



Acortamiento de contenidos clave en matemáticas de secundaria con la finalidad de empoderar al estudiante

Walter Tito Castrillo Yevara

waltercastrillo@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6217-620X>

Centro Psicopedagógico P. A. P.

Tarija – Bolivia

RESUMEN

En educación secundaria la didáctica ha sido abordada por la disrupción de las innovaciones en técnicas y métodos desestimando la posibilidad de continuar desarrollando *tácticas* sencillas pero aplicables en materias abstractas como las matemáticas, por ello el objetivo de conocer el impacto de acortar contenidos en el aprendizaje de los estudiantes. Este es un estudio cuantitativo. Se encuestó a estudiantes de secundaria de 57 colegios a través de cuestionarios. Análisis descriptivo, utilizando informes generados por software pertinente. Como resultados, el fenómeno se modela con efectividad en la ciencia matemática, pero es aplicable a otras ciencias exactas del nivel secundario y posiblemente a todas las materias en algún momento. Como antecedentes causales, la falta de delimitación y cierre momentáneo de los contenidos clave, y consecuentemente una impresión abrumadora en el estudiante. Las estrategias de acción recomendadas son: diseño de contenidos acortados para temas clave, nueva organización de contenidos y habilidades en los profesores para no caer en la mentira. En los factores intervinientes se tienen: rol docente, flexibilidad curricular y progresión del aprendizaje. Se evidencia la necesidad de aplicar esta táctica didáctica, aunque esporádicamente, pues permite al estudiante aumentar esfuerzos por alcanzar *microaprendizajes* que son fundamentales para sobrellevar la materia matemática.

Palabras clave: *educación secundaria; didáctica matemática; matemáticas*

Correspondencia: waltercastrillo@gmail.com

Artículo recibido 15 setiembre 2022 Aceptado para publicación: 15 octubre 2022

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Cómo citar: Castrillo Yevara, W. T. (2022). Acortamiento de contenidos clave en matemáticas de secundaria con la finalidad de empoderar al estudiante. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 3064-3073. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.3752

Shortening of key content in high school mathematics in order to empower the student

ABSTRACT

In secondary education, didactics has been approached by the disruption of innovations in techniques and methods, rejecting the possibility of continuing to develop simple but applicable tactics in abstract subjects such as mathematics, therefore, the objective of knowing the impact of shortening contents in the learning of the students. This is a quantitative study. High school students from 57 schools were surveyed through questionnaires. Descriptive analysis, using reports generated by relevant software. As a result, the phenomenon is effectively modeled in mathematical science, but it is applicable to other exact sciences at the secondary level and possibly to all subjects at some point. As causal antecedents, the lack of delimitation and momentary closure of the key contents, and consequently an overwhelming impression on the student. The recommended action strategies are: shortened content design for key topics, new content organization and teacher skills to avoid lying. The intervening factors include: teaching role, curricular flexibility and learning progression. The need to apply this didactic tactic is evident, albeit sporadically, since it allows the student to increase efforts to achieve micro-learning that is essential to cope with the mathematical subject.

Keywords: *secondary education; mathematical didactics; math*

INTRODUCCIÓN

Platón al fundar su Academia tuvo la intención implícita de formar la primera escuela para aspirantes a estadistas (Chroust, 1967), quién sostenía que la educación matemática debía ser para los adultos y los adolescentes debían recibir educación física. Posteriormente, Aristóteles comenzó a dividir las ciencias bajo la amplia capa de la filosofía, estas divisiones eran concebidas como un gran sistema teórico-deductivo (Saldivia, 2009), como consecuencia se puede explicar que se ha formado en la sociedad boliviana la idea de que la educación es sinónimo de teoría creando una percepción dicotómica con la práctica. Niemi y Rosvall (2013) corroboran que la división tradicional en materias escolares teóricas y prácticas puede no ser útil en la educación de estudiantes de secundaria. Esta dicotomía entre teoría y práctica genera en los estudiantes una aprensión generalizada hacia las matemáticas por estar entre las materias “prácticas” vistas como más difíciles.

