

Escuela secundaria

UNA PROPUESTA PARA EL ESTUDIO DE LAS FUNCIONES POLINÓMICA

Matemática

ITINERARIOS DE ENSEÑANZA

conectar
igualdad

educ.ar
portal

educ.ar
SOCIEDAD DEL ESTADO



Ministerio de Educación
Argentina

Presidente

Alberto Fernández

Vicepresidenta

Cristina Fernández de Kirchner

Jefe de Gabinete de Ministros

Juan Luis Manzur

Ministro de Educación

Jaime Perczyk

Unidad Gabinete de Asesores

Daniel Pico

Secretaría de Educación

Silvina Gvirtz

Subsecretario de Gestión Educativa y Calidad

Mauro Di María

Ministerio de Educación de la Nación

Pizzurno 935, CABA

República Argentina



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. Permitida su reproducción total o parcial con mención de la fuente.

Dirección Nacional de Educación Secundaria: Laura Penacca

Coordinación Pedagógica: Valeria Aranda

Autores: María Mónica Becerril, Rodolfo Murúa

Coordinación de Materiales Educativos

Coordinación general: Alicia Serrano. Coordinación editorial: Gonzalo Blanco.

Edición: Cecilia Pino. Diseño y diagramación: Mario Pesci.

Ministerio de Educación de la Nación

Una propuesta para el estudio de las funciones polinómicas / 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación, 2021.

Libro digital, PDF - (Trayectos curriculares para la escuela secundaria / Laura Penacca. Matemática)

Archivo Digital: descarga

ISBN 978-950-00-1536-3

1. Recursos Educativos. 2. Educación Secundaria. 3. Matemática. I. Título.
CDD 373.028

Índice

Introducción	5
Una propuesta para el egreso	8
El estudio y la evaluación formativa para esta propuesta	11
Posibles recorridos para continuar este trabajo	15
Reflexiones finales	18
ANEXO	19
Bibliografía	21



INTRODUCCIÓN

Este documento presenta una propuesta destinada a los últimos años de la escuela secundaria. En particular, se espera aportar criterios para la definición de secuencias de enseñanza que acompañen didácticamente el egreso de las actuales trayectorias de las y los estudiantes, poniendo en valor un modo de hacer matemática comprometido con la construcción de sentido.

A continuación, se propone una fundamentación sobre el estudio de las funciones como un contenido prioritario para el diseño de propuestas que acompañen la finalización de la escolaridad obligatoria.

Sentidos de la propuesta: ¿Por qué se propone el estudio de las funciones polinómicas para el egreso?

La noción de función es un concepto fundamental que atraviesa todo el trayecto de la escuela secundaria. Comienza en el Ciclo Básico con el estudio de algunas relaciones entre variables a partir de la lectura e interpretación de gráficos cartesianos. Luego, se propone abordar específicamente la función lineal y, en particular, las funciones de proporcionalidad directa. Se trata de una zona de la matemática que resulta relevante porque permite poner en juego procesos de modelización accesibles a las y los estudiantes, dada la enorme cantidad de fenómenos que responden a un comportamiento lineal, y porque también dialoga con muchos otros conceptos (números, sistemas de medidas, proporcionalidad, etc.).

Es por esto que la enseñanza de la matemática trata con muchos objetos ideales y abstractos, en este caso, las funciones. Ahora bien, como este objeto teórico no es accesible de forma directa, es necesario representarlo de alguna manera (gráfica, algebraica, lenguaje natural, etc.). Por eso, el desafío para las y los docentes es doble: por un lado, lograr/buscar que las y los estudiantes sepan diferenciar al objeto de sus representaciones y, además, por el otro, que sepan coordinar esas representaciones entre sí. Cuando se establecen vínculos y relaciones entre distintos registros de representación se dice que se realiza una coordinación entre ellos.

Es aquí donde, en caso de disponer de las condiciones necesarias, se puede trabajar con el programa GeoGebra. Una potencialidad del software es que permite visualizar y tratar al mismo tiempo dos registros: el algebraico y el gráfico. La coordinación entre estos registros se da simultáneamente, es decir, se visualizan los cambios de manera sincrónica. Por esta razón, el trabajo con entornos dinámicos requiere, a su vez, de la planificación de tareas que les permitan a las y los estudiantes interpretar la información que brinda cada registro para luego poder realizar la coordinación entre ellos. Es necesario que las tareas mencionadas trasciendan la “observación” de la pantalla para comenzar a transitar, desde los primeros años del Ciclo Básico, un recorrido necesario que organice un trabajo dialéctico entre lo experimental y lo anticipatorio con lo argumentativo.

