



ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN

PRÁCTICAS EVALUATIVAS DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS DURANTE LA PANDEMIA

EVALUATION ASSESSMENTS BY MATHEMATICS TEACHERS DURING THE COVID-19 PANDEMIC

Jorge Gaona
jorge.gaona@upla.cl

Universidad de Playa Ancha,
Valparaíso, Chile

Marcelo Palacios
marcelo.palacios@mineduc.cl

Ministerio de Educación,
Viña del Mar, Chile

RESUMEN

En este artículo se reportan los resultados de un estudio exploratorio que busca caracterizar prácticas implementadas por docentes pertenecientes a redes de mejoramiento escolar de la Región de Valparaíso, en los procesos de evaluación durante la pandemia del COVID-19, específicamente en el primer semestre del 2020. Nos interesamos, particularmente, en las evaluaciones de la asignatura de Matemáticas, de las cuales, algunas de ellas fueron realizadas con tecnología digital. Se hizo un análisis temático para caracterizar las respuestas de los profesores. En el marco conceptual se definieron categorías de análisis: valor pragmático versus epistémico de las evaluaciones, evaluación sumativa versus formativa y evaluación para y del aprendizaje. Los resultados muestran una dicotomía entre la evaluación automática y la evaluación manual, pues mientras en la primera las ventajas son prácticamente solo de tipo pragmáticas, en las evaluaciones manuales las ventajas son formativas o relacionadas con la evaluación del aprendizaje.

PALABRAS CLAVE:

Evaluación en Matemáticas, Prácticas docentes, Clases virtuales, Educación a distancia, Tecnología educacional.

ABSTRACT

This article reports the results of an exploratory study that seeks to characterize practices implemented by teachers belonging to school improvement networks in the Valparaíso Region in the evaluation processes during the COVID-19 pandemic, specifically in the first semester of 2020. We were particularly interested in mathematics assessments that were assisted with or without technology. A thematic analysis was conducted to characterize teacher responses. In the conceptual framework, categories of analysis were defined: pragmatic versus epistemic value of assessments, summative versus formative assessment, and assessment for and of learning. The results show a dichotomy between automatic assessment and manual assessment, because while in the former the advantages are mostly pragmatic, in manual assessments the advantages are formative or related to the assessment of learning.

KEYWORDS:

Assessment in Mathematics, Teaching practices, Virtual classes, Distance education, educational technology.

Recibido: 4 de octubre de 2022, Aceptado: 14 de marzo de 2023

1. Introducción

Los años 2020 y 2021 fueron particularmente diferentes para el sistema educativo. A partir de la crisis sanitaria, y atendiendo al requerimiento impulsado por la Subsecretaría de Salud Pública, el 31 de marzo de 2020 el Ministerio de Educación autorizó la continuidad del servicio presencial de manera remota junto una serie de medidas y orientaciones que significaron varios cambios en las reglas del juego, imponiendo una nueva realidad a la que los diversos actores de la comunidad educativa tuvieron que adaptarse.

Uno de los componentes del proceso educativo que se vio afectado, en el contexto señalado, es la evaluación. Si aquello que los estudiantes aprenden como resultado de una determinada secuencia de instrucción fuese previsible, no habría necesidad de evaluar. Bajo dicho precepto, los educadores podrían simplemente compilar un inventario de lo que han enseñado y usarlo como un catálogo acerca de lo que los estudiantes han aprendido. Este era, en efecto, el supuesto subyacente del modelo educativo en las universidades inglesas medievales de Oxford y Cambridge, donde se otorgaba una licenciatura después de completar un cierto período de residencia (William, 2009). Esta problemática surge con más fuerza en medio de la situación de pandemia mundial, instalando la interrogante acerca de ¿cómo evaluar lo que han aprendido los estudiantes en modalidad virtual?

Las investigaciones actuales dan cuenta de algunos fenómenos educativos ocurridos durante la pandemia. Sepulveda-Escobar y Morrison (2020) analizan la percepción de profesores de Inglés en formación en este contexto virtual y estudian las problemáticas propias de la disciplina. Por otra parte, Cornide-Reyes et al. (2020) analizan el uso de una aplicación capaz de entregar información en tiempo real de las interacciones de grupos durante una sesión virtual, a partir de la cual los profesores pueden realizar intervenciones focalizadas. Están también los trabajos sobre evaluación de gráficos de funciones, fracciones y números complejos (Gaona y Menares, 2021; Gaona, Hernández et al., 2022; Gaona, López et al., 2022). En los tres trabajos, se observa cómo las variables didácticas que definen las tareas propuestas influyen en el trabajo matemático de estudiantes de Ingeniería y profesores de Matemáticas en formación inicial.

En otros países hay algunos trabajos sobre los procesos de evaluación durante este período de crisis en la educación. Bopegedera (2020) —en Estados Unidos— y Mladenova et al. (2020) —en Bulgaria— levantaron datos sobre la percepción de los estudiantes durante las clases virtuales de emergencia, y ambos trabajos coinciden en una preferencia de los estudiantes por las clases presenciales. En la pesquisa de Bopegedera (2020) se observa que los estudiantes obtienen mejores calificaciones en modalidad virtual y consideran que hacer trampa es más sencillo. Por

contrapartida, en el trabajo de Mladenova et al. (2020) se describe un tipo de evaluación narrativa, donde se eliminan las calificaciones y los estudiantes al finalizar el proceso están aprobados/reprobados, lo que, según los autores, disminuía la copia. Aunque esta última es considerada una evaluación más auténtica, se reconoce que el tiempo y los recursos que se necesitan para ser implementados son mayores comparados con la evaluación tradicional y que, además, era un mecanismo que ya se estaba utilizando previo a la pandemia. Los trabajos de Hassan y Alqasham (2020) en Arabia Saudita y Joshi et al. (2020) en India, revisaron la percepción de los profesores en pandemia y ambos coinciden en que la copia es una de las principales preocupaciones. En la misma línea Nguyen et al. (2020) proponen una serie de estrategias para desarrollar evaluaciones en línea y evitar la copia, como es crear preguntas de alternativas y de respuesta corta más sofisticadas, preguntas en que se puedan apoyar en recursos en línea o aumentar la frecuencia de las evaluaciones. Todos estos estudios fueron realizados en educación superior.

