:00
5	0001	18:01	0002	06:00
6	0002	06:01	0002	16:00
7	0002	16:01	0003	04:00
8	0003	04:01	0003	14:00
9	0003	14:01	0003	18:04
10				

Anexo F. Primera versión de la Guía de observación

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LA RETROALIMENTACIÓN EN CLASES DE MATEMÁTICAS

Sección 1. Datos generales

Instrucciones: Conteste lo que corresponda, la información la obtendrá del anexo 2 que se le otorgo y la carpeta del video a calificar.

1. Código del observador: _____ (indique número otorgado en la capacitación)
2. Fecha de la calificación: _____ (mm/dd/aa)
3. Código de videograbación: _____ (nombre del archivo digital)
4. Número de alumnos en el grupo: _____
5. Número de alumnos con NEE: _____ (indique el tipo de necesidad)
6. Número de alumnos que participan regularmente según en docente: _____
7. Antigüedad del maestro en la escuela: _____
8. Antigüedad del maestro en la profesión docente: _____
9. Material usado en la clase:

		Sí	No	Número, imagen o página usada*
9a.	Desafíos matemáticos			
9b.	Libro de texto			
9c.	Guía de aprendizaje			
9d.	Otro			

*En la última columna especificar el número de página, número de ejercicio o nombre de archivo digital otorgado por el profesor.

10. Revisión del material:

Sí _____ Identifico varias estrategias o formas de solución: Sí/No

No

11. Tema(s) con el(los) que estuvo relacionada la clase: _____

Sección 2. Momento descriptivo

Instrucciones.

Marque con una "X" las acciones identificadas durante la revisión del video de la clase de matemáticas. Asegúrese de señalar en la celda que corresponda la acción en el momento en que ocurrió (al principio de la clase, en el desarrollo de la tarea o al finalizar la clase). También debe procurar anotar el número aproximado de niños involucrados en la acción en caso de ser posible (en caso de ser la mayoría de los alumnos marcar con un 99 "noventa y nueve").

Nota. No olvide tener a la mano la ficha de calificación para asignar el valor que corresponda a cada uno de los aspectos que a continuación se le presentan.

Hoja de calificación sección 2.

		Momentos de la clase											
		Para iniciar			Para el desarrollo			Para el cierre					
ACOMPANAMIENTO PARA LA SOLUCIÓN DE LA TAREA													
12.	Presentación de la tarea/propósito	1 Min. _____	2	3	1 Min. _____	2	3	1 Min. _____	2	3			
13.	Papel del docente	1 Min. _____	2	3	4	1 Min. _____	2	3	4	1 Min. _____	2	3	4
14.	Frases usadas	1 Min. _____	2	3	4	1 Min. _____	2	3	4	1 Min. _____	2	3	4
		# alum. _____			# alum. _____			# alum. _____					
15.	Planteamiento de preguntas	1 Min. _____	2	3	4	1 Min. _____	2	3	4	1 Min. _____	2	3	4
16.	Tipo de preguntas	1 Min. _____	2	3	4	1 Min. _____	2	3	4	1 Min. _____	2	3	4
		# alum. _____			# alum. _____			# alum. _____					
17.	Creación de responsabilidad de los alumnos	1 Min. _____	2	3	4	1 Min. _____	2	3	4	1 Min. _____	2	3	4
		# alum. _____			# alum. _____			# alum. _____					
CIERRE DE LAS ACTIVIDADES													
18.	Puesta en común	1 Min. _____	2	3	4	1 Min. _____	2	3	4	1 Min. _____	2	3	4
19.	Institucionalización	0 Min. _____	1	2		0 Min. _____	1	2		0 Min. _____	1	2	

FICHA DE CALIFICACIÓN PARA SECCIÓN 2.

	Código	Valores/descripción
12. Presentación de la tarea propósito	1	Se presenta la actividad con información acerca de lo que el alumno debe hacer
	2	Se presenta la actividad con información acerca de lo que el alumno debe hacer y cómo debe hacerlo
	3	Se presenta el propósito o contenido matemático de la clase además de lo que el alumno debe hacer y cómo debe hacerlo, estos tres elementos pueden ser en diferentes momentos
13. Papel del docente	1	Domina la conversación en el aula, suele preguntar o pedir ideas a algún (os) alumno(s) el (los) cual(es) responde(n) solo dirigiéndose al profesor.
	2	Aunque domina la conversación, trata de que los alumnos dirijan sus respuestas a sus compañeros.
	3	Permite a los alumnos dominar las conversaciones, las preguntas que plantea las plantea al grupo tratando de animar la colaboración de todos.
	4	Permite a los alumnos hacerse cargo de las conversaciones en el aula, el docente solo guía la conversación para que los estudiantes respondan y clarifiquen las soluciones y estrategias propias y de sus compañeros.
14. Frases usadas	1	Se limita a indicar al alumno si está bien o mal, usualmente con una calificación
	2	Sus comentarios se limitan a frases adjetivas como: sucio, bien, mal, esfuérzate más, entre otras.
	3	Comenta a los alumnos lo que estuvo mal o bien y da explicación del por qué
	4	Las frases que usa remiten a la comparación del trabajo de los alumnos con los de sus pares, viendo ejemplos y contraejemplos. Se sirve también del contenido o propósito de la clase.
15. Planteamiento de preguntas	1	El docente es el único que pregunta, los estudiantes dan respuestas breves.
	2	El docente va realizando preguntas conforme escucha las respuestas, pero solo él plantea las preguntas para confirmar procedimientos.
	3	El docente plantea preguntas para promover el dialogo entre estudiantes y ellos plantean preguntas entre sí.
	4	El dialogo y las preguntas entre estudiantes es el eje principal de la clase, muchas de las preguntas son del tipo ¿por qué? Las preguntas del profesor solo guían la discusión.
16. Tipo de preguntas	1	Preguntas para recopilar información. Recuerdan hechos, definiciones o procedimientos. Preguntas para identificar aprendizajes previos.
	2	Explora el razonamiento. Los alumnos explican, elaboran o clarifican su razonamiento, preguntas acerca de los pasos para la solución, generalmente este tipo de preguntas ayudan a los alumnos a detectar posibles errores.
	3	Hace evidente las matemáticas. Los alumnos analizan estructuras matemáticas y establecen conexiones entre las ideas y contenidos matemáticos.
	4	Alienta la reflexión y la justificación. Los estudiantes argumentan y validan su trabajo. Con las preguntas comparan las estrategias usadas por diferentes alumnos.

17. Creación de responsabilidad de los alumnos	1	Los alumnos no participan por iniciativa propia, solo a solicitud del profesor y en ocasiones aun así no contestan.
	2	Comienzan a participar, pero solo son algunos los alumnos que comienzan a expresar sus ideas sin tener la atención ni apoyo de la mayoría de sus compañeros.
	3	La participación se da por algunos alumnos, pero con el seguimiento de la mayoría de sus compañeros, estos a su vez apoyan o desaprovechan el proceso de sus compañeros.
	4	Existe participación activa de los alumnos, escuchan, discuten, comprueban, contribuyen y aceptan ayuda.
18. Puesta en común	0	No existe discusión grupal, el profesor es el único medio de revisión y comprobación de las soluciones de los alumnos, generalmente por medio del palomeo de la tarea
	1	Se presenta una única estrategia de solución presentándola como la "estrategia de solución" deseable
	2	El profesor permite y motiva a los alumnos a presentar sus estrategias o procedimientos de solución
	3	Permite a los alumnos, además del punto anterior, confrontar respuestas y justificar sus procedimientos
19. Institucionalización	0	No existe la puesta en común, no se comunica el contenido matemático.
	1	El profesor permite la puesta en común 2, 3 o 4, permite la posibilidad de demostración y establece convenciones.
	2	Además del punto anterior, da a conocer el contenido matemático puesto en juego.

Sección 3. Momento analítico

Instrucciones. Marque con una “X” el nivel que corresponda a cada una de las características de la retroalimentación que ha identificado en la clase de matemáticas. En este apartado es necesario tener a la mano las calificaciones otorgadas en la sección 2 referente a la descripción de acciones.

Nota. No olvide tener a la mano las rúbricas que corresponden a esta sección para asignar un valor en cada uno de los aspectos que a continuación se le piden.

Hoja de calificación sección 3. Parte uno.

CARACTERÍSTICAS DE LA RETROALIMENTACIÓN					
20. Demanda cognitiva de las interacciones	Observaciones	1	2	3	4
21. Tipo de información	Observaciones	1	2	3	4
22. Participación del docente y los alumnos	Observaciones	1	2	3	4
23. Impacto	Observaciones	1	2	3	4
24. Momento de la comunicación	Observaciones	1	2	3	4

Calificación sección 3. Parte dos

TIPO DE RETROALIMENTACIÓN		
25. Tipo de retroalimentación	1	Retroalimentación valorativa
	2	Retroalimentación descriptiva
	3	Retroalimentación orientadora
Observaciones:		

RÚBRICAS PARA CALIFICACIÓN: SECCIÓN 3, PARTE UNO.

