

# Retroalimentación en clases de matemáticas en educación primaria

Feedback and mathematical learning in primary education students

María Verónica Leiva Guerrero,<sup>1</sup> Gloria Contreras Pérez,<sup>2</sup>  
Grace Morales Ibarra<sup>3</sup>

**Resumen:** Este artículo analiza las retroalimentaciones realizadas por tres profesores sobre el desempeño de estudiantes de educación primaria, de tres escuelas de la Región de Valparaíso, Chile, en la asignatura de matemáticas, en el nivel quinto año básico, edad 10 años. Fueron observadas, grabadas y transcritas cuatro clases de 45 minutos, por cada profesor. Se identificaron 289 segmentos que fueron analizados en base a la tipología de Tunstall y Gipps, el marco estructural de praxeología (Godino) y efectos didácticos (Brousseau). Los resultados sugieren que las retroalimentaciones pueden ser caracterizadas en cada profesor, observándose principalmente las de tipo evaluativo o, asociadas a la aplicación de técnicas y elaboración de argumentos y efectos didácticos que podrían influir en la construcción de conocimientos matemáticos. Sostenemos que este tipo de retroalimentaciones influye en la manera que los estudiantes descubren, construyen, asimilan, articulan y asocian sus

---

**Fecha de recepción:** 19 de marzo de 2024. **Fecha de aceptación:** 4 de agosto de 2025.

<sup>1</sup> Escuela de Pedagogía, Facultad de Filosofía y Educación, Pontifícia Universidad Católica de Valparaíso, veronica.leiva@pucv.cl, <https://orcid.org/0000-0002-7641-0087>.

<sup>2</sup> Escuela de Pedagogía, Facultad de Filosofía y Educación, Pontifícia Universidad Católica de Valparaíso, gloria.contreras@pucv.cl, <https://orcid.org/0000-0002-3813-515X>.

<sup>3</sup> Escuela de Pedagogía, Facultad de Filosofía y Educación, Pontifícia Universidad Católica de Valparaíso, grace.morales@pucv.cl, <https://orcid.org/0000-0002-4881-6127>.

conocimientos matemáticos, al poder limitar protagonismo y autonomía en su proceso educativo.

**Palabras clave:** *Tipos de retroalimentación, efectos didácticos, modelo praxeológico, matemáticas, educación primaria.*

**Abstract:** This article analyses the feedback provided by three teachers on the performance of primary school students in the subject of mathematics, in the fifth grade, age 10 years, from three schools in the Valparaíso Region, Chile. Four 45-minute classes were observed, recorded and transcribed by each teacher. 289 segments were identified and analysed based on the Tunstall and Gipps typology, the structural framework of praxeology (Godino) and didactic effects (Brousseau). The results suggest that feedback can be characterised in each teacher, mainly observing evaluative or associated with the application of techniques and elaboration of arguments and didactic effects that could influence the construction of mathematical knowledge. We argue that this type of feedback influences the way in which students discover, construct, assimilate, articulate and associate their mathematical knowledge, which may limit their protagonism and autonomy in their educational process.

**Keywords:** *Types of feedback, didactic effects, praxeological model, mathematics, primary education.*

## 1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La evaluación del aprendizaje en su sentido formativo ha ganado una importancia creciente tanto en el ámbito escolar como universitario, a nivel mundial. Actualmente, se reconoce su valor como parte integral de los procesos de enseñanza y aprendizaje, en contraposición a ser considerada como una actividad adicional al finalizar dichos procesos (Contreras-Pérez y Zúñiga-González, 2017; O'Donovan *et al.*, 2019; Talanquer, 2015; Wiliam, 2011). Investigaciones en esta área indican que la evaluación formativa puede potenciar el aprendizaje y la autoconciencia de los estudiantes al involucrarse activamente en el proceso evaluativo (Arzola-Franco, 2017; Bizarro Flores *et al.*, 2021; Canabal y Mangalef, 2017). En este contexto, la retroalimentación emerge como un elemento esencial, ya que implica la utilización por parte de docentes y estudiantes de evidencia sobre el aprendizaje para mejorarlo.

La política educativa en Chile, desde la década de 2000 en adelante, ha fortalecido la evaluación formativa en las escuelas mediante diversas iniciativas legales y orientaciones para apoyar el trabajo docente en el aula, el papel de los directivos escolares, la formación inicial y continua de los profesores y el ejercicio profesional. Estas iniciativas han convergido gradualmente hacia una visión más unificada sobre el significado y la práctica de la evaluación formativa, alineada con enfoques socioconstructivistas del aprendizaje. Se espera una alta participación estudiantil en las actividades de evaluación, una diversidad de métodos para recopilar información y una estrecha relación entre enseñanza, evaluación y aprendizaje. Además, se promueve la colaboración entre directivos y docentes. Ejemplos de estas políticas son los Estándares de Desempeño Docente (Ministerio de Educación de Chile, 2021), la Política para el Fortalecimiento de la Evaluación en el Aula (Ministerio de Educación de Chile, 2018) y el Decreto de Evaluación, Promoción y Calificación (2018), comúnmente conocido como Decreto 67/2018.

Una de las características más relevantes del Decreto 67/2018 es su énfasis en el aspecto pedagógico de la evaluación y el uso de la retroalimentación. Las directrices emitidas por el Ministerio de Educación de Chile para comprender e implementar adecuadamente este decreto resaltan la retroalimentación como parte fundamental del proceso de evaluación, describiéndola como la provisión de información pertinente al estudiante para mejorar su aprendizaje sobre los objetivos evaluados, así como para fomentar la reflexión del docente sobre cómo su práctica pedagógica influye en el progreso de los estudiantes (Ministerio de Educación de Chile, 2019).

Sin embargo, a pesar de estos esfuerzos, algunos antecedentes indican que las prácticas de evaluación formativa, en particular las relacionadas con la retroalimentación, no han experimentado una renovación significativa en el sistema escolar chileno. Por ejemplo, el Sistema de Evaluación del Desempeño Profesional Docente en Chile informa consistentemente que la evaluación del aprendizaje, en términos de los instrumentos de evaluación y la retroalimentación, muestra resultados insatisfactorios, independientemente de las asignaturas y niveles escolares. Esto se ilustra con los siguientes porcentajes de logro a nivel nacional en 2019: uso del error para el aprendizaje (10%), retroalimentación a los estudiantes (22%), y análisis y uso de los resultados de la evaluación (17%) (Navarro *et al.*, 2021). Además, una revisión de la literatura sobre retroalimentación en español realizada por Herrera *et al.* (2023) destaca la escasez de investigaciones en el ámbito escolar chileno y, en cuanto a los resultados de dichas investigaciones, señala una predominancia de retroalimentación de tipo evaluativa, elogios y comentarios generales, con escaso potencial para apoyar el aprendizaje de los estudiantes.

Estos antecedentes evidencian la necesidad de que los docentes adquieran competencias sólidas en el proceso de retroalimentación para promover aprendizajes significativos en sus estudiantes, especialmente en el contexto de la asignatura de matemáticas, donde los resultados de las evaluaciones nacionales e internacionales señalan desafíos significativos para el sistema escolar chileno (Valdés, 2015). Específicamente, la evaluación y retroalimentación en matemáticas deberían facilitar la valoración de los aspectos realmente importantes de la disciplina, contribuir al aprendizaje y proporcionar oportunidades para que todos los estudiantes demuestren sus aprendizajes (Stacey y Wiliam, 2013). Para lograrlo, Zakaryan y Ribeiro (2016) sugieren que los docentes deben poseer un profundo conocimiento del contenido matemático que enseñan, ya que este conocimiento influye en la calidad de la enseñanza y la retroalimentación del aprendizaje.

A pesar de que la investigación en matemáticas, especialmente en lo que respecta a la retroalimentación, está en sus primeras etapas, algunos estudios de los últimos cuatro años revelan que los docentes requieren de conocimientos específicos sobre retroalimentación y sus tipos. Ante estos antecedentes, se diseñó una investigación para caracterizar los tipos de retroalimentación que ofrecen los profesores a sus estudiantes de quinto año de primaria en la asignatura de matemáticas y para conjeturar acerca de cómo este proceso puede influir en el aprendizaje. Este estudio se llevó a cabo en tres escuelas de la ciudad de Valparaíso, Región de Valparaíso, Chile.

