

<https://union.fespm.es>

Recursos virtuales para la enseñanza del álgebra: un aporte para la priorización curricular chilena frente a la pandemia de la COVID-19

Nataly Pincheira Hauck, Claudia Vásquez Ortiz

Fecha de recepción: 6/08/2020
Fecha de aceptación: 15/02/2021

<p>Resumen</p>	<p>El estudio del álgebra permite explorar, establecer relaciones, modelizar situaciones y realizar predicciones a partir del manejo de la información. El normal desarrollo de dichos procesos se ha visto interrumpido por el estado de pandemia de la COVID-19. Desde esta perspectiva, dado el impacto que han sufrido las orientaciones curriculares chilenas teniendo que poner en marcha la implementación de un currículo de emergencia, se presenta un análisis de la priorización curricular respecto de los objetivos de aprendizaje que se plantean en el eje de álgebra. Así como, una colección de recursos virtuales interactivos como herramienta de apoyo hacia el profesorado y la enseñanza del álgebra escolar. Palabras clave: enseñanza del álgebra, priorización curricular, recursos virtuales, COVID-19.</p>
<p>Abstract</p>	<p>The study of algebra allows us to explore, establish relationships, model situations and make predictions from the handling of information. The normal development of these processes has been interrupted by the COVID-19 pandemic. From this perspective, given the impact suffered by the Chilean curricular orientations having to implement the implementation of an emergency curriculum, an analysis of the curricular prioritization with respect to the learning objectives proposed in the algebra axis is presented. As well as a collection of interactive virtual resources as a support tool for teachers and the teaching of school algebra. Keywords: teaching algebra, curricular prioritization, virtual resources, COVID-19.</p>
<p>Resumo</p>	<p>O estudo de álgebra permite explorar, estabelecer relações, modelar problemas e fazer previsões por meio da gestão da informação. O desenvolvimento normal desses processos foi interrompido em função da pandemia da Covid-19. A partir dessa perspectiva, dado o impacto nas diretrizes curriculares chilenas que tiveram que executar a implantação de um currículo emergencial, apresenta-se uma análise de priorização curricular respeito aos objetivos de aprendizagem propostos ao eixo de álgebra. Assim como, um conjunto de recursos virtuais interativos como ferramenta de apoio aos professores e ao ensino de álgebra escolar. Palavras-chave: ensino de álgebra, priorização curricular, recursos virtuais, COVID-19.</p>

1. Introducción

Diversos países han visto afectados fuertemente sus sistemas educativos producto de la pandemia provocada por la COVID-19, que ha llevado al cierre de un gran número de instituciones educacionales a nivel mundial y con ello, la consecuente paralización de las clases presenciales, que han sido reemplazadas por una educación remota.

Esta nueva modalidad de trabajo ha implicado que el profesorado deba adecuar sus metodologías de enseñanza a este nuevo contexto, utilizando diversas herramientas digitales (*whatsapp*, *slack*, correo electrónico, *google classroom*, *google meet*, *zoom*, *skype*, entre otros) para la comunicación, y así continuar impartiendo las clases y gestionar los aprendizajes, ya sea de manera sincrónica o asincrónica.

En el caso de Chile, cerca de tres millones y medio de estudiantes, de las etapas pre-escolar, escolar básica y media, se han visto afectados por el cierre de los establecimientos educativos. En respuesta a esta situación de crisis sanitaria, el Ministerio de Educación chileno [MINEDUC] ha definido un *currículum transitorio para la emergencia* (MINEDUC, 2020a) válido por dos años (2020 y 2021), pues considera la emergencia en el vigente año y la pos-emergencia. De esta manera, en marzo del año 2022 se espera poder retomar el currículum que se encontraba vigente hasta antes de esta pandemia (MINEDUC, 2012, 2016, 2019).

A través de este currículum para la emergencia, se busca mitigar el impacto de la pandemia de la COVID-19 en la educación. Con este propósito el MINEDUC ha realizado una priorización curricular de los objetivos de aprendizaje (OA) más esenciales y sobre los cuales se funda o se construye cada disciplina. En este sentido, dicha priorización es entendida como “un marco de actuación pedagógica, que define objetivos de aprendizaje, secuenciados y adecuados a la edad de los estudiantes, procurando que puedan ser cumplidos con el máximo de realización posible en las circunstancias en que se encuentra el país” (MINEDUC, 2020a, p. 6).

Uno de los principales propósitos de este currículum para la emergencia es resguardar que no aumenten de forma desmedida la brecha y las desigualdades educacionales ya existentes en el país, y que se podrían ver fuertemente impactadas por las brechas digitales que en el escenario actual se han convertido en un nuevo espacio de aprendizaje (Propuestas Educación Mesa Social Covid-19, 2020). En este sentido, es necesario proporcionar andamios al profesorado que les permitan hacer frente a la implementación de la priorización curricular en el escenario de educación remota producto de la pandemia de la COVID-19. Sobre todo, si consideramos los resultados de la recientemente aplicada encuesta a nivel país La Mirada de los Docentes (Miradadocentes, 2020), en la que queda en evidencia la necesidad de contar con orientaciones curriculares y estrategias pedagógicas para llevar a cabo el proceso de enseñanza bajo la modalidad de educación remota. De igual manera queda de manifiesto que dentro de las mayores preocupaciones de los docentes respecto del proceso de enseñanza y aprendizaje, se encuentra la poca autonomía de los estudiantes que podría interferir en los resultados de aprendizaje bajo esta modalidad. Razón por la cual en muchos casos declaran utilizar con mayor frecuencia recursos virtuales como medio para interactuar y fortalecer la autonomía de los estudiantes.

Por tanto, resulta primordial que en la asignatura de matemática se desarrollen OA que permitan explorar, establecer relaciones, modelizar situaciones y realizar predicciones a partir de la información que se maneja en la actualidad. Desde esta perspectiva, fomentar el desarrollo del pensamiento algebraico en los estudiantes constituye un rol fundamental en esta asignatura, dado que el álgebra conforma una manera de pensar y actuar en objetos, relaciones, estructuras y situaciones, para promover una enseñanza fundamentada en la comprensión de las matemáticas (Carpenter, Franke y Levi 2003; Carraher, Schliemann y Brizuela, 2000; Kaput, 1998, 2000).

Así pues, para promover el desarrollo del pensamiento algebraico es necesario “capacitar a los estudiantes mediante el fomento de un mayor grado de generalidad en su pensamiento y una mayor capacidad de comunicar dicha generalidad” (Lins y Kaput, 2004, p. 58), lo que permitirá alcanzar una comprensión profunda y compleja de las matemáticas escolares, de tal manera que estos modos de pensamiento trasciendan a otros bloques del contenido matemático, como lo es numeración, geometría, estadística, etc. Desde este prisma, el estudio del álgebra busca promover en las aulas de clase hábitos de pensamiento que atiendan a la estructura que subyace a las matemáticas, a través de tareas matemáticas dirigidas a la observación de patrones, relaciones y propiedades matemáticas (Blanton y Kaput, 2005), por lo que se debe propiciar ambientes de aprendizaje donde los alumnos exploren, modelicen, argumenten, hagan predicciones y comprueben ideas. Esto último, constituye un desafío dadas las condiciones en que se desarrolla el proceso de enseñanza y aprendizaje producto de la situación sanitaria que se vive en la actualidad.