En educación básica y media existe un estudio de Fardoun et al. (2020), quienes realizaron una breve encuesta sobre las dificultades en tiempos de pandemia; en ella, las dos respuestas que más aparecieron fueron la falta de modelos pedagógicos y la evaluación del alumnado.

En el presente artículo estamos interesados en la exploración y obtención de datos que nos permitan comprender las decisiones de los profesores sobre los procesos de evaluación en la asignatura de Matemáticas durante la pandemia, con el fin de aportar tanto al sistema de desarrollo profesional docente, como a la formación inicial y a las diversas instancias cuyo foco son la mejora de las prácticas de los y las docentes (Palacios Donoso, 2020). Para esto, proponemos las siguientes preguntas de investigación:

- P1: ¿Cuáles son las prácticas evaluativas de profesores que hacen Matemáticas en el sistema educativo chileno?
- P2: ¿Cuál es el rol de la tecnología en este proceso?

2. MARCO CONCEPTUAL

En la evaluación se hace una distinción entre el propósito, la función que cumple, los agentes evaluadores, el momento en que se realiza y varias otras categorías. Para el logro de nuestros fines, establecemos una distinción en el propósito con que se realiza la evaluación: sumativa o formativa (Black, 1993). Es sumativa cuando busca asignar un valor mediante un instrumento a un aprendizaje y es formativa en la medida en que las pruebas sobre el rendimiento de los estudiantes son obtenidas, interpretadas y utilizadas por los maestros, los alumnos o sus compañeros para tomar decisiones

sobre los siguientes pasos de la instrucción para mejorarlas o fundamentar las decisiones que habrían tomado en ausencia de las pruebas obtenidas (Black y Wiliam, 2009).

También se considera la función que cumple la evaluación, diferenciando entre evaluación del aprendizaje y para el aprendizaje, conceptualizando este último como el proceso de buscar e interpretar pruebas para que las utilicen los alumnos y sus maestros a fin de decidir en qué etapa de su aprendizaje se encuentran, a dónde deben ir y cuál es la mejor manera de llegar allí (Wiliam, 2011).

Respecto a los instrumentos de evaluación, consideramos que un instrumento puede servir tanto a propósitos sumativos o formativos, del aprendizaje o para el aprendizaje (Bennett, 2011), por lo que centrar la discusión en el instrumento y no en para qué se utiliza permite solo un análisis parcial en relación a su propósito y función.

En el caso particular de Matemáticas, también consideramos los principios propuestos por Stacey y Wiliam (2013), quienes proponen que la evaluación debería cumplir con: 1) un principio matemático: evaluar las matemáticas que sean importantes; 2) un principio de aprendizaje: la evaluación debería servir para el aprendizaje; 3) un principio de equidad: dar la oportunidad a todos los estudiantes de demostrar su aprendizaje.

Todas las categorías descritas anteriormente tienen, de forma implícita, la idea de que la evaluación es una especie de diálogo entre quién es evaluado y quién evalúa. Dicha conversación implica la entrega de información en ambas direcciones y es particularmente importante la que recibe el estudiante y que se denomina retroalimentación o feedback (Hattie y Timperley, 2007). Se distinguen varios tipos de feedback en una tarea específica: a nivel de la tarea, del proceso y de la autorregulación (Hattie, 2017).

Tomando estas consideraciones teóricas, el papel que puede adoptar la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en particular en la evaluación, se puede mirar desde el valor pragmático y epistémico (Artigue, 2002). El valor pragmático se entiende como lo que me permite hacer la tecnología y que sin ella no sería posible, o que me permite hacer de forma más eficaz o eficiente. El valor epistémico, en cambio, está ligado al potencial de las tareas mediadas por la tecnología a desarrollar/construir/evaluar conceptos matemáticos. En este sentido, la característica de corrección automática la podemos clasificar con parte del valor pragmático, pero lo que está evaluando y cómo lo está haciendo, así como las estrategias que movilizan una determinada pregunta, está más relacionado con su valor epistémico.

En Gaona (2020) se entrega una revisión de la literatura en la cual se establece una descomposición

de una pregunta en un sistema de evaluación en línea en cuatro componentes: 1) Enunciado: es donde se propone la acción a realizar por quien responde. En este componente puede haber elementos fijos o parametrizados, estáticos o dinámicos. 2) Sistema de entrada: es el componente que permite ingresar la respuesta a quien responde. Podría ser una lista seleccionable (opción múltiple), uno o varios espacios para ingresar números o expresiones algebraicas, uno o varios deslizadores para elegir una posición, un espacio para construir o dibujar un gráfico o un objeto matemático. 3) Sistema de validación: es el componente que compara la respuesta ingresada con la o las respuestas definidas por el estudiante. 4) Sistema de retroalimentación o feedback: es la información automática que proporciona el sistema a los estudiantes una vez que ingresan una respuesta. Podría indicarle si su respuesta es correcta o no, darle un feedback en función de la respuesta ingresada (Cazes y Vandebrouck, 2008; Gaona y Menares, 2021), una recomendación general, una solución paso a paso de la tarea solicitada o una retroalimentación no tan solo de la respuesta final, sino que del proceso de solución del estudiante, todo dentro de un marco más general de feedback, como el que presenta Hattie (2017) y que se muestra en la Figura 1.

