

TU ESCUELA
EN CASA

Ministerio de
EDUCACIÓN



GOBIERNO DE LA
PROVINCIA DE
CÓRDOBA

entre
todos

Coronavirus: un crecimiento particular

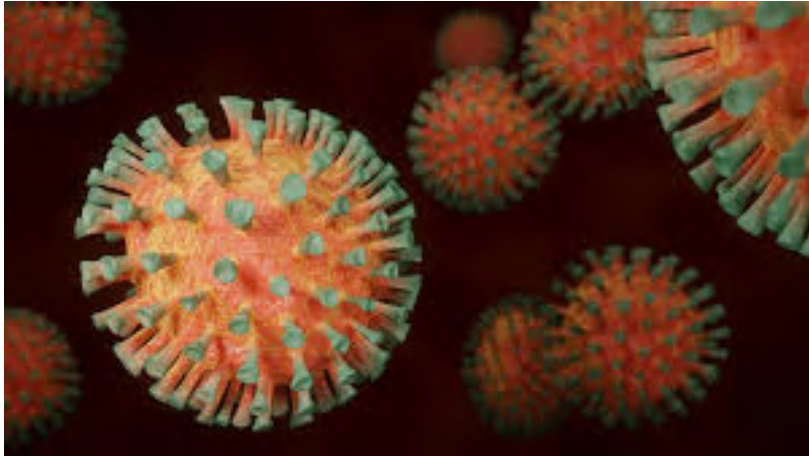
NIVEL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA / 4.º, 5.º Y 6.º AÑO
MATEMÁTICA

Palabras clave: función exponencial / funciones / problemas / modelos matemáticos



ISEP

Coronavirus: un crecimiento particular



Fuente: [Pixabay](#)

Comentarios para los y las colegas docentes

En esta secuencia, les proponemos la realización de distintas actividades como el visionado de videos, la lectura, interpretación y producción de gráficos, y la resolución de ejercicios y problemas. De este modo, abordamos contenidos específicos de la matemática, como la función exponencial, que pertenece al eje álgebra y funciones. Estos saberes fueron puestos en relación con la situación actual del coronavirus en nuestra provincia, el país y el mundo.

Comentarios para padres, madres o adultos acompañantes

Queridas familias, bienvenidas nuevamente a este espacio. En este encuentro, los invitamos a compartir, junto a sus hijos e hijas, un nuevo recorrido. Les mostraremos cómo la matemática ordena la información a través de tablas y gráficos que podemos encontrar en diarios, programas de TV, páginas de Internet, o que nos llega a diario a nuestros celulares. Particularmente, trabajaremos con la información referida a una pandemia que está afectando a muchos países del mundo, como el nuestro; seguramente, ya saben que estamos hablando del coronavirus o COVID-19.

¡Bienvenidos!

Nos reunimos nuevamente en este espacio virtual. Esta vez, vamos a invitarlos a conocer los datos referidos a la pandemia del coronavirus, y a reflexionar si la implementación de las medidas de distanciamiento social son necesarias.

¡Iniciemos nuestro recorrido!

:: Parada 1. La matemática en las palabras



Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los coronavirus (CoV) son una gran familia de virus que causan enfermedades, que van desde el resfriado común hasta enfermedades respiratorias graves. El coronavirus (COVID-19) fue notificado por primera vez en Wuhan (provincia de Hubei, China) el 31 de diciembre de 2019, cuando se reportó a un grupo de personas con neumonía. La OMS la reconoció como una pandemia global el 11 de marzo de 2020. Desde ese momento, encontramos muchísima información al respecto, en algunos portales de Internet. Veamos algunas de estas publicaciones:



El avance del brote

Coronavirus: cómo es el plan de la Ciudad para hacer frente a un aumento exponencial de infecciones

Se agregarán cien camas en áreas de cuidados intensivos, llamarán a 200 enfermeras retirados recientemente e incorporarán 50 médicos especializados en terapia intensiva.

Fuente: [Clarín](#)

 **MAPA** [¿Cómo se reparten por España los 169.496 contagios y los 17.489 muertos por coronavirus?](#) 

 **DIRECTO** [Escrivá: "La renta mínima, que es un compromiso de esta legislatura, se va a adelantar y será permanente"](#) 

El coronavirus llega al millón de casos tras un crecimiento "exponencial" que afecta ya a todo el planeta

JUAN MARTÍNEZ 02.04.2020 - 21:51H



 [DIRECTO | Últimas noticias del estado de alarma por el coronavirus.](#)

 [Batet se niega a recortar el sueldo a los diputados](#)

Fuente: [20minutos](#)

Coronavirus: 18 nuevos casos positivos en Córdoba

El nuevo reporte dado a conocer por el Ministerio de Salud de la Nación da cuenta de un aumento exponencial en la provincia, como consecuencia también del incremento en la cantidad de análisis realizados. En el país, 75 nuevos pacientes.