Es en este contexto, y con el propósito de brindar apoyo a los profesores responsables de conducir la enseñanza del álgebra y promover el desarrollo del pensamiento algebraico en la Educación Básica y Educación Media en tiempos de pandemia, en este artículo -que es continuidad del trabajo presentado en Vásquez, Ruz y Martínez (2020)- se presenta, en primer lugar, una visión panorámica de los OA de álgebra priorizados, por el currículum de emergencia en Chile; para luego presentar una colección de recursos virtuales interactivos seleccionados para fomentar e impulsar el progreso de los objetivos priorizados, los cuales conciernen un alto grado de idoneidad didáctica.

Así pues, el estudio pretende indagar en *¿cómo promover el pensamiento algebraico a la luz de los objetivos priorizados en tiempos de pandemia?, ¿qué recursos virtuales podemos utilizar para apoyar esta tarea?* En este sentido, se espera que dichos recursos puedan ser utilizados por el profesorado para promover en sus estudiantes el desarrollo del pensamiento algebraico como base para alcanzar una comprensión profunda y compleja de las matemáticas, facilitando el desarrollo de otros ejes del currículo escolar, como lo es números, estadística, probabilidad, entre otros, permitiéndoles entender y establecer relaciones de acuerdo a la situación sanitaria que se vive en la actualidad.

2. El álgebra en el currículo escolar de emergencia en Chile

A mediados del mes de mayo de 2020, el MINEDUC presenta el currículum transitorio para la emergencia (MINEDUC, 2020a), que ofrece una priorización

curricular en el contexto de la emergencia COVID-19, a partir de la selección de objetivos esenciales provenientes de las progresiones de aprendizaje de las directrices vigentes, proponiendo una ruta que organiza la enseñanza de manera flexible, de acuerdo con los siguientes criterios:

- *Imprescindibles*: se refiere a los OA que tienen un contenido que es fundamental para la construcción del conocimiento matemático. Bajo este criterio se busca responder a la pregunta *¿cuál es el aprendizaje fundamental que necesita desarrollar el estudiante para avanzar en los dominios de la asignatura?*
- *Integradores*: se definen como aquellos OA que tienen un contenido necesario para otras áreas del conocimiento. Este criterio busca responder si *¿el objetivo permite al estudiante relacionar conocimientos de otras asignaturas o con otros ejes al interior de la misma asignatura?*
- *Significativos*: entendidos como aquellos OA que tienen un contenido necesario para el desarrollo de la persona en la sociedad actual. Este criterio se basa principalmente en el uso frecuente y cotidiano de la matemática, estos contenidos se caracterizan por ser necesarios para el día a día, es un conocimiento para la vida no necesariamente profesional. Por tanto, a través de este criterio se busca responder si *¿el objetivo permite al estudiante adaptarse activamente a la sociedad?*

Así, en función de la reducción del tiempo lectivo producto del cierre de los establecimientos educativos y de los criterios antes expuestos, se priorizan los objetivos de aprendizaje, lo que “involucra comprender que el fin de la educación no solo yace en preparar a los estudiantes para el futuro, sino también en apoyarlos para lidiar con los desafíos del presente” (Propuestas Educación Mesa Social Covid-19, 2020, p. 11). Lo que lleva a definir niveles de priorización:

Nivel 1: considera aquellos OA que son terminales del año y esenciales, es decir, imprescindibles para continuar el aprendizaje del año siguiente;

Nivel 2: estos OA permiten complementar los OA imprescindibles, y son considerados altamente integradores y significativos puesto que permiten generar aprendizajes para integrarse como sujetos activos frente a los desafíos sociales, así como desarrollar aprendizajes integradores para transitar por distintas áreas del conocimiento.

En lo que respecta a la priorización para la asignatura de matemática (MINEDUC, 2020b), ésta se organizó para mantener un equilibrio entre los distintos ejes temáticos (números, álgebra y funciones, geometría y medición, estadística y probabilidad). De esta forma, se espera que el estudiante pueda construir el conocimiento básico, desarrollar las habilidades (resolver problemas, argumentar, comunicar, modelar, representar) y actitudes fundamentales para los ciudadanos del siglo XXI, necesarias para comprender, usar y valorar la matemática en diferentes contextos.

En relación al eje temático vinculado al estudio del álgebra, se presenta la progresión de los OA (Tabla 1) en los distintos niveles educativos de acuerdo al currículum que se encontraba vigente (MINEDUC, 2012, 2016, 2019) previo a la pandemia de la COVID-19. Dicha progresión, considera también la priorización de

los OA atendidos en el Nivel 1 (imprescindibles) y Nivel 2 (integradores y significativos) por el currículum de emergencia, correspondiente a este bloque de contenido.

Nivel educativo	OA de álgebra vigente hasta antes de la pandemia COVID-19	OA de álgebra priorizados		OA de álgebra NO priorizados
		Nivel 1	Nivel 2	
1° básico	- Reconocer, describir, crear y continuar patrones repetitivos (sonidos, figuras, ritmos...) y patrones numéricos hasta el 20, crecientes y decrecientes, usando material concreto, pictórico y simbólico, de manera manual y/o por medio de software educativo.	x		
	- Describir y registrar la igualdad y la desigualdad como equilibrio y desequilibrio, usando una balanza en forma concreta, pictórica y simbólica del 0 al 20, usando el símbolo igual (=).			x
2° básico	- Crear, representar y continuar una variedad de patrones numéricos y completar los elementos faltantes, de manera manual y/o usando software educativo.		x	
	- Demostrar, explicar y registrar la igualdad y la desigualdad en forma concreta y pictórica del 0 al 20, usando el símbolo igual (=) y los símbolos no igual (>, <)	x		
3° básico	- Generar, describir y registrar patrones numéricos, usando una variedad de estrategias en tablas del 100, de manera manual y/o con software educativo.	x		
	- Resolver ecuaciones de un paso, que involucren adiciones y sustracciones y un símbolo geométrico que represente un número desconocido, en forma pictórica y simbólica del 0 al 100.			x
4° básico	- Identificar y describir patrones numéricos en tablas que involucren una operación, de manera manual y/o usando software educativo.	x		
	- Resolver ecuaciones e inecuaciones de un paso que involucren adiciones y sustracciones, comprobando los resultados en forma pictórica y simbólica del 0 al 100 y aplicando las relaciones inversas entre la adición y la sustracción			x
5° básico	- Descubrir alguna regla que explique una sucesión dada y que permita hacer predicciones.	x		
	- Resolver problemas, usando ecuaciones e inecuaciones de un paso, que involucren adiciones y sustracciones, en forma pictórica y simbólica.			x
6° básico	- Representar generalizaciones de relaciones entre números naturales, usando expresiones con letras y ecuaciones.		x	
	- Resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita, utilizando estrategias como:			