El contexto de pandemia y virtualización de la práctica docente que se presentó de manera precipitada en Chile detonó una necesidad urgente, aun cuando de manera transversal el currículo escolar, por medio de sus programas, releva en sus orientaciones la importancia del uso de tecnologías de la información y la comunicación, además del desarrollo en los estudiantes de capacidades para su uso, explicitando que “esto demanda que el dominio y uso de las tecnologías se promueva de manera integrada al trabajo que se realiza al interior de las asignaturas” (Ministerio de Educación de Chile [MINEDUC], 2012, p. 12). Las prácticas evaluativas en la asignatura de Matemáticas, al igual que el uso de dichas tecnologías, tienen su sitio en los apartados de orientación del currículo, señalando, entre otras funciones de la evaluación, la entrega de información acerca de las debilidades y fortalezas de los estudiantes, siendo además una herramienta que busca promover el aprendizaje atendiendo a la diversidad de estilos de aprendizaje, transparentando los criterios y encargando al docente la tarea de utilizar diferentes métodos, así como el involucramiento de los propios estudiantes en los procesos, dándose los tiempos necesarios para comunicar y retroalimentar los resultados (MINEDUC, 2012).

Tomando en cuenta todos estos elementos, queremos ver cuál es el tipo de evaluación que están realizando los profesores, distinguiendo entre evaluación formativa y sumativa. También, diferenciar entre evaluación del aprendizaje y para el aprendizaje. Además, queremos estudiar el rol que está jugando la tecnología al trabajar de forma virtual.

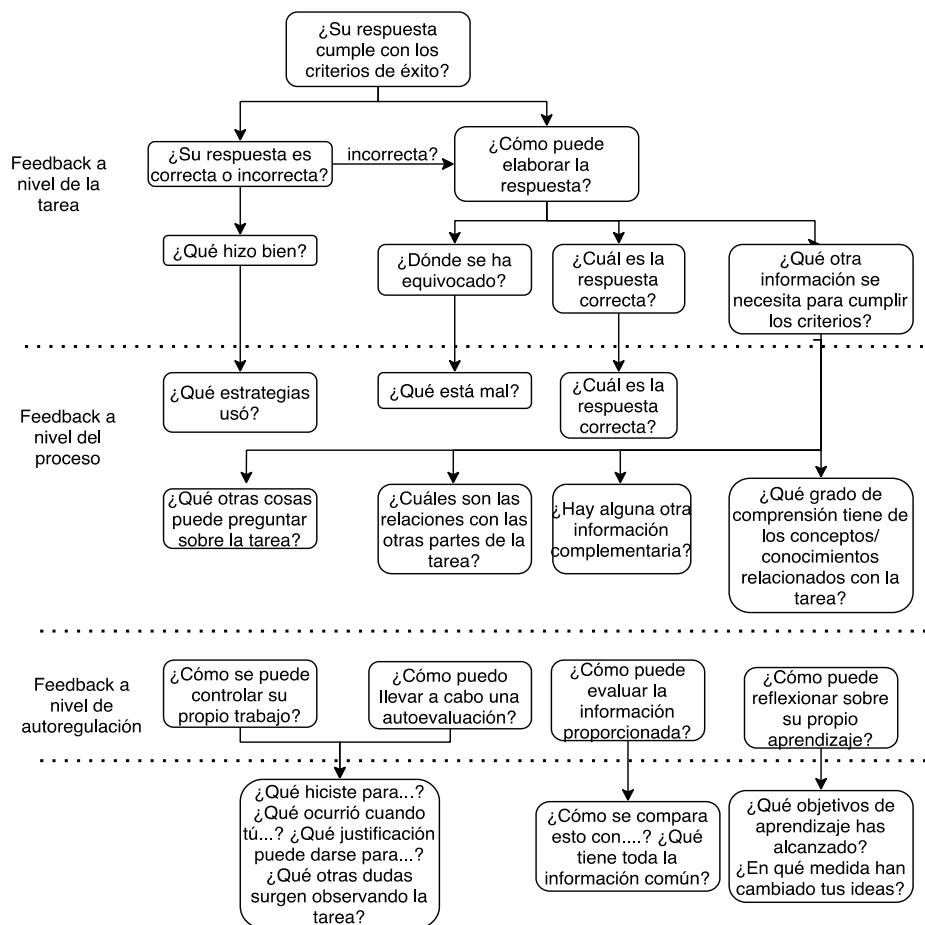


Figura 1. Distintos tipos de feedback
Nota. Tomado de Hattie (2017).

3. Metodología

El estudio siguió el método exploratorio y descriptivo. Según lo señalado por Hernández-Sampieri et al. (2010), exploratorio ya que pretende indagar en un tema poco estudiado debido al contexto, las necesidades y las urgencias a las que se vio enfrentado el sistema educativo, y descriptivo ya que se busca identificar y establecer elementos que faciliten la comprensión de la toma de decisiones de los docentes acerca de la evaluación en el contexto de clases remotas durante la primera parte del año 2020.

El paradigma que guía el estudio es el cualitativo ya que, de acuerdo con lo planteado por Martínez (2006), se desea conocer el estado del arte de la práctica docente en el particular contexto del año 2020, donde el profesorado se ve en la obligación de dar el paso hacia la virtualización de sus clases.

Se realizó un análisis temático (Boyatzis, 1998) siguiendo el proceso metodológico que se detalla a continuación:

- Nuestro foco está en los siguientes elementos teóricos descritos en el marco conceptual sobre

evaluación y que fueron los elementos que permitieron etiquetar las respuestas abiertas de los profesores en las siguientes categorías:

- » evaluación sumativa versus formativa,
- » elementos pragmáticos versus epistémicos de la evaluación,
- » evaluación del aprendizaje versus evaluación para el aprendizaje.