## 2. IMPORTANCIA DE LA RETROALIMENTACIÓN EN EL DESARROLLO DEL APRENDIZAJE

En su origen el término retroalimentación designa a un proceso de comunicación y ajuste de resultados. En su revisión conceptual Ramaprasad (1983), establece que se trata de información sobre la brecha entre un estado de referencia y un estado deseable, información que es usada para cerrar dicha brecha. Sobre esta base, Sadler (1989) señala que para que la retroalimentación tenga efectos positivos en el estudiante, éste debe, apoyado por el profesor, comprometerse en una acción apropiada que conduzca al cierre de la brecha. Por lo tanto, no pueden considerarse retroalimentación aquellos procedimientos que se utilizan para comunicar a un estudiante si la respuesta a una pregunta es correcta o incorrecta, por ejemplo, puntajes en las pruebas, notas y símbolos (Sadler, 2010).

En una perspectiva actualizada la retroalimentación se comprende como un proceso de diálogo que involucra una interacción coordinada entre profesor-estudiante, o incluso entre estudiante-estudiante, que promueve una actividad reflexiva que permite al alumnado construir significados. Para ellos es conveniente que el profesor cree un ambiente estimulante e interactivo de enseñanza, adapte los comentarios a las necesidades de los estudiantes y recurra a distintas fuentes, incluyendo a los compañeros, y a diversas modalidades de diálogo (Van der Kleij *et al.*, 2019; Winstone *et al.*, 2022). Entonces, para que la retroalimentación sea efectiva tiene que ser informativa, comprensible y usable (Brookhart y Ruiz Primo, 2018). De esta forma ayudará al estudiantado a sentirse en control de su aprendizaje y desarrollar habilidades de autoevaluación y monitoreo para mejorar su desempeño (Muñoz, 2020; Novoa, 2023). Al respecto, el estudio de Zavaleta y Dolores (2021), evidencia que los profesores que aplican una retroalimentación grupal y verbal, implementada de manera sistemática y planificada, contribuyen significativamente al aprendizaje de los estudiantes en el aula.

### 2.1 RETROALIMENTACIÓN EFECTIVA PARA EL APRENDIZAJE

Tunstall y Gipps (1996), a partir de una investigación en Gran Bretaña, diseñada para conocer los tipos de retroalimentación que se daba a niños en la enseñanza primaria en el área de matemáticas, desarrollaron una tipología que agrupa los tipos de retroalimentación en dos grandes ejes. A continuación, se describe cada tipo de retroalimentación y luego se discute su efecto en el aprendizaje.

**A1:** Recompensar. Se usa para premiar a los estudiantes por sus esfuerzos en su trabajo o por su comportamiento. Se trata de retroalimentación de motivación extrínseca y se expresa en aspectos concretos y tangibles tales como caritas felices o estrellas.

**A2:** Castigar. Es la retroalimentación extrínseca más negativa y la usan los docentes para expresar su completa desaprobación. Se expresa de manera física y en acciones concretas tales como echar al alumno de la sala o destruir su trabajo.

**B1:** Aprobar. Es un tipo de retroalimentación que se usa como refuerzo positivo. Se trata de expresiones de aprobación por el trabajo, actitudes o esfuerzo. Los ejemplos más frecuentes son decir al estudiante "muy bien" o "bien hecho". Con menor frecuencia se encuentran señales físicas, tales como sonreír al alumno o levantar un dedo.

**B2:** Desaprobar. Se trata de retroalimentación evaluativa y negativa y se otorga cuando el docente siente que el trabajo o el comportamiento no es adecuado. Se dirige a la autoestima del alumno como una forma de atribuir responsabilidad a su actitud por su bajo desempeño y, de esta forma, lograr que se corrija. Un ejemplo es decir al estudiante que es flojo y por eso no le va bien.

**C1:** Especificar lo logrado. Es retroalimentación descriptiva dirigida al trabajo del estudiante e identifica de manera específica aquello que está bien logrado y por qué. De esta forma apoya y refuerza el aprendizaje a través del uso de los criterios de evaluación y la forma en que el alumno los ha cumplido. Un ejemplo frecuente de este tipo de retroalimentación en Matemática se da cuando el docente dice al estudiante que su gráfico está bien hecho porque asignó nombres a los ejes, la distancia entre los números de los ejes es equivalente, entre otros.

**C2:** Especificar lo que hay que mejorar. Retroalimentación descriptiva y dirigida al trabajo del estudiante. El docente la usa para especificar qué es lo que falta, está errado o requiere alguna mejora. En el ejemplo anterior del gráfico, el profesor puede señalar al alumno que le faltó poner un título coherente con la temática.

**C1** y **C2** se asocian a retroalimentaciones más bien unilaterales, sin mediar diálogo con el estudiante.

**D1:** Construir aprendizajes. Retroalimentación descriptiva que se usa mientras se desarrolla un trabajo. Implica un diálogo entre profesor y estudiante en que el estudiante es estimulado a describir, explicar o fundamentar su trabajo mientras lo va realizando. De esta manera su nivel de participación en la retroalimentación es mayor que en los casos anteriores. Por ejemplo, si los

estudiantes se encuentran desarrollando una guía de ejercicios de Matemática, el docente puede pasar por el puesto de cada uno indagando sobre el trabajo con consultas tales como ¿por qué usaste esta fórmula?

**D2:** Construir el camino hacia el futuro. Retroalimentación descriptiva y de diálogo en que más bien el docente sugiere y orienta al alumno en vez de decirle qué debe hacer. Es decir, el alumno es más autónomo y protagónico. Como en D1, el lenguaje es fundamental. Un ejemplo es que un estudiante, o un grupo, presente al profesor y a toda la clase un trabajo solicitando opiniones, sugerencias y discutiendo sobre cómo se puede mejorar el trabajo a futuro.

Como se aprecia, la tipología está dividida en dos grandes tipos de retroalimentación: evaluativa (A1, A2, B1 y B2) y descriptiva (C1, C2, D1, D2). La más valiosa para promover el aprendizaje es la de tipo descriptiva, en tanto que la de tipo evaluativa resulta tener muy poco impacto e incluso, en algunos casos, puede perjudicar el aprendizaje. La retroalimentación descriptiva del tipo D puede conducir al estudiante a la autorregulación de sus aprendizajes.

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” (p. 132). Perrenoud (2008), a su vez, indica que la autorregulación fortalece las capacidades cognoscitivas que el estudiante pone en juego durante los procesos evaluativos.

Por tanto, este tipo de retroalimentación ayuda a los alumnos a vivir los procesos de forma autorregulada, pues permite que ellos, por medio de preguntas, comentarios que realice el docente, evalúen constantemente su aprendizaje, alcanzando autonomía y desarrollando la autoestima (Anijovich, 2010; Nicol y Macfarlane-Dick, 2006). Estos autores plantean que el estudiante podrá ajustar y orientar los objetivos en virtud del aprendizaje, reaccionando y utilizando oportunamente las preguntas y comentarios efectuados por el profesor.

A partir de lo expuesto, la retroalimentación será conceptualizada como una práctica evaluativa formativa, que “es efectiva cuando la información comunicada al estudiante con la intención de estimular y modificar su pensamiento tiene el propósito de mejorar el aprendizaje” (Shute, et al., 2007, p.127), jugando un rol fundamental para su desarrollo y progreso (Anijovich, 2010; Brookhart, 2007; Hattie y Timperley, 2007; McMillan, 2007; Osorio y López, 2014; Sadler, 1998; Tunstall y Gipps, 1996). La retroalimentación oral es aquella que entrega el docente verbalmente al estudiante, para generar un diálogo (interacción) que promueva, fortalezca y proyecte su aprendizaje, asumiendo éste su responsabilidad y dirección del acto de aprender (Black y Wiliam, 1998), para el desarrollo

de la metacognición y la construcción de un individuo autónomo y autorregulado (Anijovich, 2010; Sadler, 2010; Wiggins, 2012).

## 2.2 APORTES DE ELEMENTOS TEÓRICOS DIDÁCTICOS PARA LA RETROALIMENTACIÓN EFECTIVA EN CLASES DE MATEMÁTICAS.

En este apartado se examina la retroalimentación a partir de elementos de dos teorías didácticas de las matemáticas para determinar las características y formas que adoptan las prácticas retroalimentadoras. Por una parte, de la Teoría Antropológica de lo Didáctico de Chevallard (1991) se destaca el concepto de praxeología, por su contribución al análisis de tareas, técnicas, tecnología y teorías involucradas en el aprendizaje. Y, por otra, de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau (1998) se destacan los disfuncionamientos en la comunicación, efectos didácticos, que afectan en algún grado el aprendizaje durante la interacción profesor-estudiante.

Respecto de la primera teoría, Chevallard propone una estructura que denomina praxeología, constituida por la cuaterna tarea-técnica-tecnología-teoría. El par tarea-técnica  $[T, \tau]$  es el componente que se refiere a la praxis y la dupla tecnología-teoría  $[\Theta, \Theta]$  es el componente relacionado al logos (Castela y Romo-Vazquez, 2011; Godino, 2023). Bajo esta estructura, se posibilita el estudio de las actividades de aprendizaje (tareas matemáticas), que se resuelven aplicando procedimientos o un conjunto de estrategias (técnicas).

