

Artículo de Investigación

Análisis de mensajes de retroalimentación escrita en exámenes de matemática: Desafíos para la enseñanza y la evaluación en educación superior

Analysis of written feedback messages in mathematics exams: challenges for teaching and assessment in higher education

Verónica Yáñez-Monje¹ : Universidad de Concepción, Chile.

veyanez@udec.cl

Carol Méndez-Salazar: U. Técnica Federico Santa María-Sede Concepción, Chile.

carol.mendez@usm.cl

Fecha de Recepción: 20/03/2025

Fecha de Aceptación: 16/04/2025

Fecha de Publicación: 23/04/2025

Cómo citar el artículo:

Yáñez-Monje, V. y Méndez-Salazar, C. (2025). Análisis de mensajes de retroalimentación escrita en exámenes de matemática: Desafíos para la enseñanza y la evaluación en educación superior [Analysis of written feedback messages in mathematics exams: challenges for teaching and assessment in higher education]. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1-20. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-2087>

Resumen:

Introducción: Este artículo examina la retroalimentación en modalidad escrita proporcionada por docentes en los exámenes de matemática de sus estudiantes. La investigación contempla una muestra estratégica que involucra tres académicos de la asignatura de Matemática Aplicada, que es dictada a estudiantes de primer año de una universidad chilena.

Metodología: Para explorar los mensajes escritos se usó la técnica de análisis documental, en una perspectiva iterativa, a través del método de comparación constante. En particular, la estrategia de análisis comprendió: categorización del contenido de los mensajes examinados, determinación del foco matemático de los comentarios y su contraste con los componentes de las preguntas del examen. **Resultados:** Los principales resultados destacan que la retroalimentación está centrada en la tarea y en el proceso para desarrollarla, su función es descriptiva, aunque sus efectos se ven reducidos a consecuencia del foco matemático

¹ Verónica Yáñez-Monje: Universidad de Concepción (Chile).

procedimental involucrado en los mensajes proporcionados. **Discusión:** Asimismo, los comentarios escritos diseñados revelan el desafío de lograr una mayor consistencia entre los elementos de calidad observados y los criterios evaluados en las preguntas planteadas en los exámenes. **Conclusiones:** Las implicancias de este estudio cobran relevancia para fortalecer la retroalimentación como estrategia pedagógica clave en la educación superior.

Palabras clave: mensajes escritos; matemáticas; exámenes; educación superior; retroalimentación formativa, foco matemático; criterios de calidad; preguntas.

Abstract:

Introduction: This article examines the written forms of feedback provided by teachers on their students' mathematics exams. The research encompasses a strategic sample that involves three academics within the subject of Applied Mathematics, which is taught to first-year students at a Chilean university. **Methodology:** To explore the written messages, documentary analysis was used, this within an iterative process, throughout the constant comparison method. In particular, the analytical approach comprised: categorization of the content of the reviewed messages, determination of the mathematical focus of the comments and their contrast with the components of the exam questions. **Results:** The main results highlight that the feedback is focused on the task and the task processes and their prevailing function is descriptive, although, its effect seems to be reduced as a consequence of the procedural mathematical focus entailed within the messages. **Discussion:** Likewise, the designed written comments reveal the challenge of accomplishing greater consistency amongst the quality elements observed and the criteria assessed within the questions posed within the exams. **Conclusions:** The implications of this study become relevant to strengthen feedback as a key pedagogical strategy in higher education.

Keywords: feedback; written messages; mathematics; exams; higher education; three-dimensional analysis; quality criteria; questions.

1. Introducción

El desafío de avanzar desde una visión transmisionista hacia una perspectiva de retroalimentación sostenible en educación superior (Carless *et al.*, 2011, Carless, 2022) supone concebir la retroalimentación en forma integrada en el proceso de enseñanza (Boud y Molloy, 2013) y demanda situar el *feedback* en un contexto más amplio de evaluación sostenible, en el sentido planteado por Boud y Soler (2015) quienes vinculan estrechamente este concepto con la evaluación formativa y evaluación *para* el aprendizaje (Black y Wiliam, 2009; Swaffield, 2011, Wiliam, 2018). Estas nociones convergen en el propósito de promover, progresivamente, una participación más protagónica de los estudiantes en las prácticas evaluativas hasta convertirse en sujetos autónomos en su aprendizaje. La evaluación sostenible profundiza esta perspectiva para significar prácticas pedagógicas que se constituyan en oportunidades para que los estudiantes no solo comprendan y resuelvan los desafíos de la tarea actual en el proceso formativo, sino más bien, se conviertan en aprendices efectivos para la vida (Boud y Molloy, 2013; Carless *et al.*, 2011; Boud y Soler, 2015). Esta mirada prospectiva resulta consustancial a la educación superior y caracteriza la retroalimentación como un proceso pedagógico dialógico, cuya finalidad central es desarrollar en los estudiantes capacidades para emitir juicios fundados sobre sus propias tareas, mediante actividades claves como la evaluación por pares y el análisis de ejemplos, guiado y modelado por el docente (Carless y Boud, 2018).

Diversos estudios han profundizado en la exploración de actividades y mecanismos de retroalimentación, con el propósito de elucidar de qué manera estos contribuyen a desarrollar y fortalecer estas capacidades en los estudiantes. Lo anterior, en el sentido de que estos logren

apreciar la información derivada de la retroalimentación, sea esta proporcionada por docentes o sus pares y en consecuencia la usen para enriquecer su trabajo y sus estrategias de aprendizaje, lo que se inscribe en el marco de la alfabetización en retroalimentación (Carless, 2022; Tai *et al.*, 2018; To *et al.*, 2022; Molloy *et al.*, 2020). Al mismo tiempo, estos estudios plantean desafíos como por ejemplo: indagar en diferentes contextos y disciplinas el potencial de estas estrategias (Carless, 2022), alcanzar una mayor comprensión teórica acerca de cómo fortalecer las habilidades de los estudiantes para aplicar el juicio entre pares (Tai *et al.*, 2018), explorar de qué manera se vinculan diseños curriculares centrados en el aprendiz con el desarrollo de sus capacidades de retroalimentación y su utilidad más allá de la enseñanza universitaria (Molloy, *et al.*, 2020) e investigar maneras de afrontar perspectivas docentes de transmisión unidireccional de la información lo que resulta en un enfoque jerárquico para proporcionar retroalimentación y revela las distintas rutas y grados de experiencia y preparación del profesorado para adoptar un enfoque de *feedback* dialógico (Tam, 2021)

Ahora bien, estudios realizados en Chile han evidenciado enfoques y prácticas de retroalimentación considerando la perspectiva de estudiantes y maestros. Los resultados coinciden con la literatura internacional en cuanto a la valoración positiva de la retroalimentación como proceso pedagógico sustancial en la formación de competencias profesionales, lo que es concurrente con la exposición de dificultades y obstáculos para cristalizar una retroalimentación formativa y sostenible a nivel de aula. En efecto, Contreras y Zúñiga (2017), plantean la existencia de diversas perspectivas docentes sobre retroalimentación, entre las que se encuentra una noción correctiva, centrada en el error y lo que falta por mejorar, con particular foco en las tareas escritas, una noción compartida especialmente entre docentes universitarios. A esto se suma la acepción de retroalimentación entendida como elogio, con carácter evaluativo, positivo, vinculada más bien al ego del estudiante y presente en todos los niveles educativos. Esto convive con el concepto de mejoría proyectiva orientado a la intención del profesorado en torno a que sus estudiantes optimicen sus trabajos o tareas evaluativas a futuro, sin embargo, a juicio de las autoras, el contenido de estos mensajes requeriría una mayor exploración. Estos hallazgos tienen similitud con aquellos reportados por las mismas investigadoras en su trabajo sobre retroalimentación escrita versus oral, con foco en profesores de matemática. En términos globales, el estudio también arrojó un énfasis en la corrección, el elogio, y la especificación de aprendizaje no logrado como las prácticas más frecuentes (Contreras y Zúñiga, 2018). Las autoras concluyen que la retroalimentación se aleja de alcanzar un propósito formativo que promueva el aprendizaje.