A pesar de existir propuestas serias para integrar las emociones con las matemáticas para hacerlas más llevaderas (Parr et al., 2019), es necesario atacar a esta aprensión generalizada desde los profesores con pequeñas *tácticas didácticas* que sumen a cambiar la percepción de *materia difícil*. Algunos profesores (Morales, 2017) ya vienen aplicando estas tácticas por su propia cuenta -utilizando palabras como “todos los casos”, “completo”, etc.- a partir de la práctica repetida y seguimiento que les permitieron conocer en qué casos es necesario y estar convencidos de que funciona. No obstante, es necesario sentar las bases pedagógicas y especificar los momentos en los que serán posibles valerse de éstas, ya que los principios didácticos son particulares para cada subárea de la materia (álgebra, geometría, trigonometría, geometría analítica, etc.).

En este contexto sociológico educativo, el profesor cumple un rol fundamental porque es quien ejecutará y acelerará el proceso de envalentonar y reducir el temor que están viviendo los estudiantes de secundaria del Estado Plurinacional de Bolivia ante la materia matemática.

Battistotti (2014) fue claro al recomendar evitar alabar excesivamente y peor aún satanizar las matemáticas con prejuicios severos. La utilización del acortamiento *expreso* que debe darle el profesor tiene que ser necesariamente sutil, pues en definitiva debe obtenerse el fin máximo de empoderar al estudiante para que este creyendo dominar o dominando los temas clave, se sienta capaz de enseñar, pues “quien enseña aprende al

enseñar y quien enseña aprende a aprender” (Freire, como se citó en Moreno, 2015), con esto se consigue del estudiante mayor implicación con su aprendizaje y que se genere un ambiente de co-enseñanza y co-aprendizaje (Gende, 2017). En este sentido, limitando de forma expresa se evita la posible divagación en la mente del estudiante por saber qué habrá más allá sobre el *tema clave* en desarrollo. Este estudio pretende, a través del acortamiento, fortalecer la enseñanza de las matemáticas en secundaria, en beneficio que el estudiante pueda ir ganando confianza para afrontar progresivamente temas posteriores. De esta forma, la educación secundaria sólo podrá cumplir la misión de preparar estudiantes competentes que afronten de manera exitosa los requerimientos de la educación superior, al mismo tiempo, a la tarea de ampliar paulatinamente sus conocimientos; si forma a sus estudiantes con bases sólidas y acertadas respecto a los contenidos que son pilares fundamentales de las ciencias matemáticas.

METODOLOGÍA

Investigación cuantitativa bajo enfoque no experimental de diseño transeccional exploratorio, análisis inductivo que interrelaciona los hechos, las variables, los datos y el análisis con el fin de responder al planteamiento de investigación. Como técnica de recolección de datos se utilizó la encuesta a través de un cuestionario estructurado diseñado por el investigador. Análisis descriptivo de los datos de las variables que relacionan los resultados con los objetivos planteados, para lo cual se utilizó informes generados por Google Forms y procesados en software Excel.

Se encuestó a 108 estudiantes de nivel secundario de 57 colegios. Los participantes fueron seleccionados según el muestreo de conveniencia. El 69% de los estudiantes están en 6to de secundaria, 40% fueron mujeres y el resto hombres. Los criterios de selección fueron que el estudiante esté cursando algún curso del nivel secundario y en una colegio de educación regular.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de los datos descriptivos recolectados en la encuesta puede evidenciarse una correlación positiva entre las variables: *qué tanto se acortó un contenido y qué tanto aprendieron de él* (Figura 1).

En la gráfica de la Figura 1 se puede observar que los estudiantes a quienes les dijeron que cubrieron mayor parte del tema (variable independiente), obtienen mejores

aprendizajes (variable dependiente). Estas dos variables se mueven siempre en la misma dirección por lo que se concluye tienen correlación positiva.

Puesto que correlación no necesariamente implica causalidad, las variables omitidas y que se mantienen constantes para este análisis son entre otras: la preferencia por las matemáticas y el estudio asíncrono posterior de los conceptos aprendidos.

Como se observa en el gráfico de la Figura 2, es posible identificar la intención mayoritaria por dominar conceptos que sus profesores digan importantes, cortos y fáciles de aprender. Es importante resaltar que aunque esta pregunta se haya planteado directamente, se interrelaciona con las respuestas de preguntas más indirectas como las conformadas para la Figura 1, lo que demuestra consistencias entre las variables medidas en las respuestas.

Por lo tanto, el resultado principal en este estudio fueron que los temas percibidos por los estudiantes como importantes, cortos y consecuentemente fáciles de aprender son mejor aprendidos, lo que permite aceptar la hipótesis de acortar temporalmente los contenidos con fines de motivación a aprenderlos.