	<ul style="list-style-type: none"> - usando una balanza - usar la descomposición y la correspondencia 1 a 1 entre los términos en cada lado de la ecuación - y aplicando procedimientos formales de resolución 	x		
7° básico	- Utilizar el lenguaje algebraico para generalizar relaciones entre números, para establecer y formular reglas y propiedades y construir ecuaciones.		x	
	- Reducir expresiones algebraicas, reuniendo términos semejantes para obtener expresiones de la forma $ax + by + cz, a, c \in \mathbb{Z}$			x
	- Mostrar que comprenden las proporciones directas e inversas: <ul style="list-style-type: none"> - realizando tablas de valores para relaciones proporcionales - graficando los valores de la tabla - explicando las características de la gráfica - resolviendo problemas de la vida diaria y de otras asignaturas 	x		
	- Modelar y resolver problemas diversos de la vida diaria y de otras asignaturas, que involucran ecuaciones e inecuaciones lineales de la forma: <ul style="list-style-type: none"> - $ax + b = c; \frac{x}{a} = b; a, b, y c \in \mathbb{N}; a \neq 0$ - $ax + b < c; ax + b > c; \frac{x}{a} < b; \frac{x}{a} > b; a, b, y c \in \mathbb{N}; a \neq 0$ 		x	
8° básico	- Mostrar que comprenden la operatoria de expresiones algebraicas: <ul style="list-style-type: none"> - representándolas de manera pictórica y simbólica - relacionándolas con el área de cuadrados, rectángulos y volúmenes de paralelepípedos determinando formas factorizadas 			x
	- Mostrar que comprenden la noción de función por medio de un cambio lineal: <ul style="list-style-type: none"> - utilizando tablas - usando metáforas de máquinas - estableciendo reglas entre x e y - representando de manera gráfica (plano cartesiano, diagramas de Venn), de manera manual y/o con software educativo 		x	
	- Modelar situaciones de la vida diaria y de otras asignaturas, usando ecuaciones lineales de la forma: <ul style="list-style-type: none"> - $ax = b; \frac{x}{a} = b, a \neq 0$ - $ax + b = c; \frac{x}{a} + b = c; ax = b + cx; a(x + b) = c$ - $ax + b = cx + d; a, b, c, d, \text{ en } \mathbb{Q}$ 		x	
	- Resolver inecuaciones lineales con coeficientes racionales en el contexto de la resolución de problemas, por medio de representaciones			

	gráficas, simbólicas, de manera manual y/o con software educativo.			
	<ul style="list-style-type: none"> - Mostrar que comprenden la función afín: - generalizándola como la suma de una constante con una función lineal - trasladando funciones lineales en el plano cartesiano - determinando el cambio constante de un intervalo a otro, de manera gráfica y simbólica, de manera manual y/o con software educativo - relacionándola con el interés simple - utilizándola para resolver problemas de la vida diaria y de otras asignaturas. 	x		
I medio	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar los productos notables de manera concreta, pictórica y simbólica: <ul style="list-style-type: none"> - transformando productos en sumas y viceversa - aplicándolos a situaciones concretas - completando el cuadrado del binomio - utilizándolos en la reducción y desarrollo de expresiones algebraicas 	x		
	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver sistemas de ecuaciones lineales (2×2) relacionados con problemas de la vida diaria y de otras asignaturas, mediante representaciones gráficas y simbólicas, de manera manual y/o con software educativo. 	x		
	<ul style="list-style-type: none"> - Graficar relaciones lineales en dos variables de la forma $f(x,y) = ax + by$; por ejemplo: un haz de rectas paralelas en el plano cartesiano, líneas de nivel en planos inclinados (techo), propagación de olas en el mar y la formación de algunas capas de rocas: creando tablas de valores con a, b fijo y x, y variable representando una ecuación lineal dada por medio de un gráfico, de manera manual y/o con software educativo escribiendo la relación entre las variables de un gráfico dado; por ejemplo, variando c en la ecuación $ax + by = c$; $a, b, c \in Q$ (decimales hasta la décima) 			x
II medio	<ul style="list-style-type: none"> - Mostrar que comprenden la función cuadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$: ($a \neq 0$) <ul style="list-style-type: none"> - reconociendo la función cuadrática $f(x) = ax^2$ en situaciones de la vida diaria y otras asignaturas - representándola en tablas y gráficos de manera manual y/o con software educativo - determinando puntos especiales de su gráfica - seleccionándola como modelo de situaciones de cambio cuadrático de otras asignaturas, en particular de la oferta y demanda 	x		
	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver, de manera concreta, pictórica y simbólica o usando herramientas tecnológicas, 			x

	<p>ecuaciones cuadráticas donde de la forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $ax^2 = b$ - $(ax + b)^2 = c$ - $ax^2 + bx = 0$ - $ax^2 + bx = c$ (a, b, c son números racionales, $a \neq 0$) 			
	<ul style="list-style-type: none"> - Mostrar que comprenden la inversa de una función: <ul style="list-style-type: none"> - utilizando la metáfora de una máquina representándola por medio de tablas y gráficos, de manera manual y/o con software educativo - utilizando la reflexión de la función representada en el gráfico en un plano cartesiano - calculando las inversas en casos de funciones lineales y cuadráticas 			x
	<ul style="list-style-type: none"> - Explicar el cambio porcentual constante en intervalos de tiempo: <ul style="list-style-type: none"> - por medio de situaciones de la vida real y de otras asignaturas - identificándolo con el interés compuesto representándolo de manera concreta, pictórica y simbólica, de manera manual y/o con software educativo - expresándolo en forma recursiva $f(t + 1) - f(t) = a \cdot f(t)$ - resolviendo problemas de la vida diaria y de otras asignaturas 			x
III medio	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar modelos matemáticos que describen fenómenos o situaciones de crecimiento y decrecimiento, que involucran las funciones exponencial y logarítmica, de forma manuscrita, con uso de herramientas tecnológicas y promoviendo la búsqueda, selección, contrastación y verificación de información en ambientes digitales y redes sociales. 		x	
IV medio	<ul style="list-style-type: none"> - Construir modelos de situaciones o fenómenos de crecimiento, decrecimiento y periódicos que involucren funciones potencias de exponente entero y trigonométricas $\text{sen}(x)$ y $\text{cos}(x)$, de forma manuscrita, con uso de herramientas tecnológicas y promoviendo la búsqueda, selección, contrastación y verificación de información en ambientes digitales y redes sociales. 		x	

Tabla 1. Progresión de OA de álgebra en el currículum vigente previo a la pandemia y en el currículum de emergencia.

La Tabla 1 evidencia que la priorización de los OA se ha manifestado a través de todos los niveles educativos. Los OA priorizados como imprescindibles (Nivel 1) se encuentran por sobre los OA priorizados como integradores y significativos (Nivel 2) en la Educación Básica, mientras que en la Educación Media se observa un equilibrio en su distribución de priorización.

Por otra parte, los OA no priorizados en Educación Básica tiene relación con la descripción y registro de igualdad y desigualdad, resolución de ecuaciones e inecuaciones, reducción y operatoria de expresiones algebraicas. En Educación Media los OA no priorizados se vinculan al gráfico de funciones lineales, comprensión de la función inversa y cambio porcentual.

La Fig. 1 muestra la distribución de los OA priorizados y no priorizados en la Educación Básica y Media.

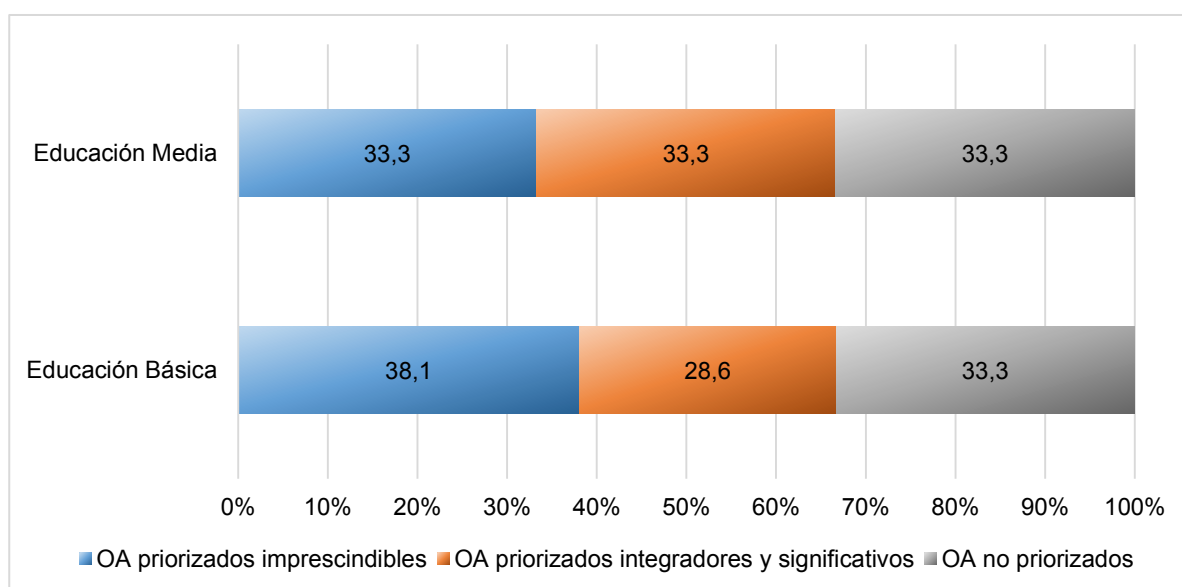


Figura 1. Distribución de los OA priorizados y no priorizados en el Eje de Álgebra.

Fuente: Elaboración propia

A partir de la Fig.1, se observa que en Educación Básica los OA priorizados como imprescindibles (Nivel 1) se encuentran por sobre los OA priorizados como integradores y significativos, con un 38,1%, es decir, aquellos que requieren ser abordados por los estudiantes para avanzar en el dominio de la matemática y que debiesen dominar al finalizar el año escolar. Mientras que la Educación Media la distribución de los OA priorizados como imprescindibles e integradores y significativos, así como aquellos no priorizados es equitativa. No obstante, en Educación Media existe un mayor porcentaje de OA priorizados como integradores y significativos (33,3%) que, en Educación Básica. Estos OA pertenecientes al Nivel 2, permiten a los estudiantes establecer conexiones tanto al interior de la asignatura de matemáticas como en otras asignaturas del currículo. Por otra parte, resulta importante no descuidar aquellos OA que no han sido priorizados, los cuales, tanto para la Educación Básica como para la Educación Media, corresponden a un 33,3%. Los OA no priorizados, de acuerdo con el MINEDUC (2020a) podrían ser desarrollados a través de otro OA que haya sido priorizado, o bien ser desarrollados en contextos informales de aprendizajes por los estudiantes, sin embargo, es importante considerar que estos OA no serían abordados de forma explícita y/o prioritaria en las escuelas, en el corto plazo.

3. Selección de recursos virtuales para la enseñanza del álgebra

En este trabajo usamos la denominación *recursos virtuales para la enseñanza*, que entendemos como objetos digitales con los cuales es posible crear ambientes virtuales o remotos, para asistir o reforzar el aprendizaje. Una de las principales características de estos recursos es que requieren de la tecnología o acceso a internet para lograr su propósito y están constituidos por al menos tres componentes internos: contenido, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización.

Para realizar la selección de los recursos, en primer lugar, revisamos diversos servidores disponibles en línea como por ejemplo: el repositorio de recursos *Illuminations* del *National Council of Teachers of Mathematics* [NCTM] (<https://illuminations.nctm.org/>) para los estándares de álgebra en todos los niveles K-12, o los recursos sugeridos por NRICH de la Universidad de Cambridge (<https://nrich.maths.org/>); y los recursos disponibles en Biblioteca Nacional de Manipuladores Virtuales de la Universidad de Utah (<http://nlvm.usu.edu/es/nav/vlibrary.html>) que pudieran ser utilizados en los niveles K-12. Para los OA no cubiertos por ausencia o falta de adecuación de los recursos disponibles, finalizamos realizando una búsqueda directa en buscadores de internet, ingresando combinaciones de palabras clave (en español e inglés) que incluyeran los elementos principales de los OA restantes en conjunto con el término “*apple*” o “recurso digital”.

Tras su identificación, los recursos fueron clasificados según los OA priorizados mencionados previamente (Tabla 1) y elegidos según demostraran una mayor *idoneidad didáctica* (Godino, Contreras y Font, 2006; Godino, Wilhelmi y Bencomo, 2005), pues consideramos que esta herramienta de la Didáctica de la Matemática nos permite seleccionar aquellos recursos más idóneos para cada OA. Esta noción, aplicada al caso de los recursos virtuales, se entiende como el “grado en que dicho recurso reúne ciertas características que permitan clasificarlo como óptimo o idóneo para conseguir la adaptación en los significados personales logrados por los estudiantes (aprendizaje) y los significados institucionales pretendidos (enseñanza)” (Ruiz-Reyes, Contreras, Ruz y Molina-Portillo, 2019, p. 3). Para la selección de los recursos hemos adaptado al eje de Álgebra los siguientes indicadores de idoneidad didáctica descritos en la Tabla 2.

Idoneidad	Descripción
Epistémica	Referida al grado en que el uso del recurso represente algún significado institucional pretendido o implementado respecto de un significado de referencia. ¿La información contenida en el recurso es correcta, es decir, no presenta errores conceptuales?
Cognitiva	Grado en que los significados pretendidos e implementados en el recurso están en la zona de desarrollo potencial de los alumnos. ¿Las tareas propuestas dentro del recurso son adecuadas para los objetivos pretendidos? (grados donde se propone el uso del recurso).
Afectiva	Representa el grado con que el recurso se implica con los intereses y motivaciones de los estudiantes. ¿El recurso incluye herramientas o elementos que motiven el interés del estudiante?
Interaccional	Refleja el grado en que las configuraciones y trayectorias didácticas donde interviene el recurso, identifican y resuelven conflictos semióticos potenciales. ¿El recurso incluye posibles interacciones o feedback para acompañar el proceso de aprendizaje del estudiante?
Mediacional	Expresa el grado de disponibilidad y adecuación de los recursos

	materiales y temporales necesarios para el aprendizaje. ¿El recurso es de fácil acceso y usabilidad para los estudiantes a los que está destinado?
Ecológica	Representa el grado en que el recurso se ajusta al proyecto educativo institucional y a los condicionamientos del entorno en que se desarrolla. ¿El recurso incluye contextos cercanos a la realidad chilena?

Tabla 2. Indicadores de idoneidad didáctica aplicados a la valoración de recursos virtuales.

Fuente: Elaboración propia según Ruiz-Reyes et al. (2019).

3.1. Recursos virtuales seleccionados

Considerando los criterios mencionados anteriormente, seleccionamos una colección de recursos virtuales interactivos, que tienen la capacidad de potenciar positivamente el eje temático de álgebra, facilitando la implementación del currículo de emergencia chileno. Desde este prisma se plantea el uso de herramientas virtuales como alternativa educativa, favoreciendo la mediación pedagógica del proceso de enseñanza y aprendizaje (Rojas, 2015). De este modo, el uso de herramientas tecnológicas favorece un entorno interactivo de aprendizaje centrado en el estudiante y no en el profesor (UNESCO, 2004)

La Tabla 3, señala una serie de recursos digitales altamente idóneos en términos didácticos para el desarrollo de cada uno de los OA priorizados.