Otros ejemplos de investigación de carácter cualitativo -interpretativo focalizados en profesores de matemáticas, en el contexto chileno, caracterizan la retroalimentación con una orientación evaluativa por sobre la descriptiva, que contempla entre sus propósitos la corrección y comprobación acerca de en qué medida, los estudiantes han aprendido o no “modelos matemáticos preestablecidos” (Muñoz, 2020, p.127). En una línea similar, en su estudio, Lissi (2020) coincide en un enfoque de retroalimentación orientado a identificar errores y a indicar qué no ha sido logrado aún. Además, los docentes participantes retroalimentan en función de la tarea dada y el proceso acerca de cómo se resuelve, sin embargo, destaca la autora, no se presenta un *feedback* que favorezca la autorregulación de los estudiantes. Asimismo, Lissi (2020) establece, entre otros desafíos, la necesidad de conducir futuras investigaciones distinguiendo la modalidad escrita de la modalidad oral de retroalimentación, dado que, comprenden diferentes alcances, propósitos y foco, por ejemplo, en la forma de referir al uso del error en la disciplina matemática.

Visto lo anterior, se estima que la forma en que es configurado el trabajo pedagógico tiene implicancias y da lugar a que la retroalimentación tenga efectos muy variables (Hattie y Clarke, 2019), por tanto, procurar *feedback* efectivo se torna intrincado (William, 2018, Brooks,

2017) y pone en riesgo justamente el propósito central de involucrar al estudiante en forma activa (O'Donovan *et al.* 2016; Sadler, 2007, 2010, 2015)). Este artículo presenta un análisis de prácticas de retroalimentación escrita en el área de matemáticas en educación superior. Está centrado en el trabajo docente dado que aborda el diseño de mensajes de retroalimentación, en la forma en que estos son articulados en los exámenes de matemática. La evidencia se recoge en el contexto de una evaluación sumativa, considerada como un continuum, de manera que los juicios evaluativos forman parte de una dimensión que ha sido precedida por la enseñanza en el proceso y permite explorar cómo se comentan los avances de cada individuo (Dolin *et al.*, 2018). Asimismo, un examen exhaustivo del contenido de los mensajes de retroalimentación busca elucidar si la atención está centrada en aspectos predeterminados, aislados, relacionados con la resolución mecánica del ejercicio, o bien alude a los principios matemáticos involucrados en la resolución de un problema, que podrían ser invocados por los aprendices en tareas similares. Esto se vincula con la idea de retroalimentación sostenible, de tanta relevancia para la educación superior. En consecuencia, el objetivo central de este estudio se estructura como sigue: *Caracterizar los componentes y el foco matemático de los mensajes de retroalimentación escrita proporcionados por docentes en los exámenes de matemática de sus estudiantes.*

2. Metodología

La investigación adopta un enfoque cualitativo-interpretativo (Sampieri, 2018), su alcance es exploratorio-descriptivo dado que aborda en profundidad las propiedades distintivas, matices y peculiaridades en el diseño de mensajes de retroalimentación en un contexto específico en el ámbito de la educación superior.

2.1. Participantes

El estudio involucró tres académicos responsables de la docencia en la asignatura de *Matemática Aplicada*, dictada a estudiantes de primer año en una institución de educación superior en la VIII región de Chile. La muestra es intencionada o estratégica (Cohen, *et al.*, 2018). Los criterios de selección de los sujetos de estudio fueron los siguientes: i) Obtención de título de formación inicial universitaria como Profesor de Matemática o poseer certificación de algún grado de especialización en Educación Matemática ii) Formación o trayectoria profesional variada, distinguiéndose en los años de experiencia como formadores. iii) Declaración de su interés en el desarrollo de un enfoque de retroalimentación formativa en la enseñanza universitaria iv) Participación, con anterioridad al desarrollo del estudio, en alguna actividad o ciclo de perfeccionamiento sobre retroalimentación oral y escrita. v) Consentimiento para compartir los mensajes escritos proporcionados a sus estudiantes, con fines investigativos. De esta manera se accede a la singularidad de perspectivas para diseñar la retroalimentación escrita, concibiendo la institución universitaria en la que se desarrolla el trabajo empírico como contexto real en el sentido que puede tener cierto grado de influencia en la forma en que los docentes orquestan la retroalimentación (Flick, 2022)

2.2. Procedimientos de recogida y análisis de datos

La asignatura *Matemática Aplicada* estaba circunscrita al área de Ciencias y Tecnología del plan de estudios. Los académicos proporcionaron evidencias de retroalimentación extraídas de los exámenes aplicados en dos unidades de aprendizaje, en cada caso. De esta manera se recopiló 416 mensajes de *feedback* escrito, los que se constituyeron en unidades de análisis en la investigación. Con el propósito de examinar estas evidencias se aplicó la estrategia de análisis documental (Salazar-Gómez y Tobón, 2018), abordando el análisis a partir de tres dimensiones, las que se describen a continuación.

2.2.1. Exploración del contenido de los mensajes de retroalimentación

Esta primera dimensión de análisis se realizó con base en la propuesta de Brookhart (2008), quien subraya la importancia de delinear el contenido de los mensajes de retroalimentación con la finalidad de no desvirtuar su propósito formativo. De esta manera, en consideración al modelo de Hattie y Timperley (2007), la autora recomienda tener en cuenta los siguientes elementos: *foco*, *los criterios de comparación*, *función*, *orientación*, *claridad*, *especificidad* y *tono*. Este marco, con excepción de las tres últimas nociones, ha sido empleado para categorizar mensajes escritos, en otras disciplinas y niveles, mediante interrogantes claves (Yáñez-Monje *et al.*, 2023), lo que permitió acceder a ejemplos ilustrativos acerca de las posibles implicancias de las decisiones y los estilos docentes para estructurar el *feedback* en modalidad escrita.