- Se revisó, validó y corrigió el código, uniformizando la categorización. También se observaron respuestas que no aportaban información, las cuales se excluyeron, y otras respuestas que no podían ser clasificadas en las categorías anteriores, para las cuales se definió la categoría "otros". Así, algunas respuestas que inicialmente se podrían clasificar en lo formativo (como la posibilidad de corregir de forma personalizada) se dejaron en esa categoría porque no se pudo determinar, a partir de la respuesta, con qué utilidad o propósito podía tener ventaja o desventaja. Por ejemplo, la característica "es posible corregir de forma personalizada", podría

ser para mejorar la enseñanza, dar información sobre los logros/errores/dificultades a los estudiantes, para verificar el avance u otro fin particular.

Para la obtención de los datos se realizó un cuestionario por medio de la herramienta "formularios" de Google, validado mediante juicio de expertos, el cual fue enviado y contestado de manera remota por docentes que realizan clases de Matemáticas en establecimientos particulares

subvencionados pertenecientes al territorio provincial de Valparaíso ligados al trabajo ministerial mediante las denominadas Redes de Mejoramiento Escolar. Los establecimientos en dicha modalidad de red de las comunas de Villa Alemana, Quilpué, Viña del Mar y Valparaíso hacen un total de 48 centros educativos. Vale la pena mencionar que en cada escuela puede haber más de un docente que imparta la asignatura. El resumen del universo encuestado se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Participantes de la encuesta
Nota. Elaboración propia.

Comuna	N.º de escuelas		N.º de profesores que respondieron		
	Total de escuelas de la red	% de escuelas que respondieron	Educación básica	Educación media	Total general
Quilpué	8	75%	10	4	14
Valparaíso	15	33%	11	1	12
Villa Alemana	13	100%	32	9	41
Viña del Mar	12	33%	5		5
Total general	48	60%	57	14	72

- El cuestionario buscaba: 1) caracterizar las prácticas evaluativas durante la pandemia y 2) caracterizar el uso de la tecnología en los procesos de evaluación. El cuestionario fue construido con secciones condicionales, de tal forma que si un docente encuestado indicaba que trabajaba con evaluaciones automáticas se desplegaban preguntas para especificar cómo lo hacía. Si por el contrario indicaba que no, se pasaba a una pregunta para saber si hacía preguntas que evaluaba manualmente y, al igual que en el caso anterior, lo que se desplegaba dependía de una respuesta afirmativa o negativa. Algunas de las preguntas fueron abiertas con el fin de no inducir las respuestas y otras fueron cerradas, cuando se quería especificar algunas de las posibles opciones.

Se realizó una validación mediante un juicio de 3 expertos, a quienes se les consultó sobre la suficiencia, claridad, coherencia y relevancia de los ítems propuestos (Galicia et al., 2017). Al final del proceso se seleccionaron 18 preguntas que se distribuyeron de la siguiente forma:

- › Caracterización de docentes encuestados mediante 2 preguntas: comuna y nivel en el que se desempeña
- › 1 pregunta abierta donde se explicitan los principales cambios percibidos en la evaluación durante la pandemia
- › 1 pregunta cerrada sobre el uso de retroalimentación en las evaluaciones

* No se utiliza retroalimentación en las evaluaciones

* Se utiliza siempre o algunas veces retroalimentación en las evaluaciones

- › La evaluación es con corrección automática

› Caracterización uso tecnología mediante 8 preguntas, algunas abiertas y otras cerradas: descripción, administración de la plataforma, formato de las preguntas, variabilidad de las preguntas, tipo de feedback, ventajas de la evaluación automática, desventajas, nombre de la plataforma

- › La evaluación es con corrección manual

› Caracterización corrección manual mediante 6 preguntas: medio de comunicación de envío, medio de comunicación de recepción, descripción proceso de revisión, ventajas, desventajas, razón de elegir esta forma de corrección

Se deja a disposición de las personas lectoras del presente artículo el enlace de acceso a al cuestionario para una mejor claridad de las preguntas.

Enlace: <https://forms.gle/9BSNz1SkQoCQDVkx9>

4. Resultados

En los resultados se discute acerca de los cambios en el proceso evaluativo que han tenido que hacer los profesores de Matemáticas en el contexto de la pandemia.

4.1 Cambios en el proceso evaluativo

En relación a la pregunta (abierta): ¿Cuáles son los principales cambios que ha debido incorporar a su práctica evaluativa en Matemáticas en este nuevo marco de pandemia? Las respuestas se clasificaron según los indicadores pragmático/epistémico, formativo/sumativo y evaluación del aprendizaje/para el aprendizaje, y se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2. Clasificación frente a la pregunta: ¿Cuáles son los principales cambios que ha debido incorporar a su práctica evaluativa en Matemáticas en este nuevo marco de pandemia?
Nota. Elaboración propia.

Foco en lo pragmático	37
usar/aprender nuevas tecnologías	23
dar oportunidades/tiempo a los estudiantes para responder	3
personalización evaluación/retroalimentación	3
generar/buscar recursos/material de apoyo	3
poca participación/comunicación de estudiantes	2
formatos/herramientas de evaluación	2
limitación de uso de material	1
Foco en lo formativo	25
Foco en la evaluación del aprendizaje	3

Se pudo observar que las dos respuestas que más aparecen en los cambios que tuvieron que hacer profesoras y profesores de Matemáticas fueron incorporar tecnología y focalizarse en la evaluación formativa. Se observa además una ausencia de focos en lo sumativo, lo epistémico o en la evaluación para el aprendizaje. También hay que observar que la evaluación formativa era nombrada, pero no especificada, razón por la cual no hay subcategorías en cuanto a lo formativo.

Concentrarse en lo formativo es coherentes con los resultados de la pregunta (de selección múltiple): ¿Está realizando evaluaciones o material con retroalimentación?, donde profesores respondieron lo que se expresa en la Tabla 3. En estas respuestas ningún profesor seleccionó la opción: “Dado el contexto, no he realizado evaluaciones con retroalimentación”.