Respecto de la segunda teoría, Brousseau (1998), plantea que durante la enseñanza se produce un conjunto de interrelaciones entre el estudiante, el profesor y el contexto, siendo el profesor quien estructura el medio en el cual el estudiante construye su conocimiento (Chavarría, 2006). En este proceso pueden surgir efectos didácticos, es decir, disfuncionamientos en el esquema de comunicación, que pueden afectar, inhibir, interrumpir y/o limitar la forma de construcción de conocimientos (Brousseau, 1998; Chavarría, 2006). Brousseau propone cuatro efectos didácticos que aportan especificaciones en el diálogo del aula (Brousseau, 1998; Chavarría, 2006; Joya, 2016):

- *Efecto Topaze*: se da en las situaciones en las que el estudiante llega a la solución del problema, pero no por sus propios medios, sino porque el profesor orienta la resolución del mismo. Es decir, el profesor le realiza preguntas cada vez más fáciles hasta que aparece la respuesta esperada.

De este modo, el profesor rebaja las condiciones de exigencia, modifica el problema que el estudiante debería resolver.

- *Efecto Jourdain*: Se da cuando el profesor admite el indicio de un conocimiento matemático en la respuesta del estudiante, aun cuando se trate de un conocimiento banal, evitando de esta forma el debate con el estudiante.
- *Deslizamiento Metacognitivo*: Se da cuando el profesor cambia el objetivo de su enseñanza, ya que no logra la comprensión de los estudiantes, construyendo un conocimiento de menor nivel cognitivo o centrándose en el manejo de una técnica. Con ello reduce el análisis del conocimiento matemático que está realmente implicado.
- *Uso Abusivo de la Analogía*: Se da cuando el docente utiliza un ejemplo particular para el estudio de un determinado contenido matemático, desviando el aprendizaje de lo que es esencial pues otros elementos toman prioridad y el razonamiento no logra ser adecuado en aquello que pretenden enseñar.

En general, estos efectos didácticos emergen durante el diálogo cuando el profesor intenta apoyar la construcción de conocimientos de sus estudiantes. Por tanto, la retroalimentación que les brinda puede influir en cómo toman decisiones, cómo aplican una técnica o cómo la argumentan, favoreciendo o entorpeciendo la construcción de conocimientos matemáticos.

Estos tres enfoques pueden aportar una visión más holística para caracterizar la retroalimentación verbal en matemáticas, ya que cada marco aporta una función complementaria. La tipología de Tunstall y Gipps permite distinguir aquellas retroalimentaciones más efectivas para el aprendizaje. El enfoque de praxeología (Chevallard, 1991; Camacho, 2010) brinda una perspectiva estructural para el análisis: tareas, técnicas, tecnología y/o teoría matemática que subyacen en las prácticas diarias en el aula. Las retroalimentaciones podrían ser usadas para mediar y poner en relación estos elementos estructurales, compatibilizando con la propuesta de Brousseau. Por una parte, el profesor puede aportar al estudiante, a través de sus retroalimentaciones, el establecimiento de relaciones entre las tareas (lo que se espera que los estudiantes hagan), las técnicas (cómo deben proceder), y las teorías que subyacen (concepciones matemáticas y didácticas). Por otra parte, los efectos didácticos aportan a comprender cómo los profesores y estudiantes negocian y reinterpretan las matemáticas en el aula.

### 3. MÉTODO

La investigación es de tipo observacional descriptiva (Flick, 2015) y se centró en observar, contabilizar y describir segmentos de los tipos de retroalimentación presentes en cuatro clases de matemáticas de tres profesores, en el nivel 5° básico, sin intentar influir en ellas (Maxwell, 2005).

#### 3.1 PARTICIPANTES

Los participantes son tres profesores de matemáticas (P1, P2 y P3) de Educación Primaria de tres colegios de la ciudad de Valparaíso, Chile. Se escogieron establecimientos escolares de distinta dependencia administrativa y financiera bajo el supuesto de que, debido a las diferencias en los resultados de la prueba estandarizada SIMCE (Sistema de Medición de la Calidad de la Educación) los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación se pueden estar desarrollando con características distintivas de acuerdo a dichas dependencias (Barahona *et al.*, 2018). Las características de los profesores se presentan en la tabla I.

Los profesores fueron seleccionados por criterio de conveniencia (Flick, 2015) y fueron observados y grabados. Se determinó la asignatura de matemáticas, principalmente, por los bajos resultados obtenidos en la prueba estandarizada SIMCE en los últimos tres años (Agencia de Calidad de la Educación, 2019).

**Tabla I.** Caracterización Participantes

Profesor	Género	Título	Años de experiencia	Curso de actualización en didáctica de las matemáticas	Matrícula curso	Dependencia centro escolar
P1	Masculino	Profesor de Educación Media en Matemática.	9 años	No	17 alumnos	Particular-pagado.
P2	Femenino	Profesora de Educación Básica con Mención en Matemática	5 años	Sí	28 alumnos	Particular-Subvencionado
P3	Femenino	Profesora de Educación Básica con Mención en Matemática	14 años	No	28 alumnos	Municipal

Fuente: elaboración propia

### 3.2 PROCEDIMIENTO E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Por cada profesor se observaron cuatro clases durante una semana. Cada clase contó con dos horas pedagógicas de 45 minutos cada una, con un total de 360 minutos aproximadamente de observación por profesor.

Las clases fueron grabadas en audio y transcritas, acompañadas con un formato de registro de campo, cuya unidad de análisis fueron aquellos segmentos de la clase en los que se identificó una interacción que contemplaba una retroalimentación por parte del profesor (Derry *et al.* 2011).

### 3.3 CONTEXTO DE LAS CLASES

En las cuatro clases observadas los profesores trataron contenidos para quinto año de primaria establecidos en el Plan de Estudios de Educación Básica del Ministerio de Educación de Chile, referidos a los ejes temáticos de geometría,

datos y probabilidades, medición, números y operaciones. El detalle de los contenidos específicos abordados en cada clase se observa en la tabla II.

**Tabla II.** Contenidos tratados en las clases observadas

Profesor	Contenidos			
	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4
P1	Cálculo de áreas.	Cálculo de áreas Medición de longitud y transformación de unidades de longitud.	Estadística: lectura e interpretación de gráficos (de barras y circulares).	Estadística: lectura e interpretación de tablas.
P2	Representación de cuadriláteros.	Transformaciones isométricas. Coordenadas.	Transformaciones isométricas. Coordenadas.	Transformaciones isométricas. Coordenadas.
P3	Concepto de fracción Suma de fracciones.	Suma de fracciones.	Resta de fracciones.	Multiplicación de fracciones.

Fuente: elaboración propia.

### 3.4 ANÁLISIS DE LOS DATOS

Utilizando la tipología de Tunstall y Gipps (retroalimentaciones descriptivas y evaluativas), el marco estructural de la praxeología de Chevallard (tareas, técnicas, tecnología y teoría) y los efectos didácticos de Brousseau (Topaze, Jourdain, deslizamiento cognitivo y uso abusivo de la analogía), se aplicó la estrategia de análisis de contenido mediante categorías deductivas (Mayring, 2000), para las transcripciones de observaciones de las cuatro clases de cada profesor. Dos investigadores fueron, en un primer momento, analizando de forma independiente, seleccionando fragmentos y estableciendo códigos en las transcripciones de las observaciones de clases. Tanto los análisis sobre la estructura praxeológica como los efectos didácticos, consideraron el contexto y objetivo de enseñanza. Terminados los análisis por cada investigador, en un segundo momento, se reunieron ambos para revisar las codificaciones asignadas, y en aquellas en que existían diferencias, se analizaron nuevamente para llegar a un consenso.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 RETROALIMENTACIONES SEGÚN LA TIPOLOGÍA DE TUNSTALL Y GIPPS

Se puede señalar que P1 realiza mayor cantidad de retroalimentaciones del tipo A1, Premiar, (N=16) y de Aprobar, B1, (N=12), Castigar, A2, (N=5) y Desaprobar, B2, (N=6), con un total de 39 retroalimentaciones evaluativas. P3 cuenta con 10 retroalimentaciones evaluativas de Premiar, A1, (N=2) y Aprobar, B1, (N=8). Las de tipo Castigar, A2, tienen menos presencia en los tres profesores. Sobre las descriptivas, en las clases de P2 (N=35), se observan mayoritariamente las referidas a Especificar el logro, C1, (N=16), mientras que en P3, las descriptivas están bastante ausentes (N=4). Ninguno de los tres profesores presenta retroalimentaciones del tipo Construir el camino hacia el futuro, D2, como se aprecia en la tabla III.