Nivel educativo	OA de estadística y probabilidad priorizados	Link de acceso a recurso virtual asociado al OA
1° básico	Reconocer, describir, crear y continuar patrones repetitivos (sonidos, figuras, ritmos...) y patrones numéricos hasta el 20, crecientes y decrecientes, usando material concreto, pictórico y simbólico, de manera manual y/o por medio de software educativo. (Nivel 1)	Repetición de patrones utilizando el modelado de figuras: https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Creating-Describing-and-Analyzing-Patterns/ Continuación de patrones repetitivos: https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Extending-Pattern-Understanding/ Creación de patrones: https://es.ixl.com/math/1-primaria/crear-un-patr%C3%B3n Completación de series numéricas hasta el 20: https://www.matematicasonline.es/peque mates/anaya/primaria/primaria1/01_t/actividades/numeros/05.htm
2° básico	Crear, representar y continuar una variedad de patrones numéricos y completar los elementos faltantes, de manera manual y/o usando software educativo. (Nivel 2)	Continuación de patrones numéricos de progresión: http://procomun.educalab.es/es/ode/view/1416349638793 Representación de patrones numéricos: http://procomun.educalab.es/es/ode/view/1416349650014
	Demostrar, explicar y registrar la igualdad y la desigualdad en forma concreta y pictórica del 0 al 20, usando el símbolo igual (=) y los símbolos no igual (>, <). (Nivel 1)	Identificación de igualdades y desigualdades utilizando símbolos (>, <, =): http://genmagic.net/repositorio/displayimage.php?album=1&pos=241 Comparar y ordenar números hasta el 10: https://es.ixl.com/math/1-

		<p>primaria/comparar-n%C3%BAmeros-hasta-10 Comparación de números y cantidades: http://ares.cnice.mec.es/matematicasep/a/1/ca1_07.html</p>
3° básico	<p>Generar, describir y registrar patrones numéricos, usando una variedad de estrategias en tablas del 100, de manera manual y/o con software educativo. (Nivel 1)</p>	<p>Registro de patrones numéricos: https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Learning-about-Number-Relationships/ Descripción de patrones numéricos utilizando estrategias en tablas del 100: https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Displaying-Number-Patterns/ Registro y descripción de series numéricas determinando el número que falta: http://genmagic.net/repositorio/displayimage.php?album=1&pos=243</p>
4° básico	<p>Identificar y describir patrones numéricos en tablas que involucren una operación, de manera manual y/o usando software educativo. (Nivel 1)</p>	<p>Descripción de patrones numéricos por medio de tablas: https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Patterns-to-100-and-Beyond/ Identificación de patrones numéricos a partir de una operación: http://procomun.educalab.es/es/ode/view/1416349677795</p>
5° básico	<p>Descubrir alguna regla que explique una sucesión dada y que permita hacer predicciones. (Nivel 1)</p>	<p>Completar y descubrir de secuencia numérica aritmética: https://es.ixl.com/math/5-primaria/completar-una-secuencia-num%C3%A9rica-aritm%C3%A9tica Completar y descubrir la secuencia numérica geométrica: https://es.ixl.com/math/5-primaria/completar-una-secuencia-num%C3%A9rica-geom%C3%A9trica</p>
6° básico	<p>Representar generalizaciones de relaciones entre números naturales, usando expresiones con letras y ecuaciones. (Nivel 2)</p>	<p>Uso de expresiones algebraicas para representar relaciones numéricas: https://www.matematicasonline.es/cidead/1esomaticas/1quincena7/index1_7.htm Representación de generalizaciones entre números naturales: http://www.educa3d.com/ud/exp-alg2/story_html5.html</p>
	<p>Resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita, utilizando estrategias como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - usando una balanza - usar la descomposición y la correspondencia 1 a 1 entre los términos en cada lado de la ecuación - y aplicando procedimientos formales de resolución. (Nivel 1) 	<p>Resolución de ecuaciones de primer grado: https://www.thatquiz.org/tq-0/math/algebra/ Uso de balanza en la representación de ecuaciones de primer grado: https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Pan-Balance---Shapes/ Resolución de ecuaciones de primer grado utilizando balanza: https://www.matematicasonline.es/flash/balanza/balanza1.htm Resolución de ecuaciones de primer grado utilizando descomposición y</p>

		<p>correspondencia entre los términos de la ecuación: http://www.genmagic.net/repositorio/displaiimage.php?album=14&pos=27</p>
7° básico	<p>Utilizar el lenguaje algebraico para generalizar relaciones entre números, para establecer y formular reglas y propiedades y construir ecuaciones. (Nivel 2)</p>	<p>Utilización del lenguaje algebraico para construir y plantear ecuaciones de primer grado: http://procomun.educalab.es/es/ode/view/1416349650610 Uso de expresiones algebraicas para establecer relaciones numericas y construir ecuaciones: http://refip.accionmatematica.cl/page-recursos-interactivos-algebra-expresiones-algebraicas.php</p>
	<p>Mostrar que comprenden las proporciones directas e inversas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - realizando tablas de valores para relaciones proporcionales - graficando los valores de la tabla - explicando las características de la gráfica - resolviendo problemas de la vida diaria y de otras asignaturas. (Nivel 1) 	<p>Resolución de problemas aplicando proporcionalidad directa: http://www.genmagic.net/repositorio/displaiimage.php?album=14&pos=20 http://www.ceiploreto.es/sugerencias/ecuador/matematicas/5_proporcionalidad_directa/index.html Situaciones para comprender y aplicar proporcionalidad directa e inversa: http://procomun.educalab.es/es/ode/view/1416349629621 Uso de tablas de valores de proporcionalidad inversa: http://procomun.educalab.es/es/ode/view/1571379887386</p>
	<p>Modelar y resolver problemas diversos de la vida diaria y de otras asignaturas, que involucran ecuaciones e inecuaciones lineales de la forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $ax + b = c; \frac{x}{a} = b, a, b y c \in N; a \neq 0$ - $ax + b < c; ax + b > c; \frac{x}{a} < b; \frac{x}{a} > b, a, b y c \in N; a \neq 0.$ (Nivel 2) 	<p>Resolución de problemas utilizando ecuaciones: http://www.educa3d.com/ud/ecu-pri-pro-eda/story_html5.html Modelar situaciones de la vida diaria utilizando ecuaciones lineales: http://www.educa3d.com/ud/fun-lin-pro/story_html5.html</p>
8° básico	<p>Mostrar que comprenden la noción de función por medio de un cambio lineal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizando tablas - usando metáforas de máquinas - estableciendo reglas entre x e y - representando de manera gráfica (plano cartesiano, diagramas de Venn), de manera manual y/o con software educativo. (Nivel 2) 	<p>Análisis de la función lineal por medio de tablas y gráfica: http://www.edistribucion.es/anayaeducacion/84440033/datos/08/03.html Representación de una función: http://www.edistribucion.es/anayaeducacion/8430033/datos/U11/ar_p241/index.html</p>