Respecto del *foco* del comentario escrito, este puede abordar la *tarea*, describir *el proceso*, acerca de cómo los aprendices están desarrollando una tarea, o bien, fomentar *la autorregulación*, observando la elección consciente de las estrategias que ha usado el estudiante para enfrentar el desafío de aprendizaje. Esto se contrapone con la retroalimentación centrada en *la persona*, a través de elogios, que no van acompañados de una descripción de elementos de calidad. En relación con los *criterios de comparación*, el mensaje escrito puede confrontar la pieza de trabajo con los *criterios de calidad* como elemento central, o bien, la retroalimentación puede juzgar evidencias de desempeños en función de la *norma*, comparando el trabajo o tarea de los estudiantes con el de sus pares. En cuanto a la *función*, esta puede ser formativa o descriptiva, informando sobre las características del trabajo de los estudiantes. Esto contraviene la retroalimentación *evaluativa* mediante calificaciones o juicios de carácter sumativo. En relación con la *orientación* del *feedback* escrito, el mensaje puede describir fortalezas o establecer debilidades, brindando sugerencias sobre cómo realizar mejoras, adoptando una orientación *positiva* o bien *crítica constructiva*. En cambio, el comentario puede implicar una orientación negativa que enfatiza en lo que está mal y no logrado, sin añadir una descripción que explique el juicio otorgado. Con respecto a la *claridad* y *especificidad* son nociones también relevantes de la propuesta de Brookhart que se consideran en esta investigación. A lo anterior también se añade el examen del *tono* de los mensajes esbozados por los participantes, que en nuestra interpretación del trabajo de la autora dice relación con el papel que juega el aprendiz en términos de las acciones que se derivan de las recomendaciones dadas, esto con base en el grado de conocimiento que se tiene de la trayectoria del estudiante. A saber, si se estima un *rol activo*, el comentario puede incentivar a los sujetos a buscar por sí mismo las estrategias para mejorar la tarea, en cambio, si se considera un *rol pasivo*, el mensaje incorporará en detalle las recomendaciones y acciones para optimizar sus producciones. Entre ambos extremos, la retroalimentación puede contener observaciones que solo confirmen y respalden la calidad de las evidencias de desempeño.

2.2.2. Indagación acerca del foco matemático de los mensajes de retroalimentación

El foco matemático de los mensajes escritos fue la segunda dimensión de análisis aplicada en esta investigación. Se adoptó la perspectiva de Stovner *et al.* (2021) quienes distinguen retroalimentación procedimental de la retroalimentación sustantiva en matemática. La retroalimentación procedimental, “ se centra en los pasos de un procedimiento de solución para completar con éxito una tarea. Evalúa si los estudiantes han ejecutado los pasos correctos en un procedimiento de solución establecido o sugiere pasos a seguir cuando se estancan” (Stovner *et al.*, 2021, p.535).

En la visión de los autores este tipo de *feedback* se vincula con la corrección de las etapas y/o pasos en la realización de cálculos, en la demostración de un procedimiento de solución, o en

la optimización del formato de una respuesta. Asimismo, ellos explican, El alcance de estas observaciones puede ser de utilidad para los estudiantes en la realización de tareas similares. La segunda acepción, *feedback* sustantivo, se relaciona con la comprensión profunda del contenido matemático y a juicio de los autores comprende aspectos conceptuales o puede estar orientada hacia las prácticas matemáticas. La retroalimentación conceptual se vincula con “conceptos matemáticos y las relaciones entre ellos. Cuando los profesores brindan retroalimentación conceptual, se basan en definiciones o representaciones de conceptos para explicar a los estudiantes por qué su trabajo es erróneo o qué necesito entender para continuar” (Stovner *et al.*, 2021, p.535). En cambio, si el comentario está referido a prácticas matemáticas, tiene que ver con “cómo se involucran los estudiantes al hacer matemáticas, en la resolución de problemas, la demostración y las conjeturas” (Stovner *et al.*, 2021, p.535).

En términos globales, esta distinción en torno al foco matemático de la retroalimentación se constituyó en un lente para observar con mayor grado de especificidad las prácticas de *feedback* escrito para elucidar si su propósito se orientaba hacia la comprensión de los principios matemáticos y las estrategias implicadas en las tareas dadas, de modo de recurrir a este aprendizaje de manera prospectiva en el tiempo, o bien, si el *feedback* se centró en la ejecución de cálculos y procedimientos mecánicos en una lógica más bien correctiva.

2.2.3. Exploración de los componentes de la pregunta o tarea evaluativa.

Una tercera dimensión de análisis contrastó el contenido y propósito de los mensajes de retroalimentación con las preguntas del examen, para establecer en qué medida la interrogante, como elemento gatillador de recogida de evidencias de aprendizaje, fue consistente con los elementos de calidad observados por los docentes en sus comentarios. A partir de la experiencia de una de las investigadoras en proyectos de evaluación educativa (Mineduc, 2020) se consideraron tres componentes fundamentales para orientar el análisis de las preguntas y su vinculación con el comentario escrito: i) La perspectiva o contexto involucrada en el planteamiento de la pregunta. ii) la interrogante propiamente tal o bien la instrucción que es explicitada. iii) Las acciones que debieran estructurar las respuestas de los estudiantes.

A partir lo expuesto, se consideró que esta perspectiva de análisis favoreció la triangulación de la información y permitió ajustar y lograr mayor consistencia en el juicio de ambas investigadoras. La indagación adoptó un carácter iterativo. Primero, se realizó lectura y relectura del material. Luego, se contrastó la categorización de los mensajes realizada por las investigadoras. Posteriormente, se implementaron circuitos de revisión con foco en aquellos mensajes de retroalimentación cuyo examen arrojó una categorización disímil. Entonces, se seleccionó un 30% de los comentarios escritos para validación, por profesores de matemática y especialistas en evaluación, obteniendo en promedio un 82% de coincidencia. La tabla 1 reúne los elementos centrales de la metodología de análisis aquí descrita:

Tabla 1.

Visión general metodología de análisis de los mensajes de retroalimentación

Dimensión	Componente	Subcomponente
Análisis de los componentes generales de los mensajes escritos.	Foco	Tarea/Proceso/ Autorregulación/Persona
	Criterios de comparación	Elemento calidad de la tarea/Normativo
	Función	Descriptiva/ Evaluativa

	Orientación	Positiva/Crítica-Constructiva/Negativa
	Claridad	Si/No
	Especificidad	Si/No
	Tono	Rol activo/Confirma- Respalda/Rol pasivo
Análisis del foco disciplinar de los mensajes escritos.	Foco matemático	Procedimental/Sustantivo
Análisis de los componentes Generales de la pregunta del examen.	Perspectiva o contexto	Presencia/Ausencia
	Instrucción o interrogante	Presencia/Ausencia
	Acciones que estructuran la respuesta	Presencia/Ausencia

Fuente: Elaboración propia (2024)

3. Resultados

Esta sección reseña, en primer término, una visión general de los resultados obtenidos acerca de la categorización de los mensajes de retroalimentación, en dos de las dimensiones investigadas. En segundo término, se despliegan ejemplos de evidencias para ilustrar comentarios escritos, seguido de su análisis, que contrasta las tres dimensiones abordadas en el estudio.

En la tabla 2, se registran los resultados globales del análisis aplicado a los comentarios escritos creados por los profesores, considerando las dimensiones: *Componentes generales de los mensajes escritos* que establece de qué manera estos se estructuran atendiendo a su foco, criterios de comparación, función, orientación, claridad, especificidad y tono (Brookhart, 2008) y, *Foco matemático*, el que puede resultar procedimental o bien sustantivo (Stovner *et al.*, 2021).

Tabla 2.

Resultados Categorización de los mensajes de retroalimentación escrita según Componentes generales y foco matemático.