Tabla 3. Respuestas a la pregunta: Las evaluaciones o materiales que está realizando en la asignatura de Matemáticas, ¿son con retroalimentación?
Nota. Elaboración propia.

Etiquetas de fila	N
Todo mi material evaluativo es con retroalimentación	59
En ocasiones envío material o realizo evaluaciones con retroalimentación	13
Total general	72

Cuando se les consultó a los profesores cómo fue el proceso desde el comienzo de la pandemia hasta el momento en que habían respondido la encuesta mencionaron que, en un comienzo, enviaban material, que sobrecargó a los estudiantes y apoderados, por lo que paulatinamente comenzaron a enviar material más focalizado, al cual debían dar una retroalimentación.

4.2 Evaluación con corrección automática

Para estudiar el papel de los sistemas de evaluación en línea en las prácticas evaluativas, se les hizo la siguiente pregunta (de selección múltiple): ¿Sus evaluaciones, guías de trabajo formativo en la asignatura, son con corrección automática? Cuando estas respuestas se cruzan con la clasificación de la descripción del sistema, se observan descripciones cuyo foco es lo pragmático tecnológico, tal como lo muestra la Tabla 4.

En la tabla se observa que casi el 70% de los profesores no usa sistemas con corrección automática y, de los que lo utilizan, la mayoría (52,1%) indica cómo funciona y una parte importante (45,4%) indica solamente su nombre. Nuevamente, en la clasificación, no aparecen elementos asociados al valor epistémico de las tareas mediadas por estos sistemas.

Tabla 4. Utilización de evaluaciones en la asignatura con corrección automática y clasificación de la descripción
Nota. Elaboración propia.

	-	¿Cómo funciona?	¿Cuáles?	Total general	%
A veces	1	9	9	19	26,4%
formativo	1	3		4	
pragmático tecnológico		6	9	15	
Sí		3	1	4	5,6%
pragmático tecnológico		3	1	4	
No	49			49	68,1%
Total general	50	12	10	72	100,0%

Para caracterizar estos sistemas se preguntó por el formato de la mayoría de las preguntas que utilizan en Matemáticas y por la variación de las preguntas en caso de que fueran de selección múltiple. Las respuestas se resumen en la Tabla 5.

Tabla 5. Formato de las preguntas para la asignatura de Matemáticas en el sistema automático y orden de las alternativas en el caso de las que usan selección múltiple
Nota. Elaboración propia.

Formato de las preguntas y orden de las respuestas	N
Selección múltiple	20
Los estudiantes responden las mismas preguntas en el mismo orden	12
Los estudiantes responden las mismas preguntas, pero ordenadas al azar	8
Respuesta abierta	3
Total general	23

De las 23 respuestas, el 86% respondió que utiliza preguntas de opción múltiple, de las cuales el 60% son preguntas que se entregan en un orden fijo y el resto responde cuestionarios donde las preguntas son ordenadas al azar. Esta caracterización, de alguna forma, permite entender las respuestas que dieron los profesores cuando se les pidió indicar las ventajas y desventajas que perciben en el sistema automático que utilizan y que se resumen en la Tabla 6.

Tabla 6. Resumen de ventajas y desventajas que las y los profesores perciben en el sistema automático que utilizan
Nota. Elaboración propia.

Ventajas	N	Desventajas	N
Formativo	3	Formativo	7
corrección automática para reconocer errores	1	no se observa proceso	4
información para la toma de decisiones	1	cuesta ver errores y retroalimentar.	2
se puede seguir el proceso	1	difícil profundizar	1
			1
Pragmático	20	Pragmático	5
rapidez en la corrección/retroalimentación.	14	falta de acceso	2
acceso práctico mediante internet	2	dificultades para usar símbolos	1
facilita la recolección de información	1	dependencia de la conectividad	1
facilita trabajo	1	Retroalimentación. hay que hacerla uno a uno	1
monitorear participación	1		
rapidez en la identificación de errores	1		
		Evaluación del aprendizaje	7
		no se sabe quién responde	5
		validez de preguntas de opción. múltiple	2
		Otro	4
		poca participación de estudiantes.	2
		No hay desventajas	2
Total	23	Total	23

En la Tabla 6 se observa que las ventajas percibidas por los profesores son más bien pragmáticas, particularmente, la rapidez en la corrección o en la entrega de retroalimentación a los estudiantes. También, perciben pocas ventajas en lo formativo.

Al contrario, en las desventajas se perciben aquellas relacionadas con lo formativo y la evaluación del aprendizaje y luego con lo pragmático. En lo formativo destaca como desventaja que los profesores no pueden observar el proceso. Respecto a la evaluación del aprendizaje, las personas encuestadas señalan como desventaja, el que no pueden saber quién responde la evaluación.

4.3 Evaluaciones manuales

Cuando se preguntó a los profesores si realizaban evaluaciones en la asignatura de Matemáticas que luego revisen manualmente, 61 de 72 profesores (el 85%) indicaron que sí lo hacían. Para caracterizar este proceso de evaluación manual se les consultó primero cómo se envía y cómo se recibe el instrumento siempre en el contexto remoto, información resumida en la Figura 2. Por una parte, muchos profesores tienen varios métodos paralelos de envío. Es decir, utilizan la plataforma que cada establecimiento pone a disposición, otros sistemas como correo electrónico o redes sociales, junto con métodos no virtuales. Por

otra parte, el método para enviar las evaluaciones no es el mismo que el utilizado para recibir las respuestas. Por ejemplo, el método que más utilizan los profesores es la plataforma del colegio, seguido de correo electrónico, pero para que los estudiantes envíen las respuestas, la plataforma del colegio está en tercer lugar, seguido muy de cerca por un envío presencial de los estudiantes a los colegios.