20. Demanda cognitiva de las interacciones (tipos de preguntas, planteamiento de preguntas, puesta en común)			
1	2	3	4
Las preguntas y la solución de la tarea que prevalecen en el aula son relacionadas con el recordatorio de hechos, definiciones e implican la repetición de procedimientos. Las preguntas que el docente plantea requieren de respuestas breves y únicas. Las tareas no requieren de la comunicación y confrontación de estrategias de solución, por lo cual no existe una puesta en común.	Las preguntas y la solución de la tarea requieren de procedimientos específicos que requieren el uso de algoritmos para su solución. El docente puede realizar preguntas solo para comprender el proceso de solución. Se presenta la estrategia de solución y se realizan preguntas en torno a ella, detectando errores en el proceso, pero sin requerir la comparación de estrategias.	El docente plantea preguntas para promover el dialogo entre los estudiantes y ellos plantean preguntas entre sí, los alumnos explican, elaboran o clarifican su razonamiento. El profesor entonces permite presentar estrategias y procedimientos de solución con base en las relaciones que los alumnos realizan de los datos que les provee.	El docente guía la discusión de los alumnos permitiendo que el dialogo y las preguntas en torno a la tarea sean por parte de los alumnos. Los alumnos además de los niveles anteriores comparan las estrategias poniendo en evidencia habilidades como organizar, reflexionar, elegir y sintetizar. Los alumnos validan su procedimiento mediante la confrontación y justificación.
21. Tipo de información (frases, tipos de preguntas, institucionalización)			
1	2	3	4
Se limita a indicar al alumno si está bien o mal, usualmente con una calificación Sus comentarios se limitan a frases adjetivas como: sucio, bien, mal, esfuérzate más, entre otras. No existe la puesta en común, no se comunica el contenido matemático.	Comenta a los alumnos lo que estuvo mal o bien El docente va realizando preguntas conforme escucha las respuestas, pero solo él plantea las preguntas para confirmar procedimientos. Da a conocer el contenido matemático	Las frases que usa remiten a la comparación del trabajo de los alumnos con los de sus pares, viendo ejemplos y contraejemplos. Se sirve también del contenido o propósito de la clase. El docente plantea preguntas para promover el dialogo entre estudiantes y ellos plantean preguntas entre sí.	Las frases que usa remiten a la comparación del trabajo de los alumnos con los de sus pares, viendo ejemplos y contraejemplos. Se sirve también del contenido o propósito de la clase El dialogo y las preguntas entre estudiantes es el eje principal de la clase, muchas de las preguntas son del tipo ¿por qué? Las preguntas del profesor solo guían la discusión. El profesor permite la puesta en común 2, 3 o 4, permite la posibilidad de demostración y establece convenciones. Además del punto anterior, da a conocer el contenido matemático puesto en juego.
22. Participación del docente y alumnos (papel docente, creación de la responsabilidad de los estudiantes)			
1	2	3	4

<p>El docente domina la conversación en el aula, no permitiendo la interacción entre los alumnos. Los alumnos no participan por iniciativa propia, solo a solicitud del profesor y en ocasiones aun así no contestan</p>	<p>Aunque el docente domina la conversación, trata de que los alumnos dirijan sus respuestas a sus compañeros. Algunos alumnos comienzan a participar, expresan sus ideas sin tener la atención ni apoyo de la mayoría de sus compañeros.</p>	<p>El docente permite a los alumnos dominar las conversaciones, las preguntas que plantea las plantea al grupo tratando de animar la colaboración de todos, La respuesta se da por algunos alumnos, pero con el seguimiento de la mayoría de sus compañeros, estos a su vez apoyan o desaprueban el proceso de sus compañeros.</p>	<p>El docente permite a los alumnos hacerse cargo de las conversaciones en el aula, el docente solo guía la conversación para que los estudiantes respondan y clarifiquen las soluciones y estrategias propias y de sus compañeros. Existe participación activa de los alumnos, escuchan, discuten, comprueban, contribuyen y aceptan ayuda.</p>
--	---	--	--

23. Impacto (frases en el aula)		
1	2	3
<p>Se tiene un impacto afectivo al limitarse los comentarios a frases adjetivas.</p>	<p>Se controla el impacto afectivo al decirle al alumno no sólo lo que está bien o mal, sino por qué está mal</p>	<p>El impacto es canalizado hacia lo cognitivo, las frases le sirven al alumno para comparar su trabajo con los de los compañeros, con ejemplos, contraejemplos o con el propio contenido matemático.</p>

24. Momento en qué se da la información (existencia, al finalizar las tareas y/o en el proceso) Este aspecto debe obtenerse de la tabla matricial de las acciones, se deben ubicar en dónde aparecen la mayoría de las acciones.		
1	2	3
<p>La información se otorga solo al finalizar la tarea sin oportunidad de rehacer las actividades. No existe el acompañamiento durante el proceso, el docente da información solo al finalizar la(s) actividad(es).</p>	<p>La información se otorga en el proceso de la tarea y existe la oportunidad de rehacer las actividades sin oportunidad de una última revisión.</p>	<p>La información se otorga en el proceso y al finalizar la tarea y existen oportunidades de rehacer las actividades.</p>

Anexo G. Segunda versión de la Guía de observación.

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE PRÁCTICAS DE RETROALIMENTACIÓN DURANTE LAS CLASES DE MATEMÁTICAS

Sección 1. Contextualización de las prácticas.

Instrucciones: Conteste lo que corresponda de acuerdo con la información del cuestionario de contextualización de la práctica de la enseñanza y la carpeta digital que corresponda.

1. Código del observador: _____ (indique número asignado en la capacitación)
2. Fecha de la observación: _____ (mm/dd/aa)
3. Código de videograbación: _____ (nombre del archivo digital)
4. Duración del video: _____ (en minutos)
5. Número de alumnos en el grupo: _____
6. Número de alumnos con NEE: _____ (indique el tipo de necesidad)
7. Número de alumnos que participan regularmente en opinión del docente: _____
8. Antigüedad del maestro en la escuela: _____
9. Antigüedad del maestro en la profesión docente: _____
10. Material usado en la clase:

		Sí	No	Número, imagen o página usada*
9a.	Desafíos matemáticos			
9b.	Otro libro de texto			
9c.	Guía de aprendizaje			
9d.	Otro			

*En la última columna especificar el número de página, número de ejercicio o nombre de archivo digital facilitado por el profesor.

11. Revisión del material:

Sí _____ (contestar el inciso a)

a) Identifico varias estrategias o formas de solución: Sí/No

No _____ (pasar a la siguiente)

12. Contenido(s) tratados en clase: _____

Sección 2. Registro de las prácticas.

Esta sección está dividida en siete acciones que se pueden presentar en el aula con sus diferentes valores. Estas acciones son: presentación de la tarea/propósito (A1), validación (A2), institucionalización (A3), frases usadas (B1), Tipo de preguntas (C1), papel del docente (D1) y papel de alumno (D2). Para cada una de las acciones usted tiene diez espacios que puede señalar en caso de presentarse alguna de ellas en cualquiera de los valores que pueden representarla. No es necesario llenar todos los espacios disponibles, sólo deben llenarse los espacios que a su consideración fueron relevantes durante la clase, marcando el código que a su parecer se presentó y el minuto en el que ocurrió la acción dentro del video observado.

Marque con una "X" el número que corresponda según los valores que encontrará debajo de cada tabla y que refleje las acciones identificadas durante la revisión del vídeo de la clase de matemáticas. Asegúrese de señalar en la celda el minuto en el que ocurrió y de ser posible, anote el número aproximado de niños (en caso de que aplique) involucrados en la actividad (si es la mayoría de los alumnos marque con un 99 "noventa y nueve").

A. Tipo de información que provee el docente

A1. Presentación de la tarea/propósito														
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Minuto _____			Minuto _____			Minuto _____			Minuto _____			Minuto _____		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Minuto _____			Minuto _____			Minuto _____			Minuto _____			Minuto _____		
Código		Valores/descripción												
1		Se presenta la actividad con información acerca de lo que el alumno debe hacer												
2		Se presenta la actividad con información acerca de lo que el alumno debe hacer y cómo debe hacerlo												
3		Se presenta el propósito o contenido matemático de la clase además de lo que el alumno debe hacer y cómo debe hacerlo, estos tres elementos pueden ser en diferentes momentos												

A2. Validación				
0 1 2 3 Minuto _____	0 1 2 3 Minuto _____	0 1 2 3 Minuto _____	0 1 2 3 Minuto _____	0 1 2 3 Minuto _____
0 1 2 3 Minuto _____	0 1 2 3 Minuto _____	0 1 2 3 Minuto _____	0 1 2 3 Minuto _____	0 1 2 3 Minuto _____
Código	Valores/descripción			
0	No existe discusión grupal, el profesor es el único que revisa las soluciones de los alumnos, generalmente con una marca o sello por ejemplo palomea la tarea			
1	El profesor presenta una única estrategia de solución presentándola como el proceso deseable sin dar oportunidad de que los alumnos den otra solución.			
2	El profesor permite e incentiva a los alumnos a presentar sus estrategias o procedimientos de solución.			
3	El profesor permite a los alumnos, además de presentar sus estrategias, confrontar respuestas y justificar sus procedimientos			

A3. Institucionalización				
0 1 2 Minuto _____	0 1 2 Minuto _____	0 1 2 Minuto _____	0 1 2 Minuto _____	0 1 2 Minuto _____
0 1 2 Minuto _____	0 1 2 Minuto _____	0 1 2 Minuto _____	0 1 2 Minuto _____	0 1 2 Minuto _____
Código	Valores/descripción			
0	El docente no promueve la validación por parte de los alumnos, no se comunica el contenido matemático.			
1	El profesor permite la validación, es decir, da la posibilidad de demostrar los procesos y establece convenciones sobre el contenido matemático tratado.			
2	Además del punto anterior, el profesor da a conocer el contenido matemático puesto en juego.			

B. Impacto

B1. Frases usadas				
1 2 3 4 Minuto _____ Núm. Alum. ____	1 2 3 4 Minuto _____ Núm. Alum. ____	1 2 3 4 Minuto _____ Núm. Alum. ____	1 2 3 4 Minuto _____ Núm. Alum. ____	1 2 3 4 Minuto _____ Núm. Alum. ____
1 2 3 4 Minuto _____ Núm. Alum. ____	1 2 3 4 Minuto _____ Núm. Alum. ____	1 2 3 4 Minuto _____ Núm. Alum. ____	1 2 3 4 Minuto _____ Núm. Alum. ____	1 2 3 4 Minuto _____ Núm. Alum. ____
Código	Valores/descripción			
1	El docente se limita a indicar al alumno si está bien o mal, usualmente con una calificación			
2	Los comentarios del docente se limitan a frases adjetivas como: sucio, bien, mal, esfuérzate más, entre otras.			
3	El docente comenta a los alumnos lo que estuvo mal o bien y da explicación del por qué.			
4	Las frases que usa el docente remiten a la comparación del trabajo de los alumnos con los de sus pares, viendo ejemplos y contraejemplos para mejorar los trabajos. Se sirve del contenido o propósito de la clase.			