Dimensión 1: Análisis de los componentes generales de los mensajes escritos				
Componente	Subcomponente	P1	P2	P3
Foco	Centrado en la tarea	39,51%	68,04%	80,25%
	Centrado en el proceso	51,85%	14,43%	19,75%
	Centrado en la autorregulación	8,03%	16,49%	0%
	Centrado en la persona	0,62%	1,03%	0%
Criterios de Comparación	Elementos de calidad de la tarea	100%	100%	100%

	Normativo	0%	0%	0%
Función	Descriptiva	96,91%	90,72%	78,34%
	Evaluativa	3,09%	9,28%	21,66%
Orientación	Positiva	17,28%	10,31%	0%
	Crítica-Constructiva	79,63%	75,26%	95,54%
	Negativa	3,09%	14,43%	4,46%
Claridad	Si	93,21%	87,63%	86,82%
	No	6,79%	12,37%	13,38%
Especificidad	Si	56,17%	49,48%	28,66%
	No	43,83%	50,52%	71,34%
Tono	Rol activo	66,67%	51,55%	10,19%
	Confirma- Respalda	16,67%	11,34%	1,27%
	Rol pasivo	16,67%	37,11%	88,54%

Dimensión 2: Análisis del foco disciplinar de los mensajes escritos

Componente	Subcomponente	P1	P2	P3
Foco matemático	Procedimental	97,53%	79,38%	100%
	Sustantivo	2,47%	20,62%	0%

Fuente: Elaboración propia (2024)

Como se observa en la tabla 2 el foco en los comentarios escritos está centrado con prevalencia en *la tarea*, lo que es claro en el profesor n° 2 (68,04%) y se presenta con mayor notoriedad aún en la profesora n° 3 (80,25%). Esto puede ser indicativo de una perspectiva de producto, dado que en estos casos el mensaje refiere al tema, tópico evaluado, o a la corrección de un procedimiento. Un aspecto distintivo es representado por la docente n° 1 dado que el 51,85% de los mensajes creados están centrados en el proceso a través del cual se desarrolla la tarea y en una frecuencia menor (39,51%) sus observaciones se vinculan con la tarea.

Asimismo, los datos muestran de manera inequívoca que el foco de la retroalimentación proporcionada no parece dar oportunidades para la *autorregulación*. El análisis orientado a elucidar la presencia de este componente arrojó índices muy descendidos, exhibiendo incluso ausencia completa en el caso de la profesora n° 3. Finalmente, respecto del foco de los mensajes, se destaca que estos no están dirigidos hacia una evaluación de la persona, es decir, es muy escasa la incorporación de elogios o reprimendas de manera aislada y sin descripción de elementos asociados a la tarea. Esto se constata en los datos obtenidos, a saber: 0,62%, 1,03% y 0% en las prácticas de los docentes 1, 2 y 3 respectivamente.

En relación con el componente criterios de comparación, los docentes participantes tuvieron una preocupación fundamental por hacer referencia en sus comentarios a elementos de calidad de la tarea, problema o ejercicio, evaluado en el examen. No se registra una evaluación normativa, las observaciones tienen que ver con el desempeño de cada individuo.

Respecto de la función, los resultados son decisivos en tanto los mensajes examinados muestran una intencionalidad descriptiva, con índices sobre el 90% para los profesores 1 y 2 y en un 78,34% en el caso de la docente n°3.

La exploración de los comentarios escritos desde el punto de vista de su orientación se materializó preferentemente de manera crítica -constructiva, con índices similares para los docentes 1 y 2, superior al 75%, lo que se incrementa en el caso de la profesora n° 3 a un 95,54%. La claridad de la retroalimentación ha quedado bien establecida en el estudio, con resultados que alcanzan un 93,21% para la profesora n° 1 y muy cercano al 90% para los docentes 2 y 3.

La especificidad de los mensajes no es lograda con notoriedad, se requiere una mayor precisión en las descripciones esbozadas, en efecto, los hallazgos muestran un índice levemente superior al 50% en la retroalimentación proporcionada por la docente n° 1. Este mismo componente oscila cercano al 50% para el docente n° 2 y es inferior al 30% en el caso de la docente n° 3.

Respecto del último componente, correspondiente a la Dimensión 1, esto es el tono del mensaje, cabe destacar que solo para el caso de la docente n° 1, los mensajes diseñados abrieron posibilidades para que el estudiante ejerciera un *rol activo* a propósito de la información ahí desplegada (66,67%). Esto quiere decir que se solicitaba al estudiante realizar una acción de seguimiento, por ejemplo, profundizar en el estudio de determinadas reglas, o corregir un procedimiento. En las recomendaciones dadas a sus estudiantes en el caso del docente n° 2 este índice solo exhibe un 51,55%, lo que desciende en gran medida en los mensajes creados por la docente n° 3 reflejado en un 10,19%. Cabe mencionar que, en el caso de este último docente las sugerencias esbozadas en sus comentarios escritos se relacionaron en gran medida con observaciones sobre debilidades y aspectos a mejorar establecidas desde su visión como maestro, con reducidas recomendaciones orientadas a solicitar al estudiante la realización de acciones para optimizar lo no logrado, en efecto, el rol pasivo otorgado al estudiante, de acuerdo con los mensajes diseñados, muestra un 88,54% de frecuencia.

Ahora bien, como queda establecido en la tabla 2, el análisis de los comentarios escritos desde la perspectiva disciplinar, que examina el foco matemático de la retroalimentación proporcionada, arroja con notoriedad la aplicación de un enfoque procedimental por sobre el sustantivo. Esto se presenta en un 97,53% en los comentarios escritos diseñados por la profesora n° 1 y en la totalidad de las evidencias de retroalimentación de la profesora n° 3. Únicamente, el *feedback* escrito elaborado por el docente n°2 exhibe, aunque de manera reducida (20,62), recomendaciones u observaciones de carácter conceptual.

3.1. Función descriptiva - foco matemático procedimental-confirmación y respaldo

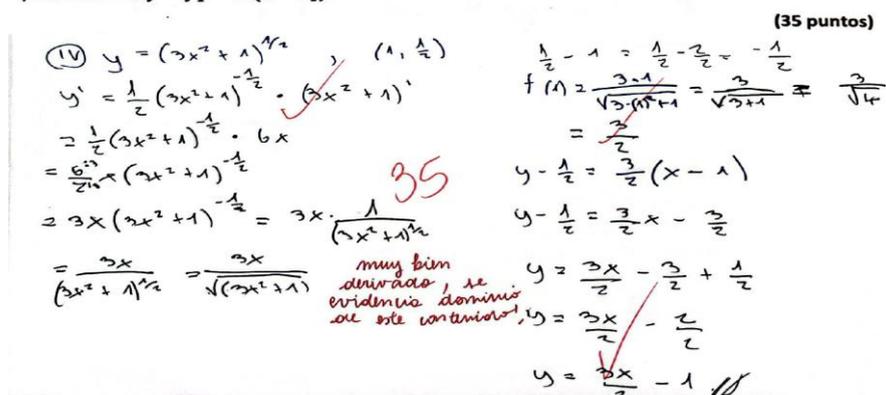
Las evidencias de retroalimentación extraídas de los exámenes de matemáticas proporcionados por la docente n° 1 reflejan una interacción e influencia entre la función descriptiva, el foco matemático procedimental y el tono de confirmación y respaldo. La figura 1, seguido de su análisis, ilustra estos hallazgos:

Figura 1.

Extracto mensaje de retroalimentación n°115, profesora 1. Examen 2, pregunta 4.

4. Encuentre la ecuación de la recta tangente de la función $y = (3x^2 + 1)^{1/2}$ el punto $(1, \frac{1}{2})$ utilizando todo el procedimiento que encuentre necesario. Recuerde que la ecuación de la pendiente es: $y - y_1 = m(x - x_1)$.