- Se revela como contexto educativo boliviano el temor ante la materia matemáticas debido a su condición de extensa y altamente abstracta, marco desde el cual los estudiantes de secundaria intentan prioritariamente aprobar dicha materia, lo que se traduce en una desconexión entre aprendizaje, metacognición, motivación y empoderamiento de los contenidos.
- Los estudiantes perciben a los profesores inmersos en un contexto que no propicia las condiciones de transferencia de conocimientos amenos -cortos pero importantes- y fácilmente dominables. En un análisis exploratorio realizado en este proyecto se observaron las siguientes condiciones mínimas del contexto en el aula para asegurar impartir una enseñanza de las matemáticas que permita influir de manera positiva a través de la táctica didáctica propuesta:
 1. El acortamiento debe ser temporal y debe aclararse de manera sutil que es *todo sobre ese tema, o, todo lo que deben saber para dominar ese tema, por el momento, etc.*
 2. Consecuentemente al punto anterior: evitar caer en el engaño o la mentira por parte del profesor.
 3. Valoración de la recepción del acortamiento.

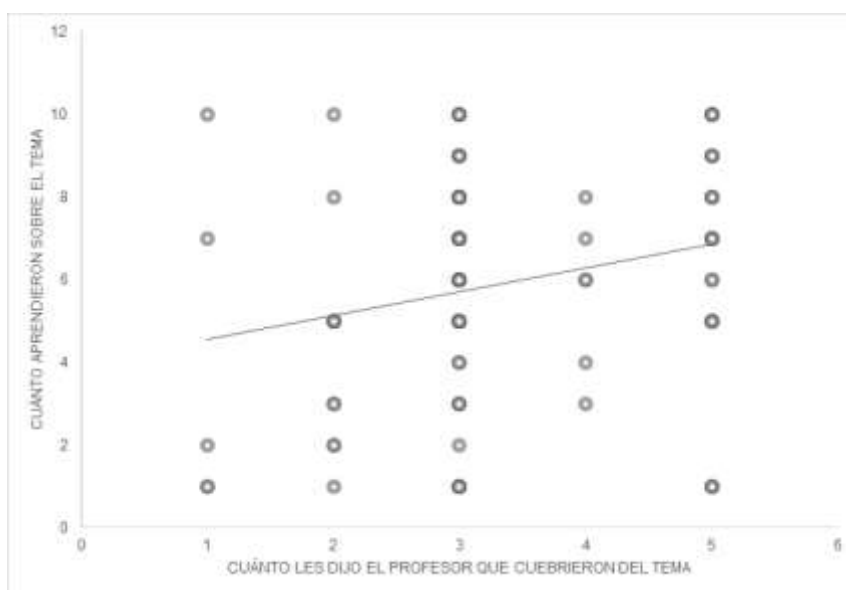
4. Hacer énfasis en que ellos -los estudiantes- pueden dominar el contenido o tema y las ventajas de hacerlo.
5. Retar a los estudiantes a enseñar a alguien más pues *ellos ahora son los expertos*.

Como antecedentes causales del fenómeno se observan la percepción abrumadora y el desconocimiento de los límites de las matemáticas de nivel secundario. Actualmente, los profesores consideran su asignatura desde su dimensión aplicada teórico-práctica y de repetición mecánica con un léxico matemático profundo debido a investigaciones previas (Powell et al, 2019), existe escaso reconocimiento de lo corto y fácil que puede llegar a ser su aprendizaje, lo que influye en la conceptualización de los estudiantes en lo que son las matemáticas. Refieren -los profesores- que su disciplina científica -con énfasis en complicada- es principal por encima de otras (Fabra, 2014), en otras palabras, este argumento tiende a promover dichos atributos a temas clave específicos y cortos que podrían corresponder a bases fundamentales donde se sentarán temas posteriores; y no mencionan específicamente cuál es la naturaleza de estas pequeñas piedras angulares que enseñan, lo cual lleva al estudiante a interpretar que existe un problema de delimitación de las propias matemáticas.

ILUSTRACIONES, TABLAS, FIGURAS.

Figura 1.