	<p>Modelar situaciones de la vida diaria y de otras asignaturas, usando ecuaciones lineales (Nivel 2)</p>	<p>Resolución de problema utilizando ecuaciones lineales: http://www.edistribucion.es/anayaeducacion/8430033/datos/U11/ar_p240/index.html Modelar situaciones usando ecuaciones lineales: http://www.educa3d.com/ud/fun-lin-pro/story_html5.html</p>
	<p>Mostrar que comprenden la función afín:</p> <ul style="list-style-type: none"> - generalizándola como la suma de una constante con una función lineal - trasladando funciones lineales en el plano cartesiano - determinando el cambio constante de un intervalo a otro, de manera gráfica y simbólica, de manera manual y/o con software educativo - relacionándola con el interés simple - utilizándola para resolver problemas de la vida diaria y de otras asignaturas. (Nivel 1) 	<p>Representaciones gráficas de la función afín: http://www.edistribucion.es/anayaeducacion/8430033/datos/U11/ar_p241/index.html Aplicación de la función afín en la resolución de problemas: http://www.educa3d.com/ud/fun-afi-pro/story_html5.html Traslación de funciones lineales en el plano cartesiano: https://www.matematicasonline.es/tercereso/geogebra/Pendiente-de-una-recta/index.html</p>
I medio	<p>Desarrollar los productos notables de manera concreta, pictórica y simbólica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - transformando productos en sumas y viceversa - aplicándolos a situaciones concretas - completando el cuadrado del binomio - utilizándolos en la reducción y desarrollo de expresiones algebraicas. (Nivel 1) 	<p>Explorar el cuadrado de binomio a partir de su representación pictórica: https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/A-Geometric-Investigation-of-(a-b)%5E2/ Desarrollo de productos notables: http://www.edistribucion.es/anayaeducacion/8430033/datos/U05/ar_p122/index.html</p>
	<p>Resolver sistemas de ecuaciones lineales (2×2) relacionados con problemas de la vida diaria y de otras asignaturas, mediante representaciones gráficas y simbólicas, de manera manual y/o con software educativo. (Nivel 1)</p>	<p>Resolución de sistema de ecuaciones mediante representación simbólica: https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Name-Letters/ Resolución de sistema de ecuaciones lineales utilizando diferentes métodos: http://procomun.educalab.es/es/ode/view/1416349630132 Resolución de problemas utilizando sistema de ecuaciones: http://www.edistribucion.es/anayaeducacion/8440033/datos/06/09.html</p>

<p>II medio</p>	<p>Mostrar que comprenden la función cuadrática $f(x) = ax^2 + bx + c : (a \neq 0)$</p> <ul style="list-style-type: none"> - reconociendo la función cuadrática $f(x) = ax^2$ en situaciones de la vida diaria y otras asignaturas - representándola en tablas y gráficos de manera manual y/o con software educativo - determinando puntos especiales de su gráfica - seleccionándola como modelo de situaciones de cambio cuadrático de otras asignaturas, en particular de la oferta y demanda. (Nivel 1) 	<p>Explorar la representación gráfica de la función cuadrática:</p> <p>https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Representational-Relationships-of-Lines-and-Parabolas/</p> <p>Aplicación de la función cuadrática en la resolución de problemas; representación gráfica y análisis de puntos especiales:</p> <p>https://www.matematicasonline.es/EDUCAREX/CUARTO/funciones_cuadraticas/index.html</p> <p>Análisis de la gráfica de la función cuadrática:</p> <p>https://www.matematicasonline.es/tercereso/geograbra/parabolas/index.html</p>
	<p>Resolver, de manera concreta, pictórica y simbólica o usando herramientas tecnológicas, ecuaciones cuadráticas donde de la forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $ax^2 = b$ - $(ax + b)^2 = c$ - $ax^2 + bx = 0$ - $ax^2 + bx = c$ (a, b, c son números racionales, $a \neq 0$). (Nivel 2) 	<p>Resolución de ecuaciones cuadráticas completas:</p> <p>http://www.educa3d.com/ud/ecu-seg-amp/story_html5.html</p> <p>Resolución de ecuaciones de segundo grado incompletas:</p> <p>http://www.educa3d.com/ud/ecu-seg-inc/story_html5.html</p> <p>Resolución de ecuaciones de segundo grado con ayuda:</p> <p>http://www.edistribucion.es/anayaeducacion/8440033/datos/05/04.html</p>
<p>III medio</p>	<p>Aplicar modelos matemáticos que describen fenómenos o situaciones de crecimiento y decrecimiento, que involucran las funciones exponencial y logarítmica, de forma manuscrita, con uso de herramientas tecnológicas y promoviendo la búsqueda, selección, contrastación y verificación de información en ambientes digitales y redes sociales. (Nivel 2)</p>	<p>Aplicación de modelos matemáticos utilizando función logarítmica y exponencial:</p> <p>http://procomun.educalab.es/es/ode/view/1416349622475</p> <p>Aplicación de función exponencial:</p> <p>https://www.geogebra.org/m/mddScAKR</p> <p>Modelado matemático con función exponencial y logarítmica:</p> <p>https://www.montereyinstitute.org/courses/DevelopmentalMath/TEXTGROUP-15-19_RESOURCE/U18_L4_T2_text_final_es.html</p>
<p>IV medio</p>	<p>Construir modelos de situaciones o fenómenos de crecimiento, decrecimiento y periódicos que involucren funciones potencias de exponente entero y trigonométricas $sen(x)$ y $cos(x)$, de forma manuscrita, con uso de herramientas tecnológicas y promoviendo la búsqueda,</p>	<p>Aplicación de las funciones trigonométricas $sen(x)$ y $cos(x)$:</p> <p>https://www.geogebra.org/m/S6NbmMht</p> <p>http://quiz.uprm.edu/tutorials_master/unit_circle/unit_circle_right.xhtml</p> <p>Modelado matemático con funciones trigonométricas:</p> <p>http://quiz.uprm.edu/tutorials_master/fn_trig_mod/fn_trig_mod.html</p>

	<p>selección, contrastación y verificación de información en ambientes digitales y redes sociales. (Nivel 2)</p>	
--	---	--

Tabla 3. Recursos virtuales según OA priorizados.

En la Tabla 3, podemos observar una diversidad de recursos disponibles en línea para acompañar el proceso de enseñanza y aprendizaje del álgebra escolar. Cabe destacar, que la búsqueda de los recursos virtuales, ha traído consigo una sobrecarga de información para determinar qué recursos son más idóneos como materiales de clase, lo que podría resultar una tarea compleja para el profesorado. A continuación, a modo de ejemplo, se presenta el proceso de valoración de la idoneidad didáctica para algunos de los recursos propuestos, con el objetivo de esclarecer el método utilizado en la selección de recursos virtuales de calidad.

3.2. Idoneidad didáctica de los recursos

En el primer ciclo de Educación Básica, para abordar el objetivo del 1º año “Reconocer, describir, crear y continuar patrones repetitivos (sonidos, figuras, ritmos...) y patrones numéricos hasta el 20, crecientes y decrecientes, usando material concreto, pictórico y simbólico, de manera manual y/o por medio de software educativo”, priorizado en el nivel 1, se ha seleccionado el tablero interactivo Creating, Describing, and Analyzing Patterns, propuesto por el NCTM (Fig. 2). Esta herramienta plantea dos modos de uso, como es el caso de explorar con patrones de repetición (Fig. 2a) y/o atender al desafío que plantea la herramienta al reconocer un patrón predeterminado (Fig. 2b).