(35 puntos)



35

muy bien derivado, se evidencia dominio de este contenido

Fuente: Elaboración propia (2024).

Este mensaje de retroalimentación fue proporcionado en el contexto de una pregunta sobre aplicaciones de la derivada, donde se solicita encontrar la ecuación de la recta tangente a una función en un punto. Se observa que el estudiante responde correctamente la pregunta. Esto queda reflejado en el puntaje asignado y la observación “*muy bien derivado, se evidencia dominio de este contenido*” en un tono que respalda el trabajo realizado por el estudiante. El mensaje escrito se centra en una de las partes de la tarea, en el proceso que llevó a cabo el estudiante para derivar. Este proceso implicó aplicar correctamente las reglas de derivación para la función raíz cuadrada y también aplicar la regla de la cadena, dado que se trata de una función compuesta. El énfasis dado a los pasos necesarios para encontrar la ecuación de la recta tangente permitió categorizar el foco matemático del mensaje como procedimental. Su función es descriptiva, de orientación positiva, reconoce lo que está bien desarrollado, considerando elementos de calidad de la tarea. Sin embargo, abordó parte de la tarea, haciendo referencia a la derivada y no a la ecuación, el propósito del ejercicio, afectando la especificidad del mensaje.

La estructura de la pregunta pudo haber tenido un grado de influencia en el diseño del comentario escrito. La *instrucción* indicaba encontrar la ecuación de la recta, esto no es resaltado en el mensaje. Luego, las *acciones* para estructurar la respuesta, contenidas en la pregunta, fueron presentadas de manera muy general, lo que permea la especificidad que puede alcanzar el comentario. Por tanto, el contenido del mensaje presentado no fue completamente consistente con la pregunta del examen usada para recoger evidencias de este aprendizaje. A continuación, la tabla 3 sintetiza el proceso de categorización aplicado.

Tabla 3.

Categorización mensaje de retroalimentación n°115, profesora 1. Examen 2, pregunta 4.

Transcripción del mensaje

“*muy bien derivado, se evidencia dominio de este contenido*”

Dimensión	Componente	Categorización (subcomponente)
Componentes del mensaje	Foco	Centrado en el proceso
	Función	Descriptiva

	Criterios de comparación	Con base en criterios de calidad
	Orientación	Positiva
	Claridad	si
	Especificidad	no
	Tono	Confirma - Respalda
Foco disciplinar	Foco matemático	Procedimental
Componentes de la pregunta	Instrucción	Encuentre la ecuación de la recta tangente de la función $y = (3x^2 + 1)^{\frac{1}{2}}$ el punto $(1, \frac{1}{2})$,
	Acciones que estructuran la respuesta	utilizando todo el procedimiento que encuentre necesario
	Perspectiva	Recuerde que la ecuación de la pendiente es $y - y_1 = m(x - x_1)$

Fuente: Elaboración propia (2024).

3.2. Función descriptiva, foco matemático conceptual- desafíos para el rol del estudiante

Las evidencias presentadas por el profesor n° 2 revelaron que la función descriptiva de los mensajes se relacionó con un foco centrado en la tarea, pero el contenido de lo observado puntualizó no solo elementos procedimentales sino también conceptuales. Si bien, el foco matemático sustantivo solo se evidenció en el 20,62% de los comentarios diseñados por el docente, se releva como hallazgo de esta investigación, para ilustrar la interrelación entre los componentes de la retroalimentación. Lo anterior, debido a que el énfasis en elementos conceptuales debiera contribuir a que los estudiantes comprendan principios matemáticos para ser usados en tareas futuras, de esta manera el tono del mensaje es un aspecto a considerar, especialmente, dado que se trata de que sea el estudiante quien desarrolle esos procesos de pensamiento, de manera que cobra relevancia considerar cuánta información se incorpora por parte del profesor, como se observa en la figura 2:

Figura 2.

Extracto mensaje de retroalimentación n° 2, profesor 2. Examen 1, pregunta 4.1

- 4) (30 puntos) Suponga que está estudiando la descarga de una batería. Se sabe que la corriente disminuye exponencialmente respecto al tiempo según el siguiente modelo:

$$I(t) = I_0 e^{kt}$$

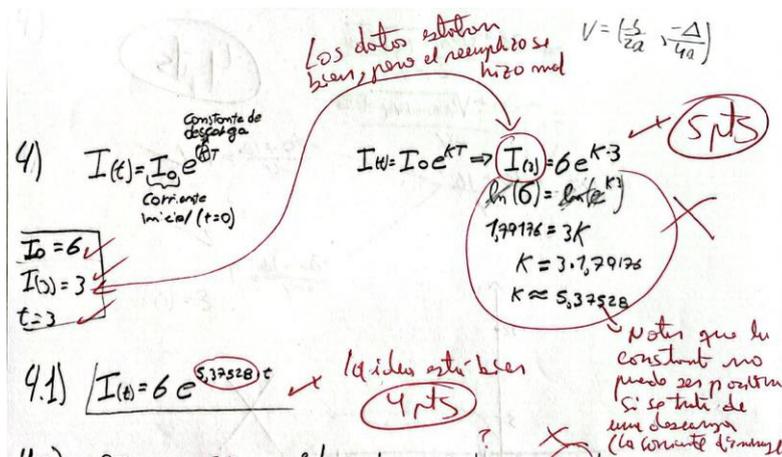
Donde:

I_0 es la corriente inicial en el momento $t = 0$.

k es la constante de descarga.

Si se sabe que la corriente inicial es de 6 ampere y que después de 3 horas la corriente ha disminuido a la mitad. Determine:

- 4.1) (15 pts) Una expresión que permita modelar la corriente I en función del tiempo t .
4.2) (15 pts) El tiempo (en horas) en que la corriente ha disminuido un 80 %.



Fuente: Elaboración propia (2024).

Este mensaje de retroalimentación fue incorporado en una evaluación sobre funciones, donde el ejercicio desarrollado por el estudiante correspondió a un problema de aplicación de la función exponencial. El *feedback* se subdividió en tres comentarios que aludieron a distintas partes de la tarea, no conectadas entre sí. No obstante, esto facilitó la categorización de sus componentes, por cuanto ofreció evidencia en mayor detalle, para apreciar los énfasis en el proceso de retroalimentación. En general, los comentarios son descriptivos, ya que se hacen observaciones sobre el desempeño con foco en la *tarea* y en el *proceso* de desarrollo de esta. En una primera idea el mensaje exhibe un énfasis procedimental: “Los datos estaban bien, pero el reemplazo se hizo mal”, luego, cabe destacar una recomendación entregada por el docente, vinculada a un foco matemático sustantivo, dado que involucró una descripción desde el plano conceptual: “Notar que la constante no puede ser positiva si se trata de una descarga (la corriente disminuye)”. De esta manera, es posible inferir que el docente intentó explicar que la disminución de la corriente no se puede asociar a una constante positiva, por el contrario, el estudiante debería colegir que la constante es negativa. Es decir, se buscó establecer una relación entre el signo de la constante del modelo y una descarga. Así, el mensaje entregó información específica al estudiante que brindó la posibilidad de comprender qué debe ser mejorado para cumplir con el objetivo de la tarea. Sin embargo, esto puede desdibujarse si el rol que juega el estudiante es pasivo, respecto de las posibles acciones de seguimiento, dado que está todo ya corregido a partir de la revisión y lo observado por el docente.