**Tabla III.** Tipos de retroalimentación

Prof.	Retroalimentación Evaluativa					Retroalimentación Descriptiva				
	A1	A2	B1	B2	Total	C1	C2	D1	D2	Total
P1	16	5	12	6	39	8	4	4	0	16
P2	3	1	10	2	16	16	11	8	0	35
P3	2	2	8	2	14	2	1	1	0	4

Fuente: elaboración propia.

Algunos ejemplos de retroalimentaciones realizadas por P1, P2 y P3 se muestran en la tabla IV.

**Tabla IV.** Ejemplos de retroalimentaciones de acuerdo a la tipología de Tunstall y Gipps

Evaluativas		Descriptivas	
A1	B1	C1	D1
<b>Recompensar</b>	<b>Aprobar</b>	<b>Especificar lo logrado</b>	<b>Construir aprendizajes</b>
P1: "Siete coma cinco centímetros. Vayan colocándose ticket si lo tienen bueno, si lo tienen malo lo corrigen..."	P3: "Por ejemplo, en esta fracción el tres es el numerador ¿Y el cinco qué es? A: ¡Denominador! ¡Muy bien!	P1: iSe dan cuenta que, primero, tenemos que mirar las columnas para saber de qué se trata y, luego, ir relacionando las filas! Ahora, primera pregunta. ¿Esa tabla qué representa? A: La cantidad de computadores que hay en el hogar. P1: Ya, muy bien. La cantidad de computadores que hay en cada hogar.	P2: "¿Cuáles son las dificultades que hemos enfrentado al realizar el trabajo con traslaciones en el plano? ¿Cómo las hemos resuelto?" A: "No empezar del vértice negrito." P2: No empezar del vértice señalado. ¿Cómo resolvemos esa dificultad? A: "Lo debemos resolver, primero, observando todos los vértices que se mostraban, y después, con las preguntas que nos hacía Ud. nos dábamos cuenta cuando usted nos planteaba preguntas que nos hacían pensar y podíamos aprender que se comenzaba por el punto en negrito." P2: ¡Muy bien! Y ¡De qué manera desarrollamos nuestro pensamiento geométrico?"
<b>A2</b>	<b>B2</b>	<b>C2</b>	
<b>Castigar</b>	<b>Desaprobar</b>	<b>Especificar lo que hay mejorar</b>	
P3: "Chiquillos, ahora voy a explicar la sus-tracción de fracciones... ¿Alguien sabe cómo hacerlo? A: "No sé tía. (Realiza ruido molesto)." P3: "¡Ándate a la sala de Integración!"	P2: ¿Qué saben de los planos cartesianos? A: "Que son planos". P2: "Eso no es, parece que no entendió nada"	P2: "¿Qué fue lo que hiciste?" A: "Marqué primero en 9 y luego en 2, obteniendo el resultado de N." P2: "Veamos. Lo primero que tengo que mirar es el eje de posición X, el que dice 2. y, luego, el eje de posición Y, que dice 9. Tú, miraste al revés, es decir, marcaste como eje y el valor del eje x y como x el valor del eje y, sin embargo, el procedimiento era contrario. Recuerda cautelar eso, siempre se comienza por eje de la X o abscisas y, posteriormente, por la Y u ordenadas."	

Fuente: elaboración propia.

## 4.2 RETROALIMENTACIONES ASOCIADAS A LA ESTRUCTURA PRAXEOLÓGICA

P1 concentra 30 retroalimentaciones entre las cuatro clases: 13 centradas en la técnica, con 43 % del total; en tecnología registra 10, es decir 33 %; en tarea alcanza 4, representando 13 %; y en teoría se observaron tres, correspondiendo al 10 %. A partir de estos datos se puede inferir que para P1 fue relevante retroalimentar enfatizando la comprensión de la técnica. Además, dio importancia a establecer relaciones argumentales que dan sentido a la técnica (tecnología).

En P2 se registraron 64 retroalimentaciones en las cuatro clases. Se observaron 26 sobre la teoría, representando 41 %; 14 enfocadas en la tecnología, con 22 %; 12 centradas en la tarea con 19 % y 12 en la técnica con 19 %. Llama la atención que P2 da mayor importancia a las retroalimentaciones asociadas a saberes del conocimiento matemático de las clases (63 % entre teoría y tecnología), y es el profesor que más moviliza conocimientos teóricos matemáticos en relación a los otros dos profesores. Además, no deja de lado las relacionadas con la tarea y la técnica, con 38 %.

En P3 se observaron 13 retroalimentaciones entre las cuatro clases: nueve relacionadas a la técnica, 69 %; dos se asociaron a elementos de la “teoría”, 16 %; una a elementos sobre la tarea, 8 %; y una a elementos sobre la tecnología, 8 %. Se puede señalar que prioriza el trabajo de la técnica muy por encima de la “teoría”, tecnología y la tarea. Cabe señalar que es el profesor que menos retroalimentaciones realizó en comparación a los otros.

Todo lo anterior se sintetiza en la tabla V.

**Tabla V.** Retroalimentación asociada a estructura praxeológica

Retroalimentación Estructura Praxeológica					
Profesor	Tarea	Técnica	Tecnología	Teoría	Total
P1	4	13	10	3	30
P2	12	12	14	26	64
P3	1	9	1	2	13

Fuente: elaboración propia.

En la tabla VI se ejemplifican extractos de retroalimentaciones asociadas a la estructura praxeológica realizadas por los profesores en las clases de matemáticas.

**Tabla VI.** Extractos de retroalimentaciones asociadas a praxeologías de los tres profesores observados

Tipos de retroalimentación	Extractos	Análisis
Tarea	<p>P1: <i>¿Se dan cuenta que, primero, tenemos que mirar las columnas para saber de qué se trata y, luego, ir relacionando las filas? Ahora, primera pregunta. ¿Esa tabla qué representa, Sebastián?</i></p> <p>Alumno: <i>La cantidad de computadores que hay en el hogar.</i></p> <p>P1: <i>Ya, muy bien. La cantidad de computadores que hay en cada hogar. Bien. También, podemos verlo como una pregunta, ¿Cuál sería esta pregunta?</i></p> <p>Alumno: <i>¿Cuántos computadores hay en cada hogar?</i></p> <p>P1: <i>Bien.</i>  <i>(P1, C4)</i></p>	<p>Frente a la tarea de interpretación de datos en una tabla, la retroalimentación de P1 toma forma de pregunta, incentivando la reflexión de los estudiantes sobre la tabla como contenido central de este momento. Focaliza la atención sobre la comprensión de la tabla y sus datos ("qué representa?") y reafirma la respuesta ("ya, muy bien"). Sobre esta base, la segunda intervención provocaría la definición del problema en forma de una pregunta que contiene el problema matemático ("podemos verlo como una pregunta, ¿Cuál sería esta pregunta?").</p>
Técnica	<p>P3: <i>(Anota en la pizarra) ¿Cómo empiezo?</i></p> <p>Alumno: <i>¡Multiplico uno por cuatro!</i></p> <p>P3: <i>¿Después qué hago?</i></p> <p>Alumno: <i>Le sumamos dos por tres.</i></p> <p>P3: <i>¿Qué más?</i></p> <p>Alumno: <i>Multiplicamos los denominadores y listo.</i></p> <p>P3: <i>Muy bien, así se hace!</i>  <i>(P3, C3).</i></p>	<p>Frente a la tarea de sumar fracciones con denominadores distintos, P3 orienta el diálogo con el alumno poniendo foco en la descripción de un procedimiento conocido. Inicia con una pregunta ("¿Cómo empiezo?"), continuando con el paso a paso ("¿Después qué hago?", "¿Qué más?").</p>