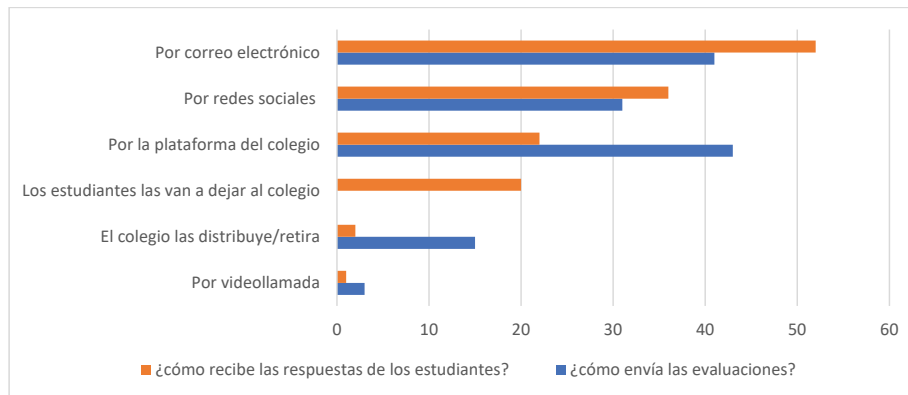


Figura 2. Métodos que utilizan los profesores para enviar las evaluaciones y para recibir las respuestas
Nota. Elaboración propia

Al resumir y categorizar las ventajas y desventajas de las evaluaciones manuales que los profesores realizan (Tabla 7), se observa algo contrario a la evaluación automática. Las ventajas principales percibidas están

en lo formativo y en la evaluación del aprendizaje. Las desventajas están en lo pragmático, particularmente en el tiempo requerido para la corrección.

Tabla 7. Ventajas y desventajas percibidas por los profesores de la evaluación manual que realizan en la asignatura de Matemáticas
Nota. Elaboración propia

Ventajas	N	Desventajas	N
Formativo	21	Formativo	4
se pueden observar los logros/errores	10	no se observa proceso	2
se observa proceso de solución	6	hay poca interacción con estudiantes.	2
es posible entregar retroalimentación	3		
se puede recorrer	2		
Evaluación del aprendizaje	11	Evaluación del aprendizaje	2
se puede medir/observar el avance	5	no se sabe quién responde	2
se sabe quién responde	4		
la corrección es más precisa	2		3
Pragmático	3	Pragmático	7
es más accesible	2	se necesita mucho tiempo	1
es más fácil de corregir	1	proceso agotador visualmente	3
		hay exceso de trabajo	2
		producciones son poco legibles	1
Otro	23	Otro	10
es posible corregir de forma personalizada	14	poca participación de estudiantes.	8
se pueden observar los logros/errores	3	no hay desventajas	2
se observa proceso de solución	3		
pueden participar los apoderados	2		
por gusto personal	1		

5. Conclusiones y discusión

El cuestionario que se aplicó a profesores y profesoras que imparten la asignatura de Matemáticas en establecimientos particulares subvencionados participantes de las Redes de Mejoramiento Escolar de la Provincia de Valparaíso, buscó caracterizar los cambios percibidos por los docentes en los procesos de evaluación llevados a cabo por ellos, indagar y caracterizar el uso de sistemas de evaluación automático en sus prácticas y además indagar en el proceso de evaluación manual que llevaron a cabo las y los profesores durante el primer semestre de clases virtuales de emergencia el año 2020. Esta indagación se hizo categorizando sus respuestas desde distintos constructos teóricos: evaluación formativa versus sumativa, lo pragmático versus lo epistémico en las evaluaciones y entre evaluación del aprendizaje versus para el aprendizaje.

En los cambios percibidos respecto a los procesos evaluativos, los docentes se centran en un giro hacia lo formativo y también en aprender/usar nuevas tecnologías, lo que ha sido motivado principalmente por trabajar con clases remotas o virtuales en contexto de pandemia. También se observa que, en términos operativos, los docentes encuestados dejaron de enviar material/guías/evaluaciones sin retroalimentación. Esto de alguna forma muestra un cambio en el contrato didáctico (Brousseau, 1983), puesto que dada la emergencia, es más difícil exigir un trabajo autónomo en casa que conlleve mucho tiempo. Los estudiantes posiblemente no se sienten obligados a responder a las guías o evaluaciones en este contexto, lo que derivó en que la cantidad de trabajo enviado disminuyera en relación a los primeros meses y pasara a ser más focalizado.

Si los principales focos están en lo formativo y en la incorporación de tecnología, al indagar en el uso de sistemas de evaluación automática se observó que este es escaso y tecnológicamente limitado, puesto que se reduce básicamente al uso de formularios con corrección automática donde la mayoría de las preguntas son de opción múltiple. Hay estudios que muestran que, en matemáticas, al utilizar preguntas de selección múltiple los resultados son más altos frente a las mismas preguntas realizadas en un formato abierto (Attali y Van der Kleij, 2017; Berg y Smith, 1994; Katz et al., 2000; Sangwin y Jones, 2017), lo que cuestiona la validez del instrumento tanto para fines sumativos como formativos. Los profesores son conscientes de estas limitaciones; pese a que no se observa presencia de ventajas o desventajas de naturaleza epistémica, sí se observa que lo valorado en estos sistemas es su componente pragmático (rapidez de corrección). Por el contrario, aquello que ven como desventajas son características asociadas a lo formativo y a la evaluación del aprendizaje.

Para corroborar esto, cuando se consulta si llevan a cabo evaluación manual, se observa que prácticamente todos la utilizan como método

de evaluación. Este método tiene sus ventajas principales en elementos de carácter formativo, evaluación de aprendizaje y otras características que presumiblemente se podrían asignar a algunas de estas mismas categorías. Por el contrario, las desventajas están principalmente asociadas al tiempo invertido para el proceso evaluativo, lo cual suponemos es alto, dada la duplicidad de medios que utilizan para enviar las evaluaciones y recibir las respuestas de los estudiantes.