La secuencia de mensajes estuvo orientada a la *instrucción* de la pregunta que correspondió a determinar una expresión que permitiera modelar la corriente en función del tiempo. De esta manera, el docente comentó el desarrollo de la respuesta del estudiante, lo que contribuyó a ajustar el contenido del mensaje a la pregunta del examen. Esto ocurrió, a pesar de que las *acciones* para estructurar la respuesta no fueron incorporadas, como se ilustra en la tabla 4:

Tabla 4.

Categorización mensaje de retroalimentación 2, profesor n°2. Examen 1, pregunta 4.1

Transcripción del mensaje		
		“Los datos estaban bien, pero el reemplazo se hizo mal”
		“Notar que la constante no puede ser positiva si se trata de una descarga (la corriente disminuye)”
		“La idea está bien”
Dimensión	Componente	Categorización (subcomponente)

Componentes del mensaje	Foco	Centrado en la tarea y proceso
	Función	Descriptiva
	Criterios de comparación	Basada en criterios
	Orientación	Positiva / Crítica-Constructiva
	Claridad	si
	Especificidad	si
	Tono	Rol pasivo
Foco disciplinar	Foco matemático	Procedimental - Sustantivo
Componentes de la pregunta	Perspectiva	Suponga que está estudiando la descarga de una batería. Se sabe que la corriente disminuye exponencialmente respecto al tiempo según el siguiente modelo: $I(t) = I_0 e^{kt}$ Donde: I_0 es la corriente inicial en el momento $t = 0$. k es la constante de descarga. Si se sabe que la corriente inicial es de 6 ampere y que después de 3 horas la corriente ha disminuido a la mitad.
	Instrucción	Determine: 4.1) una expresión que permita modelar la corriente I en función del tiempo t.
	Acciones que estructuran la respuesta	No presenta

Fuente: Elaboración propia (2024).

3.3. Función descriptiva, Foco matemático procedimental -rol pasivo

El estudio de los mensajes de retroalimentación de la docente participante n° 3. Arrojó que la función descriptiva estuvo permeada con mayor fuerza por un foco matemático procedimental, enfatizando en la corrección de los pasos para resolver o más bien corregir la tarea y con una perspectiva remedial en el trabajo docente. Esto puede ser observado en la figura 3, que evidencia una secuencia compuesta por tres preguntas que evaluaban la resolución de un problema aplicando la función exponencial, seguido del análisis del mensaje de retroalimentación elaborado para comentar la pregunta sindicada con la letra b:

Figura 3.

Extracto mensaje de retroalimentación n° 16, profesora 3. Examen 1, pregunta 4.b.

Situación 4. *16 pts* (20 puntos)

Lea y analice la situación que se presenta, luego conteste las preguntas realizadas.

"Cierta población de bacterias, en condiciones favorables, se duplica cada 3 horas. Suponga que primero hay 10 bacterias".

Entonces la función que modela la situación presentada es:

$$P(x) = 10 \cdot 2^{\frac{x}{3}}$$

donde x es el tiempo

b) ¿Cuántas horas han transcurrido, si se tiene una población de 80 bacterias?, deje registro de los cálculos necesarios para determinar la respuesta.

Comprobado por tanteo
119 hrs
han transcurrido 9 horas

4
Se aplica logaritmo
 $80 = 10 \cdot 2^{\frac{x}{3}}$
 $\frac{80}{10} = 2^{\frac{x}{3}}$
 $8 = 2^{\frac{x}{3}}$
 $\log_2(8) = \log_2(2^{\frac{x}{3}})$
 $3 = \frac{x}{3} \quad | \cdot 3$
 $9 = x$

c) ¿La función dada, modela una situación creciente o decreciente. Justifique analíticamente su

Fuente: Elaboración propia (2024).

En la figura 3 se aprecia que el estudiante, en su respuesta, planteó y desarrolló hasta cierto punto una ecuación exponencial. El mensaje escrito abordó la continuación del trabajo del estudiante, señalando que se debió aplicar logaritmo para resolver y luego ilustró los pasos siguientes para llegar a la solución de la ecuación. Esto implicó un foco centrado en el proceso requerido para resolver la ecuación. Si bien el estudiante logra arribar a la respuesta que desarrolla por tanteo, el propósito del mensaje escrito es mostrar los pasos para obtener la solución por medio de la ecuación exponencial planteada por el mismo estudiante. De esto se deriva un foco matemático procedimental. El mensaje es claro y específico, en el sentido de que aporta información al estudiante sobre cómo debió haber resuelto el problema. Luego, el problema es desarrollado por la profesora, ejerciendo el estudiante un rol pasivo, dado que no es desafiado a realizar el procedimiento por sí solo.

La pregunta contempló una instrucción general clara, seguida de una interrogante específica y de acciones para estructurar la respuesta, puesto que se solicitó al estudiante dejar registro de los cálculos. Esto influye en la conformación del mensaje escrito, el que es consistente a la pregunta, pero limita el rol del estudiante para hacer uso de la retroalimentación. La tabla 5, a continuación, ilustra la categorización de este mensaje:

Tabla 5.

Ejemplo Categorización mensaje de retroalimentación n°16, profesora 3. Examen 1, pregunta 4.b

Transcripción del mensaje		
<p>“Se aplica logaritmo ()” La profesora escribe la respuesta en lugar del estudiante.</p>		
Dimensión	Componente	Categorización (subcomponente)
Componentes del mensaje	Foco	Centrado en el proceso
	Función	descriptiva
	Criterios de comparación	Con base en criterios
	Orientación	Crítica - Constructiva
	Claridad	si
	Especificidad	si
	Tono	Rol pasivo
Foco disciplinar	Foco matemático	Procedimental
Componentes de la pregunta	Instrucción	Lea y analice la situación que se presenta, luego conteste las preguntas realizadas.
	Interrogante	¿Cuántas horas han transcurrido, si se tiene una población de 80 bacterias?
	Perspectiva	“Cierta población de bacterias, en condiciones favorables, se duplica cada 3 horas. Suponga que primero hay 10 bacterias” Entonces la función que modela la situación presentada es: $P(x) = 10 \cdot 2^{\frac{x}{3}}$, donde x es el tiempo.
	Acciones que estructuran la respuesta	Deje registro de los cálculos necesarios para determinar la respuesta.

Fuente: Elaboración propia (2024)

4. Discusión

La caracterización de los mensajes de retroalimentación en los exámenes de matemática en el contexto de esta investigación revela una perspectiva compartida, entre los sujetos de estudio, que dice relación con un foco centrado en la tarea y una función descriptiva (Brookhart, 2008). Este hallazgo resulta interesante a la luz de diversas contribuciones de la literatura que han puesto de relieve una preocupación por la coexistencia de la función evaluativa junto a otros propósitos de la retroalimentación, en distintos niveles educativos, lo que no exime la educación superior (Contreras y Zúñiga, 2017; Contreras y Zúñiga, 2018). Los resultados de esta investigación no muestran comentarios escritos con foco en la persona evaluada y la

función evaluativa toma lugar de manera muy poco frecuente, únicamente, de manera aislada en las prácticas de retroalimentación de la docente n° 3. Es probable que la experiencia acumulada de estos docentes y su participación previa en acciones de perfeccionamiento, en el marco de una perspectiva formativa de retroalimentación, haya tenido cierto grado de influencia en orden a cautelar estos elementos al abordar el diseño de sus comentarios escritos. Esto puede ser revelador en cuanto a la importancia de que el profesorado cuente con oportunidades de participación en instancias de discusión y reflexión acerca de sus prácticas de retroalimentación. Así lo establece también la investigación empírica y proyectos desarrollados en esta línea (Wiliam, 2018; Hattie y Clarke, 2019; Yáñez-Monje *et al.*, 2023).