Tecnología	<p>P2: <i>¿Qué tendríamos que hacer para poder realizar un cuadrado, de lado cuatro cuadrados, con los dos vértices con los que contamos?</i></p> <p>Alumno: <i>Tenemos que hacer más vértices.</i></p> <p>P2: <i>¿Tengo que tener cuántos vértices para que sea un cuadrado?</i></p> <p>Alumno: <i>iCuatro!</i></p> <p>P2: <i>Bien, entonces, tenemos que tener cuatro vértices ¿Qué podemos hacer?</i></p> <p>Alumno: <i>Tiene que poner las coordenadas.</i></p> <p>P2: <i>Bien, venga, Francisca, a hacerlo en la pizarra.</i></p> <p>Alumno: <i>(Comienza a contar los cuadrados en la pizarra) En el (7,1), aquí, se encuentra un vértice, y, en el (3,1) se encuentra el otro vértice.</i></p> <p>P2: <i>Muy bien, Francisca! Perfecto ahí lo-gramos armar un cuadrado, ¿Verdad?</i></p> <p>Alumno: <i>¡Sí!</i></p> <p>P2: <i>Sí, perfecto.</i> (P2, C4)</p>	<p>Frente a la tarea de construir un cuadrado, se observa en esta retroalimentación, que P2 inicia con preguntas que permiten al estudiante utilizar propiedades del cuadrado para su construcción, estas son: todos los lados tienen igual medida, y los ángulos interiores miden 90°. En este contexto P2 pregunta parcialmente por la tecnología que justifica la técnica (“¿Qué tendríamos que hacer para poder realizar un cuadrado, de lado cuatro cuadrados, con los dos vértices con los que contamos?”, “Bien, entonces, tenemos que tener cuatro vértices ¿Qué podemos hacer?”). Al enfocarse menos en la razón de ser, pudo haber nutrido su retroalimentación, con preguntas como: “¿por qué los puntos deben compartir la abscisa o la ordenada?” apelando a que eso permitiría que los ángulos sean rectos. Y/o “¿por qué la distancia entre los puntos debe ser la misma?” interpelando a que la medida de los lados debe ser la misma.</p>
Teoría	<p>P2: <i>Entonces, ¿Qué es una traslación en el plano cartesiano?</i></p> <p>Alumno: <i>Mover un punto.</i></p> <p>P2: <i>Muy bien, mover un punto! ¿Qué más se puede decir, Aylin?</i></p> <p>Alumno: <i>Que se desplaza.</i></p> <p>P2: <i>Ya. ¿Qué más, Paloma?</i></p> <p>Alumno: <i>Cuando se traslada no se pierde el tamaño ni la forma.</i></p> <p>P2: <i>¡Sí! ¡No pierde el tamaño ni la forma!</i> (P2, C4)</p>	<p>En este diálogo, P2 incita a través de sus preguntas la descripción, evocación y enunciación de propiedades del objeto que es estudiado, en este caso, la traslación. Utiliza nociones matemáticas como: punto, tamaño y forma y/o representaciones metafóricas de estas, como: mover, desplazar y perder.</p>

Fuente: elaboración propia.

#### 4.3 RETROALIMENTACIONES CON EFECTO DIDÁCTICO

El análisis de la tabla VII permite caracterizar los efectos didácticos. En las retroalimentaciones de P1 se identificaron 36 efectos didácticos: 42 % de Abuso de Analogía (N=15); 25 % de Deslizamiento Metacognitivo (N=9); 19 % efectos Topaze (N=7); 14 % de efectos Jourdain (N=5). En este caso, se podría decir que en ocasiones P1 desviaba sus retroalimentaciones perdiendo probablemente el foco central de la clase (abuso de la analogía y deslizamiento metacognitivo). Es el profesor con mayor cantidad de efectos didácticos.

P2 presenta únicamente retroalimentaciones con efecto Topaze (100%) entre todas sus clases, con una frecuencia poco significativa (N=5). Es el profesor con menos efectos didácticos de los tres.

En P3 se identificaron 17 efectos didácticos en sus retroalimentaciones durante sus clases: 47 % de efectos Topaze (N=8); 18 % de efectos Jourdain (N=3); 18 % de “Deslizamientos Metacognitivos” (N=3); y 18 % en “Abuso de la Analogía” (N=3). Sus retroalimentaciones tienen efectos en todas las categorías teniendo una baja frecuencia de tres en cada categoría, siendo más elevado el efecto Topaze.

**Tabla VII.** Retroalimentación con Efecto Didáctico

Profesor	Retroalimentación con Efecto Didáctico					Total
	Jourdain	Topaze	Deslizamiento Metacognitivo	Abuso Analogía		
P1	5	7	9	15		36
P2	0	5	0	0		5
P3	3	8	3	3		17

Fuente: elaboración propia.

En la tabla VIII se ejemplifican extractos de las clases donde se presentaron efectos didácticos.

**Tabla VIII.** Ejemplo de efectos didácticos identificados en las retroalimentaciones

Tipos de Retroalimentación	Extractos	Análisis
Efecto Jourdain	<p>P1: <i>Muy bien Benjamín, seis por ocho es cuarenta y ocho. (Anota en la pizarra <math>\frac{6}{7} - \frac{4}{8} = \frac{48}{56}</math>). ¿Cuántas veces cabe el ocho en el cincuenta y seis?</i></p> <p>Alumno: <i>Siete veces tía.</i></p> <p>P1: <i>¿Cómo lo supo tan rápido?</i></p> <p>Alumno: <i>Porque siete por ocho u ocho por siete es cincuenta y seis, tía.</i></p> <p>P1: <i>Muy bien! Porque el orden de los factores no altera el producto. Siete por ocho u ocho por siete da el mismo producto o resultado. ¡Excelente razonamiento!</i></p> <p>(P1, C4)</p>	<p>En el ejemplo, la tarea es calcular la resta de dos fracciones con distinto denominador. Primero, fue calculado el numerador de la fracción equivalente del minuendo (48). P1 escribe 56 (denominador común), e interroga al alumno (“¿Cuántas veces cabe el ocho en el cincuenta y seis?”, “Siete veces”, “¿Cómo lo supo tan rápido?”). Frente a la respuesta “Porque siete por ocho u ocho por siete es cincuenta y seis” P1 señala “¡Muy bien! Porque el orden de los factores no altera el producto. Siete por ocho u ocho por siete da el mismo producto o resultado. ¡Excelente razonamiento!”. En este caso, P1 amplía la respuesta del estudiante con su propio discurso (“Porque el orden de los factores no altera el producto”) y parece asumir que el estudiante comprende el significado de lo que está diciendo (factores, comutatividad, orden, producto, alteración) y atribuye este razonamiento al estudiante al felicitarlo (“Excelente razonamiento”).</p>
Efecto Topaze	<p>P1: <i>No, vamos de nuevo con la idea. Están preguntando, en este caso, ¿Qué números toma la variable cantidad de computadores? De acuerdo. Nos están pidiendo señalar la cantidad de computadores que había por hogar. ¿Cuántos computadores hay en el hogar?</i></p> <p>Alumno 13: <i>Cero, uno, dos y tres.</i></p> <p>P1: <i>Ya, esos son los valores que pueden tomar. Entonces, ¿Qué números toma la variable cantidad de computadores, Gerardo?</i></p> <p>Alumno 2: <i>Cero, uno, dos y tres.</i></p> <p>P1: <i>Muy bien!</i></p> <p>(P1, C4).</p>	<p>P1 y los estudiantes se encuentran analizando los datos para completar una tabla. La pregunta: “¿Qué números toma la ‘variable cantidad de computadores?’”, es explicada y simplificada por P1 haciéndola más sencilla (“Nos están pidiendo señalar la cantidad de computadores que había por hogar. ¿Cuántos computadores hay en cada hogar?”). Sobre la respuesta producida (“Cero, uno, dos y tres”), establece que esos son “los valores que pueden tomar”. Retoma la pregunta original haciendo evidente cual es la respuesta esperada: “Entonces, ¿Qué números toma la variable cantidad de computadores, Gerardo?”, y el estudiante responde aludiendo a la respuesta de su compañero (“Cero, uno, dos y tres”). Y P1 valida esta respuesta “¡Muy bien!”.</p>