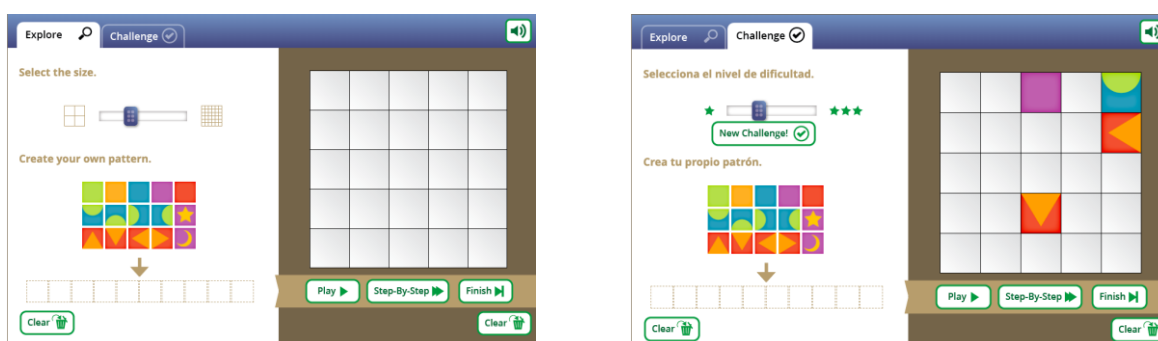


Figura 2. Tablero interactivo para crear, describir y analizar patrones: (a) modo explorar; b) modo desafío. Fuente: <https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Creating,-Describing,-and-Analyzing-Patterns/>

Este recurso posee un alto grado de *idoneidad epistémica* pues propicia la interacción de patrones repetitivos por medio de figuras de manera correcta, utilizando el razonamiento espacial y modelado geométrico para su creación en un tablero de animación. Así también, el recurso propone crear, describir y analizar patrones que tiene estrecha relación con el OA propuesto, lo que conforma una alta *idoneidad cognitiva*. En cuanto a la *idoneidad mediacional*, el recurso es altamente

competente dado que su interacción y uso es accesible para estudiantes de 1° año (6-7 años), considerando botones de acción de fácil entendimiento (seleccionar y ubicar las fichas en el tablero, reestablecer el tablero de animación) pese a que se encuentren en otro idioma (inglés), para la ejecución de este recurso en ambos modos de uso (Fig. 2a y 2b) se puede seleccionar el nivel de dificultad. De acuerdo a la *idoneidad interaccional*, esta se clasifica como alta, pues el recurso incluye interacciones de modo tal, que se pueden identificar y resolver conflictos semióticos en la creación de patrones, es decir, en caso de que el estudiante reconozca de forma errónea el patrón predeterminado que plantea la sección del desafío (Fig. 2b), el recurso identifica la falta, permitiendo al estudiante reestablecer el tablero de animación e intentarlo nuevamente. En términos afectivos, consideramos que el recurso es altamente idóneo, pues permite la interacción en el uso de patrones por medio de fichas (figuras) simulando un juego, lo que compromete el interés de los estudiantes en su desarrollo. Finalmente, la idoneidad ecológica se clasifica como medio-baja, dado que el recurso no incluye contextos cercanos a la realidad de los estudiantes, es decir, el desarrollo de la tarea se plantea sin un contexto definido.

Por otra parte, en el segundo ciclo de Educación Básica, para abordar el OA “Mostrar que comprenden las proporciones directas e inversas: realizando tablas de valores para relaciones proporcionales”, priorizado en el nivel 1 para al 7° año, se ha seleccionado un fichero interactivo (Fig. 3). Con esta herramienta es posible resolver problemas de magnitudes directamente proporcionales, en el contexto de determinar los ingredientes necesarios para el desarrollo de una receta, y luego ingresar los resultados obtenidos.



Figura 3. Fichero interactivo para el desarrollo de la proporcionalidad directa. Fuente: <http://www.genmagic.net/repositorio/displayimage.php?album=14&pos=20>

El recurso responde a una alta idoneidad epistémica, puesto que permite el desarrollo de contenido vinculado a la proporcionalidad representando de manera adecuada la relación entre magnitudes y la constante de la proporcionalidad directa. La idoneidad cognitiva es potencialmente alta, pues el tratamiento del recurso permite mostrar comprensión de la proporcionalidad directa por medio de tablas de valores para establecer relaciones proporcionales, lo que se considera adecuado para el OA propuesto. En relación a la idoneidad interaccional, se clasifica como alta, puesto que la herramienta promueve la interacción o feedback entre el recurso y los estudiantes, esto aplica al ingresar los resultados luego de resolver el problema de proporcionalidad y posteriormente realizar su comprobación, ya que el

recurso señala los resultados erróneos y el número de intentos/aciertos, lo que permite al estudiantado llevar un registro de sus respuestas a modo de retroalimentación y autoevaluación. Por otra parte, el recurso presenta un uso sencillo y es de fácil tratamiento para los estudiantes a los que está destinado, lo que se considera como una alta idoneidad mediacional. En términos afectivos, el recurso presenta un idoneidad media-baja dado que no plantea elementos consistentes que motiven el interés del estudiantado. No obstante, esto dependerá de la dinámica con que se gestione la clase, puesto que el profesor puede plantear el problema como un desafío para los estudiantes, lo que podría desarrollar un mayor grado de interés. En cuanto a la idoneidad ecológica, se considera alta, pues el recurso se ajusta adecuadamente al currículo y se desarrolla en un contexto cotidiano, cercano a la realidad de los estudiantes.

En la Educación Media, más específicamente en II medio, se requiere abordar el OA priorizado en el nivel 1, “Mostrar que comprenden la función cuadrática $f(x) = ax^2 + bx + c, (a \neq 0)$: representándola en tablas y gráficos de manera manual y/o con software educativo”. Para implementar este OA se ha seleccionado el recurso interactivo Representational Relationships of Lines and Parábolas, propuesto por el NCTM (Fig. 4). Este recurso permite explorar el efecto de coeficientes y constantes de funciones lineales y cuadráticas. En nuestro caso ahondaremos en el desarrollo de la función cuadrática.

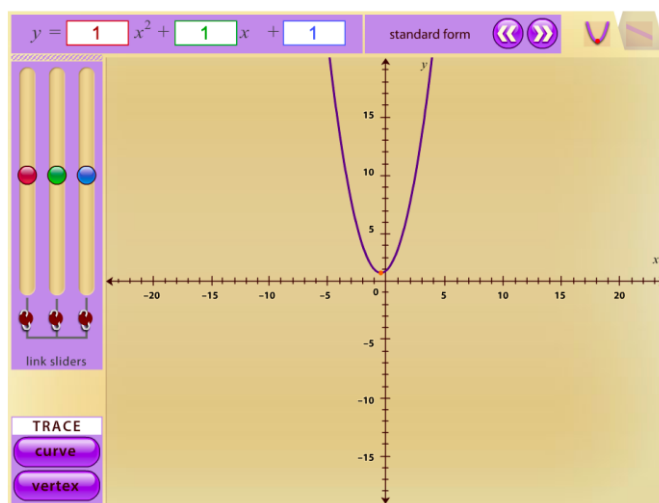


Figura 4. Relaciones representativas de líneas y parábolas. Fuente: <https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Representational-Relationships-of-Lines-and-Parabolas/>

En lo que respecta al análisis de idoneidad que consigue este recurso, en términos epistémicos es alta, dado que explora de manera correcta el gráfico de la función cuadrática al hacer variar los coeficientes de la función y reflejar el comportamiento de la parábola. La idoneidad cognitiva, esta también es alta, puesto que por medio del recurso es posible visibilizar la comprensión de la función cuadrática a través del análisis de su representación gráfica. En términos mediacionales, el recurso es altamente idóneo, pues su uso es de fácil manipulación a pesar de encontrarse en inglés los botones de interacción, su ejecución resulta bastante intuitiva para estudiantes de II medio (15-16 años). Por otra parte, la

idoneidad interaccional que presenta el recurso es media-baja, dado que no presenta herramientas de apoyo que promuevan la interacción o feedback entre éste y los estudiantes. Sin embargo, esta situación puede ser atendida por el profesor a medida que gestiona el desarrollo de la clase. Finalmente, consideramos que tanto la idoneidad afectiva como ecológica que presenta el recurso es alta en ambos casos, ya que, por una parte, la interacción que genera el recurso en el cambio de valores de los coeficientes de la función cuadrática y las características observables de manera inmediata en la gráfica de la misma, resulta de interés para los estudiantes. Por otra parte, el recurso se ajusta de manera adecuada al currículo, permitiendo interactuar y comprender las distintas variaciones de la gráfica de la función cuadrática (concauidad, vértice, eje de simetría, valor mínimo o máximo).