PUBLICIDAD

Principales noticias



Por inactividad, empresas negocian con gremios una reducción de los salarios.

Coronavirus: las noticias de último momento que hay que saber para estar informado

Con la cuarentena, comercios chicos y oficinas piden ayuda estatal concreta

Más de 650 mil cordobeses cobrarán el IFE de \$10 mil

Fuente: [La Voz del Interior](#)

Estos portales comparten información sobre el número de infectados por el COVID-19 y, además, coinciden en la afirmación “**su crecimiento es exponencial**” en las primeras líneas de cada noticia. En este punto, nos preguntamos: ¿qué significa que el modelo de contagio sea exponencial?

Para conocer la dimensión real del significado de esta expresión, los invitamos a ver el video *La leyenda de los granos de arroz*.



[Ver el video](#)
<https://bit.ly/3pUTTmn>

ACTIVIDAD 1 | El pago a Sissa

Seguramente, luego de ver el video, estén tan sorprendidos como el rey, cuando escuchó cuánto tendría que pagar por el juego.

Ahora, les proponemos hacer algo de matemática. Recuerden escribir, en su carpeta, las respuestas con el mayor detalle posible.

- a) Teniendo en cuenta el relato del video, completen la siguiente tabla con la cantidad de granos de arroz correspondiente a los primeros casilleros del tablero de ajedrez.

Casillero	Cantidad de granos de arroz
1	1
2	2
3	4
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

- b) Vamos a representar, en un sistema de coordenadas cartesianas, los datos de la tabla que completaron anteriormente. ¿Se acuerdan qué hace falta para poder hacerlo? Seguramente, estarán pensando que necesitamos:

- **Pares ordenados**, que nos permitan marcar puntos en el plano. Cada fila de la tabla representa un par ordenado. Por ejemplo: (3 ; 4). Esto significa que al casillero 3 le corresponden 4 granos. Armen los pares ordenados de todos los valores de la tabla anterior.
- **Un sistema de ejes coordenados**. En nuestro caso, en el **eje horizontal** representaremos la cantidad de casilleros y en el **vertical**, la cantidad de granos a pagar.

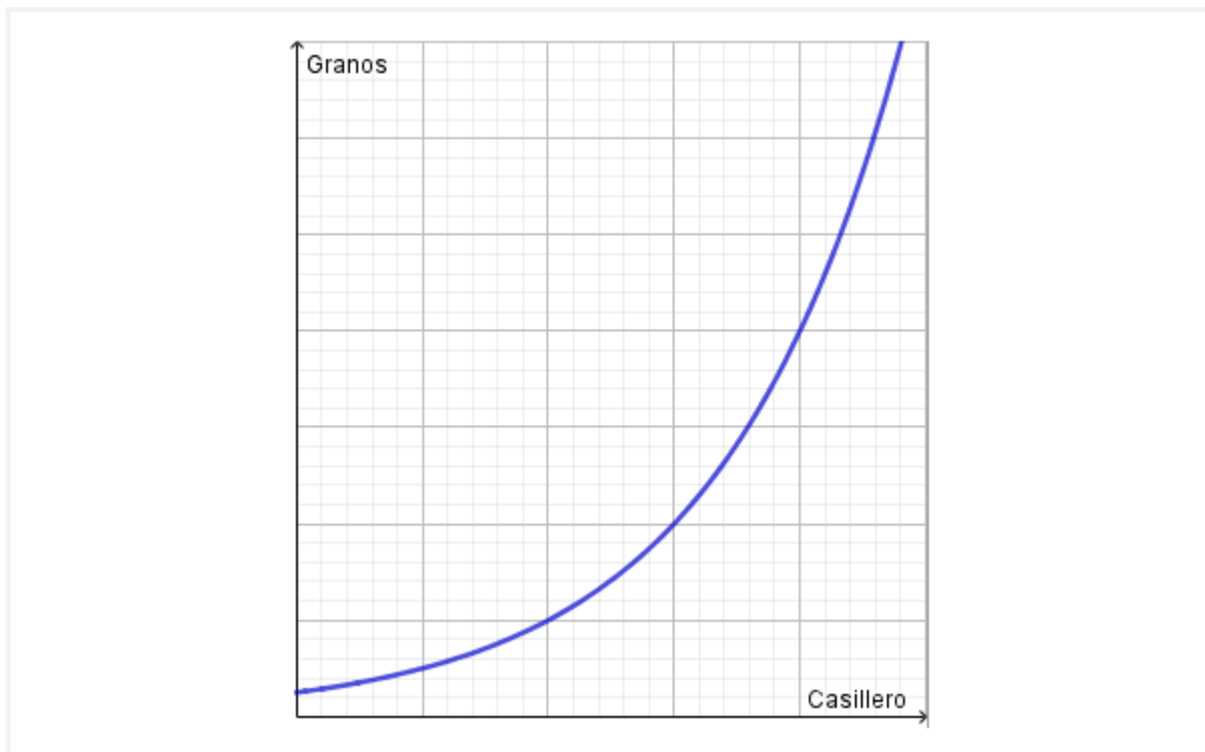
Es importante elegir una escala para cada uno de los ejes. Esta escala puede ser diferente en cada eje. Tengan en cuenta que en el eje vertical la cantidad de granos de arroz alcanza valores muy grandes, por lo que no es conveniente hacer la escala de 1 en 1.