<p>Deslizamiento Metacognitivo</p>	<p>P1: ... ¿Cómo trabajamos el área del rombo?  <b>Alumno 11:</b> Tenemos que dividir ¿El alto por el largo? Y, después, bueno, teníamos que ver el triángulo con el rectángulo.  <b>P1:</b> No, vamos a ordenar las ideas. Ayer, teníamos una figura que era así (Muestra un romboide).  <b>Alumno 11:</b> El romboide.  <b>P1:</b> Bien, romboide. ¿Qué características tiene un romboide, Franco?  <b>Alumno 16:</b> Todos sus lados son paralelos.  <b>P1:</b> ¿Podría explicarnos cuáles son los lados paralelos, por favor? Salga a la pizarra y dibuja un romboide, por favor. Márcalos con una línea.  <i>(El estudiante marca las líneas paralelas entre sí).</i>  <b>P1:</b> Bien, muchas gracias.  <b>P1:</b> Ya, entonces, ayer, trabajamos este que está acá. Ahora sí, Benjamín, ¿Cómo lo haces para calcular el área del romboide?  <i>(P1, C1)</i></p>	<p>En el ejemplo, P1 busca que los alumnos evoquen la fórmula para calcular el área del rombo. Ante la respuesta de un alumno, P1 toma el ejemplo del romboide, visto en la clase anterior. Con sus preguntas apunta a la descripción de las cualidades del romboide, finalizando por la pregunta: '¿Cómo se calcula el área del romboide?'.</p> <p>Se podría pensar que usará la fórmula de cálculo del romboide para aplicarlo al rombo, pero las fórmulas son diferentes. Para calcular el área del rombo se multiplican las diagonales, y se divide por dos, mientras que el área del romboide se calcula multiplicando la altura por la base. Con este giro se podría decir que se aleja del estudio del área del rombo y lo invisibiliza, reemplazándolo por el estudio del romboide.</p>
<p>Abuso Analogía</p>	<p><i>(En la pizarra se observa <math>5/6 : 4/3 =</math></i>  <b>P3:</b> traza una línea al costado derecho del ejercicio)  <b>P3:</b> ¡Número tres al margen! Se invierte la segunda fracción.(anota <math>\frac{5}{6} \times</math> / Dibuja la barra fraccionaria).  <b>Alumno:</b> ¿Qué significa invertir?  <b>P3:</b> Que se da vuelta. ¡Número cuatro al margen! Se multiplica numerador con numerador y denominador con denominador. (anota <math>\frac{5}{6} \times \frac{3}{4} =</math>)  <b>Alumno:</b> Tía, no entendí el número cuatro.  <b>P3:</b> Se multiplica el de arriba con el de arriba y el de abajo con el de abajo.  <b>Alumno:</b> ¡Ah!  <i>(P3, C4)</i></p>	<p>P3 trabaja la técnica para resolver un ejercicio en el que se debe dividir dos fracciones. Para resolverlo se multiplica la fracción del dividendo por el inverso multiplicativo del divisor. Durante esta clase, ya han resuelto otros ejercicios.</p> <p>P3 responde al estudiante utilizando la metáfora "invertir" y "dar vuelta" para referirse a que las cifras que están en el numerador y en el denominador, cambian de posición ("arriba" y "abajo"). Describe la técnica de multiplicación de fracciones señalando: "se multiplica numerador con numerador y denominador con denominador", invisibilizando el argumento (tecnología) que sustenta la presencia del inverso multiplicativo del divisor. Ante el comentario del estudiante ("no entendí el número cuatro"), evita la explicación y busca otra manera de explicar lo que hace ("Se multiplica el de arriba con el de arriba y el de abajo con el de abajo"). P3 mantiene en los siguientes ejercicios el mismo discurso.</p>

Fuente: elaboración propia.

#### 4.4 CONTRIBUCIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS

A continuación, se presentan ejemplos de las retroalimentaciones otorgadas por los tres profesores en estudio a los estudiantes en las clases de matemáticas.

##### PROFESOR 1

Como se observó en las tablas III y VII el profesor 1 (P1), otorga mayor cantidad de retroalimentaciones evaluativas ( $N=39$ ) y con más efectos didácticos ( $N=36$ ), lo que limitaría la construcción de significados matemáticos en los estudiantes. En la figura 1 se presenta un ejemplo de una actividad sobre cálculo de área, correspondiente a la primera clase observada en el curso de 5º básico.

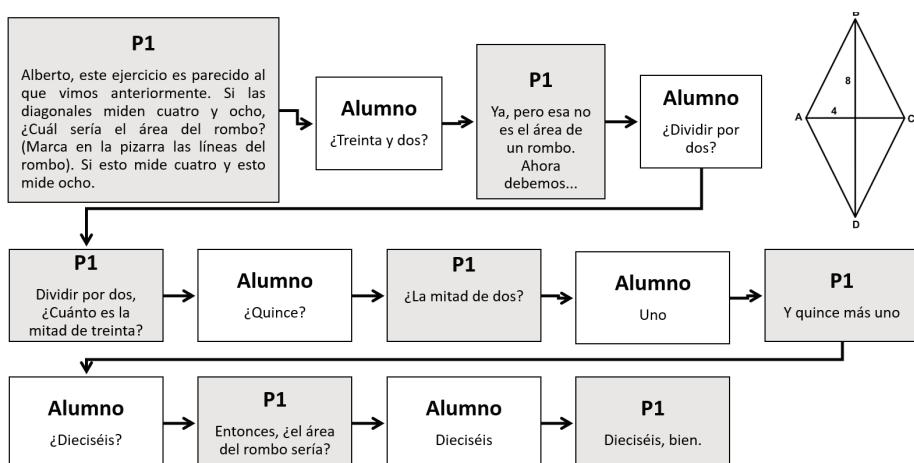


Figura 1. Ejemplo de Retroalimentación de P1. Elaboración propia.

En el ejemplo, se evidencia que el estudiante no tiene seguridad sobre sus conocimientos, especialmente sobre la selección de la técnica que tendría que aplicar para responder a la pregunta “¿Cuál sería el área del rombo?”. El estudiante “tantea” a P1 con sus primeras respuestas (“¿Treinta y dos?”, “¿Dividir por dos?”, “¿Quince?”) esperando retroalimentaciones que le permitan encontrar la respuesta solicitada. Se observa que P1 no aborda la construcción de la técnica junto al estudiante (multiplicación de diagonales y división del producto).

por dos). En vez de ello cambia el problema, limita la acción del estudiante y banaliza la tarea reduciendo la situación a resolver divisiones y sumas que él le propone hasta llegar a un resultado que permita responder a la pregunta inicial (“¿cuánto es la mitad de treinta?”, “¿la mitad de dos?”, “¿Y quince más uno”, “Entonces, ¿el área del rombo sería?”). En la retroalimentación final (“Dieciséis, bien”), P1 aprueba y valida la respuesta, retroalimentación evaluativa del tipo (B1 y efecto Topaze, ya que el profesor rebaja las condiciones de exigencia al estudiante quien termina por resolver el problema sin desarrollar un razonamiento elaborado por sí mismo. Finalmente, al no contar con una técnica, el estudiante carece de referentes para entender el sentido de las divisiones, de cómo ellas aportan a la resolución y cómo finalmente podría obtener el resultado.

## PROFESOR 2

El profesor 2 (P2) brinda la mayor cantidad de retroalimentaciones descriptivas ( $N=27$ ) del tipo especificar lo logrado y especificar lo que se debe mejorar (ver tabla III). Se observa una vinculación de elementos conceptuales para argumentar las técnicas empleadas, contribuyendo al desarrollo de una actividad matemática más genuina en los estudiantes (Chevallard, 1991; Castela, 2008; Castela y Romo-Vazquez, 2011). En la figura 2, se presenta un ejemplo de una actividad matemática sobre representación de cuadriláteros, técnica de traslación: “(...) trasladar cada vértice, dos cuadraditos hacia la derecha y cinco cuadraditos hacia arriba”, correspondiente a la primera clase observada en el curso de 5º básico.

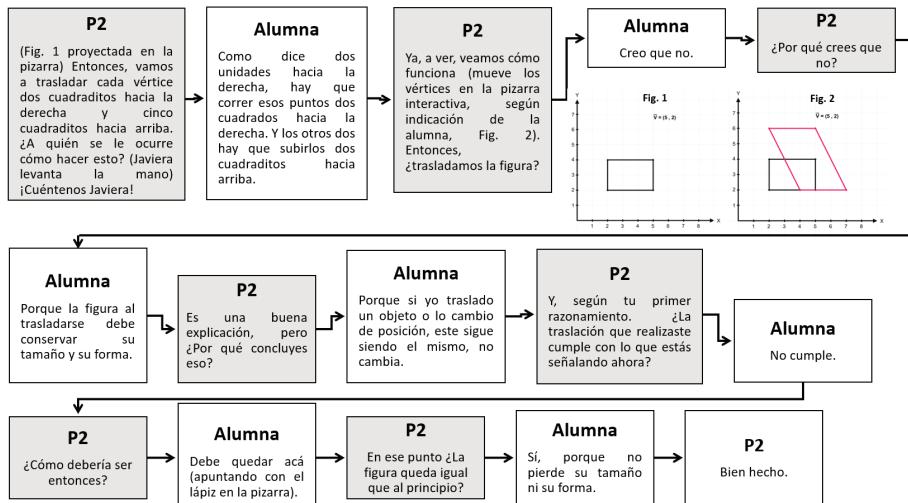


Figura 2. Ejemplo de retroalimentación de P2. Elaboración propia.