La pregunta que surge a partir de los resultados obtenidos es si es posible equilibrar lo pragmático de la evaluación automática con lo formativo de la evaluación manual y, además, cómo hacer visibles elementos epistémicos, de tal forma que la discusión se centre en elementos propios de la disciplina.

Uno de los elementos que apareció en primer lugar como desventaja de la evaluación automática y como ventaja y desventaja de la evaluación manual, fue que los profesores no tienen seguridad de quién es la persona que responde la evaluación. En la evaluación automática parece claro que no es posible saber quién responde, en cambio en la evaluación manual hay algunos profesores que creen que sí y otros que no. Quizás en la evaluación manual, cuando las respuestas de los estudiantes están escritas a mano, los profesores podrían identificar la letra de sus estudiantes, aunque eso no quita la posibilidad de transcripción. En la evaluación automática no hay posibilidad de hacer una distinción de la letra, los mecanismos que existen es usar, por ejemplo, parámetros aleatorios y múltiples oportunidades, con el fin de desincentivar la copia tal como se reporta en Gaona et al. (2018), quienes muestran que en un sistema con estas características regulan la cantidad de intentos y la calificación según el tema matemático tratado mediante varios intentos.

Luego, si examinamos otras ventajas percibidas por los profesores en el sistema manual y se contrastan con lo que reporta la literatura sobre los sistemas de evaluación en línea (Gaona, 2020), se constata que aún los sistemas automáticos no pueden corregir el desarrollo manualmente, salvo algunos casos en álgebra (Pacheco-Venegas et al., 2015), lo que implica que, en el mejor de los casos, los estudiantes pueden ingresar o subir el proceso de solución de la tarea propuesta, pero la corrección debería ser manualmente.

Por otra parte, hay sistemas suficientemente sofisticados para detectar errores de los estudiantes en preguntas que no son solo de selección múltiple, sino en preguntas donde el estudiante debe ingresar la respuesta y donde puede haber infinitas soluciones, y a partir de esta detección entregar un feedback específico (Gaona et al., 2018; Ginsburg et al., 2016; Olsher et al., 2016; Sikurajapathi et al., 2020).

Una de las limitaciones de este estudio es que el porcentaje de escuelas representadas en las dos comunas más grandes con las que se trabajó fue

pequeño. Sin embargo, como estos datos fueron tomados en plena pandemia, es decir, de forma remota, el estudio se limitó a la información que se pudo recabar en el momento mismo en que se estaban produciendo las clases virtuales.

En términos generales, se puede decir que el uso de sistemas automáticos al que han podido acceder los profesores es limitado tecnológicamente, y los profesores son conscientes de eso. Por otra parte, existen sistemas más sofisticados a los cuales los profesores no han tenido acceso; es responsabilidad de los líderes de las instituciones apoyar la implementación de sistemas más complejos. Como cada disciplina tiene elementos epistemológicos específicos con los que deben dialogar estos sistemas, los esfuerzos que debe hacer una institución se multiplican, lo que puede dificultar el llevar a cabo una implementación de forma integrada. Además, implica desafíos técnicos que pueden sobrepasar las capacidades de una institución, lo que podría ser subsanado a partir de iniciativas de redes de escuela apoyadas por organismos gubernamentales, privados u ONG dedicadas a temas de innovación en la escuela y particularmente en la evaluación.

Este estudio, realizado con docentes de las Redes de Mejoramiento Escolar que lidera el MINEDUC, busca continuar dotando de herramientas a los espacios de reflexión que son dichas comunidades, con la necesidad de integrar a los docentes en el debate de la práctica profesional dando prioridad a elementos como lo son la evaluación y retroalimentación y su impacto en los aprendizajes.