4. Consideraciones finales

En este artículo hemos presentado la priorización curricular correspondiente al eje de álgebra del currículum de emergencia que está siendo implementado en Chile. A partir de dicha priorización se observa un esfuerzo por mantener los contenidos de álgebra y considerar OA priorizados en todos los niveles educativos del currículo escolar, dado que, tanto en Educación Básica como Educación Media, se han priorizado el 66,7% de los OA.

Si bien, en este escenario de cambio curricular se han priorizado contenidos esenciales para, modelizar situaciones, establecer relaciones entre números y realizar predicciones, lo que resulta beneficioso para avanzar hacia la orientación en la toma de decisiones e interpretación de información en el contexto de pandemia mundial, es necesario, no descuidar en el futuro aquellos contenidos que no han sido priorizados, pese a que podrían ser abordados por otros OA priorizados. Esto último plantea un verdadero desafío para el profesorado, quienes deberán velar por una enseñanza idónea del álgebra en el ámbito escolar para lograr alcanzar el desarrollo del pensamiento algebraico en los estudiantes, pues el álgebra conforma una manera de pensar promoviendo una comprensión de las matemáticas (Kaput, 2000).

En este contexto, resulta primordial incentivar la enseñanza del álgebra por medio de estrategias que permitan aplicar los contenidos propuestos en este eje temático a través del uso de la tecnología y los recursos virtuales que ésta ofrece, más aún si este bloque de contenido se encuentra presente de manera longitudinal en el currículo escolar. Para ello, en este nuevo escenario de cambio en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, los docentes deben contar con herramientas tanto disciplinares como didácticas que les permitan seleccionar e introducir de manera progresiva recursos idóneos, de acuerdo a las características que definen cada nivel educativo.

En este sentido, hemos realizado un análisis de acuerdo a la priorización curricular realizada en el eje de Álgebra y además aportado en la selección de recursos virtuales interactivos que buscan promover la enseñanza del álgebra tanto en la Educación Básica como en la Educación Media, dada su capacidad de adaptación a los contextos educativos que se viven en la actualidad.

Agradecimientos

Beca de doctorado en el extranjero N° 72200447 y proyecto FONDECYT N° 1200356, ambos financiados por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo del Gobierno de Chile (ANID).

Bibliografía

- Blanton, M. L., y Kaput, J. J. (2005). Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(5), 412-446.
- Carpenter, T. P., Franke, M. L. y Levi, L. (2003). *Thinking mathematically: Integrating arithmetic y algebra in elementary school*. Portsmouth, England: Heinemann.
- Carraher, D. W., Schliemann, A. D. y Brizuela, B. M. (2000). Early algebra, early arithmetic: Treating operations as functions. Presentado en *the Twenty-second annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Tucson, Arizona.
- Godino, J. D., Contreras, A. y Font, V. (2006). Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactiques des Mathematiques*, 26(1), 39-88.
- Godino, J., Wilhelmi, M. y Bencomo, D. (2005). Suitability criteria of a mathematical instruction process. A teaching experience of the function notion. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, 4(2), 1-26.
- Kaput, J. (1998). *Teaching and learning a new algebra with understanding*. Dartmouth, MA: National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science.
- Kaput, J. (2000). *Transforming algebra from an engine of inequity to an engine of mathematical power by "algebrafying" the K-12 curriculum*. Dartmouth, Massachusetts: National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science.
- Lins, R. y Kaput, J. (2004). The early development of algebraic reasoning: The current state of the field. En K. Stacey, H. Click, M. Kendal (Eds.), *The future of the teaching and learning of algebra. Proceedings of the 12th ICMI study conference* (pp.47-70). Massachusetts, USA: Kluwer Academic Publishers.
- MINEDUC. (2012). Bases Curriculares Matemática 1° a 6° de Educación Básica. Unidad de Curriculum y Evaluación: Santiago, Chile.
- MINEDUC. (2016). Bases Curriculares Matemática 7° de Educación Básica a II de Educación Media. Unidad de Curriculum y Evaluación: Santiago, Chile.
- MINEDUC. (2019). Bases Curriculares Matemática III y IV de Educación Media. Unidad de Curriculum y Evaluación: Santiago, Chile.
- MINEDUC. (2020a). *Fundamentos Priorización Curricular*. Unidad de Curriculum y Evaluación: Santiago, Chile.
- MINEDUC. (2020b). *Priorización Curricular Matemática*. Unidad de Curriculum y Evaluación: Santiago, Chile.

- Miradadocentes (2020). *Docencia durante la crisis sanitaria: la mirada de los docentes. ¿Cómo está abordando la educación remota los docentes de las escuelas y liceos de Chile en el contexto de crisis sanitaria?* Recuperado de: http://www.miradadocentes.cl/Informe-de-Resultados_Docencia_Crisis_Sanitaria.pdf
- Propuestas Educación Mesa Social Covid-19 (2020). *Didácticas para la proximidad: aprendiendo en tiempos de crisis*. Santiago de Chile.
- Rojas, C. (2015). *Objetos virtuales de aprendizaje como herramienta para la enseñanza del álgebra en el grado de octavo de la institución educativa Ana de Castrillón*. Tesis de maestría. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Ruiz-Reyes, K., Contreras, J. M., Ruz, F. y Molina-Portillo, E. (2019). Recursos virtuales para la enseñanza de la probabilidad en educación primaria. En J. M. Contreras, M. Gea, M. López-Martín y Molina-Portillo, E. (Eds.), *Actas del Tercer congreso Internacional Virtual de Educación Estadística (pp. 1-10)*. Universidad de Granada.
- Vásquez, C., Ruz, F., y Martínez, M. V. (2020). Recursos virtuales para la enseñanza de la estadística y la probabilidad: un aporte para la priorización curricular chilena frente a la pandemia de la COVID-19. *Tangram – Revista de Educação Matemática, Dourados - MS –3(2)*, 159-183.

Autores:

Pincheira Hauck, Nataly Goreti: Estudiante de Doctorado en la Universidad de Girona (España). Sus líneas de investigación están centradas tanto en la formación del profesorado como en la enseñanza y aprendizaje del álgebra temprana. Email: nataly.pincheira@udg.edu

Vásquez Ortiz, Claudia Alejandra: Doctora en Ciencias de la Educación por la Universidad de Girona (España). Actualmente es Profesora Asociada de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Sus líneas de investigación se centran en la formación del profesorado, y la enseñanza y aprendizaje de la estadística y la probabilidad. Ha participado en numerosos proyectos de investigación sobre formación del profesorado, y didáctica de la probabilidad y la estadística. Email: cavasque@uc.cl