La retroalimentación de P2 gira en torno al resultado obtenido al implementar la propuesta de la alumna en la pizarra interactiva (“hay que correr esos puntos dos cuadrados hacia la derecha y los otros dos hay que subirlos dos cuadrados hacia arriba”). P2 hace que el estudiante confronte su propuesta con el resultado obtenido (“Entonces, ¿trasladamos la figura?”), y nutre la reflexión del estudiante con preguntas que orientan la reflexión del estudiante (“¿Por qué crees que no?”, “Es una buena explicación, pero ¿Por qué concluyes eso?”, “¿La traslación que realizaste cumple con lo que estás señalando ahora?”, “¿Cómo debería ser entonces?”, “En ese punto ¿quedá igual que al principio?”). La aprobación final (“bien hecho”) tipo B1 cierra una retroalimentación en la que P2 orienta la construcción del aprendizaje del estudiante, quien respondiendo a sus preguntas da cuenta de elementos de saber desde la tecnología (“si yo traslado un objeto o lo cambio de posición, este sigue siendo el mismo, no cambia”).

## PROFESOR 3

El profesor 3 (P3), brinda en sus clases menor cantidad de retroalimentaciones descriptivas (ver tabla III). Se detecta, además, que varios ejercicios son abordados sin existir previamente un comentario o discusión sobre la tarea matemática que deberán realizar, dificultando el grado de involucramiento y compromiso del estudiante con su proceso de aprendizaje. En la figura 3 esto se exemplifica con una actividad matemática sobre suma de fracciones con distinto denominador, correspondiente a la segunda clase observada.



Figura 3. Elaboración propia.

De la misma manera, en las retroalimentaciones de P3 se observó en la cuarta clase que se privilegiaba la descripción del mecanismo de la técnica aplicada, sin desarrollar argumentos en el estudiante que le permitieran comprender el porqué de su uso, como se observa en el ejemplo de la figura 4 en el ejercicio de multiplicación de fracciones.

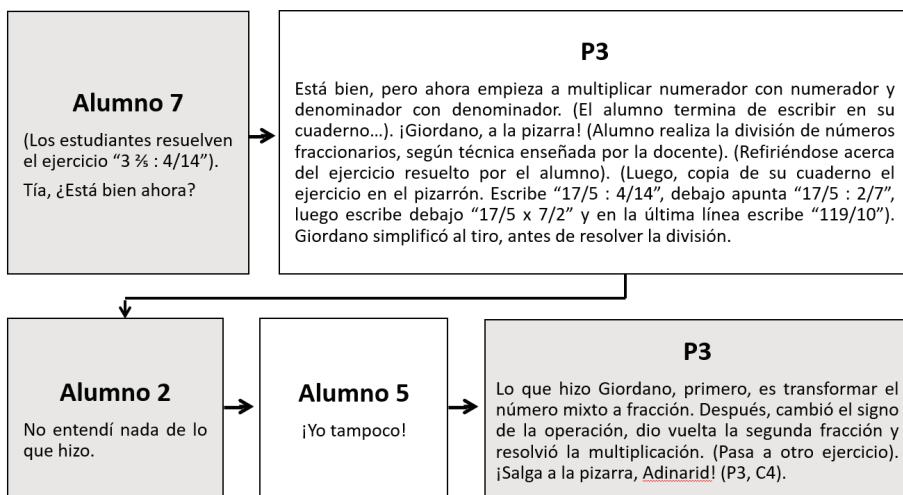


Figura 4. Elaboración propia.

## 5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

P1, de colegio particular privado, con nueve años de experiencia docente, no cuenta con cursos de actualización en didáctica de las matemáticas. Sus retroalimentaciones son más bien evaluativas que descriptivas, con énfasis en la aprobación o desaprobación de las tareas y acciones realizadas por los estudiantes, lo que no fomentaría procesos metacognitivos (Anijovich, 2010; Nicol y Macfarlane-Dick, 2006; Sadler, 2010; Wiggins, 2012). Enfatiza la comprensión de la técnica y al establecimiento de relaciones argumentales sobre las razones de la técnica empleada para resolver una tarea. También se observó especialmente el abuso de analogía y deslizamientos metacognitivos, probablemente desviando y afectando el foco central de la clase.

P2, de colegio particular subvencionado, cinco años de experiencia, cuenta con cursos de actualización. Sus prácticas son más bien descriptivas, vinculadas mayormente a argumentos basados en conocimiento (tecnología y teoría), sin desatender el trabajo de la tarea y la técnica. Además, se constató un bajo número de efectos didácticos, correspondiendo solamente a efectos Topaze. Se destaca que estas características podrían asociarse a la formación de este profesor. Su formación inicial es más reciente, y posiblemente más actualizada que los otros profesores.

P3 de una escuela municipal, con 14 años de experiencia docente, no cuenta con cursos de actualización en didáctica de las matemáticas. Sus retroalimentaciones son mayormente de tipo evaluativa, con énfasis en la aplicación y/o descripción de técnicas, con escasa incorporación de elementos teóricos. Además, se identificaron efectos didácticos mayormente de tipo Topaze, y una baja frecuencia en todas las categorías.

Estos resultados sugieren que una formación docente inicial actualizada sumada a cursos en didáctica de las matemáticas, contribuye a una buena práctica retroalimentadora y que los años de experiencia por sí solos no parecen ser suficientes para desplegar una retroalimentación efectiva.

La estructura praxeológica contribuyó a especificar mejor el análisis, observándose tres perfiles. P1 centró sus retroalimentaciones sobre la aplicación de técnicas y la argumentación de ellas. P2 brindó un robusto cuerpo de retroalimentaciones asociadas a conocimientos, sin desmerecer el trabajo sobre las tareas y aplicación de técnicas. Y, P3 centró sus retroalimentaciones sobre la aplicación de técnicas.

En relación a los efectos didácticos (Brousseau, 1998; Chavarría, 2006; Olfos *et al.*, 2014; Silva, 2012) los tres profesores presentaron principalmente efectos Topaze (P1, P2 y P3), abuso de analogías (P1 y P3) y deslizamientos metacognitivos (P1 y P3). Este tipo de efectos didácticos:

- disminuirían las condiciones de análisis y reflexión sobre las decisiones que toman los estudiantes al seleccionar técnicas sin llegar a fundamentarlas en elementos conceptuales, como el efecto Topaze;
- detendrían las explicaciones sobre analogías sin volver a retomar los conceptos matemáticos de base para terminar de construir sus significados;
- desviarían la reflexión hacia otras nociones, sin abordar directa y explícitamente los elementos matemáticos esenciales que requieren ser entendidos para completar una tarea matemática (deslizamiento metacognitivo).

A la luz de estos análisis, postulamos que la gestión de diferentes tipos de retroalimentación podría tener un efecto en la forma en que los estudiantes construyen significados de conocimientos matemáticos, al dejarlos inconclusos o incluso desviando los verdaderos significados. Esto nos invita a revisar, por una parte, la formación inicial de profesores en cuanto a las creencias sobre el aprendizaje y la evaluación en matemáticas (Nortvedt *et al.* 2016) y, por otra, el desempeño profesional en cuanto al nivel y profundidad de las prácticas de retroalimentación.

## REFERENCIAS

- Agencia de Calidad de la Educación (2019). Resultados Educativos 2019, [https://archivos.agenciaeducacion.cl/PPT\\_Nacional\\_Resultados\\_educativos\\_2019.pdf](https://archivos.agenciaeducacion.cl/PPT_Nacional_Resultados_educativos_2019.pdf)
- Anijovich, R. (2010). La retroalimentación en la evaluación. En R. Anijovich (Ed.), *La evaluación significativa* (pp. 129-149). Paidós.
- Arzola-Franco, D. (2017). Evaluación, pruebas estandarizadas y procesos formativos: experiencias en escuelas secundarias del norte de México. *Educación*, 26(50), 28-46. <https://doi.org/10.18800/educacion.201701.002>.
- Barahona, P., Veres Ferrer, E., y Barahona Drogue, M. (2018). Factores asociados a la calidad de la educación en Chile. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 14(1), 17-30. <https://doi.org/10.18004/riics.2018.julio.017-030>.
- Bizarro Flores, W. H., Paucar Miranda, P. J., y Chambi Mescoc, E. (2021). Evaluación formativa: una revisión sistemática de estudios en aula. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(19), 872-891. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i19.244>
- Black, P., y Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy and Practice*, 5(1), 7-73. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Brookhart, S. M. (2007). Expanding views about formative classroom assessment: A review of the literature. En J. McMillan (Ed.). *Formative classroom assessment: Theory into practice* (pp. 29-42). Teachers College.
- Brookhart, S. y Ruiz-Primo, M. (2018). *Using feedback to improve learning*. Routledge.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. La pensé sauvage.
- Camacho, A. (2010). Utilización de un Modelo Praxeológico para el Desarrollo de Organizaciones Didácticas. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*, 10(2), 1-16. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=607972922002>
- Canabal, C. y Mangalef, L. (2017). La retroalimentación: la clave para una evaluación orientada al aprendizaje. *Profesorado*, 21(2), 149-170. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/view/10329>
- Castela, C. y Romo-Vazquez, A. (2011). Des mathématiques à l'automatique: étude des effets de transposition sur la transformée de Laplace dans la formation des ingénieurs. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 31(1), 79-130. <https://revue-rdm.com/2011/des-mathematiques-a-l-automatique/>
- Castela, C. (2008). Travailler avec, travailler sur la notion de praxéologie mathématique pour décrire les besoins d'apprentissage ignores par les institutions d'enseignement. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 28(2), 135-182. <https://revue-rdm.com/2008/travailler-avec-travailler-sur-la/>