Ahora bien, es importante señalar que, si se contrasta la función descriptiva en la forma en que es materializada en los comentarios escritos y el foco matemático hacia el que estos están orientados, se obtiene que este último limita los alcances de la descripción en su posible influencia en el aprendizaje de los estudiantes. Lo anterior, especialmente, cuando el foco es procedimental (Stovner, *et al.*, 2021). Entonces se describe cómo corregir la tarea o los pasos para concluir el ejercicio, lo que no permite establecer si los aprendices podrán resolver problemas en un futuro, cuando la mecánica involucrada no es similar. En los comentarios escritos revisados, la comprensión se dificulta cuando se presentan estos dos componentes en las observaciones del docente y ello no está directa o completamente relacionado con las acciones para estructurar la respuesta, por sobre todo cuando estas no se incorporan con claridad en la pregunta del examen (ver tabla 3)

En esta misma línea de confrontar el contenido de lo descrito en los mensajes de retroalimentación y el foco matemático establecido en cada caso, se puede afirmar que un foco de naturaleza conceptual (Stovner, *et al.* 2021) se observó muy escasamente en los datos analizados y en las ocasiones en que esto se evidencia, su intencionalidad se desvirtúa cuando el rol otorgado al estudiante es de carácter pasivo (ver figura 2). Esto es, el mensaje puede contener información valiosa sobre los conceptos que explican por qué una respuesta es errada, no obstante, la reflexión permanece en manos del docente y se reducen las posibilidades para que el estudiante se involucre y advierta qué prácticas matemáticas se requieren para continuar avanzando. Lo anterior, dado que no se plantean desafíos o acciones a seguir, esto tiene su correlato con los componentes de la pregunta, dado que las acciones para estructurar la respuesta están ausentes (ver tabla 4).

Otra particularidad de la descripción en la conformación de los mensajes elaborados por los docentes del estudio es su alineación con un foco matemático procedimental y un rol pasivo para el estudiante. Por cierto, esto refiere a mensajes muy claros y específicos, cuya estrategia para enfrentar la respuesta está claramente comunicada en el planteamiento de la pregunta. He aquí el desafío de alcanzar un balance para establecer cuánto es informado en un mensaje escrito, dado que, si se observa la figura 3, es posible apreciar un rol preponderante del docente sin la posibilidad de proyectar un espacio de participación para el estudiante.

Visto lo anterior, las posibilidades acerca de que el contenido de la retroalimentación escrita brinde oportunidades para la autorregulación de los estudiantes se presentó de manera muy reducida o casi nula en las evidencias examinadas. Esto coincide en gran medida con la literatura vigente y plantea un desafío crucial, dado que refiere justamente a la finalidad central del *feedback* formativo en orden a contribuir a que los estudiantes avancen progresivamente en autonomía en su proceso de aprendizaje (Black y Wiliam, 2009; Klenowski, 2009; Swaffield, 2011, Wiliam, 2018). Asimismo, este hallazgo compromete una necesidad en gran medida establecida en la literatura, en relación con la evaluación sostenible, especialmente en educación superior, dado que no es posible afirmar que los mensajes de retroalimentación analizados puedan sentar las bases para que los estudiantes desarrollen una

comprensión que en un futuro les permita la elaboración de juicios fundados (Boud y Molloy, 2013; Carless *et al.*, 2011; Boud y Soler, 2015). Además, esto se vincula con el rol otorgado al estudiante receptor del mensaje, que en este estudio es concebido en un carácter pasivo, puesto que las acciones de seguimiento solicitadas se derivan de recomendaciones detalladas del docente que corrige, lo que puede tener implicancias en un nivel de comprensión acerca de qué hacer para mejorar, pero no asegura una mayor reflexión que permita o de espacio a capturar principios para operar en tareas similares futuras (Sadler, 2015; Ruiz-primo y Brookhart, 2018).

Esta investigación contribuye en la aplicación de un enfoque para el análisis de mensajes de retroalimentación escrita que contempla aportes de la literatura sobre buenas prácticas de retroalimentación formativa, luego introduce una perspectiva disciplinar para examinar las evidencias recopiladas, además de contrastar estos elementos con la estructura y /o componentes de las preguntas que originaron las respuestas comentadas por los docentes participantes. Se estima que esta metodología de aproximación a las evidencias de investigación permitió visualizar con mayor profundidad el propósito y los alcances de la retroalimentación. Futuras investigaciones podrían expandir este diseño incorporando procedimientos cuantitativos, o bien, desde la perspectiva cualitativa, sería recomendable implementar estudios en otros contextos para enriquecer la evidencia disponible acerca del diseño de mensajes escritos, en el área de matemática, en educación superior.

5. Conclusiones

La retroalimentación proporcionada por los docentes participantes del estudio se caracteriza por ser descriptiva con foco en la tarea y el proceso para desarrollarla. Esta función descriptiva se ve limitada por el foco matemático procedimental de los comentarios elaborados y por la interacción con otros componentes tales como la proyección de un rol pasivo para el estudiante y la forma en que están estructuradas las preguntas del examen, particularmente, en lo referido a las acciones, sugeridas o no, a partir de las cuales los aprendices debieran organizar sus respuestas.

El estudio pone de relieve el desafío de orientar la retroalimentación hacia las capacidades autorreguladoras de los estudiantes, en este sentido, persiste una necesidad ampliamente establecida por la literatura vigente en el área y que cobra especial relevancia en la educación superior, en la búsqueda de una perspectiva de retroalimentación sostenible y prospectiva. Examinar los mensajes escritos desde un enfoque que integra teoría acerca de retroalimentación formativa, el foco disciplinar de estos comentarios y las características de la pregunta o interrogante que recoge las evidencias de aprendizaje, imprime una perspectiva metodológica que puede ser aplicada y enriquecida en futuros esfuerzos de investigación.

6. Referencias

- Black, P. y Wiliam, D. (2009). Developing a Theory of Formative Assessment. *Educational Assessment Evaluation and Accountability*, 21, 5-31.
- Black, P. y Wiliam, D. (2012). Developing a Theory of Formative Assessment. In J. Gardner (Ed.), *Assessment and Learning (Assessment in Education)* (pp. 206-229). California: SAGE Publications.
- Boud, D. y Molloy, E. (2013) Rethinking models of feedback for learning: the challenge of design, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 38(6), 698-712.
<https://doi.org/10.1080/02602938.2012.691462>