Referencias

- Artigue, M. (2002). Learning mathematics in a CAS environment: The genesis of a reflection about instrumentation and the dialectics between technical and conceptual work. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 7(3), 245-274. <https://doi.org/https://doi.org/10.1023/A:1022103903080>
- Attali, Y., y Van der Kleij, F. (2017). Effects of feedback elaboration and feedback timing during computer-based practice in mathematics problem solving. *Computers and Education*, 110, 154-169. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.03.012>
- Bennett, R. E. (2011). Formative assessment: A critical review. *Assessment in Education: Principles, Policy and Practice*, 18(1), 5-25. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2010.513678>
- Berg, C., y Smith, P. (1994). Assessing students' abilities to construct and interpret line graphs: Disparities between multiple-choice and free-response instruments. *Science Education*, 78(6), 527-554. <https://doi.org/10.1002/sce.3730780602>
- Black, P. (1993). Formative and summative assessment by teachers. *Studies in Science Education*, 21(1), 49-97. <https://doi.org/10.1080/03057269308560014>
- Black, P., y Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5-31. <https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5>
- Bopegedera, A. (2020). Using familiar and new assessment tools in physical chemistry courses during covid-19. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 3260-3264. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00789>
- Boyatzis, R. (1998). *Transforming qualitative information: Thematic analysis and code development*. Sage Publications.
- Brousseau, G. (1983). Les «effets» du «contrat didactique». *2ème école d'été de didactique des mathématiques*.
- Cazes, C., y Vandebrouck, F. (2008). Panorama sur les bases d'exercices en ligne. En F. Vandebrouck (Ed.), *La classe de mathématiques: activités des élèves et pratiques des enseignants* (pp. 183-196). Octarès.
- Cornide-Reyes, H., Riquelme, F., Monsalves, D., Noel, R., Cechinel, C., Villarroel, R., Ponce, F., y Munoz, R. (2020). A multimodal real-time feedback platform based on spoken interactions for remote active learning support. *Sensors (Switzerland)*, 20(21), 1-27. <https://doi.org/10.3390/s20216337>
- Fardoun, H., González, C., Collazos, C. A., y Yousef, M. (2020). Estudio exploratorio en Iberoamérica sobre procesos de enseñanza-aprendizaje y propuesta de evaluación en tiempos de pandemia. *Education in the Knowledge Society*, 21, 1-9. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2010.513678>
- Galicia, L., Balderrama, J., y Navarro, R. (2017). Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual. *Apertura*, 9(2), 42--53. <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v9n2.993>
- Gaona, J. (2020). Panorama sobre los sistemas de evaluación automática en línea en matemáticas. *Revista Paradigma*, 16, 53-81. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.0.p53-80.id853>
- Gaona, J., Hernández, R., Guevara, F., y Bravo, V. (2022). Influence of a function's coefficients and feedback of the mathematical work when reading a graph in an online assessment system. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 17(20), 77-98. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i20.32641>
- Gaona, J., López, S., y Montoya-Delgadillo, E. (2022). Prospective mathematics teachers learning complex numbers using technology. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1-30. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2022.2133021>
- Gaona, J., y Menares, R. (2021). Argumentation of prospective mathematics teachers in fraction tasks mediated by an online assessment system with automatic feedback. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17, 1-18. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11425>
- Gaona, J., Reguant, M., Valdivia, I., Vásquez, M., y Sancho-Vinuesa, T. (2018). Feedback by automatic assessment systems used in mathematics homework in the engineering field. *Computer Applications in Engineering Education*, 26(4), 994-1007. <https://doi.org/10.1002/cae.21950>
- Ginsburg, H., Lee, Y. S., y Pappas, S. (2016). A research-inspired and computer-guided clinical interview for mathematics assessment: introduction, reliability and validity. *ZDM - Mathematics Education*, 48(7), 1003-1018. <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0794-8>
- Hassan, A.-A., y Alqasham, F. (2020). Saudi EFL Learning and Assessment in Times of Covid-19. *Asian EFL Journal*, 24(43), 356-383.
- Hattie, J. (2017). *Aprendizaje visible para profesores*. Ediciones Paraninfo.
- Hattie, J., y Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>

- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5.a ed.). McGraw-Hill Interamericana México.
- Joshi, A., Vinay, M., y Bhaskar, P. (2020). Impact of coronavirus pandemic on the Indian education sector: perspectives of teachers on online teaching and assessments. *Interactive Technology and Smart Education*, 18(2), 205-226. <https://doi.org/10.1108/ITSE-06-2020-0087>
- Katz, I. R., Bennett, R. E., y Berger, A. E. (2000). Effects of response format on difficulty of SAT-mathematics items: It's not the strategy. *Journal of Educational Measurement*, 37(1), 39-57. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3984.2000.tb01075.x>
- Martínez, M. (2006). La investigación cualitativa (síntesis conceptual). *Revista de Investigación en Psicología*, 9(1), 123-146. <https://doi.org/10.15381/rinpv.v9i1.4033>
- Ministerio de Educación de Chile. (2012). *Bases Curriculares Educación Básica*. https://www.curriculumnacional.cl/614/articles%4%80%80%82%2022394_%20bases.pdf%4%80%80%80
- Mladenova, T., Kalmukov, Y., y Valova, I. (2020). Covid 19-A major cause of digital transformation in education or just an evaluation test. *TEM Journal*, 9(3), 1163-1170. <https://doi.org/10.18421/TEM93-42>
- Nguyen, J. G., Keuseman, K. J., y Humston, J. J. (2020). Minimize online cheating for online assessments during covid-19 pandemic. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 3429-3435. <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jchemed.0c00790>
- Olsher, S., Yerushalmy, M., y Chazan, D. (2016). How might the use of technology in formative assessment support changes in mathematics teaching? *For the Learning of Mathematics*, 36(3), 11-18.
- Pacheco-Venegas, N. D., López, G., y Andrade-Aréchiga, M. (2015). Conceptualization, development and implementation of a web-based system for automatic evaluation of mathematical expressions. *Computers & Education*, 88, 15-28. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.03.021>
- Palacios Donoso, M. M. (2020). Presencia de las habilidades del pensamiento matemático en evaluaciones de 4o básico. Investigación en contexto de apropiación curricular. *Paulo Freire. Revista de Pedagogía Crítica*, 23, 85-107. <https://doi.org/10.25074/07195532.23.1638>
- Sangwin, C., y Jones, I. (2017). Asymmetry in student achievement on multiple-choice and constructed-response items in reversible mathematics processes. *Educational Studies in Mathematics*, 94(2), 205-222. <https://doi.org/10.1007/s10649-016-9725-4>
- Sepulveda-Escobar, P., y Morrison, A. (2020). Online teaching placement during the COVID-19 pandemic in Chile: challenges and opportunities. *European Journal of Teacher Education*, 43(4), 587-607. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1820981>
- Sikurajapathi, I., Henderson, K., & Gwynllyw, R. (2020). Using e-assessment to address mathematical misconceptions in engineering students. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(5), 356-361. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2020.10.5.1389>
- Stacey, K., y Wiliam, D. (2013). Technology and assessment in mathematics. En M. A. K. Clements, A. Bishop, C. Keitel, J. Kilpatrick, y F. Leung (Eds.), *Third international handbook of mathematics education* (pp. 721-751). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4684-2_23
- Wiliam, D. (2009). An integrative summary of the research literature and implications for a new theory of formative assesment. En H. Andrade y G. Cizek (Eds.), *Handbook of formative assessment* (pp. 18-40). Routledge.
- Wiliam, D. (2011). What is assessment for learning? *Studies in Educational Evaluation*, 37(1), 3-14. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2011.03.001>