En sus carpetas, representen, gráficamente, los pares ordenados de la tabla armados anteriormente. Si tienen dudas, pueden ver el video *Cómo ubicar puntos en el Plano Cartesiano* <https://bit.ly/3MtUsMD>.

c) ¿Por qué el crecimiento exponencial es tan rápido? Para poder contestar a esta pregunta, les compartimos el video *Crecimiento exponencial con ladrillitos* <https://bit.ly/3WxqriF>. Luego de verlo, respondan: ¿La forma de la curva de su gráfico es similar a la forma de la curva que se describe en el video?

d) ¿Cuál de las siguientes opciones de gráficos y funciones describe mejor el comportamiento de los datos de la tabla. Justifiquen su respuesta.





e) ¿Cómo harían para calcular la cantidad de granos de arroz que hay en cualquier casillero del tablero de ajedrez? Escriban, en sus carpetas, una expresión que les permita realizar ese cálculo.

f) Imaginemos que viajamos hasta la época de Sissa, pero esta vez con un tablero de 9 casilleros. Le proponemos al rey que nos dé 1 grano por el primer casillero, 3 por el segundo, 9 por el tercero, y así sucesivamente, hasta completar el tablero. ¿Cuántos granos nos tendrá que pagar el rey en el casillero final?

Comparen el casillero 9 del tablero inicial de Sissa con el casillero 9 de nuestro tablero. ¿Son distintas las cantidades de uno y otro tablero? ¿Por qué?

Consejo: si el docente habilitó un espacio, pueden guardar su mensaje allí, conservarlo en la carpeta de ustedes o en un documento de texto para compartirlo al regresar a la escuela.

Recursos

- Matemáticas profe Alex. (6 de noviembre de 2016). *Como ubicar puntos en el Plano Cartesiano*. [Archivo de video]. Disponible en <https://youtu.be/QTrE4x5DPZ8>
- Patricia Kisbye. (29 de marzo de 2020). *la leyenda de los granos de arroz*. [Archivo de video]. Disponible en <https://bit.ly/43e9Rq9>
- Patricia Kisbye. (29 de marzo de 2020). *Crecimiento exponencial con ladrillitos*. [Archivo de video]. Disponible en <https://bit.ly/3WxqriF>

:: Parada 2. Los números del COVID-19 en Argentina

Hasta aquí, analizamos la función que representa la cantidad de granos que recibe Sissa como parte de pago por cada casillero del tablero. Observamos que, al principio, la cantidad por pagar es moderada. Sin embargo, con el paso de cada día, las cantidades se multiplican, y el crecimiento es cada vez mayor, es enorme, es decir, exponencial. Imaginemos, ahora, si estos granos fueran personas infectadas con COVID-19 por día, la cantidad de infectados estaría creciendo rápidamente (se duplicaría), en el transcurso de cada día.

Este es un análisis simplificado de la situación, dado que consideramos que cada persona estaría infectando a otras dos cuando, en realidad, podría contagiar a más de dos o a ninguna. Aun así, nos resulta útil para comprender la evolución del virus y el sentido de las medidas tomadas por los gobiernos de distintos países afectados en el mundo .