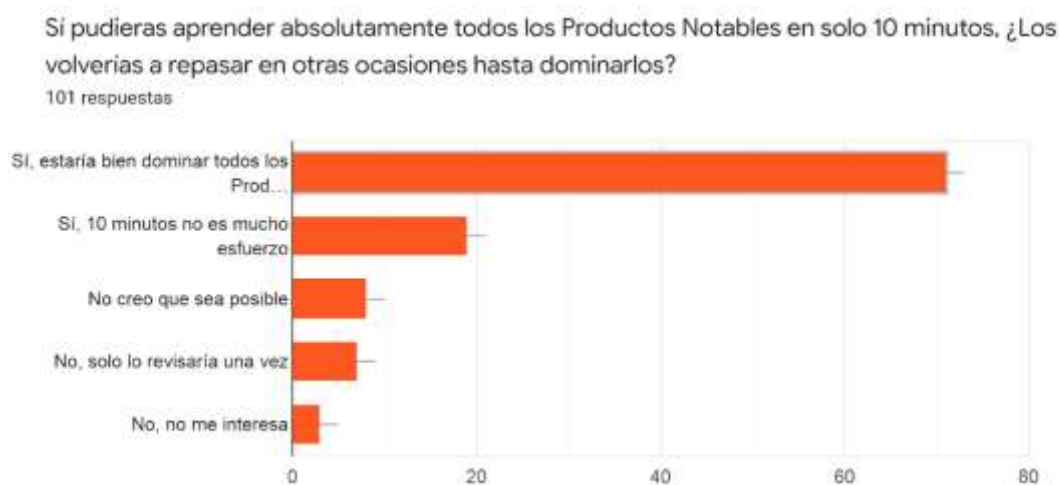
Relación entre cuánto abarcaron y cuánto aprendieron de cierto contenido



Nota. El promedio de cuánto aprendieron se mide en el eje vertical (eje y) y de cuánto avanzaron según el profesor en el eje horizontal (eje x). Las respuestas de los encuestados están representadas en los diversos puntos. Elaboración propia.

Figura 2.

Intención de aprender ciertos contenidos si son expresamente cortos.



Nota. El supuesto que se hace en la pregunta, es posible.

Elaboración propia.

CONCLUSIONES

En secundaria se destinan esfuerzos en innovar y mejorar las estrategias didácticas, lo que es valioso para mejorar la educación. A pesar de esto, es fundamental no olvidar destinar *microesfuerzos* en utilizar tácticas sencillas que permitan resaltar contenidos específicos que son pilares para la apropiación de la matemática en educación secundaria. No hay que olvidar que, detalles conscientemente aplicados con una meta clara pueden contribuir a alcanzar objetivos más ambiciosos a largo plazo. Con esto no se pretende que los profesores se dediquen a acortar y resaltar después de cada párrafo avanzado, sino que deben ser capaces de reconocer cuando sea necesario -y puede no serlo- el momento adecuado para transferir el poder que les otorga el conocimiento corto. De no utilizarse estas sugerencias, sucederá que los estudiantes no se sentirán agentes activos de su metacognición y difícilmente se atreverán a reproducir este conocimiento puesto que desconocen cuanto abarcan sobre él. Por esta razón, se estima necesario la reflexión para identificar dónde hacer uso de esta práctica y vincularla de manera natural con el proceso pedagógico.

En la década de los años 70 comenzaron a plantearse fuertemente la concepción de didáctica de las matemáticas como ciencia autónoma (Oré, 2012) y con ella el desarrollo de técnicas específicas pensadas en la enseñanza de la misma, comenzaron a emerger investigaciones por la búsqueda de la amenidad en mencionada área como el hecho de

utilizar música para mejorar la retención de habilidades matemáticas (Yoho, 2011, otros ejemplos: Foster, 2004, Graziano et al., 1999). Aunque dicha discusión ha generado esfuerzos didácticos de diversas índoles parece que la educación de las matemáticas en secundaria ha permanecido inamovible de lo tradicional para la sociedad boliviana. La respuesta al porqué no se utilizan tips o tácticas para cambiar (mejorar) la enseñanza, y por ende el aprendizaje, está en el legítimo rol de puro transmisor de información (profesor) y puros repetidores resolutivos de ejercicios mecánicamente (estudiantes). A partir de los resultados evidenciados, se ve que los estudiantes logran identificar lo importante y limitado como fácil; vale la pena esperar de ellos al menos dos reacciones: que repasen y que enseñen. Lo que lleva a preguntar: ¿cuál sería la discusión de la aplicación práctica de esta *táctica* a y considerando la naturaleza de las otras ciencias básicas (física y química)?