Para que haya continuidad entre las unidades pedagógicas, en el Ciclo Orientado se propone retomar el trabajo con el estudio de las funciones lineales y la variación uniforme, avanzar hacia las funciones cuadráticas –y luego continuar con las funciones polinómicas de grados mayores–, exponenciales, racionales, etc.

Una referencia para el tratamiento de la función cuadrática, tomando en cuenta los conocimientos disponibles de las y los estudiantes, es el estudio de la relación que hay entre las variables. Es decir, problematizar si la variación es uniforme o no, característica central de las funciones lineales. También, la función cuadrática permite tratar con ecuaciones, inecuaciones y con ciertas transformaciones algebraicas. Por otro lado, su tratamiento da lugar a recurrir a la noción de módulo.

En este documento se propone el trabajo con las funciones polinómicas de grado 3 a partir del estudio de las funciones lineales y cuadráticas. Es decir, definiendo a los polinomios de grado 3 como el “producto” entre una función lineal y una cuadrática. Esta misma propuesta también puede ser planteada con el “cociente” de dos funciones.

Se considera fundamental tener en cuenta dos aspectos claves. Por un lado, se puede trabajar desde distintos “campos de la matemática” o marcos (Douady, 1986). Por ejemplo, las ecuaciones se pueden abordar desde un marco puramente algebraico pero también pueden tratarse dentro del marco funcional, pensándolas como una igualdad entre las fórmulas de dos funciones. Por otro lado, dentro del mismo marco funcional, como fue mencionado anteriormente, es necesario que se trabaje con distintos registros de representación (Duval, 1993). Resulta central que las y los estudiantes puedan “manejar” el registro algebraico (las fórmulas de las funciones) y el registro gráfico y coordinarlos entre sí.

UNA PROPUESTA PARA EL EGRESO

A continuación, se desarrolla una posible secuencia que aborda didácticamente la complejidad de la enseñanza de las funciones polinómicas en el marco de la excepcionalidad que el actual contexto imprime sobre las condiciones para la continuidad pedagógica. Presentar una secuencia, tiene como propósito aportar criterios y estrategias que permitan a los equipos de enseñanza orientar las decisiones sobre la reorganización curricular que las trayectorias en situación de egreso requieren.

La reorganización curricular para el egreso involucra la explicitación de los fundamentos sobre los contenidos priorizados y el tipo de trabajo matemático a partir del cual se organizarán las diversas situaciones de enseñanza.

Se propone abordar las dos primeras actividades de manera presencial ya que se trata de un enfoque distinto para estudiar la función cuadrática. En este caso se presenta este tipo de funciones como el producto de dos funciones lineales dadas por sus gráficos.

Por otro lado, estas dos primeras actividades permiten relevar los conocimientos disponibles que tienen las y los estudiantes en relación con: la lectura e interpretación de gráficos, función lineal y función cuadrática. En caso de ser necesario volver a reflexionar sobre las características de estas dos funciones, se propone llevar a cabo algunas de las actividades del libro *Las funciones, el álgebra escolar y la geometría en entornos tecnológicos. Asuntos didácticos para pensar la enseñanza* (Borsani y otros, 2019) y adaptar la propuesta a las distintas trayectorias de las y los estudiantes (ver Anexo).

Funciones polinómicas¹

En años anteriores, seguramente han estudiado las funciones lineales² y cuadráticas³. Estas funciones son parte de un conjunto más grande de relaciones entre variables que se denominan funciones polinómicas; en esta propuesta seguiremos estudiando algunas de sus características.

“Producto” de dos funciones lineales

Actividad 1

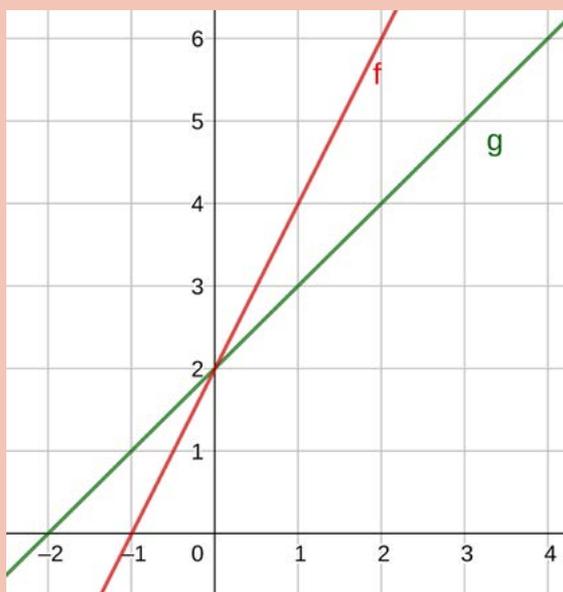
Sean f y g dos funciones lineales dadas por sus respectivos gráficos y sea h , definida como

$h(x) = f(x) \cdot g$. A partir de f y g :

a) Calculen: $h(1)$, $h(2)$, $h(3)$, $h(10)$, $h(-1)$, $h(-3)$.

Por ejemplo, para calcular $h(1)$, necesitamos averiguar $f(1)$ y $g(1)$ y luego multiplicar los valores hallados. En este caso, mirando el gráfico, tenemos que $f(1)=4$ y $g(1)=3$, entonces $h(1)=f(1) \cdot g(1)=3 \cdot 4=12$.

b) Decidan si los siguientes valores son positivos, negativos o cero: $h(-10)$, $h(-2)$, $h(\frac{1}{2})$, $h(30)$. Expliquen sus respuestas.



Atendiendo a la diversidad de los conocimientos en el aula o según la modalidad de las clases (presencial o no presencial), luego del trabajo con la Actividad 1 se pueden proponer distintas alternativas. Una opción puede ser que la o el estudiante lea el apartado *Para leer después de resolver la actividad* del Cuaderno 8 de la serie Seguimos Educando (pág. 8) en su hogar y luego consulte las dudas que haya tenido en relación con la lectura. Si se tiene la posibilidad de trabajar presencialmente, pueden intercambiar las resoluciones con sus compañeras y compañeros.

¹ En este material aparecen en recuadros las actividades propuestas para las y los estudiantes.

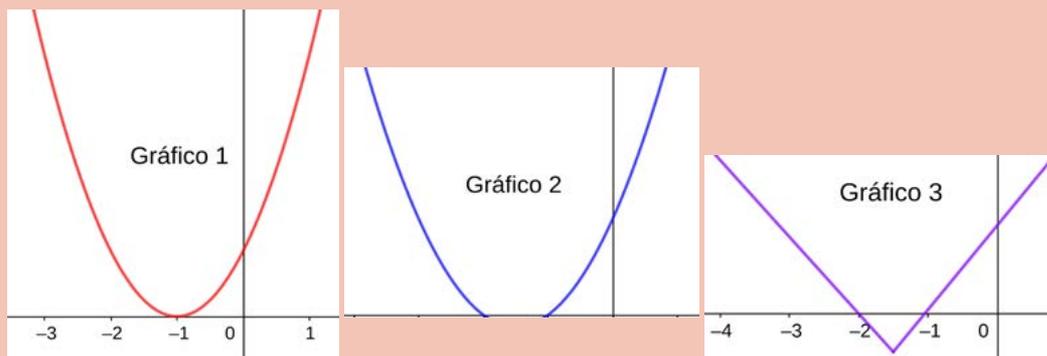
² En caso de querer profundizar el estudio de la función lineal, pueden consultar el [Cuaderno 8. Serie Seguimos Educando. Ciclo Básico](#).

³ En caso de querer profundizar el estudio de la función cuadrática, pueden consultar el [Cuaderno 1. Serie Seguimos Educando. Ciclo Orientado](#) y el [Cuaderno 4. Serie Seguimos Educando. Ciclo Orientado](#).

Actividad 2

Sean f , g y h las mismas funciones de la actividad anterior:

- A partir de los gráficos de f y g , hallen los siguientes conjuntos de la función h :
 - Todos los valores de x cuya imagen es cero, es decir, las soluciones de la ecuación $h(x)=0$.
 - Todos los valores de x cuya imagen es positiva, es decir, las soluciones de la inecuación $h(x) > 0$.
 - Todos los valores de x cuya imagen es negativa, es decir, las soluciones de la inecuación $h(x) < 0$.
- 2) Decidan cuál de los siguientes gráficos puede representar a la función h .



En la Actividad 2 se avanza hacia lo general. A diferencia de la primera –donde se pedían valores puntuales–, aquí se solicita por todos los valores cuya imagen es cero, positiva o negativa. El segundo ítem tiene como objetivo discutir el tipo de variación de las variables involucradas.

Muchas veces ocurre que, a pesar de ya conocer la función cuadrática, las y los estudiantes no la relacionan con el “producto” de dos funciones lineales. Esta forma de abordarla es una oportunidad de revisar las funciones lineales y tratar con la función cuadrática desde otro enfoque.

Nuevamente, según la modalidad de clase se puede proponer la lectura de los comentarios llamados *Para leer después de resolver la actividad* a fin de complementar una situación de estudio.

El estudio y la evaluación formativa para esta propuesta

El estudio es un proceso fundamental para que haya aprendizaje. Los momentos de estudio forman parte de la construcción de autonomía por parte de las y los estudiantes y además permiten la reflexión sobre su propio aprendizaje.

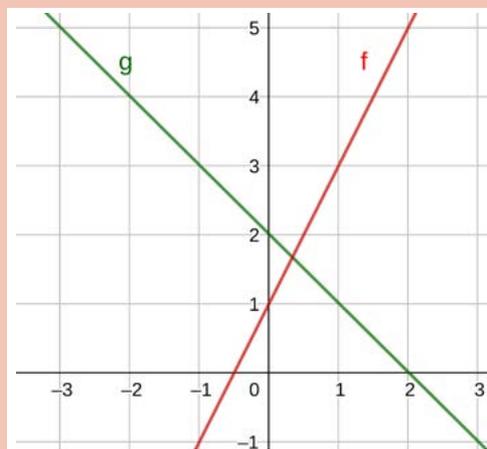
No hay aprendizaje sin un trabajo personal del alumno. Este trabajo personal es el estudio y es responsabilidad del docente contribuir a que el alumno lo desarrolle. Entender qué significa estudiar en Matemática es un aprendizaje. Requiere que el docente prevea no sólo el trabajo en la clase y la tarea, sino otros momentos de estudio (Tarasow, 2010, p.23).

Luego de las dos primeras actividades se cree conveniente establecer un momento de estudio. Primero se sugiere abordar un problema donde se brinde como dato, nuevamente, el gráfico de dos funciones lineales crecientes para estudiar “su producto”. En una segunda instancia, se propone abordar la Actividad 3 del Cuaderno 8 de Seguimos Educando, que busca ser un repaso de lo anterior, cambiando el tipo de crecimiento de una de las funciones lineales. Esta tarea de estudio podría abordarse desde la virtualidad.

Actividad 3 (Repaso)

Sean f y g dos funciones lineales dadas por sus respectivos gráficos y sea h , definida como: $h(x) = f(x) \cdot g$.

- Propongan 2 valores de x que cumplan $h(x) > 0$ y otros dos tal que $h(x) < 0$.
- Hallen los conjuntos $C_0(h)$, $C_{+(h)}$ y $C_{-(h)}$.
- Tracen un gráfico aproximado de h . Identifiquen similitudes y diferencias con el gráfico de la función h de la actividad anterior.



Además de esta última actividad, sería conveniente proponer otros problemas similares de sistematización de los conocimientos y los procedimientos puestos en juego.

A partir de aquí, será interesante habilitar un momento de reflexión sobre lo realizado. Por ejemplo, con la siguiente consigna: “si le tuvieras que contar a una compañera o a un compañero las ideas principales trabajadas hasta acá, ¿cuáles serían? ¿Qué le contarías?”. Luego se podrían intercambiar estos escritos entre las y los estudiantes para que se hagan aportes y/o preguntas y con estos nuevos textos, cada una y cada uno pueda completar su propia producción. Esta misma tarea puede realizarse a través de audios, videos, foros, etc, dependiendo de la modalidad de la clase.

Este tipo de actividades, además de ser de estudio, a la o el docente y a las y los estudiantes les permite identificar su estado de conocimiento sobre la función “producto” hasta ese momento. En este sentido, este tipo de tarea podría reconocerse como parte de un proceso de autoevaluación, con la idea de integrarse a una evaluación formativa. Esta propuesta de trabajo responde a lo mencionado en la Resolución CFE (Consejo Federal de Educación) N°368/20:

Que siempre los aprendizajes alcanzados deben ser ponderados integralmente, en relación con lo que ha sido posible enseñar, procurando disminuir la brecha entre lo que se enseña y lo que es objeto de evaluación, tanto en lo relativo al contenido como al modo de abordarlo. Esto no equivale a modificar los niveles de logro previstos para cada uno de los ciclos escolares ni a disminuir las exigencias evaluativas. Significa adecuar técnicamente instrumentos, modalidades y objeto de evaluación a las características del proceso de enseñanza y aprendizaje y evaluar los niveles de logro alcanzados, aún en tiempos distintos a los previstos bajo la organización escolar regular. (CFE, 2020)

Luego de este momento de estudio, la o el docente podría ir registrando el estado de conocimiento de las y los estudiantes identificando los avances en sus saberes, por ejemplo en un portfolio que compile las producciones de cada una/o.

En los párrafos anteriores, ya se plasmó la idea de una evaluación continua atendiendo a cada trayectoria.

También, se puede ofrecer la elaboración de un “machete”. Este dispositivo se interpreta como un conjunto de notas referidas al contenido trabajado. Se espera que allí incluyan, entre otras cuestiones: propiedades vistas, ejemplos donde ellas se pongan en juego, conclusiones, carteles de precaución, etc.

Esta es una forma de que las y los estudiantes formen parte activa en el repaso antes de una evaluación. “De esta manera, se está enseñando a los alumnos a organizar un repaso, que no necesariamente debe realizarse antes de una prueba, sino que puede hacerse en cualquier momento del aprendizaje e irse completando” (Napp y otros, 2005). Es decir, la elaboración de un “machete” es un objeto de enseñanza y forma parte del proceso de aprendizaje, siendo un momento muy importante de estudio. Además, puede formar parte de un trabajo colaborativo. Estas ideas pueden volcarse en un padlet o en un documento compartido.

Luego de este bloque de actividades se pueden compartir las siguientes conclusiones:

Conclusiones

Dadas dos funciones lineales f y g (cuyas pendientes no son cero), si se define la función h como $h(x) = f(x) \cdot g(x)$, h es una función cuadrática. Además, esta nueva función “hereda” los ceros de las funciones lineales. Más formalmente, el conjunto de ceros de h , es la unión entre el conjunto de ceros de f y el de g .

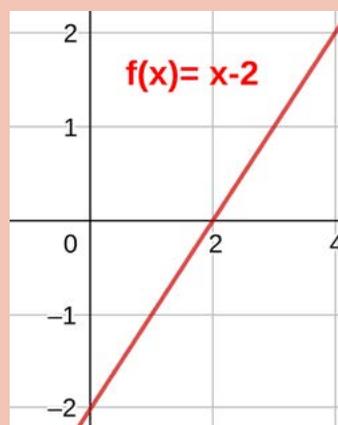
Para hallar los conjuntos de positividad y negatividad de h , se pueden utilizar los gráficos de f y g , trazar rectas verticales que pasen por sus raíces y luego utilizar la “regla de los signos”.

A continuación, se presenta un problema de “reversión”, es decir, los conocimientos trabajados se involucran en las posibles estrategias para afrontar la actividad pero hay un asunto novedoso: en este caso, se brinda como dato una función “factor” y algunas condiciones que debe cumplir la función “producto”.

Actividad 4

Sea f la función lineal dada por su fórmula y su gráfico. Para cada ítem, se define h como $h(x) = f(x) \cdot g(x)$. Si es posible, hallen una fórmula de la función lineal g que cumpla con las condiciones pedidas.

- $C_0(h) = 1, 2$ (es decir, h tiene dos raíces: 1 y 2)
- $C_0(h) = 1, 2$ y además h tiene un máximo.
- $C_0(h) = [-1, 1]$



- h tiene una sola raíz.
- h no tiene raíces.

Si es posible encontrar una función g que cumpla lo pedido, justifiquen por qué y además presenten, en cada caso, la fórmula de h . Si no es posible, expliquen las razones⁴.

Por último, como cierre de esta primera parte de la secuencia, resultará interesante trabajar con otra actividad de estudio donde las explicaciones cumplen un rol fundamental.

En este sentido, entendemos que la elaboración de explicaciones por parte de los alumnos es un proceso en el cual el tipo de explicación que ellos sean capaces de producir va evolucionando. Digamos, además, que entender qué es una explicación matemáticamente pertinente y qué no, es una cuestión compleja. No hay una norma clara contra la cual contrastar para “controlar” las explicaciones. (Sadovsky, 2010)

Un avance con respecto a las actividades anteriores es que aquí no se abordan funciones particulares, sino que se proponen preguntas generales.

Actividad 5

Las siguientes preguntas se refieren a todo el conjunto de funciones que se pueden obtener a partir de la multiplicación de dos funciones lineales.

- ¿Es cierto que siempre que “multiplicamos” dos funciones lineales obtenemos una función cuadrática?
- ¿Cómo deben ser las raíces de las funciones lineales para que la función “producto” tenga un solo cero? ¿Y para que tenga dos ceros?
- ¿Toda función cuadrática puede ser escrita como el “producto” de dos funciones lineales?
- ¿Cómo deben ser las pendientes de las funciones lineales para que la función “producto” tenga un máximo? ¿Y un mínimo?

Para empezar a pensar en estas preguntas pueden usar ejemplos, también pueden volver a las actividades anteriores. Cuando estén convencidas y convencidos de una idea, traten de dar una explicación “general”.

4 Si las y los estudiantes tienen en sus casas un teléfono celular con datos móviles o wifi, la sugerencia que se les debe hacer es que se descarguen la aplicación GeoGebra Calculadora Gráfica disponible en PlayStore. Explicarles que una vez descargada, no consume datos móviles. También, que para visualizar el gráfico de una función deberán ingresar su fórmula en la barra de entrada.

Uno de los objetivos presentes en todo el recorrido de la escuela secundaria, en particular para el egreso, es la producción de explicaciones generales. Es aquí donde el uso de las letras cumple un papel fundamental. Es muy probable que, en la actividad propuesta, las y los estudiantes utilicen funciones particulares para apoyarse en sus explicaciones. En caso de que esto ocurra, dependiendo de la trayectoria de cada estudiante y atendiendo a la diversidad de los conocimientos que porten, se puede proponer la lectura y la interpretación de una argumentación general, por ejemplo esta actividad de la página 19 del [Cuaderno 8](#) de la serie Seguimos Educando.

Para buscar una explicación general que responda a la pregunta d), podemos recurrir a las letras. Supongamos que la fórmula de la primera función lineal es $f(x)=mx+b$ y la expresión de la segunda es $g(x)=cx+d$, donde m y c son las pendientes (ninguna es cero) y b y d las respectivas ordenadas al origen. Por lo tanto, la fórmula de la función “producto” es:

$$f(x)=(mx+b) \cdot (cx+d)$$

Al utilizar la propiedad distributiva se obtiene:

$$f(x)=m \cdot c \cdot x^2 + m \cdot d \cdot x + b \cdot c \cdot x + b \cdot d$$

De esta última expresión se interpreta que el coeficiente principal de la función cuadrática es... ¡ $m \cdot c$! Es decir, depende de las pendientes de las funciones lineales. ¿Cómo se puede utilizar esta información para completar la explicación?

Posibles recorridos para continuar este trabajo

La secuencia hasta aquí propuesta –“producto” entre dos funciones lineales– es una base para avanzar con el estudio de la función “producto” entre una función lineal y una cuadrática (Cuaderno 8, p.19 de la serie Seguimos Educando). Luego del estudio de la función cúbica, se presenta una actividad de evaluación. La actividad consta de dos partes: en la primera se invita a las y los estudiantes a reflexionar e identificar lo aprendido, y en la segunda tienen que visitar las actividades anteriores para completar un cuadro donde se involucra a las funciones “factores” y a la función “producto”.

Primera parte

- ¿Cuáles de las actividades trabajadas les costaron más? ¿Pueden identificar por qué?
- ¿Cuáles fueron las propiedades que aprendieron en toda esta secuencia? Para cada una de ellas, propongan un ejemplo.
- ¿En qué se pueden apoyar para hacer un gráfico de una función cúbica? ¿Qué datos necesitan averiguar?
- Una función cúbica puede tener una sola raíz, ¿qué opciones hay en cuanto a su multiplicidad? ¿Y si tiene dos? ¿Y si tiene tres?

$h(x) = f(x) \cdot g(x)$	Fórmulas de f y de g	Fórmulas de h	Conjunto de ceros de h	Gráfico aproximado de h
Funciones polinómicas h de grado 3 con tres raíces diferentes.	$f(x)=$	$h(x)=$		
	$g(x)=$			
Funciones polinómicas de grado 3 con dos raíces diferentes.	$f(x)=$	$h(x)=$		
	$g(x)=$			
Funciones polinómicas de grado 3 con 1 raíz.	$f(x)=$	$h(x)=$		
	$g(x)=$			
Funciones polinómicas de grado 3 sin raíces	$f(x)=$	$h(x)=$		

Segunda parte

Completen la siguiente tabla explicando cómo lo hicieron.

Coincidimos con Murúa y Sanguinetti (2019) en que:

“[...] la instancia de evaluación no termine con la entrega de la producción del o de la estudiante. El o la docente puede hacer breves observaciones en la hoja (por ejemplo: “revisar”, “esto no se entiende”, “¿por qué?”, “falta la explicación”, etc.) para luego habilitar un momento de reelaboración de la evaluación escrita durante la clase. Proponemos hacer esta revisión de manera individual para que cada estudiante reflexione sobre sus propias respuestas” (p. 13).

Atendiendo a la actual coyuntura, esta propuesta podría llevarse a cabo en la virtualidad.

Este mismo trabajo puede ser realizado con la función “cociente” (Cuaderno 9 de la serie Seguimos Educando). En caso de que las y los estudiantes cuenten con la aplicación GeoGebra, se encuentra disponible la propuesta [*Función homográfica: Una propuesta didáctica con el software GeoGebra.*](#)

Será interesante establecer una continuidad entre la función “producto” y la función “cociente”. Para esto, son pertinentes las siguientes preguntas: la técnica para hallar las raíces en la función “cociente”, ¿será la misma que la utilizada para la función “producto”? Estas nuevas funciones “cocientes”, ¿seguirán “heredando” los ceros de la función “numerador” y “denominador”? ¿Podremos hallar los conjuntos de positividad y negatividad utilizando la “regla de los signos”, ahora para la división?

REFLEXIONES FINALES

En este documento se plasmó el inicio de una posible propuesta de egreso para las y los estudiantes en torno al eje de las funciones. En ella se articulan contenidos con ciertas prácticas matemáticas, como ser actividades de: estudio, reinversión, sistematización de los conocimientos y los procedimientos puestos en juego y momentos de evaluación. Además, se propuso un trabajo de coordinación entre el registro algebraico (fórmula de una función) y el registro gráfico. Este aspecto es central para profundizar el conocimiento sobre el objeto “función”.

Como se mencionó en la introducción, será necesario adecuar la secuencia presentada –y el modo de trabajo– teniendo en cuenta el contexto de la institución y, en particular, la trayectoria de cada estudiante. En este sentido, se agregan las siguientes consideraciones en relación con las progresiones

ANEXO

Otra propuesta sobre la lectura, interpretación y producción de gráficos, función lineal y función cuadrática

En caso de que las actividades 1 y 2 presentadas en la propuesta sobre las funciones polinómicas resulten muy distantes en relación con los conocimientos disponibles de las y los estudiantes se propone realizar un trabajo en torno a: lectura, interpretación y producción de gráficos cartesianos, función lineal y función cuadrática.

Para dicho fin, se propone realizar un recorte de las actividades plasmadas en el libro [*Las funciones, el álgebra escolar y la geometría en entornos tecnológicos*](#).

Con respecto a la lectura e interpretación de gráficos cartesianos (Capítulo 2), Carmen Sessa, en la presentación del libro menciona que:

El gráfico cartesiano, con todas las novedades que porta para los alumnos y las alumnas principiantes, se constituye en la forma de representación potente para plasmar la dependencia entre dos variables y proveer una imagen global de las funciones. (Borsani y otros, 2019)

En cuanto al Capítulo 3, donde se aborda la función lineal (en particular la variación uniforme), la investigadora plantea que las actividades

[...] apuntan a la apropiación de la noción de funciones de variación uniforme, a través de problemas contextualizados. En una segunda parte del capítulo, se abordan problemas de encuentro que derivan en el planteo de ecuaciones. El trabajo con ecuaciones inmersas en un contexto funcional permitirá construir un sentido, dado por el contexto, a la manipulación de las ecuaciones en pos de su solución. (Borsani, 2019).