En la parada anterior, les pedimos que escribieran una forma para calcular la cantidad de arroz en cualquier casillero. Seguramente, su respuesta fue la siguiente:

$$\text{Cantidad de granos de arroz} = 2^{\text{número de casillero} - 1}$$

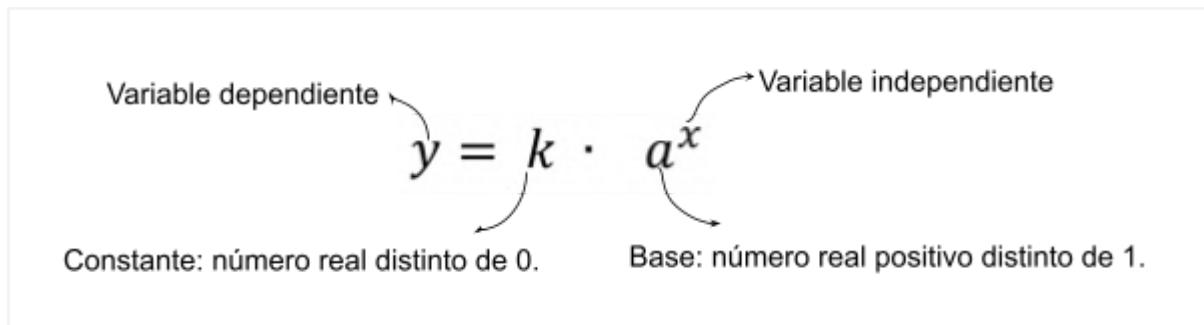
Esa expresión que escribieron corresponde a una **función matemática** que es la **exponencial**. De forma general, se la representa así:

$$y = k \cdot a^x$$

¿Por qué se llama exponencial? ¿Pueden descubrir el motivo de ese nombre mirando la fórmula general de esa función?

La principal particularidad de esta función es que la variable independiente **x** (en este caso) ocupa el lugar del exponente. Por esta razón, se la denomina exponencial.

Repasemos sus elementos con más detalle:



ACTIVIDAD 2 | Investigar y comparar

- 1) Los invitamos a explorar la gráfica de algunas funciones exponenciales, en el *applet*: Funciones exponenciales crecientes haciendo clic [aquí](#) o ingresar en su buscador la siguiente dirección: <https://www.geogebra.org/m/turcubwe>. Para elegir las, hagan clic sobre los botones de la izquierda.

En los gráficos observamos que, conforme los valores de la variable independiente (x) crecen, la variable dependiente (y) también lo hace. Al hacer *zoom* sobre la gráfica, vemos que pueden crecer tanto como queramos.

- 2) Analicemos qué ocurre en nuestro país con la propagación del virus. Los datos con los que contamos son los publicados por el Ministerio de Salud, en los informes que emite diariamente. Allí, se contabiliza la cantidad de casos acumulados de personas infectadas hasta ese día por la tarde.

En la actividad integradora propuesta en “Achatando la curva” (Kisbye *et al.*, 2020), se presenta una función (curva) $y = 17 \cdot 1,25^t$ que describe aproximadamente cómo evolucionaría la pandemia en nuestro país, y cómo evoluciona efectivamente a través de los casos acumulados.

Allí se incluye una tabla como la que les mostramos a continuación:

Día	Casos acumulados	Exponencial $y = 17 \cdot 1,25^t$	
		en potencias	en valores
10 de marzo	19	17	17
11 de marzo	21	$17 \cdot 1,25$	21,25
12 de marzo	31	$17 \cdot 1,25^2$	26,56
13 de marzo	34	$17 \cdot 1,25^3$	33,20
14 de marzo	45	$17 \cdot 1,25^4$	41,50
15 de marzo	56	$17 \cdot 1,25^5$	51,88
16 de marzo	65	$17 \cdot 1,25^6$	64,85
17 de marzo	78	$17 \cdot 1,25^7$	81,06
18 de marzo	97	$17 \cdot 1,25^8$	101,33
19 de marzo	128	$17 \cdot 1,25^9$	126,66
20 de marzo	158	$17 \cdot 1,25^{10}$	158,32
21 de marzo	225	$17 \cdot 1,25^{11}$	197,91
22 de marzo	266	$17 \cdot 1,25^{12}$	247,38
23 de marzo	301	$17 \cdot 1,25^{13}$	309,23
24 de marzo	387	$17 \cdot 1,25^{14}$	386,54
25 de marzo	503	$17 \cdot 1,25^{15}$	483,17
26 de marzo	589	$17 \cdot 1,25^{16}$	603,96
27 de marzo	690	$17 \cdot 1,25^{17}$	
28 de marzo	745	$17 \cdot 1,25^{18}$	
29 de marzo	820	$17 \cdot 1,25^{19}$	
30 de marzo	966	$17 \cdot 1,25^{20}$	
31 de marzo	1054	$17 \cdot 1,25^{21}$	
1 de abril	1133	$17 \cdot 1,25^{22}$	