- Chavarría, J. (2006). Teoría de las situaciones didácticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 1(2), 1-10. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6885/6571>
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Aique.
- Contreras-Pérez, G. y Zúñiga-González, C. (2017). Concepciones de profesores sobre retroalimentación:una revisión de la literatura. *Magis*, 9(19), 69-90. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m9-19.cpsr>
- Derry, S., Pea, R., Barron, B., Engle, R., Erickson, F., Goldman, R., Hall, R., Koschmann, T., Lemke, J., Sherin, M., y Sherin, B. (2011). Conducting video research in the learning sciences: Guidance on selection, analysis, technology, and ethics. *The journal of the learning sciences*, 19, 3-53. <https://doi.org/10.1080/10508400903452884>
- Flick, U. (2015). *El diseño de investigación cualitativa*. Morata.
- Godino, J. (2023). Diálogo entre la Teoría Antropológica de lo Didáctico y el Enfoque Ontosemiótico en Educación Matemática sobre las nociones de juicio de valor, praxeología y paradigma didáctico. *Educación Matemática*. 35(1), 229-254. <https://doi.org/10.24844/EM3501.09>
- Hattie, J., y Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Joya, S. (2016). *El contrato didáctico y las prácticas comunicativas en el aula de matemáticas*. Magíster en Educación. Universidad Distrial Francisco José de Caldas. Colombia.
- Maxwell, J. A. (2005). *Qualitative research design: An interactive approach*. SAGE.
- Mayring, P. (2000). Qualitative content analysis. *Fórum qualitative social research*, 1, 2-20. <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/1089/2385%3E>
- McMillan, J. H. (2007). Formative classroom assessment: The key to improving student achievement. En J. McMillan (Ed.). *Formative classroom assessment: Theory into practice* (pp. 1-28). Teachers College.
- Ministerio de Educación de Chile (2009). Evaluación para el Aprendizaje: Educación Básica Segundo Ciclo. Unidad de Currículum y Evaluación. [http://www.dfpd.edu.uy/cerp/cerp\\_norte/informacion/2016stem/evaluacion%20para%20el%20aprendizaje.pdf](http://www.dfpd.edu.uy/cerp/cerp_norte/informacion/2016stem/evaluacion%20para%20el%20aprendizaje.pdf)
- Ministerio de Educación de Chile (2013). *Matemática. Programa de Estudio para Quinto Año Básico, Unidad de Currículum y Evaluación*. <https://basica.mineduc.cl/matematica-5-6-basico/>
- Ministerio de Educación. de Chile (2019). *Orientaciones para la implementación del Decreto 67/2018 de evaluación, calificación y promoción*. [https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-89350\\_archivo\\_01.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-89350_archivo_01.pdf)
- Ministerio de Educación de Chile (2021). *Estándares de Desempeño Docente*. 2021a. <https://estandaresdocentes.mineduc.cl/Categoría-p/pedagogías/>

- Muñoz, M. (2020). Análisis de las prácticas declaradas de retroalimentación en Matemáticas, en el contexto de la evaluación, por docentes chilenos. *Perspectiva Educacional*, 59(2), 111-135. <https://doi.org/10.4151/07189729-vol.59-iss.2-art.1062>
- Nicol, D. J., y Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199-218. <https://doi.org/10.1080/03075070600572090>
- Nortvedt, G. A., Santos, L., y Pinto, J. (2016). Assessment for learning in Norway and Portugal: The case of primary school mathematics teaching. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 23(3), 377–395. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2015.1108900>
- Novoa, R. (2023). *Retroalimentación efectiva y su impacto en la mejora del aprendizaje en estudiantes de Educación Básica. Implicancias en el desarrollo del proceso educativo*. [Título Profesional de la Universidad del Desarrollo]. Repositorio Académico de la Universidad del Desarrollo. <https://repositorio.udd.cl/bitstreams/d7eb7c20-cdfef44c4-88ac-3918ffffa8ea9/download>
- O'Donovan, B., den Outer, B., Price, M., y Lloyd, A. (2019). What makes good feedback good? *Studies in Higher Education*. <https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1630812>
- Olfos, R., Guzmán, I., y Estrella, S. (2014). Gestión Didáctica en Clases y su Relación con las Decisiones del Profesor: el caso del Teorema de Pitágoras en séptimo grado. *Boletim de Educação Matemática*, 28(48), 341-359. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v28n48a17>
- Osorio, K., y López, A. (2014). La retroalimentación formativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de estudiantes en edad preescolar. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 7(1), 13-30. <https://doi.org/10.15366/riee2014.7.1.001>
- Perrenoud, P. (2008). *La evaluación de los alumnos. De la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes. Entre dos lógicas*. Colihue.
- Ramaprasad, A. (1983). On the definition of feedback. *Behavioral Science*, 28(1), 4-13. <https://doi.org/10.1002/bs.3830280103>
- Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional assessment. *Instructional Science*, 18, 119-144. <https://doi.org/10.1007/BF00117714>
- Sadler, D. R. (2010). Beyond feedback: developing student capability in complex appraisal. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 35(5), 535-550. <https://doi.org/10.1080/02602930903541015>
- Shute, V. J., Hansen, E. G., y Almond, R. G. (2007). An assessment for learning system called ACED: Designing for learning effectiveness and accessibility. *ETS Research Report Series*, (2), i-45 . <https://doi.org/10.1002/j.2333-8504.2007.tb02068x>

- Silva, L. (2012). Fenómenos de la didáctica de la matemática en docentes de matemática del Decanato de Administración y Contaduría de la UCLA. *Gestión y gerencia*, 6(2), 108-126. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5303713>
- Stacey, K. y Wiliam, D. (2013). Technology and assessment in mathematics Education. En A. J. Bishop, C. Keitel, J. Kilpatrick, y F. K. S. Leung (Eds.) *Third International Handbook of Mathematics Education* (pp. 721-751). Springer.
- Talanquer, V. (2015). La importancia de la evaluación formativa. *Educación Química*, 26(3), 177-179. <https://doi.org/10.1016/j.eq.2015.05.001>
- Tunstall, P. y Gipps, C. (1996). Teacher feedback to young children in formative assessment: a tipology, *British educational Journal*, 22(4), 389-404. <https://doi.org/10.1080/0141192960220402>
- Valdés, R. (2015). Los problemas aritméticos de enunciado verbal, según Luria y Tsvetkova, al finalizar primer ciclo de enseñanza básica en escuelas municipales de la comuna de Talca. *Perspectiva Educacional*, 54(2), 92-108. <https://doi.org/10.4151/07189729>
- Van der Kleij, F., Adie, L. y Cumming, J. (2019). A meta-review of the student role in feedback. *International Journal of Educational Research*, 98, 303-323. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.09.005>
- Wiggins, G. (2012). Seven Keys to Effective Feedback. *Educational leadership*, (70) 10-16. <http://www.ascd.org/publications/educational-leadership/sept12/vol70/num01/Seven-Keys-to-Effective-Feedback.aspx>
- Wiliam, D. (2011). What is assessment for learning? *Studies in Educational Evaluation* 37, 3-14. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2011.03.001>
- Winstone, N., Boud, D., Dawson, Ph. y Heron, M. (2022) From feedback-as-information to feedback-as-process: a linguistic analysis of the feedback literature, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 47(2) 13-230. <https://doi.org/10.1080/02602938.2021.1902467>
- Zakaryan, D., y Ribeiro, M. (2016). Conocimiento especializado de los profesores de matemáticas: el conocimiento de un profesor secundario de números racionales. *Investigación en educación matemática*, 24(3), 301-321. <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1525422>
- Zavaleta, A. y Dolores, C. (2021). Evaluación para el aprendizaje en matemáticas: el caso de la retroalimentación. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 107, 9-34. [http://www.sinewton.org/numeros/numeros/107/Articulos\\_01.pdf](http://www.sinewton.org/numeros/numeros/107/Articulos_01.pdf)

Autora de contacto

MARÍA VERÓNICA LEIVA GUERRERO

Dirección: Av. El Bosque 1290, Santa Inés, Viña del Mar, Chile. Código postal 2520000  
veronica.leiva@pucv.cl