Si bien los estudiantes podrían reaccionar de la misma manera en las otras materias, también se debe considerar las temáticas específicas. Las tácticas didácticas para una ciencia básica pueden aplicarse a otra con mínimos o ningún problema, citando a la American Association for the Advancement of Science: “la experiencia muestra que se aplican algunos principios generales al momento de enseñar ciencias” (como se cita en National Research Council et al. 1997).

La propuesta que se logra develar con los resultados del estudio es clara e impacta el aprendizaje, es pensar qué contenidos se pueden acortar para decírselo a los estudiantes que es corto y clave no solo para la evaluación, sino para llegar a comprender los saberes fundamentales disciplinares que les acompañarán en su educación superior si no es que en todas sus vidas.

LISTA DE REFERENCIAS

- Battistotti, P. (2014). Pride and prejudice in teaching and learning mathematics (case study). In D. D. Chadha (Ed.), *Higher Education Research Network Journal Prizewinning Essays* (Vol. 8, Issue 2, pp. 15–32). <https://www.kcl.ac.uk/study/learningteaching/kli/Publications/Hern-J/Journals/hernjvol8.pdf#page=18>
- Chroust, A.-H. (1967). Plato’s Academy: The First Organized School of Political Science in Antiquity. In *The Review of Politics* (Vol. 29, Issue 1, pp. 25–40). <https://doi.org/10.1017/s0034670500023718>

- Fabra, J. S. i. (2014). *El asesinato del profesor de matemáticas*. Anaya Infantil y Juvenil.
- Foster, J. (2004). Society for Information Technology & Teacher Education International Conference. *Using My Music To Teach Me Math*.
<https://doi.org/10.1080/14613800802699549>
- Gende, I. M. (2017, September 25). Coenseñanza y coaprendizaje: los alumnos son los protagonistas. *SIMO Educación*. <https://www.ifema.es/simo-educacion/noticias/coensenanza-coaprendizaje-alumnos-son-protagonistas>
- Graziano, A. B., Peterson, M., & Shaw, G. L. (1999). Enhanced learning of proportional math through music training and spatial-temporal training. *Neurological Research*, 21(2), 139–152.
- Morales, E. (2017, November 18). *Los Productos Notables : TODOS LOS CASOS*. LaProfe Esther. <https://www.youtube.com/watch?v=Yu849K09x9I>
- National Research Council, Division of Behavioral and Social Sciences and Education, Board on Science Education, & Committee on Undergraduate Science Education. (1997). *Science Teaching Reconsidered: A Handbook*. National Academies Press.
- Niemi, A.-M., & Rosvall, P.-Å. (2013). Framing and classifying the theoretical and practical divide: how young men's positions in vocational education are produced and reproduced. In *Journal of Vocational Education & Training* (pp. 1–16).
<https://doi.org/10.1080/13636820.2013.838287>
- Oré, F. A. C. (2012). La evolución de la didáctica de la matemática. In *Horizonte de la Ciencia* (Vol. 2, Issue 2, p. 20).
<https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2012.2.25>
- Parr, A., Amemiya, J., & Wang, M.-T. (2019). Student learning emotions in middle school mathematics classrooms: investigating associations with dialogic instructional practices. In *Educational Psychology* (Vol. 39, Issue 5, pp. 636–658).
<https://doi.org/10.1080/01443410.2018.1560395>
- Powell, S. R., Stevens, E. A., & Hughes, E. M. (2019). Math Language in Middle School: Be More Specific. In *TEACHING Exceptional Children* (Vol. 51, Issue 4, pp. 286–295).
<https://doi.org/10.1177/0040059918808762>
- Saldivia, Z. (2009). La antigua tarea de ordenar y clasificar las ciencias. In *Universum (Talca)* (Vol. 24, Issue 1). <https://doi.org/10.4067/s0718-23762009000100012>

- Urco, C. R. M. (2015). *Estrategia didáctica mediante proyectos formativos para desarrollar capacidades matemáticas en estadística descriptiva en estudiantes del nivel secundario* (F. A. Chavez (ed.)) [Universidad San Ignacio de Loyola Escuela de Posgrado]. <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/2083>
- Yoho, C. (2011). Using Music to Increase Math Skill Retention. *Journal of the American Academy of Special Education Professionals*, 146–151.