En el Capítulo 4 del libro mencionado se estudia la función cuadrática. En palabras de Carmen Sessa:

El reconocimiento de pares de valores con igual imagen es una propiedad clave de las funciones cuadráticas y las actividades permitirían a los y las estudiantes aprender a “leer” esta propiedad en la fórmula canónica.

Más adelante, se presentan actividades que enfrentan a los alumnos y las alumnas con otras formas de escritura de la fórmula –entre ellas la factorizada y la desarrollada–, buscando vincular las relaciones ya construidas sobre la expresión del tipo canónica con estas nuevas expresiones. En este trabajo la noción de expresiones equivalentes tiene una fuerte presencia. (Borsani y otros, 2019)

En este caso será necesario adaptar el cronograma presentado en el documento Plan de Trabajo: una propuesta para el estudio de las funciones polinómicas teniendo en cuenta que la organización también sea por etapas en las cuales se presenten momentos de reflexión/estudio y evaluación; identificando los objetivos de cada mes y de cada semana.

BIBLIOGRAFÍA

- Borsani, V.; M. Cedrón, H. Itzcovich, C. Lamela, J. P. Luna, R. Murúa, V. Ricci y S. Segal. (2019): *Las funciones, el álgebra escolar y la geometría en entornos tecnológicos. Asuntos didácticos para pensar la enseñanza*. Buenos Aires: UNIPE, Gobierno de la Provincia de La Pampa, Consejo Federal de Inversiones.
- Douady, R. (1986): “Jeux de cadres et dialectique outil-objet”, en *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 7, N.º 2, pp. 5-32. París: La Pensée Sauvage-Éditions.
- Duval, R. (1993): “Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée”, en *Annales de didactique et de sciences cognitives*, Vol. 5, N.º 1, pp. 37-65. Estrasburgo: Universidad de Estrasburgo.
- Ministerio de Educación de la Nación (2020): *Cuaderno 1. Serie Seguimos Educando. Ciclo Orientado*. Buenos Aires.
- Ministerio de Educación de la Nación (2020): *Cuaderno 4. Serie Seguimos Educando. Ciclo Orientado*. Buenos Aires.
- Ministerio de Educación de la Nación (2020): *Cuaderno 8. Serie Seguimos Educando. Ciclo Básico*. Buenos Aires.
- Ministerio de Educación de la Nación (2020): *Cuaderno 8. Serie Seguimos Educando. Ciclo Orientado*. Buenos Aires.
- Ministerio de Educación de la Nación (2020): *Cuaderno 9. Serie Seguimos Educando. Ciclo Orientado*. Buenos Aires.
- Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología (2019): *Estudiar y evaluar en la clase de Matemática. Propuestas didácticas para primaria, trayecto de formación para equipos de coordinación institucional*. Buenos Aires: MECCyT (Programa Escuelas Faro).

- Murúa R. y M. P. Trillini (2016): *Función homográfica: Una propuesta didáctica con el software GeoGebra*. Los Polvorines: Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Napp, C.; A. Novembre, P. Sadovsky y C. Sessa (2005): *Apoyo a los alumnos de primer año en los inicios del nivel medio. Documento N°2*. Buenos Aires: Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Sadovsky, P. (2010): “Explicar na aula de matemática, um desafio que as crianças enfrentam com prazer”, en *30 olhares para o futuro*. San Pablo: Escola da Vila. Centro de Formação.
- Sessa C. y G. Fioriti, (coords.) (2015): *Introducción al trabajo con polinomios y funciones polinómicas*. Buenos Aires: UNIPE.
- Sessa C. y G. Fioriti, *et al.* (2021): *La incorporación de la computadora a la enseñanza de funciones cuadráticas*. Buenos Aires: UNIPE.
- Tarasow, P. (2010): “La tarea de planificar”, en: Kurzrok, L. (coord.), *Enseñar Matemática en la escuela primaria*. Buenos Aires: Tinta Fresca (serie Respuestas).

Documentos

Consejo Federal de Educación (2020): Resolución N° 368/20.