- Boud, D. y Soler, R. (2015): Sustainable assessment revisited, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 41(3), 400-413. <https://doi.org/10.1080/02602938.2015.1018133>
- Brookhart, S. M. (2008). *How to Give Effective Feedback to Your Students*. Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).
- Brooks, C. (2017). *Coaching teachers in the power of feedback*. University of Queensland, Australia.
- Carless, D., Salter, D., Yang, M. y Lam, J., (2011) Developing sustainable feedback practices, *Studies in higher education*, 36(4), 395-407. <https://doi.org/10.1080/03075071003642449>
- Carless, D. y Boud, D. (2018). The development of student feedback literacy: enabling uptake of feedback. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 43(8), 1315-1325. <https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1463354>
- Carless, D.(2022): From teacher transmission of information to student feedback literacy: Activating the learner role in feedback processes. *Active Learning in Higher Education*, 23(2), 143-153. <https://doi.org/10.1177/1469787420945845>
- Cohen, L., Manion, L. y Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education* (8th ed.). Routledge.
- Contreras-Pérez, G. y Zúñiga-González, C. G. (2017). Concepciones de profesores sobre retroalimentación: una revisión de la literatura. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 9(19), 69-90. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m9-19.cpsr>
- Contreras Pérez, G. y Zuñiga González, C. G. (2018). Concepciones sobre retroalimentación del aprendizaje: Evidencias desde la Evaluación Docente en Chile. *Actualidades investigativas en educación*, 18(3), 415-440. <https://doi.org/10.15517/aie.v18i3.34327>
- Dolin, J., Black, P., Harlen, W. y Tiberghien, A. (2018). Exploring Relations Between Formative and Summative Assessment. In J. Dolin & R. Evans (Éd.), *Transforming Assessment*, 4, 53-80. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-63248-3>
- Flick, U. (2022). *The SAGE handbook of qualitative research design*.
- Hattie, J. y Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of educational research*, 77(1), 81-112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Hattie, J. y Clarke, S. (2019). *Visible learning: Feedback*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429485480>
- Lissi, P. N. (2020). *Retroalimentación escrita en matemática: Conceptualizaciones de docentes de 7° y 8° sobre su producción, uso y efectos esperados* [Master's thesis]. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Ministerio de Educación- Universidad de Concepción. (2020) *Informe Final proyecto Elaboración de preguntas de respuesta abierta a partir de estudios de caso para Educación Parvularia, Básica, Media y Especial para su uso en la Evaluación Nacional Diagnóstica de la Formación Inicial Docente*.

- Molloy, E., Boud, D. y Henderson, M. (2020). Developing a learning-centred framework for feedback literacy. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 45(4), 527-540.
- Muñoz Lira, M. (2020). Análisis de las prácticas declaradas de retroalimentación en Matemáticas, en el contexto de la evaluación, por docentes chilenos. *Perspectiva Educativa*, 59(2), 111-135.
- O'Donovan, B., Rust, C. y Price, M. (2016). A scholarly approach to solving the feedback dilemma in practice. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 41(6), 938-949. <https://doi.org/10.1080/02602938.2015.1052774>
- Ruiz-Primo, M.A. y Brookhart, S. (2018) *Using feedback to improve learning*. Routledge.
- Sadler, D. R. (2007). Perils in the meticulous specification of goals and assessment criteria. *Assessment in Education, Principles, Policy & Practice*. 14(3), 387-392. <https://doi.org/10.1080/09695940701592097>
- 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>
- Sadler, D. R. (2015). Backwards assessment explanations: Implications for teaching and assessment practice. In Lebler, Don, Scott Harrison & Gemma Carey (Eds.). *Assessment in Music: From Policy to Practice*. (pp. 9-19). Springer.
- Salazar-Gómez, E. y Tobón, S. (2018). Análisis documental del proceso de formación docente acorde con la sociedad del conocimiento. *Revista Espacios*, 39(53). <http://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-17.pdf>
- Sampieri, R. H. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill México.
- Swaffield, S. (2011). Getting to the heart of authentic Assessment for Learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 18(4), 433-449.
- Stovner, R. B., Klette, K. y Nortvedt, G. A. (2021). The instructional situations in which mathematics teachers provide substantive feedback. *Educational studies in mathematics*, 108(3), 533-551.
- Tai, J., Ajjawi, R., Boud, D., Dawson, P. y Panadero, E. (2018). Developing evaluative judgement: enabling students to make decisions about the quality of work. *Higher education*, 76, 467-481. <https://doi.org/10.1007/s10734-017-0220-3>
- Tam, A. C. F. (2021). Undergraduate students' perceptions of and responses to exemplar-based dialogic feedback. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 46(2), 269-285. <https://doi.org/10.1080/02602938.2020.1772957>
- To, J., Panadero, E. y Carless, D. (2022). A systematic review of the educational uses and effects of exemplars. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 47(8), 1167-1182. <https://doi.org/10.1080/02602938.2021.2011134>
- Wiliam, D. (2018). *Embedded Formative assessment*. Solution Tree Press.

Yáñez-Monje, V., Aillon-Neumann, M. y Maldonado-Elevancini, C. (2023). Written feedback messages: challenges and possibilities to support students' learning. En: M. Carmo (Ed.). Education Applications & Developments VIII. Advances in Education and Educational Trends Series (pp. 108-120). inSciencePress

CONTRIBUCIONES DE AUTORES/AS, FINANCIACIÓN Y AGRADECIMIENTOS

Contribuciones de los/as autores/as:

Conceptualización: Yáñez-Monje, Verónica; Carol Méndez-Salazar **Software:** Carol Méndez Salazar **Validación:** Yáñez-Monje, Verónica; Carol Méndez-Salazar **Análisis formal:** Yáñez-Monje, Verónica; Carol Méndez-Salazar **Curación de datos:** Yáñez-Monje, Verónica; **Redacción- Preparación del borrador original:** Yáñez-Monje, Verónica; Carol Méndez-Salazar **Redacción-Revisión y Edición:** Yáñez-Monje, Verónica; Carol Méndez-Salazar **Visualización:** Yáñez-Monje, Verónica; Carol Méndez-Salazar **Supervisión:** Yáñez-Monje, Verónica **Administración de proyectos:** Yáñez-Monje, Verónica Todos los/as autores/as han leído y aceptado la **versión publicada del manuscrito:** Yáñez-Monje, Verónica; Carol Méndez Salazar.

Financiación: Las autoras no han recibido financiamiento externo respecto de la investigación.

Agradecimientos: *El presente texto nace de un proyecto de investigación realizado en el marco del "Programa de Magister en Didáctica de la Matemática de la Universidad de Concepción".*

AUTOR/ES:

Verónica Yáñez-Monje

Universidad de Concepción.

La autora es profesora asociada de la Universidad de Concepción. Ella completó un PhD in Assessment in Education por la Universidad King's College de Londres. Su experiencia en la formación del profesorado se vincula estrechamente con evaluación formativa y retroalimentación. Sus publicaciones más recientes reportan hallazgos acerca de: criterios de evaluación y su influencia en la materialización de una perspectiva formativa en aula, modalidades de retroalimentación oral versus escrita y sus manifestaciones en el repertorio de prácticas docentes, categorización de mensajes de escritos y nociones de aprendizaje que subyacen múltiples estrategias de retroalimentación.

veyanez@udec.cl

Carol Méndez Salazar

Universidad Federico Santa María- Sede Concepción.

La autora es profesora de Matemática y Computación de la Universidad de Concepción y Magister en Didáctica de la Matemática (en curso). Se desempeña como profesora part time en la Universidad Federico Santa María, sede Concepción, en la que imparte asignaturas de Matemática para estudiantes de carreras técnicas universitarias y de ingeniería, tales como: Matemática I, Matemática II, Elementos de la Matemática, Matemática Aplicada, Fundamentos de la Matemática, Introducción al Cálculo y Matemática de Ingeniería I que abordan áreas tales como la aritmética, álgebra, geometría analítica, trigonometría y cálculo diferencial e integral.

carol.mendez@usm.cl