La cantidad de casos de personas infectadas está representada por y , mientras que t representa la cantidad de días transcurridos desde el 10 de marzo en Argentina.

- a) Hagan, en su carpeta, una tabla como la que mostramos más arriba. Agreguen, en la columna de casos acumulados, los datos oficiales que faltan hasta el día de hoy. Para ello, ingresen al sitio oficial del [Ministerio de Salud](https://www.argentina.gob.ar/coronavirus/informe-diario) o escriban en su buscador la siguiente dirección: <https://www.argentina.gob.ar/coronavirus/informe-diario>, donde se sube un informe diario de los nuevos casos.
- b) Calculen la cantidad de casos para cada uno de los días usando la función $y = 17 \cdot 1,25^t$. Continúen la tabla que les presentamos, agregando los datos que faltan hasta llegar al día de hoy.

Pista: si queremos calcular la cantidad de infectados, usando la fórmula para el día 17 marzo, por ejemplo, tenemos que valorar la función en dicho valor. Es decir, hay que reemplazar en la fórmula la variable t por el valor 17, de esta manera: $y = 17 \cdot 1,25^{17} = 754,95$. El resultado obtenido representa, aproximadamente, el número de personas infectadas.

- c) Comparen los datos reales con los obtenidos por la fórmula para los últimos días en los puntos a) y b).
- d) Vean el [video](https://bit.ly/3pSvduD) *Nuevo coronavirus COVID-19. Prevención, síntomas y medidas de protección* <https://bit.ly/3pSvduD>. A continuación, respondan: ¿Consideran que las medidas implementadas por el gobierno son efectivas? ¿Cómo se dan cuenta?
- e) En el *applet* *Achando la curva* (al que puede acceder haciendo clic [aquí](https://www.geogebra.org/m/yvdwsbsq) o ingresar en su buscador la dirección <https://www.geogebra.org/m/yvdwsbsq>), podrán comparar la gráfica de la función $y = 17 \cdot 1,25^t$ (curva azul), con la cantidad de casos reales de infectados (puntos negros). ¿Estamos achatando la curva? En caso de que sea así, respondan en sus carpetas: ¿cómo se dan cuenta?

Consejo: si el docente habilitó un espacio, pueden guardar su mensaje allí, conservarlo en la carpeta de ustedes o en un documento de texto para compartirlo al regresar a la escuela.

Recursos

- Informe diario .(s.f.). *Ministerio de Salud de Argentina*. Disponible en <https://bit.ly/3M8jKyp>
 - Materiales ISEP. (2020). Applet: Funciones exponenciales crecientes. Disponible en <https://bit.ly/3MeS23j>
 - Materiales ISEP (2020). Applet: Achatando la curva (adaptado de Kisbye et al., 2020). Disponible en <https://bit.ly/3lqAtfz>
 - Ministerio de Salud de la Nación. (19 de marzo de 2020). *Nuevo coronavirus COVID-19. Prevención, síntomas y medidas de protección*. [Archivo de video]. Disponible en <https://bit.ly/3Mdhvdk>
 - Patricia Kisbye. (29 de marzo de 2020). *Crecimiento exponencial con ladrillitos*. [Archivo de video]. Disponible en <https://bit.ly/3WxqriF>
-

:: Parada 3. Hasta la luna y más allá

Las funciones que describimos, pensamos y experimentamos, hasta aquí, corresponden a crecimientos exponenciales. Muchos fenómenos y acontecimientos diarios se describen y comportan de esta manera. Probablemente, se estén preguntando: ¿y qué pasa con los decaimientos exponenciales? ¿Existen? La respuesta será develada en los próximos encuentros. Antes de despedirnos, les proponemos un nuevo desafío.

ACTIVIDAD 3 | ¡A doblar y calcular!