C. Demanda cognitiva de las interacciones

C1. Tipo de preguntas				
1 2 3 4 Minuto _____ Núm. Alum. ____	1 2 3 4 Minuto _____ Núm. Alum. ____	1 2 3 4 Minuto _____ Núm. Alum. ____	1 2 3 4 Minuto _____ Núm. Alum. ____	1 2 3 4 Minuto _____ Núm. Alum. ____
1 2 3 4 Minuto _____ Núm. Alum. ____	1 2 3 4 Minuto _____ Núm. Alum. ____	1 2 3 4 Minuto _____ Núm. Alum. ____	1 2 3 4 Minuto _____ Núm. Alum. ____	1 2 3 4 Minuto _____ Núm. Alum. ____
Código	Valores/descripción			
1	El docente realiza preguntas para recopilar información. Los alumnos recuerdan hechos, definiciones o procedimientos esto sirve para identificar aprendizajes previos.			
2	El docente plantea preguntas que permiten explorar el razonamiento de los alumnos. Los alumnos explican, elaboran o clarifican su razonamiento, generalmente este tipo de preguntas ayudan a los alumnos a detectar posibles errores.			
3	El docente plantea preguntas para hacer evidente el tipo de proceso matemático utilizado, es decir, los alumnos identifican características matemáticas y establecen conexiones entre las ideas y los contenidos matemáticos.			
4	El docente alienta la reflexión y la justificación. Los estudiantes argumentan y validan su trabajo. Con las preguntas planteadas por el profesor o los compañeros comparan las diferentes estrategias usadas para dar solución a la tarea.			

D. Papel asumido por los actores

D1. Papel del docente				
1 2 3 4 Minuto _____	1 2 3 4 Minuto _____	1 2 3 4 Minuto _____	1 2 3 4 Minuto _____	1 2 3 4 Minuto _____
1 2 3 4 Minuto _____	1 2 3 4 Minuto _____	1 2 3 4 Minuto _____	1 2 3 4 Minuto _____	1 2 3 4 Minuto _____
Código	Valores/descripción			
1	El docente domina la comunicación en el aula, suele preguntar o pedir ideas a algún (os) alumno(s) el (los) cual(es) responde(n) sólo dirigiéndose al profesor. El docente es el único que pregunta, los estudiantes dan respuestas breves.			
2	El docente va realizando preguntas conforme escucha las respuestas, pero solo él plantea las preguntas para confirmar procedimientos propuestos por los alumnos. Aunque el docente domina la comunicación, trata de que los alumnos dirijan sus respuestas a sus compañeros.			
3	El docente permite a los alumnos dominar la comunicación, las preguntas que plantea las dirige al grupo tratando de lograr la colaboración de todos. El docente plantea preguntas para promover el diálogo entre estudiantes y ellos plantean preguntas entre sí.			
4	El docente permite a los alumnos hacerse cargo de las conversaciones en el aula, el docente sólo guía la comunicación para que los estudiantes respondan y clarifiquen las soluciones y estrategias propias y de sus compañeros. El dialogo y las preguntas entre estudiantes es el eje principal de la clase, muchas de las preguntas son del tipo ¿por qué? Las preguntas del profesor solo guían la discusión.			

D2. Papel del alumno				
1 2 3 4 Minuto _____	1 2 3 4 Minuto _____	1 2 3 4 Minuto _____	1 2 3 4 Minuto _____	1 2 3 4 Minuto _____
1 2 3 4 Minuto _____	1 2 3 4 Minuto _____	1 2 3 4 Minuto _____	1 2 3 4 Minuto _____	1 2 3 4 Minuto _____
Código	Valores/descripción			
1	Los alumnos no participan por iniciativa propia, sólo a solicitud del profesor y en ocasiones aun así no contestan.			
2	Comienzan a participar, sólo algunos alumnos comienzan a expresar sus ideas sin tener la atención ni apoyo de la mayoría de sus compañeros.			
3	La participación se da por algunos alumnos, pero con el seguimiento de la mayoría de sus compañeros, estos a su vez apoyan o desaprueban lo que están diciendo sus compañeros.			
4	Existe participación activa de los alumnos, escuchan, discuten, comprueban, contribuyen y aceptan ayuda.			

Sección 3. Análisis de las prácticas.

Instrucciones. Marque con una “X” el nivel de retroalimentación que represente de mejor manera las practicas observadas en la clase y de una justificación del por qué ha elegido ese nivel. Para este ejercicio es necesario tener a la mano la rúbrica *Tipos de retroalimentación* que se encuentra en la siguiente página. Se le recuerda que no es importante el número de acciones sino el impacto que las acciones pudieron haber tenido en el transcurso de la clase. En este apartado es necesario también tener a la mano las calificaciones otorgadas en la sección 2 referente al registro de las acciones ya que le pueden ayudar a justificar su elección.

TIPO DE RETROALIMENTACIÓN		
Nivel asignado	0	No existe retroalimentación
	1	Retroalimentación valorativa
	2	Transición de retroalimentación valorativa a descriptiva
	3	Retroalimentación descriptiva
	4	Transición de retroalimentación descriptiva a orientadora
	5	Retroalimentación orientadora
Justificación de la elección del nivel.		

Rúbrica. Tipos de retroalimentación

<p>Nivel 5 Retroalimentación orientadora</p> 	<p>El docente da a conocer el contenido o aprendizajes esperados de la tarea e informa a los alumnos sobre lo que se debe hacer. El docente emplea diversas estrategias para dar información al alumno y guiarlo hacia la solución de la tarea y tomar decisiones con respecto a la solución de la misma.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El docente sólo usa y propicia comentarios que aludan a los pasos para solucionar la tarea para comprender de mejor manera el procedimiento desarrollado por los alumnos (impacto cognitivo). El impacto afectivo es cuidado sin el uso de frases adjetivas por el docente y los alumnos. • Los alumnos comparan sus estrategias poniendo en evidencia habilidades como organizar, reflexionar, elegir y sintetizar. Los alumnos validan su procedimiento mediante la confrontación y justificación. • Hay un proceso de acompañamiento en la enseñanza (el docente apoya y realiza ajustes), con el alumno como el centro del proceso. Ayuda a los alumnos a ser mejores jueces de su propio trabajo y progresar en su aprendizaje reconociendo sus fuerzas y debilidades con respecto a la adquisición de los aprendizajes esperados. Comúnmente el docente sirve como mediador en la comunicación que se da en el aula. • Por su naturaleza este tipo de retroalimentación ocurre a lo largo de la solución de la tarea matemática.
<p>Nivel 4</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Las prácticas en el aula se encuentran en transición de una retroalimentación descriptiva a una orientadora. El docente, por ejemplo, puede llegar a plantear preguntas que por su naturaleza pueden guiar a los alumnos a detectar los objetivos a seguir, sin embargo no tienen continuidad y no repercuten de tal forma que los alumnos asuman su papel como constructores de su conocimiento, el docente por su parte termina dando a conocer "el camino" a seguir para resolver la tarea. Las prácticas se sitúan en su mayoría en una retroalimentación descriptiva.
<p>Nivel 3 Retroalimentación descriptiva</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • El docente da información de lo que se debe hacer, pide a los alumnos presentar sus estrategias o procedimientos como ejemplos para resolver la actividad. Da a conocer el contenido o aprendizajes esperados de la tarea. • El profesor comenta lo que estuvo mal o bien y describe lo que faltó para completar la tarea en términos de los aprendizajes esperados con la tarea (impacto cognitivo). El impacto afectivo es cuidado evitando el uso de frases adjetivas hacia la tarea y hacia el alumno. • Existe un proceso de acompañamiento por parte del profesor realizando preguntas a los alumnos sobre los procedimientos desarrollados para la solución de la tarea, por su lado los alumnos recuerdan hechos, fórmulas o algoritmos usados y deben plantearlos con claridad para el grupo. • Las preguntas y la comunicación en el aula es dominada por el profesor el cual plantea preguntas a los alumnos para incentivar a los alumnos a participar y conversar con sus compañeros. • Este tipo de retroalimentación ocurre a lo largo de la solución de la tarea matemática.
<p>Nivel 2</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Las prácticas en el aula se encuentran en transición de una retroalimentación valorativa a una descriptiva. El docente abandona en ocasiones la revisión de las actividades con sellos y frases y dice lo que está bien o mal, pero sin permitir una comunicación entre los alumnos, dando mayor importancia a la retroalimentación docente-alumno.
<p>Nivel 1 Retroalimentación valorativa</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • No existe comunicación clara con respecto a lo que se debe hacer, el alumno no conoce los aprendizajes esperados de la tarea o contenidos perseguidos. La información que se obtiene sirve al profesor para otorgar una calificación. • El docente revisa el ejercicio de los alumnos, emite un juicio acompañado por una calificación o por alguna marca o sello. Estos juicios pueden identificarse con frases de elogio o descalificación hacia los alumnos o la tarea. • Los alumnos reúnen información que les proporciona el profesor, la organizan y la combinan para solucionar la tarea. Los alumnos poseen todos los datos necesarios para la solución y el docente plantea directamente lo que se desea resolver. • El docente domina la conversación en el aula, siendo esta una exposición, eventualmente pide la intervención de los alumnos en donde solo algunos de ellos son cuestionados y las respuestas requieren solo de una respuesta breve y única. • La revisión se da sólo al finalizar la tarea.
<p>Nivel 0 No existe retroalimentación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La comunicación en el aula es nula, sólo el profesor explica el procedimiento o forma de resolver el ejercicio., los alumnos repiten procedimientos que el profesor enseña para resolver tareas similares. No existe revisión de los ejercicios, la clase termina precipitadamente sin causas externas.

Anexo H. Invitación para jueceo

INSTRUCCIONES PARA EL JUECEO DE LA GUÍA DE OBSERVACIÓN DE PRÁCTICAS DE RETROALIMENTACIÓN DURANTE LAS CLASES DE MATEMÁTICAS

Estimado especialista:

El instrumento para observar la práctica de retroalimentación de maestros de primaria que se somete a juicio, busca dar continuidad a la línea de estudios sobre evaluación en aula que se comenzó a desarrollar en 2009. La escasez en nuestro medio de instrumentos que no se basen sólo en el testimonio del profesor, sino que busquen detectar de manera más sólida (válida y confiable) la práctica de evaluación, en este caso la retroalimentación y que ocurre realmente en el aula, llevó a pensar en la importancia de contar con mejores herramientas para tal propósito.

Teniendo en cuenta su trayectoria profesional, nos permitimos invitarlo(a) a que sea juez del instrumento que se ha elaborado y que lleva por nombre *Guía de observación de prácticas de retroalimentación durante las clases de matemáticas*. La revisión y los juicios que le pedimos hacer buscan alcanzar dos objetivos:

- El primero es verificar si el instrumento da información clara sobre las prácticas de retroalimentación.
- El segundo será valorar si las variables como han sido definidas son claras o confusas, amenazantes o no. Esto es, dar comentarios y sugerencias acerca de cómo se han descrito los valores que cada una puede tomar.

Su experiencia y conocimientos nos darán insumos para mejorar el instrumento y poder continuar con la siguiente fase, que será el piloteo de la nueva versión con los videos realizados en clases de matemáticas de profesores frente a grupo en primarias de Aguascalientes.

Agradezco su colaboración y quedo a sus órdenes.

Adriana Mercado Salas

Responsable del proyecto

Anexo I. Versión final de la Guía de observación para pilotaje

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE PRÁCTICAS DE RETROALIMENTACIÓN DURANTE LAS CLASES DE MATEMÁTICAS

Introducción

La *Guía de observación de la retroalimentación en clases de matemáticas* es un instrumento que trata de complementar la batería de instrumentos desarrollados en la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA) para medir las prácticas de evaluación que los profesores llevan a cabo en el aula.

El propósito al elaborar esta guía fue identificar los diferentes tipos de retroalimentación que un profesor usa en las clases de matemáticas. *La retroalimentación es entendida como aquellas acciones de acompañamiento para llegar a la solución de la tarea propuesta en la clase y que se dan como respuesta a lo que los alumnos hacen para solucionarla. También se añade un aspecto importante para comprender la retroalimentación que se da en el aula como lo es el papel asumido por el docente y los alumnos y el momento en el que las acciones de acompañamiento ocurren.*

Para el desarrollo de este instrumento se parte de la idea de que la evaluación no se da después de la enseñanza, sino que es parte integral de ella, entendiendo a la primera como el proceso de recabar evidencias del aprendizaje que los alumnos van logrando para crear, diseñar o seleccionar estrategias diversas de retroalimentación que ayuden a los estudiantes a lograr el dominio del contenido puesto en juego (National Council of Teachers of Mathematics NCTM, 2015).

La guía de observación se divide en tres secciones: una de contexto, otra de registro de las prácticas y la tercera de análisis de las prácticas. La primera sección sirve al investigador para obtener información general acerca de la clase a observar y del propio profesor: la tarea planteada en la clase, el número de alumnos, la antigüedad del profesor en la profesión y en el centro de trabajo, etc. Cabe decir que esta sección debe ser modificada para recabar la información que cada investigador o proyecto crea indispensable de acuerdo con sus objetivos específicos. En la siguiente sección, de registro, se anotan acciones que los profesores llevan a cabo durante las clases de matemáticas para acompañar al alumno y las acciones de este respecto a la solución de la tarea planteada y como respuesta a la intervención del profesor (obtención de evidencias).

Por su parte, la sección de análisis retoma la sección de registro y determina el tipo de retroalimentación usada en el aula: valorativa, descriptiva u orientadora. (García, Pérez, Sepúlveda, Rodríguez & Mercado, 2015; Martínez, 2012; Wiggins en Picaroni, 2009) Para ubicar a los profesores en alguno de estos tipos de retroalimentación se parte de las siguientes dimensiones:

- A. Tipo de información que provee el docente.
- B. El papel asumido por los actores (docente y alumnos)

Sobre el instrumento: secciones y dimensiones

El objetivo de la guía de observación es medir las prácticas de retroalimentación en el aula entendiéndolas como un conjunto de acciones que el profesor realiza y que permite a los alumnos dar solución a la tarea matemática.

Con el instrumento es posible identificar las acciones relacionadas con el acompañamiento respecto de cómo se llevan a cabo los ejercicios y las tareas matemáticas y no se considera lo demás que ocurre en la clase (por ejemplo, asuntos administrativos o de organización). Para comprender lo anterior es importante señalar que la retroalimentación puede darse tanto en los ejercicios (entendiéndolos como ...considerando que para su solución se requieren de dominios rutinarios de repetición o de repaso) como en tareas matemáticas (*conjunto de actividades organizadas y orientadas, con múltiples estrategias de solución y con diversas representaciones, que permiten a los estudiantes involucrarse con la actividad matemática, Chávez & Martínez, 2016*).

Las dimensiones propuestas para la identificación de acciones que determinan el tipo de retroalimentación en el aula se han establecido considerando elementos teóricos de la evaluación en el aula, la enseñanza tradicional, la evaluación formativa (EF), la teoría de Situaciones Didácticas (TSD) y la propuesta del NCTM para la enseñanza eficaz.

Debe añadirse que no existe término uno a uno entre los diferentes conceptos usados en las perspectivas señaladas, sin embargo, se trata de hacer explícitas ideas fundamentales que subyacen en ellas y que son compatibles para acrecentar la claridad de las acciones a observar.

Sección 1. Contexto.

Esta sección recupera información que permite identificar y contextualizar la clase que se va a observar, y en ella se recaban datos sobre el propio profesor, (antigüedad en el centro de trabajo y como docente) número de alumnos que atiende el profesor y número de niños con Necesidades Educativas Especiales (NEE). Otros aspectos a identificar en esta sección son los relacionados con los materiales usados durante la clase, su revisión y los propósitos o aprendizajes esperados que se persiguen. Esta información se obtiene de un cuestionario o de entrevistar al profesor una vez que finaliza la grabación de su clase.

Además del cuestionario o entrevista es necesario contar con una codificación de los archivos digitales de las videograbaciones que se realicen, lo cual puede ayudar a obtener información de contexto de la clase videograbada, para lo anterior se propone la siguiente codificación:

Ejemplo de código: 03_AGS_AMS_01_150416

Donde:

- 03: Número asignado en el directorio general de participantes.
- AGS: Siglas del municipio al que pertenece la escuela.
- AMS: Iniciales del nombre y apellidos del docente videograbado.
- 01: Número de observación (01 o 02).
- 150416: Fecha (mmdaa) de la videograbación.

Sección 2. Registro de las prácticas.

En la figura 1 se mencionan de manera general las dimensiones y las acciones de acompañamiento que pueden presentarse durante la clase de matemáticas y trata de dar información respondiendo a la pregunta de *qué* o *cuáles* son las acciones que el profesor lleva a cabo en el aula y que son en las que se concreta la retroalimentación y de las que se pretende obtener información, ya que a través de ellas el docente promueve estrategias y actividades estimulando a los alumnos para solucionar la tarea/ejercicio. En la Figura 1 se muestran las variables y en seguida se describen cada una de ellas.

Dimensión	Descripción	Variables
A. Tipo de información que provee el docente	Se refiere a las diferentes formas en que un profesor comunica a los alumnos los caminos u opciones para solucionar la tarea. Dentro de estas acciones de comunicación el docente debe ser capaz de ajustar sus estrategias para facilitar que el alumno visualice caminos, elija alguno y lo someta a la socialización, confrontación y validación ante el grupo.	A1. Presentación del propósito A2. Frases utilizadas A3. Preguntas formuladas A4. Validación e institucionalización
B. Papel asumido por los actores	Alude al tipo de participación que mantienen el docente y los alumnos durante la resolución del problema, la responsabilidad que ambos actores toman con relación a ella y el diálogo que se mantiene durante la clase.	B1. Papel del docente B2. Papel del alumno

Figura 1. Dimensiones de acciones de acompañamiento para la solución de la tarea efectuada en la clase.

A. Tipo de información que provee el docente.

Aquí se considera la forma en que el profesor presenta a los alumnos los contenidos matemáticos, los aprendizajes esperados y las actividades matemáticas a trabajar, los cuales son elementos importantes para conocer si los alumnos tienen información suficiente sobre el propósito de la clase, que representa lo que el profesor “desea que hagan”. Sin embargo, para que el alumno sea capaz de solucionar la tarea que el profesor le plantea es necesario que este último comunique de manera asertiva y en el momento pertinente al alumno lo que ha sido capaz de hacer y lo que le falta por hacer.

En matemáticas, las estrategias que el profesor usa para ayudar a los alumnos a solucionar la tarea se pueden observar en las frases y preguntas que él plantea en el aula, la presentación oportuna del propósito del aprendizaje esperado a alcanzar en la clase y la implementación de la validación e institucionalización.

A1. Presentación del propósito.

Esta variable está medida en términos de lo que debe hacer el alumno, cómo lo debe hacer y con qué aprendizaje esperado está relacionada la tarea. Los valores numéricos con los que se mide van desde aquellas acciones en donde el profesor ofrece información a los estudiantes que sesga la

solución de la tarea a una sola forma de resolverla hasta aquella información que se da en diferentes momentos y que puede resultar pertinente para que el alumno pueda saber qué debe realizar.

A2. Frases utilizadas.

Una de las variables más usadas para clasificar el tipo de retroalimentación (sobre todo la escrita) es la relacionada con las diferentes frases utilizadas por el profesor. Las frases van desde aquellas que evocan lo afectivo: bien, mal, sucia, entre otras; también están aquellas que dicen al alumno lo que hizo bien o mal sin darle mayor información para mejorar su desempeño, y las frases o comentarios que, por un lado, le dicen al alumno en dónde se encuentra o qué hizo bien, así como lo que le falta para lograr del dominio del contenido o propósito de la tarea. Para lo anterior el docente puede valerse de varias estrategias como hacer que los alumnos comparen su trabajo con el de sus pares, presentar ejemplos y contraejemplos o pedir que argumenten para validar sus soluciones.

A3. Preguntas formuladas.

Con las preguntas que el profesor formula se trata de identificar el tipo de procesos u operaciones mentales que pretende que los estudiantes pongan en juego para solucionar la tarea y que, a su vez, promueven la identificación y uso de aprendizajes previos y errores que permiten comparar estrategias de solución. Esta variable adquirirá diferentes valores numéricos comenzando por preguntas que sólo piden el alumno recuerde acerca de hechos, definiciones o procedimientos y sirven para recordar los saberes del alumno. Las preguntas pueden girar en torno a los datos que se tienen y a lo que se quiere responder, es decir, solamente pide a los alumnos recordar la información que se plantea en el problema.

Otro tipo de preguntas son las que permiten explorar el razonamiento, en donde los alumnos explican el procedimiento que utilizan. Estas preguntas giran en torno de los pasos para la solución, generalmente ayudan a los alumnos a detectar posibles errores tanto en el proceso como en la solución obtenida. Estas preguntas hacen que el alumno seleccione los datos necesarios, los organice y combine para dar solución al problema, así pueden plantearse en términos de búsqueda y construcción de caminos para la solución; además, retoman las diferentes estrategias propuestas por el grupo para analizar la solución de la tarea.

Una tercera posibilidad de preguntas son aquellas que piden que el alumno muestre el proceso matemático empleado, en éstas los docentes solicitan al alumno la justificación del uso o no de diferentes algoritmos matemáticos y se pueden evaluar las estrategias con relación a los contenidos matemáticos. En este tipo de preguntas también se encuentran aquéllas que le permiten al alumno expresar con anticipación sus estimaciones sobre el resultado a llegar, haciendo evidente el proceso matemático a seguir.

Otro nivel de valoración numérica es el que se presenta con preguntas que alientan la reflexión y la justificación, en éstas se espera que los estudiantes argumenten y validen su trabajo a través de la

comparación con las diferentes estrategias usadas por otros alumnos. Este nivel tiene que ver con la comunicación de las estrategias y los resultados obtenidos, y se basa en preguntas acerca de ensayo y error al que los alumnos se enfrentan para justificar de mejor manera las decisiones tomadas en la solución de la tarea. Así mismo se espera que las preguntas puedan reflejar ejemplos dados por los alumnos acerca de la aplicación del contenido en la vida diaria y el ajuste de modelos matemáticos para ella.

A4 Validación e institucionalización.

En esta variable se registran acciones que el profesor puede llevar a cabo no sólo al finalizar la clase sino al término de alguna actividad o como estrategia para asegurar el dominio de los contenidos deseados. A esta variable las hemos llamado *Validación e Institucionalización*. Esta variable está relacionada con la promoción de la discusión grupal, la comparación de soluciones, las posibilidades de validación, el establecimiento de convenciones matemáticas y la comunicación de los contenidos y los propósitos de la tarea.

B. Papel asumido por los actores

B1. Papel del docente.

Esta variable presenta diferentes formas en que el profesor se muestra durante la clase y está relacionada con el dominio de la comunicación en la clase, la participación en el planteamiento de las preguntas y respuestas y la motivación para la interacción entre estudiantes.

El papel del docente, según la evaluación formativa y la enseñanza eficaz de la matemática, es el de ser mediador entre el estudiante y el objeto de conocimiento, esperando favorecer en los alumnos el intercambio de propuestas, fundamentos y contra argumentos hasta generar en ellos la autoevaluación y la autorregulación en su propio aprendizaje, además el docente determina quién o quiénes realizan preguntas y la posibilidad de diálogo que generan con los cuestionamientos. Al lograr anticipar respuestas y reconocer los errores de los alumnos, el docente debe guiar a los alumnos para hacerlos responsables de corregir sus errores.

B2. Papel del estudiante.

Por ello, otra variable que se mide en esta dimensión es la relacionada con el rol de los estudiantes. Esta variable es importante ya que muestra la función que los alumnos toman para solucionar la tarea en el aula como respuesta a las acciones del profesor. Es muy importante anotar que esta variable está muy relacionada con el concepto de “devolución” manejado en la TSD. Los valores numéricos de esta variable incluyen desde una situación en donde los alumnos no participan o lo hacen sólo a solicitud del docente, hasta las clases en donde los alumnos participan activamente, escuchando, discutiendo, comprobando y contribuyendo a la solución y dan ayuda a sus compañeros o la aceptan con base en las argumentaciones dadas.

Sección 3, Análisis de las prácticas.

La tercera sección del instrumento se compone de una rúbrica en donde se desarrollan descripciones para cada uno de los tipos de retroalimentación que se esperan encontrar en el aula (valorativa, descriptiva u orientadora). En esta etapa los observadores, con base en el conjunto de acciones registradas en la sección 2, deben de ubicar las acciones observadas en el aula de manera inferencial en una escala que puede ir desde prácticas de retroalimentación de baja valoración hasta acciones de retroalimentación más altas consideradas orientadoras.

Esta sección trata de responder a la pregunta ¿cómo son las prácticas de retroalimentación?, es decir, cuál es la calidad de las prácticas de los profesores con las que acompañan a sus alumnos para transitar del lenguaje cotidiano al lenguaje matemático para explicar sus procedimientos y resultados de los conocimientos deseados (el referente curricular).

A partir de las acciones que el docente lleva a cabo con los alumnos durante la clase de matemáticas se podrán ubicar sus prácticas en diferentes niveles de la retroalimentación con base en la rúbrica C. *Tipos de retroalimentación* que sistematizan acciones de cada variable registrada en la sección 2.

Debe señalarse que para la elaboración de la guía se está considerando que la retroalimentación (como elemento clave de la evaluación) es parte integral de la enseñanza, entendiendo a la evaluación como el proceso de recabar evidencias del aprendizaje que los alumnos van logrando para crear, diseñar o seleccionar estrategias diversas que les ayuden a lograr el dominio del contenido puesto en juego (NCTM, 2015). En este sentido es importante señalar que una de las diferencias entre la enseñanza tradicional y la innovadora (o formativa) se encuentra en la forma en que los profesores y los mismos alumnos usan las evidencias sobre el logro para tomar decisiones sobre los pasos que deben seguir en el aprendizaje y da insumos a los profesores de cómo modificar la enseñanza.

Para definir los niveles de retroalimentación que se manejarán en esta investigación se tomará en cuenta los tres tipos propuestos por Martínez Rizo (2012) y Wiggins (en Picaroni, 2009): valorativa, descriptiva y orientadora.

Con la *retroalimentación valorativa* se busca alentar al estudiante con base en aspectos afectivos y de la autoestima. Este tipo de retroalimentación puede provocar mejoras en el aprendizaje a partir del incremento en la autoconfianza y la capacidad de logro de los estudiantes, pero también puede inducir un efecto contrario cuando, apoyado en comentarios positivos, el alumno no reconoce los aspectos que debe mejorar de su trabajo. Regularmente este tipo de retroalimentación se da al finalizar la tarea sin existir la posibilidad de rehacerla para que el alumno aprenda de sus errores.

Por su parte, la *retroalimentación descriptiva* tiene lugar tanto en el proceso mismo como al finalizar la tarea/ejercicio. Este tipo de retroalimentación se comunica de forma sumativa, ya sea con letra,

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

número u otros símbolos y el profesor le dice al alumno cómo se desempeñó en comparación con sus pares (calificación normativa) o respecto a lo que se debía aprender académicamente (calificación criterial). El alumno sabe o comprende que necesita mejorar, pero no cuenta con información necesaria para saber cómo lograrlo. Ambos tipos de retroalimentación (valorativa y descriptiva) suelen ser acompañadas por una enseñanza con niveles de calificación numérica bajos, ya que implica solamente decir al alumno una calificación o frases como “vas bien”, “necesitas mejorar”, “tu trabajo está sucio”, “cumplido”, etc.

Para superar los dos tipos de retroalimentación anteriores es necesario centrar la atención en la tarea: en cómo el alumno la resuelve y cómo autorregula su aprendizaje (Anijovich, 2010). Así, la retroalimentación orientadora, tiene lugar durante y después del aprendizaje; es formativa, ya que el trabajo de los alumnos se compara con criterios que el alumno conoce previamente, modelos que elabora, rúbricas claras y definidas, es decir, el profesor provee a los alumnos la información necesaria sobre la tarea asignada. Una retroalimentación orientadora logra que los alumnos comprendan qué puntos cumplen las expectativas y cómo los alumnos deben aprender más y mejorar en su trabajo. Con esta retroalimentación se espera que el alumno sea capaz de revisar su trabajo, de plantear preguntas para identificar lo que hizo y no hizo respecto a lo que se esperaba. El alumno puede buscar ayuda en otras fuentes, tomar decisiones necesarias para conocer sus avances y decidir qué hacer lo que lo llevara a un aprendizaje autónomo.

Es importante destacar que una retroalimentación orientadora puede darse sobre todo en relación con tareas que impliquen procesos de alta complejidad, lo que permitirá que el profesor dé información que vaya más allá de señalar si se manejan o no conceptos o definiciones, sino que impliquen construcción de conocimiento, debate de los temas, conceptos involucrados en los referentes a trabajar o dominar por los alumnos.

La *retroalimentación orientadora*, entonces, es aquella información que contribuye a que los alumnos de manera efectiva avancen en su proceso de aprendizaje, transitando del punto en que se encuentra al que se ha definido como meta del proceso. (Martínez-Rizo, 2012)

Como en la práctica de los profesores se pueden encontrar varias formas de retroalimentación esta guía de observación trata de captar todos los tipos de retroalimentación sin centrarse sólo en aquellas que tengan características formativas.

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE PRÁCTICAS DE RETROALIMENTACIÓN DURANTE LAS CLASES DE MATEMÁTICAS

Sección 1. Contextualización de las prácticas.

Instrucciones: Conteste lo que corresponda de acuerdo con la información del cuestionario de contextualización de la práctica de la enseñanza y la carpeta digital que corresponda.

1. Código del observador: _____ (indique número asignado en la capacitación)
2. Fecha de la observación: _____ (mm/dd/aa)
3. Código de videograbación: _____ (nombre del archivo digital)
4. Duración del vídeo: _____ (en minutos)
5. Número de alumnos en el grupo: _____
6. Número de alumnos con NEE: ____ (indique el tipo de necesidad)_____
7. En opinión del docente, cuántos alumnos participan regularmente: _____
8. Antigüedad del maestro en la escuela: _____
9. Antigüedad del maestro en la profesión docente: _____
10. Material usado en la clase:

		Sí	No	Ejercicio*
9a.	Desafíos matemáticos			
9b.	Otro libro usado			
9c.	Guía de aprendizaje			
9d.	Otro			

*En la última columna especificar el número de página, número de ejercicio o nombre de archivo digital facilitado por el profesor.

11. Revisión del material:

Sí _____ ¿Identifico varias estrategias o formas de solución? Sí/No

No _____

12. Contenido(s) tratado(s) en la clase: _____

Sección 2. Registro de las prácticas.

Esta sección está estructurada como una ficha de registro en donde usted cuenta con nueve espacios en los que debe señalar, en caso de presentarse, la acción y el valor observado en la clase. Para las observaciones deberá realizar cortes cada 10 minutos y es importante que llene los espacios que a su consideración fueron relevantes durante este lapso de tiempo, marcando la acción que se realizó, el código que a su parecer se presentó, el tamaño de la participación y el minuto en el que ocurrió la acción dentro del video observado. Para poder llenar la ficha de registro es necesario que usted tenga en cuenta la siguiente información.

En el primer recuadro de la ficha de registro usted debe en cada espacio llenar la información que se le pide de la siguiente manera (1-5):

1. Marque el código del archivo digital al que corresponde la observación.
2. Marque el total de alumnos que se obtiene del cuestionario de contextualización de la clase.
3. Escriba la fecha en la que usted realiza la observación. *Recuerde que es importante que la calificación la realice después de observar el video de la clase.*
4. Señale el tiempo total de sumar las particiones de la clase.
5. Señale el número de participaciones en las que está dividida la clase.

FICHA DE REGISTRO				
CÓDIGO DEL VIDEO: _____	TOTAL DE ALUMNOS: _____	FECHA DE CALIFICACION: _____	DURACION DE LA CLASE: _____	PARTICIONES: _____

El segundo recuadro incluye información necesaria para el llenado de los siguientes recuadros, en este espacio usted encontrará lo siguiente (6-8):

6. Aquí se enlistan las acciones a observar: A1 Presentación de la tarea, A2 Frases utilizadas, A3 Tipo de preguntas, A4 Validación e Institucionalización, B1 Papel del docente, B2 Papel del alumno.
7. En este espacio se muestran ideas que pueden ayudar a recordar cada código sin tener que regresar por completo a la ficha de descripción de acciones.
8. Este espacio muestra los códigos que usted debe utilizar para marcar en cada acción el número de participantes involucrados, en este caso se considerará Todo

el grupo (T), Grupo grande (G) de seis en adelante, Grupo mediano (M) de tres a cinco, Grupo pequeño (P) dos alumnos y un alumno (1).

ACCIONES CODIGOS					TAMAÑO					
A1. PRESENTACIÓN	1	Actividad sin información.	2	Actividad + información no pertinente.	3	Actividad+ Información + Cómo	4	Actividad + Información + Cómo + AE		
A2. FRASES	1	Frases adjetivas.	2	Calificación	3	Explicación	4	Comparación		
A3. PREGUNTAS	1	Recopilar información.	2	Explicar, elaborar, clarificar.	3	Identificar contenidos matemáticos, establecer conexiones.	4	Reflexión y justificación		
A4. VALORACIÓN INSTITUCIONAL	0	No existe discusión.	1	Estrategia del docente	2	Estrategias alumnos.	3	Estrategias + cojustificar	4	Presentar + confrontar + justificar + contenido matemático
B1. DOCENTE	1	Docente domina conversación.	2	Docente domina/plantea preguntas	3	Docente incentiva el dialogo de estudiantes.	4	Docente guía/media conversación		
B2. ALUMNO	1	No existe participación estudiantil	2	Algunos alumnos participan + grupo no	3	Algunos alumnos participan + posibilidad de apoyo	4	Participación y apoyo grupal		

TAMAÑO	
T	Todo el grupo
G	6 en adelante
M	3 a 5
P	2
1	Un solo alumno

Es importante recordarle que para cada uno de los espacios usted debe de tener en consideración la puntuación de la ficha de descripción de las acciones (pág. 14 -15). Una vez que haya detectado una acción durante el vídeo es necesario realizar el siguiente registro (9-14):

	ACCIÓN	TIEMPO REGISTRO	VALOR (ES)	TAMAÑO	ANOTACIONES
1 PARTICIÓN 9	A1 PRESENTACION	:			14
	A2 FRASES				
	A3 PREGUNTAS	11	12	13	
	A4 VALORACIÓN INSTITUCIONALIZACIÓN				
	B1 DOCENTE				
	B2 ALUMNO				

- Debajo del número de corte por favor escriba el nombre del archivo, partición, que está observando (001 por ejemplo).
- y 12. Ubique la acción en alguna de las categorías y en la celda que corresponda a la columna de código y registre el valor numérico de la descripción que mejor represente a la acción, en caso de que usted considere que pueden estar dos acciones representadas en el mismo corte de la clase regístrelas en el mismo recuadro separándolas con una coma. Recuerde sólo registrar lo que acontece en la clase analizada, si es necesario añada más espacios.
- En este espacio escriba el minuto/segundo en el que comienza la acción que pretende registrar.
- En cada acción anote el número de participantes con base a las categorías propuestas.
- Aquí haga las anotaciones que crea pertinentes.

Ficha de descripción de acciones

A continuación, se le presenta con mayor amplitud los valores que puede elegir para cada una de las acciones a valorar.

Variable	Pun.	Descripción de acciones
A1. Presentación propósito	1	Se presenta la actividad sin dar ninguna información acerca de lo que se desea obtener.
	2	Se presenta la actividad con información acerca de lo que el alumno debe hacer, esta información puede ser poca para comprender lo que se debe hacer o puede ser en exceso (da toda la información) sesgando la solución a una sola estrategia posible.
	3	Se presenta la actividad con información acerca de lo que el alumno debe hacer y cómo debe hacerlo sin aludir a una estrategia en especial.
	4	Se presenta el aprendizaje esperado de la clase además de lo que el alumno debe hacer y cómo debe hacerlo, estos tres elementos pueden ser en diferentes momentos dependiendo de la pertinencia de su presentación. Se usa para motivar el interés o ampliar información necesaria para la solución de la tarea.
A2. Frases utilizadas	1	Los comentarios del docente se limitan a frases adjetivas como: sucio, bien, mal, esfuérzate más, entre otras. Puede usar frases como: ahora lo revisamos, ya lo veremos con los demás, etc.
	2	El docente se limita a indicar al alumno si está bien o mal, usualmente con una calificación o marca (palomeo, tacha)
	3	El docente comenta a los alumnos lo que estuvo mal o bien y da explicación del por qué.
	4	Las frases que usa el docente remiten a la comparación del trabajo de los alumnos con los de sus pares, viendo ejemplos y contraejemplos para mejorar los trabajos.
A3. Preguntas formuladas	1	El docente realiza preguntas para recopilar información. Los alumnos recuerdan hechos, definiciones o procedimientos, repite en forma de pregunta la información que usan los alumnos.
	2	El docente plantea preguntas que permiten explorar el razonamiento de los alumnos. Los alumnos explican, elaboran o clarifican su razonamiento, generalmente este tipo de preguntas ayudan a los alumnos a detectar posibles errores.
	3	El docente plantea preguntas para hacer evidente el tipo de proceso matemático utilizado, es decir, los alumnos identifican características matemáticas y establecen conexiones entre las ideas que se expresan y los contenidos matemáticos.
	4	El docente alienta la reflexión y la justificación. Los estudiantes argumentan y validan su trabajo. Con las preguntas planteadas por el profesor o los compañeros comparan las diferentes estrategias usadas para dar solución a la tarea.

A4. Validación e Institucionaliza ción	0	No existe discusión, el profesor es el único que revisa las soluciones de los alumnos, generalmente con una marca o sello por ejemplo palomea la tarea
	1	El profesor muestra una única estrategia de solución presentándola como el proceso deseable sin dar oportunidad de que los alumnos construyan otra solución. El docente da la solución.
	2	El profesor permite e incentiva a los alumnos a presentar sus estrategias o procedimientos de solución o resultados.
	3	El profesor permite e incentiva a los alumnos, además de presentar sus estrategias, a confrontar respuestas y justificar sus procedimientos
	4	El profesor permite e incentiva a los alumnos a presentar, confrontar y justificar sus procedimientos y da a conocer o enfatiza el contenido matemático puesto en juego. Emplea el lenguaje matemático convencional usado por el grupo para la construcción del contenido matemático.

Variable	Pun.	Descripción de acciones
B1. Papel del docente	1	El docente se apropia de la comunicación en el aula, suele preguntar o pedir ideas a algún (os) alumno(s) el (los) cual(es) responde(n) dirigiéndose sólo al maestro. El docente es el único que pregunta, los estudiantes dan respuestas breves.
	2	El docente va realizando preguntas conforme escucha las respuestas, pero solo él plantea las preguntas para confirmar procedimientos propuestos por los alumnos. Aunque el docente domina la comunicación, trata de que los alumnos dirijan sus respuestas a sus compañeros.
	3	El docente permite a los alumnos dominar la comunicación, las preguntas que plantea las dirige al grupo tratando de lograr la colaboración de todos. El docente plantea preguntas para promover el diálogo entre estudiantes y ellos plantean preguntas entre sí.
	4	El docente permite a los alumnos hacerse cargo de las conversaciones en el aula, el docente sólo guía la comunicación para que los estudiantes respondan y clarifiquen las soluciones y estrategias propias y de sus compañeros. El diálogo y las preguntas entre estudiantes es el eje principal de la clase, muchas de las preguntas son del tipo ¿por qué? Las preguntas del profesor sólo guían la discusión.
B2. Papel del alumno	1	Los alumnos no participan por iniciativa propia, únicamente a solicitud del profesor y en ocasiones aun así no contestan.
	2	Comienzan a participar, sólo algunos alumnos comienzan a expresar sus ideas sin tener la atención ni apoyo de la mayoría de sus compañeros.
	3	La participación se da por algunos alumnos, pero con el seguimiento de la mayoría de sus compañeros, éstos a su vez apoyan o desaprueban lo que están diciendo sus compañeros.
	4	Existe participación activa de los alumnos, escuchan, discuten, comprueban, contribuyen y aceptan ayuda.

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE PRÁCTICAS DE RETROALIMENTACIÓN DURANTE LAS CLASES DE MATEMÁTICAS

FICHA DE REGISTRO

CÓDIGO DEL VIDEO: _____ TOTAL DE ALUMNOS: _____ FECHA DE CALIFICACIÓN: _____ DURACIÓN DE LA CLASE: _____ PARTICIONES: _____

ACCIONES CÓDIGOS						TAMAÑO				
A1. PRESENTACIÓN	1	Actividad sin información.	2	Actividad + información no pertinente.	3	Actividad +Información +Cómo	4	Actividad+ Información + Cómo +AE		
A2. FRASES	1	Frases adjetivas.	2	Calificación	3	Explicación	4	Comparación		
A3. PREGUNTAS	1	Recopilar/repedir información	2	Explicar, elaborar, clarificar.	3	Identificar contenidos matemáticos, establecer conexiones.	4	Reflexión y justificación.		
A4. VALIDACIÓN-INST.	0	No existe discusión.	1	Estrategia del docente	2	Estrategias alumnos.	3	Estrategias + confrontar/justificar	4	Presentar+ confrontar+ justificar+ contenido matemático
B1. DOCENTE	1	Docente domina conversación.	2	Docente domina/plantea preguntas	3	Docente incentiva el dialogo de estudiantes.	4	Docente guía/media conversación		
B2. ALUMNO	1	No existe participación estudiantil	2	Algunos alumnos participan+ grupo no	3	Algunos alumnos participan+ posibilidad de apoyo	4	Participación y apoyo grupal		

TAMAÑO	
T	Todo el grupo
G	6 en delante
M	3 – 5 alumnos
P	Pareja
1	Un solo alumno

NO. CORTE	ACCIÓN	TIEMPO REGISTRO	VALOR (ES)	TAMAÑO	ANOTACIONES
1	A1	PRESENTACIÓN			
	A2	FRASES			
	A3	PREGUNTAS			
	A4	VALIDACIÓN-INSTITUCIONALIZACIÓN			
	B1	DOCENTE			
	B2	ALUMNO			

NO. CORTE	ACCIÓN	TIEMPO REGISTRO	VALOR (ES)	TAMAÑO	ANOTACIONES
2	A1	PRESENTACIÓN			
	A2	FRASES			
	A3	PREGUNTAS			
	A4	VALIDACIÓN-INSTITUCIONALIZACIÓN			
	B1	DOCENTE			
	B2	ALUMNO			

NO. CORTE	ACCIÓN	TIEMPO REGISTRO	VALOR (ES)	TAMAÑO	ANOTACIONES
3	A1	PRESENTACIÓN			
	A2	FRASES			
	A3	PREGUNTAS			
	A4	VALIDACION-INSTITUCIONALIZACIÓN			
	B1	DOCENTE			
	B2	ALUMNO			

FICHA DE REGISTRO

CÓDIGO DEL VIDEO: _____ TOTAL DE ALUMNOS: _____ FECHA CALIFICACIÓN: _____ DURACIÓN DE LA CLASE: _____ PARTICIONES: _____

ACCIONES

CÓDIGOS

A1. PRESENTACIÓN	1	Actividad sin información.	2	Actividad + información no pertinente.	3	Actividad +Información +Cómo	4	Actividad+ Información +Cómo +AE		
A2. FRASES	1	Frases adjetivas.	2	Calificación	3	Explicación	4	Comparación		
A3. PREGUNTAS	1	Recopilar información.	2	Explicar, elaborar, clarificar.	3	Identificar contenidos matemáticos, establecer conexiones.	4	Reflexión y justificación.		
A4. VALIDACIÓN-INST.	0	No existe discusión.	1	Estrategia del docente	2	Estrategias alumnos.	3	Estrategias + confrontar/justificar	4	Presentar + confrontar + justificar + contenido matemático
B1. DOCENTE	1	Docente domina conversación.	2	Docente domina/plantea preguntas	3	Docente incentiva el dialogo de estudiantes.	4	Docente guía/media conversación		
B2. ALUMNO	1	No existe participación estudiantil	2	Algunos alumnos participan + grupo no	3	Algunos alumnos participan + posibilidad de apoyo	4	Participación y apoyo grupal		

TAMAÑO

T	Todo el grupo
G	6 en delante
M	3 – 5 alumnos
P	Pareja
1	Un solo alumno

NO. CORTE	ACCIÓN	TIEMPO REGISTRO	VALOR (ES)	TAMAÑO	ANOTACIONES
4	A1 PRESENTACIÓN				
	A2 FRASES				
	A3 PREGUNTAS				
	A4 VALIDACIÓN-INSTITUCIONALIZACIÓN				
	B1 DOCENTE				
	B2 ALUMNO				

NO. CORTE	ACCIÓN	TIEMPO REGISTRO	VALOR (ES)	TAMAÑO	ANOTACIONES
5	A1 PRESENTACIÓN				
	A2 FRASES				
	A3 PREGUNTAS				
	A4 VALIDACIÓN-INSTITUCIONALIZACIÓN				
	B1 DOCENTE				
	B2 ALUMNO				

NO. CORTE	ACCIÓN	TIEMPO REGISTRO	VALOR (ES)	TAMAÑO	ANOTACIONES
6	A1 PRESENTACIÓN				
	A2 FRASES				
	A3 PREGUNTAS				
	A4 VALIDACIÓN-INSTITUCIONALIZACIÓN				
	B1 DOCENTE				
	B2 ALUMNO				

FICHA DE REGISTRO

CÓDIGO DEL VIDEO: _____ TOTAL DE ALUMNOS: _____ FECHA CALIFICACIÓN: _____ DURACIÓN DE LA CLASE: _____ PARTICIONES: _____

ACCIONES CÓDIGOS										
A1. PRESENTACIÓN	1	Actividad sin información.	2	Actividad + información no pertinente.	3	Actividad +Información +Cómo	4	Actividad+ Información + Cómo+ AE		
A2. FRASES	1	Frases adjetivas.	2	Calificación	3	Explicación	4	Comparación		
A3. PREGUNTAS	1	Recopilar información.	2	Explicar, elaborar, clarificar.	3	Identificar contenidos matemáticos, establecer conexiones.	4	Reflexión y justificación.		
A4. VALIDACIÓN-INST.	0	No existe discusión.	1	Estrategia del docente	2	Estrategias alumnos.	3	Estrategias + confrontar/justificar	4	Presentar + confrontar + justificar + contenido matemático
B1. DOCENTE	1	Docente domina conversación.	2	Docente domina/plantea preguntas	3	Docente incentiva el dialogo de estudiantes.	4	Docente guía/media conversación		
B2. ALUMNO	1	No existe participación estudiantil	2	Algunos alumnos participan + grupo no	3	Algunos alumnos participan + posibilidad de apoyo	4	Participación y apoyo grupal		

TAMAÑO	
T	Todo el grupo
G	6 en delante
M	3 – 5 alumnos
P	Pareja
1	Un solo alumno

NO. CORTE	ACCIÓN	TIEMPO REGISTRO	VALOR (ES)	TAMAÑO	ANOTACIONES
7	A1 PRESENTACIÓN				
	A2 FRASES				
	A3 PREGUNTAS				
	A4 VALIDACIÓN-INSTITUCIONALIZACIÓN				
	B1 DOCENTE				
	B2 ALUMNO				

NO. CORTE	ACCIÓN	TIEMPO REGISTRO	VALOR (ES)	TAMAÑO	ANOTACIONES
8	A1 PRESENTACIÓN				
	A2 FRASES				
	A3 PREGUNTAS				
	A4 VALIDACIÓN-INSTITUCIONALIZACIÓN				
	B1 DOCENTE				
	B2 ALUMNO				

NO. CORTE	ACCIÓN	TIEMPO REGISTRO	VALOR (ES)	TAMAÑO	ANOTACIONES
9	A1 PRESENTACIÓN				
	A2 FRASES				
	A3 PREGUNTAS				
	A4 VALIDACIÓN-INSTITUCIONALIZACIÓN				
	B1 DOCENTE				
	B2 ALUMNO				

FICHA DE REGISTRO

CÓDIGO DEL VIDEO: _____ TOTAL DE ALUMNOS: _____ FECHA CALIFICACIÓN: _____ DURACIÓN DE LA CLASE: _____ PARTICIONES: _____

ACCIONES CÓDIGOS										
A1. PRESENTACIÓN	1	Actividad sin información.	2	Actividad + información no pertinente.	3	Actividad +Información +Cómo	4	Actividad+ Información + Cómo+ AE		
A2. FRASES	1	Frases adjetivas.	2	Calificación	3	Explicación	4	Comparación		
A3. PREGUNTAS	1	Recopilar información.	2	Explicar, elaborar, clarificar.	3	Identificar contenidos matemáticos, establecer conexiones.	4	Reflexión y justificación.		
A4. VALIDACIÓN-INST.	0	No existe discusión.	1	Estrategia del docente	2	Estrategias alumnos.	3	Estrategias + confrontar/justificar	4	Presentar + confrontar + justificar + contenido matemático
B1. DOCENTE	1	Docente domina conversación.	2	Docente domina/plantea preguntas	3	Docente incentiva el dialogo de estudiantes.	4	Docente guía/media conversación		
B2. ALUMNO	1	No existe participación estudiantil	2	Algunos alumnos participan + grupo no	3	Algunos alumnos participan + posibilidad de apoyo	4	Participación y apoyo grupal		

TAMAÑO	
T	Todo el grupo
G	6 en delante
M	3 – 5 alumnos
P	Pareja
1	Un solo alumno

NO. CORTE	ACCIÓN	TIEMPO REGISTRO	VALOR (ES)	TAMAÑO	ANOTACIONES
10	A1	PRESENTACIÓN			
	A2	FRASES			
	A3	PREGUNTAS			
	A4	VALIDACIÓN-INSTITUCIONALIZACIÓN			
	B1	DOCENTE			
	B2	ALUMNO			

NO. CORTE	ACCIÓN	TIEMPO REGISTRO	VALOR (ES)	TAMAÑO	ANOTACIONES
11	A1	PRESENTACIÓN			
	A2	FRASES			
	A3	PREGUNTAS			
	A4	VALIDACIÓN-INSTITUCIONALIZACIÓN			
	B1	DOCENTE			
	B2	ALUMNO			

NO. CORTE	ACCIÓN	TIEMPO REGISTRO	VALOR (ES)	TAMAÑO	ANOTACIONES
12	A1	PRESENTACIÓN			
	A2	FRASES			
	A3	PREGUNTAS			
	A4	VALIDACIÓN-INSTITUCIONALIZACIÓN			
	B1	DOCENTE			
	B2	ALUMNO			

Sección 3. Análisis de las prácticas.

Instrucciones. Marque con una “X” el nivel de retroalimentación que represente de mejor manera las prácticas observadas en la clase. Para este ejercicio es necesario tener a la mano la rúbrica C. Tipos de retroalimentación que se encuentra en la siguiente página. Se le recuerda que no es importante el número de acciones sino el impacto que las acciones tuvieron en el transcurso de la clase. En este apartado es necesario también tener a la mano las calificaciones otorgadas en la sección 2 referente al registro de las acciones ya que le pueden ayudar a tomar una mejor decisión.

• TIPO DE RETROALIMENTACIÓN		
Nivel asignado	0	No existe retroalimentación
	1	Retroalimentación valorativa
	2	Transición de retroalimentación valorativa a descriptiva
	3	Retroalimentación descriptiva
	4	Transición de retroalimentación descriptiva a orientadora
	5	Retroalimentación orientadora

Rúbrica. Tipos de retroalimentación

<p>Nivel 5 Retroalimentación orientadora</p> 	<ul style="list-style-type: none"> •El docente emplea diversas estrategias para dar información al alumno y guiarlo hacia la solución de la tarea con miras a que tome decisiones respecto de la solución de la misma. Los alumnos comparan sus estrategias poniendo en evidencia habilidades como organizar, reflexionar, elegir y sintetizar. Los alumnos validan su procedimiento mediante la confrontación y justificación. El docente da a conocer o enfatiza el contenido o aprendizajes esperados de la tarea. Ayuda a los alumnos a ser mejores jueces de su propio trabajo y progresar en su aprendizaje reconociendo sus fuerzas y debilidades en relación a la adquisición de los aprendizajes esperados. •Hay un proceso de acompañamiento en la enseñanza (el docente apoya y realiza ajustes), con el alumno como el centro del proceso. Comúnmente el docente sirve como mediador en la comunicación que se da en el aula. •Por su naturaleza este tipo de retroalimentación ocurre a lo largo de la solución de la tarea matemática.
<p>Nivel 4</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • El docente, por ejemplo, puede llegar a plantear preguntas que por su naturaleza guían a los alumnos a detectar los objetivos a seguir, sin embargo no tienen continuidad y no repercuten para que los alumnos asuman el papel de constructores de su conocimiento; el docente por su parte, termina dando a conocer “el camino” a seguir para resolver la tarea. Las prácticas se sitúan en su mayoría en una retroalimentación descriptiva. Las prácticas en el aula se encuentran en transición de una retroalimentación descriptiva a una orientadora.
<p>Nivel 3 Retroalimentación descriptiva</p> 	<ul style="list-style-type: none"> •El profesor comenta lo que estuvo mal o bien y describe lo que faltó para completar la tarea en términos de los aprendizajes esperados. La información que se obtiene sirve al profesor para otorgar una calificación. El docente revisa la tarea de los alumnos, emite un juicio junto con una calificación o por alguna marca o sello. Existe un proceso de acompañamiento por parte del profesor realizando preguntas a los alumnos sobre los procedimientos desarrollados para la solución de la tarea, por su lado los alumnos recuerdan hechos, fórmulas o algoritmos usados y deben plantearlos con claridad para el grupo. • Las preguntas y la comunicación en el aula es dominada por el profesor, quien plantea preguntas a los alumnos para incentivarlos a participar y conversar con sus compañeros. • Este tipo de retroalimentación ocurre a lo largo de la solución de la tarea matemática.
<p>Nivel 2</p> 	<ul style="list-style-type: none"> •El docente abandona en ocasiones la revisión de las actividades con sellos y frases y dice lo que está bien o mal, pero sin permitir una comunicación entre los alumnos, dando mayor importancia a la retroalimentación docente-alumno. Las prácticas en el aula se encuentran en transición de una retroalimentación valorativa a una descriptiva.
<p>Nivel 1 Retroalimentación valorativa</p> 	<ul style="list-style-type: none"> •No existe comunicación clara respecto a lo que el alumno debe hacer, éste no conoce los aprendizajes esperados de la tarea o contenidos a alcanzar. La comunicación de lo que está bien o mal puede identificarse con frases de elogio o descalificación hacia los alumnos o la tarea. Los alumnos reúnen información que les proporciona el profesor, la organizan y combinan para solucionar la tarea. Los alumnos poseen todos los datos necesarios y el docente plantea directamente lo que se desea resolver. •El docente domina la conversación en el aula, siendo ésta una exposición, eventualmente pide la intervención de los alumnos en donde sólo algunos de ellos son cuestionados y las respuestas requieren de una respuesta breve y única. •La revisión se da sólo al finalizar la tarea.
<p>Nivel 0 No existe retroalimentación</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Las acciones de acompañamiento son nulas, sólo el profesor explica el procedimiento o forma de resolver la tarea, los alumnos repiten procedimientos que el profesor enseña para resolver tareas similares. No existe revisión de las tareas, la clase termina precipitadamente sin causas externas.

Anexo J. Carta de confidencialidad para observadoras.



CARTA DE CONFIDENCIALIDAD

xxx

Calificadora del estudio: "Diseño y validación de la guía de observación de la retroalimentación que se ofrece a los estudiantes en quinto grado de primaria".

Por este medio expreso mi voluntad de suscribir este compromiso de confidencialidad respecto a la información a que tenga acceso por mi participación en el estudio *"Diseño de un instrumento de observación de la práctica docente de matemáticas en quinto de primaria: la retroalimentación"*, al que he sido invitada por la Mtra. Adriana Mercado Salas en el marco de sus estudios de doctorado en la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Entiendo que, por mi participación en el estudio, tendré acceso a un conjunto videograbaciones de clases de matemáticas de algunos grupos de quinto grado de primaria del estado de Aguascalientes y que tienen carácter de confidenciales.

En la carta de consentimiento voluntario informado firmada por los profesores que accedieron a ser video grabados durante su jornada laboral dice que: *"los resultados de esta investigación, a partir de mi participación y la de otros profesores, servirán para dar evidencia sobre algunos aspectos de validez y confiabilidad de los instrumentos desarrollados. Por lo tanto, dado que los estudios persiguen objetivos que se refieren a los instrumentos y no a la evaluación de mi práctica, autorizo para que mi práctica sea filmada y audiograbada, y doy fe que estoy participando de manera voluntaria y que la información que se obtenga será tratada de manera anónima y confidencial"*.

Con base en lo anterior, reconozco la naturaleza de la información a la que pueda tener acceso, y me comprometo y obligo a no revelar o hacer pública por cualquier medio, en forma directa o indirecta, ninguna parte de ella. En particular me comprometo a tomar las siguientes medidas respecto a la información proporcionada:

- a) Manejarla con carácter de confidencial y adoptar los cuidados necesarios para preservar su confidencialidad y mantener restringido el acceso a ella;
- b) Abstenerme de divulgarla, directa o indirectamente, y evitar que otros lo hagan;
- c) No utilizarla para fines distintos de los permitidos por la Mtra. Adriana Mercado Salas;
- d) Adoptar todas aquellas medidas y acciones que resulten necesarias para cumplir plenamente con las obligaciones antes mencionadas.

Bajo protesta de decir verdad, declaro que he leído el presente compromiso de confidencialidad y acepto mediante mi firma su alcance.

Calificadora

Responsable del proyecto

Aguascalientes, Ags., de de 2017.