¿Cuántas veces podemos doblar una hoja de papel a la mitad? Para poder responder, busquen una hoja de papel de cualquier tamaño. Dóblenla a la mitad. ¿Listo?. Ahora, sin desdoblar, vuelvan a doblarla a la mitad. Y así, sigan hasta que no puedan realizar más pliegues. ¿Cuántas veces pudieron doblar la hoja?

Busquen otra hoja, mas chica o más grande, no hay problema. Repitan lo anterior, es decir, doblen a la mitad cada vez, hasta que no puedan más. ¿Cuántas veces pudieron doblar la hoja? Asombroso, ¿verdad?

Pueden compartir su experiencia en #Tuescuelaencasa, y contarnos en cuántas veces consiguieron doblar el papel.

Consejo: si el docente habilitó un espacio, pueden guardar su mensaje allí, conservarlo en la carpeta de ustedes o en un documento de texto para compartirlo al regresar a la escuela.

Para saber más

¿Sabían que si buscamos un papel enorme, podemos hacer muchos dobleces y llegar hasta el sol? Para ver la explicación, les acercamos video: ¿Cuántas veces puedes doblar una hoja de papel? haciendo clic [aquí](#) o pueden escribir en su buscador la siguiente dirección: https://youtu.be/nc5okMs_ss0.

Recurso

- Derivando. (11 de marzo de 2015). *¿Cuántas veces puedes doblar una hoja de papel?.* [Archivo de video]. Disponible en https://www.youtube.com/watch?v=nc5okMs_ss0

¡Nos encontramos pronto!

Referencias

Informe diario .(s.f.). *Ministerio de Salud de Argentina*. Disponible en <https://bit.ly/3M8jKyp>

Kisbye, P. (coord.), Barraco D., Andrada, A. y Campagnolo, E. (2020). *Crecimiento exponencial y relación con el COVID-19*. Córdoba: Centro de Interpretación Científica Plaza Cielo y Tierra.

FICHA TÉCNICA	
Secuencia: Coronavirus: un crecimiento particular	
Nivel: Ciclo Orientado de la Educación Secundaria	
Cursos sugeridos: 4.º, 5.º y 6.º año	
Asignatura: Matemática	
Eje curricular:	Objetivos:
<ul style="list-style-type: none">• Álgebra y funciones	<ul style="list-style-type: none">• Analizar el comportamiento de las funciones exponenciales desde las diferentes formas de representación.• Usar y analizar variaciones funcionales exponenciales como herramientas para resolver problemas recurriendo cuando sea posible al uso reflexivo de recursos tecnológicos.• Utilizar e interpretar ecuaciones exponenciales como modelo matemático para resolver problemas, seleccionando el modelo más adecuado en función del problema.
Aprendizajes y contenidos:	
<ul style="list-style-type: none">• Análisis de comportamiento de las funciones exponenciales (comparación con funciones lineales y cuadráticas) desde sus representaciones en gráficos y fórmulas.• Utilización de las funciones exponenciales como modelo matemático para resolver problemas entre los que se incluyen problemáticas sociales relevantes (pandemias).• Interpretación y análisis de problemáticas sociales que se modelicen mediante funciones exponenciales (Ministerio de Educación de la Provincia Córdoba, 2012-2020, pp. 14 y 17).	

Sobre la producción de este material

Los materiales de *Tu Escuela en Casa* se producen de manera colaborativa e interdisciplinaria entre los distintos equipos de trabajo.

Autoría: Ana Antuña y Romina Prevero

Didactización: Esteban Cavalletto

Corrección literaria: Cecilia Villafañe

Diseño: Carolina Cena

Coordinación de *Tu Escuela en Casa*: Flavia Ferro y Fabián Iglesias

Citación:

Antuña, A.; Prevero, R. y equipos de producción del ISEP. (2020). Coronavirus: un crecimiento particular. *Tu Escuela en Casa*. Para el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

*Este material está bajo una licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.*



COMUNIDAD DE PRÁCTICAS: **La clase en plural**

La Comunidad de prácticas es un espacio de generación de ideas y reinención de prácticas de enseñanza, donde se intercambian experiencias para hacer escuela juntos/as. Los/as invitamos a compartir las producciones que resulten de la implementación de esta propuesta en sus instituciones y aulas, pueden enviarlas a: tuescuolaencasa@isep-cba.edu.ar



Los contenidos que se ponen a disposición en este material son creados y curados por el Instituto Superior de Estudios Pedagógicos (ISEP), con el aporte en la producción de los equipos técnicos de las diferentes Direcciones Generales del Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba.