

TERCER AÑO

MATEMÁTICA

PROYECTO 03

¿Para qué sirve la matemática?

unicef 

CRÉDITOS EDITORIALES

Dirección Editorial:

Cora Steinberg, Especialista en Educación de UNICEF Argentina

Coordinación General:

Ornella Lotito, Oficial de Educación, UNICEF Argentina

Aldana Morrone, Coordinadora Planea, UNICEF Argentina

Coordinación de la serie Proyectos. FLACSO Argentina

Coordinación General:

Sandra Ziegler, Investigadora FLACSO Argentina

Coordinación técnica:

Graciela López López, Consultora FLACSO Argentina

Autora:

Laura Pezzatti

Este proyecto tuvo una primera edición en 2021 en el marco de la pandemia por la COVID 19. La autora del proyecto original es: Laura Pezzatti. Algunos contenidos han sido actualizados en esta versión.

EDICIÓN Y CORRECCIÓN

Edición: Magdalena Conti

Diseño y diagramación: Nadia Cassullo, Natalia Vázquez

Fotografía: UNICEF Argentina/ José Brasesco

ISBN: 978-92-806-5716-6

Para citar este documento:

UNICEF, PLaNEA: ¿Para qué sirve la matemática? Proyecto 3, 3er año – Buenos Aires, 2025.

El uso de un lenguaje que no discrimine, que no reproduzca estereotipos sexistas y que permita visibilizar todos los géneros es una preocupación de quienes trabajaron en esta publicación. Dado que no hay acuerdo sobre la manera de hacerlo en castellano, se consideraron dos criterios a fines de hacer un uso más justo y preciso del lenguaje: 1) evitar expresiones discriminatorias y 2) visibilizar el género cuando la situación comunicativa y el mensaje lo requieren para una comprensión correcta.

© Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF)

www.unicef.org.ar

¿Para qué sirve la matemática?



Índice

Presentación.....	6
Introducción al proyecto.....	8
Secuencia semanal de trabajo.....	12
• Semana 1. ¿Cómo sintetizar información?	13
• Semana 2. ¿Qué muestran y qué ocultan los gráficos?.....	20
• Semana 3. ¿Cómo leer gráficos?.....	28
• Semana 4. Integración y repaso. ¿Para qué sirve la matemática?.....	31
• Rúbrica final.....	41
Bibliografía.....	43

Presentación

Este cuadernillo forma parte de una serie de materiales pedagógicos que acompañan el Programa PLANEA Nueva Escuela para Adolescentes, desarrollado por UNICEF Argentina.

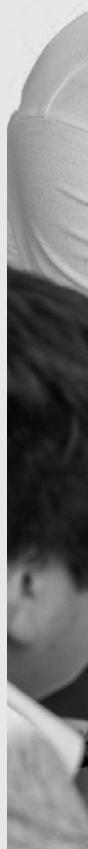
PLANEA tiene como objetivo continuar fortaleciendo la escuela secundaria, promoviendo mejores condiciones para enseñar, aprender y estar en la escuela con el fin de generar más y mejores oportunidades de aprendizaje para todos los chicos y chicas.

En este cuadernillo encontrarán un proyecto para la enseñanza destinado a los y las docentes y estudiantes del nivel secundario. Se trata de un proyecto que propone abordar contenidos centrales de las distintas áreas del currículo a partir de la resolución de un “desafío central” que se va desarrollando a lo largo de las cuatro semanas de trabajo, a través de una serie de actividades que buscan vincular el conocimiento y los procesos de aprendizaje con el mundo real.

En cada semana se plantea una pregunta guía, anclada en las grandes ideas y modos de conocer de cada campo del conocimiento, que se aborda a través del trabajo con textos, problemas, casos, debates y otras estrategias didácticas activas que posicionan a los adolescentes en un rol protagónico y promueven el desarrollo de capacidades de planificación, resolución de problemas, colaboración y comunicación.

Los materiales ofrecen también diversas oportunidades para la evaluación formativa, de modo de acompañar a los alumnos en sus aprendizajes, y se proponen estrategias de enseñanza que consideran la diversidad inherente a cualquier grupo de estudiantes de modo de garantizar que todos y todas puedan aprender.

El proyecto culmina en una producción final en la que los alumnos dan cuenta de los aprendizajes logrados en su recorrido.



Esperamos que los y las docentes encuentren en este material un recurso valioso para enriquecer su práctica docente. Y deseamos, también, que puedan hacerlo propio, sumándole ideas, recursos y nuevas estrategias y adaptándolo para sus distintos grupos de alumnos, con el propósito de garantizar que los adolescentes de la provincia puedan desarrollar habilidades y saberes fundamentales para el tiempo presente y su futuro en el siglo XXI.



Introducción al proyecto

03





EN CADA PÁGINA
USEN ESTA COLUMNA
LIBRE PARA HACER
ANOTACIONES

¿Para qué sirve la matemática?

Esta pregunta, tan presente en las aulas como en las conversaciones cotidianas, es el punto de partida de este proyecto de enseñanza basado en la indagación y la exploración activa. En lugar de ofrecer una respuesta cerrada, se invita a que sean las y los estudiantes quienes construyan posibles respuestas a partir de situaciones reales, datos concretos y decisiones que requieren pensamiento matemático.

Este material propone un recorrido centrado en la estadística como herramienta para mirar el mundo. A través de la lectura e interpretación de gráficos, la exploración de distintos modos de medir y el análisis crítico de datos, se busca que las y los estudiantes experimenten en primera persona que, para entender mejor ciertas situaciones —cuánto, cómo, para quién, con qué efectos—, se necesita de la matemática.

El trabajo con datos permite, además, abrir preguntas sobre lo que podemos afirmar y lo que no. ¿Qué muestra y qué oculta un gráfico? ¿Qué decisiones se toman al representar datos? ¿Qué margen de error hay al medir? ¿Qué criterios usamos para comparar? Así, este proyecto no solo promueve el desarrollo de habilidades matemáticas, sino también una mirada crítica sobre la información que circula en medios, redes y conversaciones cotidianas.

Conectar la matemática con la vida es también invitar a curiosear, a poner en duda, a formular conjeturas y a buscar evidencias. Es abrir espacios donde se aprende a mirar más de cerca, a pensar mejor, a compartir preguntas y construir sentido en comunidad.

Y quizás, al final del recorrido, la pregunta inicial cambie de forma. Tal vez no se trate solo de “para qué sirve la matemática”, sino de “qué podemos hacer con ella”. Y ahí empiece algo distinto.

El producto final de este proyecto será un meme (una idea que tiene potencial para ser compartida por mucha gente, representada usualmente con textos e imágenes) en el cual se pueda visualizar la importancia de saber matemática para poder comprender las problemáticas del mundo actual. Por ejemplo, podría señalar alguno de los problemas que suelen surgir al interpretar un gráfico o errores típicos, mostrar gráficos incorrectos que se hayan divulgado en las redes, o evidenciar afirmaciones que no se sustentan en los datos presentados.

El objetivo de este producto final es divulgar con humor para qué sirve la matemática y que cada vez seamos más los que vivenciamos la importancia de aprender matemática para ser ciudadanos críticos del siglo XXI.

Metas de aprendizaje

Se espera que las y los estudiantes:

- Interpreten diferentes tipos de gráficos.
- Modelicen situaciones tomando datos de diferentes fuentes.
- Tomen decisiones basadas en evidencia.
- Formulen preguntas.
- Comuniquen sus ideas de forma oral, escrita o en el formato que deseen, compartiendo los argumentos matemáticos que las sustentan.

Contenidos que se abordan

Se revisitarán contenidos de los ejes: números y operaciones, álgebra y funciones, y probabilidad y estadística.

El objetivo de este proyecto es reinvertir conocimientos, principalmente de los proyectos *¿Cómo detectar mentiras?* y *¿Cómo anticipar el futuro?*, e integrarlos en la producción y el análisis de diferentes preguntas, con el fin de que las y los estudiantes experimenten cómo se usa la matemática para medir diferentes cuestiones y así sacar mejores conclusiones.

A partir de lo que aprendieron en años anteriores y de lo que vayan pensando y aprendiendo durante este proyecto, deberán resolver distintos desafíos relacionados con el trabajo con datos. Para ello, tendrán que brindar ideas fundamentadas, basadas en datos e información que puedan recolectar. La idea de este recorrido es ir aprendiendo conceptos y herramientas, y desarrollando habilidades del quehacer matemático que permitan modelizar situaciones y utilizar la matemática para tomar mejores decisiones.

Evaluación de los aprendizajes

Las instancias de evaluación formativa que se proponen a lo largo del proyecto son dos y ambas se encuentran al finalizar el proyecto: una es una actividad de síntesis, que permitirá elaborar una reflexión sobre el recorrido del proyecto, y la otra es la producción final de las y los estudiantes.

El producto final de este proyecto consistirá en la creación de un meme que permita visualizar la importancia de aprender matemática para comprender las problemáticas del mundo actual.

En todas las semanas se ofrecerán actividades que servirán de inspiración para la realización del producto final.

Para evaluar los memes propuestos y su comunicación, se presenta al final de este proyecto una rúbrica que deberá ser compartida con las y los estudiantes en la Actividad 0, para que conozcan de antemano cómo se los evaluará, ya que deberán ir guardando ideas para la creación del meme.

Si bien se presenta una rúbrica para evaluar el producto final, todas las actividades permitirán evaluar en proceso a las y los estudiantes, y podrán elegir, si lo consideran necesario, otras actividades para entregar o evaluar la presentación oral o escrita de ellas.

Es fundamental tener en cuenta que la rúbrica también es un instrumento invaluable para la retroalimentación durante el proceso de construcción como para la devolución final.

Tabla resumen del proyecto

Semana	Pregunta guía
 S1	¿Cómo sintetizar información?
 S2	¿Qué muestran y qué ocultan los gráficos?
 S3	¿Cómo leer gráficos?
 S4	Integración y repaso. ¿Para qué sirve la matemática?

Secuencia semanal de trabajo



Semana 1/

¿Cómo sintetizar información?



SE ESPERA QUE LAS Y LOS ESTUDIANTES:

- Descubran patrones.
- Interpreten gráficos, particularmente pirámides poblacionales.
- Comprendan índices, particularmente tasa de mortalidad y esperanza de vida.

Actividad 0. Presentación del proyecto

Esta actividad tendrá un tiempo estimado de uno o dos módulos de 40 minutos.

Momento I. Presentación del proyecto

Comenten a sus estudiantes que la pregunta de este proyecto será *¿Para qué sirve la matemática?*, y que la idea central será la de utilizar la matemática para explorar, entender, modelizar y crear el mundo que nos rodea.

Para introducirse en el tema e imaginar cómo la matemática nos ayudará a realizar estas predicciones, se comenzará con la rutina de *pensamiento puente 3-2-1*.



(Actividad inicial)

1. **Escribí tres palabras** que vengan a tu mente sobre *¿Para qué sirve la matemática?*
1. Ahora, **escribí dos preguntas** que se te ocurran con relación a *¿Para qué sirve la matemática?*
1. Finalmente, **escribí una metáfora o realiza una imagen** relacionada con *¿Para qué sirve la matemática?*

Una vez que termines, guardá la hoja para más tarde.

Respuestas			Respuestas	
3 PALABRAS		3, 2, 1	3 PALABRAS	
2 PREGUNTAS			2 PREGUNTAS	
1 IMAGEN			1 IMAGEN	

Inviten a los que lo deseen a compartir sus respuestas y comenten que retomarán esta actividad al finalizar el recorrido de este proyecto. Es recomendable recordar lo que escribieron para poder retomarlo cuando lo consideren pertinente.

Momento II. Desafío inicial, Producto final y Rúbrica

Desafío inicial

Su objetivo es ser asesores basados en evidencias de personas en diferentes contextos. Para esto, durante el recorrido de este proyecto recibirán distintos pedidos desde diversos lugares del mundo y de diferentes tiempos, y su misión será brindar ideas argumentadas basadas en datos e información que puedan recolectar.

El propósito de este recorrido es ir aprendiendo conceptos y herramientas, y desarrollando habilidades del quehacer matemático que permitan modelizar situaciones y utilizar la matemática para tomar mejores decisiones.

Producto final

El producto final de este proyecto será un meme en el cual se pueda visualizar la importancia de saber matemática para comprender las problemáticas del mundo actual. Por ejemplo, podría señalar alguno de los problemas que suelen surgir al interpretar un gráfico o errores típicos, o mostrar gráficos incorrectos que se hayan divulgado en las redes.

El objetivo de este producto final es divulgar con humor para qué sirve la matemática, de modo que cada vez seamos más los que podamos vivenciar la importancia de aprender matemática para ser ciudadanos críticos del siglo XXI.

A continuación, se presenta un ejemplo de un meme matemático, aunque no está vinculado con los contenidos abordados en este proyecto.



Pasar
para el
otro lado

Hacer la
misma operación
de los dos
lados para
mantener la igualdad

Actividad 1. La matemática de la vida

Esta actividad tendrá un tiempo estimado de tres módulos de 40 minutos.

Momento I. Lectura y análisis

Propongan a sus estudiantes leer un artículo del 6 de mayo de 2025, publicado en un boletín de la Organización Panamericana de la Salud (OPS)/Organización Mundial de la Salud (OMS) y que se titula “Las inequidades en salud acortan décadas de vida”: <https://www.paho.org/es/noticias/6-5-2025-inequidades-salud-acortan-decadas-vida>.

Inviten a sus estudiantes a responder las siguientes preguntas:

1. ¿Qué factores o condiciones se mencionan como causas de las diferencias en la esperanza de vida entre países?

2. ¿Qué datos numéricos o comparaciones usa el artículo para mostrar que hay desigualdades en salud?
3. ¿Qué preguntas nuevas les surgen al leer el artículo?

Momento II. Puesta en común

Realicen una puesta en común a partir de las preguntas trabajadas en el momento anterior. Inviten a las y los estudiantes a compartir qué les llamó la atención del artículo, qué ideas o datos les resultaron más impactantes, y qué preguntas se les ocurrieron al leerlo.

A medida que surjan preguntas, registren aquellas que podrían dar lugar a una investigación o análisis con datos. Pueden anotarlas en un afiche o en la pizarra para tenerlas visibles durante el proyecto.

Luego, propongan reflexionar en voz alta: ¿cuáles de estas preguntas podrían abordarse desde la matemática? ¿Qué herramientas necesitaríamos?

Si no aparecen muchas preguntas en esta línea, pueden proponer esta situación:

“En el artículo se dice que ‘las personas nacidas en el país con la esperanza de vida más baja vivirán, en promedio, 33 años menos que aquellas nacidas en el país con la esperanza de vida más alta’”.

¿Qué significa esperanza de vida? ¿Cómo se calcula esa diferencia de 33 años? ¿Qué quiere decir ‘en promedio’?”

Momento III. ¿Cómo interpretar los números?

Propongan a sus estudiantes la actividad Primer desafío.



Primer desafío

Queridos asesores:

Como pudieron observar, incluso en artículos breves o de divulgación aparecen números. Pero ¿qué nos dicen realmente estos números? ¿Y qué no nos dicen? ¿Qué otros datos necesitaríamos para sacar mejores conclusiones?

Ya empezamos a trabajar estas cuestiones cuando hicimos el proyecto *¿Cómo detectar mentiras?*. En este nuevo recorrido, vamos a profundizar algunas herramientas y mirar con más detalle los datos que circulan.

Les proponemos pensar y debatir a partir de las siguientes afirmaciones del artículo las preguntas que se ofrecen a continuación:

- “Las personas nacidas en el país con la esperanza de vida más baja vivirán, en promedio, 33 años menos que aquellas nacidas en el país con la esperanza de vida más alta”.
 - ¿Qué significa realmente “en promedio, 33 años menos”?
 - ¿Cómo se calcula la esperanza de vida de un país? ¿Creen que es un dato real, una estimación, una predicción?
- “Según datos de la OMS, los niños nacidos en países más pobres tienen 13 veces más probabilidades de morir antes de los 5 años que aquellos nacidos en países más ricos”.
 - ¿Qué datos se necesitan para llegar a esta afirmación?
 - ¿Cómo se mide la mortalidad infantil? ¿Les parece razonable?
- “Aunque entre 2000 y 2023 la mortalidad materna se redujo en un 40 % en todo el mundo, en los países de renta baja y media-baja se sigue produciendo el 94 % de las muertes maternas”.
 - ¿Qué datos se necesitan para respaldar esta afirmación?
 - ¿Cómo se mide la mortalidad materna? ¿Les parece razonable?

Finalmente:

- ¿Qué otros datos les gustaría tener para entender mejor estas desigualdades en salud?
- ¿Qué preguntas podrían investigarse con herramientas matemáticas?

Pueden conversar con sus compañeros o usar internet para buscar más información.

¡Esperamos sus conclusiones!

Momento IV. Puesta en común e institucionalización

Esta puesta en común es clave para organizar lo que fue apareciendo en el grupo, retomar preguntas relevantes y avanzar hacia una comprensión más precisa de los indicadores que permiten analizar situaciones de salud desde una perspectiva matemática.

Probablemente, varios y varias estudiantes hayan podido avanzar en la formulación de indicadores a partir del análisis del artículo. Es un buen momento para recuperar ideas ya trabajadas en otros proyectos, como la diferencia entre **números absolutos y números relativos**, y dar un paso más: construir colectivamente algunas **herramientas matemáticas** que nos ayuden a interpretar mejor los datos sobre salud y desigualdad.

La propuesta de este momento es guiar a los y las estudiantes para que puedan definir y comprender algunos de los **indicadores más usados para describir y comparar situaciones de salud** entre distintos lugares del mundo:

- **Esperanza de vida**
- **Tasa de mortalidad**
- **Tasa de mortalidad infantil**
- **Tasa de mortalidad materna**

También se puede mencionar, si aparece en el grupo, la **tasa de morbilidad** o la **tasa de letalidad**.

Hagan hincapié en que lo importante no es el nombre del indicador, sino comprender la cuenta que hacemos para poder entender qué mide y qué no mide este indicador. De todos modos, también se sugiere comentar que las definiciones nos sirven para asegurarnos de entender lo mismo sobre el objeto en cuestión.

Definiciones que pueden construirse con el grupo

- **Esperanza de vida:** cantidad promedio de años que se espera que viva una persona al nacer, si se mantuvieran las tasas de mortalidad vigentes en ese lugar y momento (se puede precisar más si lo desean).
- **Tasa de mortalidad general:** cantidad de muertes / población total $\times 10n$ (n suele ser 4 o 5 según el caso; es decir, se multiplica por 10.000 o 100.000 para facilitar la comparación).
- **Tasa de mortalidad infantil:** muertes de menores de 1 año / nacidos vivos $\times 1000$.
- **Tasa de mortalidad materna:** muertes por causas relacionadas con el embarazo, parto o puerperio / nacidos vivos $\times 100.000$.

Estas cantidades se calculan siempre en un lugar y período determinados. Para poder comparar entre países o regiones, es fundamental que los datos estén **en la misma unidad de medida**, tal como ocurre al medir objetos. Si no lo están, es necesario hacer una conversión.

Las siguientes son algunas de las preguntas que pueden hacer para profundizar en la comprensión de estos indicadores:

1. ¿Por qué se elige contar por cada 1000 o cada 10.000 o cada 100.000?
2. ¿Qué cambia si mostramos los datos en números absolutos o en tasas relativas?
3. ¿Por qué usamos “nacidos vivos” como base para calcular la mortalidad infantil o materna?
4. ¿Qué información aporta cada indicador? ¿Qué aspectos puede ocultar?

Momento V. Actividad de metacognición

TICKET DE SALIDA	Ticket de salida: 1. ¿Qué idea te llevás de esta primera actividad? 2. Elegí uno de los cuatro indicadores vistos anteriormente y explica con tus palabras qué mide. 3. ¿Qué otros indicadores que permitan estudiar la población de un lugar conocés además de la tasa de mortalidad o la esperanza de vida?
------------------	---

Semana 2/

¿Qué muestran y qué ocultan los gráficos?



SE ESPERA QUE LAS Y LOS ESTUDIANTES:

- Vivencien para qué sirve la matemática.
- Interpreten diferentes tipos de gráficos.
- Comprendan los usos y las limitaciones de los diferentes tipos de gráficos.

Actividad 2. Poblaciones

Esta actividad tendrá un tiempo estimado de cuatro o cinco módulos de 40 minutos.

Momento I. ¿Qué podemos estudiar de las poblaciones?

Retomen los tickets de salida de la actividad anterior sobre qué características podemos analizar y mediante qué indicadores podemos estudiar las poblaciones.

Algunos de estos indicadores son simplemente cantidades; por ejemplo, la cantidad de personas que habitan un país o la cantidad de personas de una franja etaria que habitan un país. También están la tasa de natalidad, la esperanza de vida o la densidad de población. Todos estos indicadores son pequeñas cuentas matemáticas.

Inviten a sus estudiantes a compartir lo que anotaron en el ticket de salida de la actividad anterior.

Momento II. Cantidades

Comenten a sus estudiantes que comenzarán a analizar diferentes tipos de gráficos con relación a los indicadores que han mencionado anteriormente, y que el primero tendrá que ver con la evolución de la cantidad de habitantes del planeta.

Inviten a realizar las consignas de la actividad *Segundo desafío*.



Segundo desafío

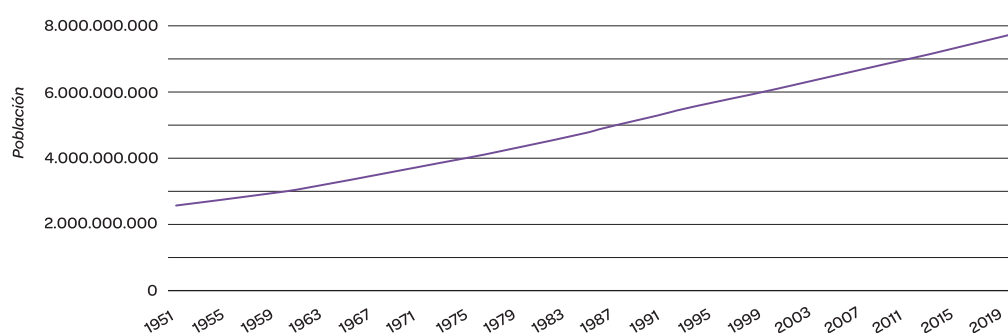
Queridos asesores:

Como pudieron observar, en muchos textos de diversas áreas aparecen gráficos, incluso de diferentes tipos. La pregunta que nos hacemos es: ¿qué nos cuentan y qué nos ocultan esos gráficos? ¿qué otros datos necesitamos para poder sacar conclusiones?

Ya empezamos a trabajar estas cuestiones cuando realizamos el proyecto *¿Cómo detectar mentiras?*; en este recorrido, la intención es profundizar algunas de las ideas allí trabajadas y ampliar el abanico de los gráficos que podemos ver y/o hacer.

En este desafío, les proponemos retomar una pregunta allí trabajada, ¿qué podemos y qué no podemos afirmar observando este gráfico?, y sumar otra cuestión que apareció en el proyecto anterior: ¿podemos anticipar la cantidad de habitantes del planeta en 2030? ¿Y en 2050 o 2100?

Población del mundo (1951 - 2020)



A su vez, cada vez que trabajemos con gráficos nos haremos las siguientes preguntas:

- ¿Qué describe el gráfico? (es importante identificar con claridad qué representa cada eje)
- ¿Qué historia nos cuenta el gráfico? (en no más de un párrafo)
- ¿Qué titular sintetiza la idea principal de este gráfico?
- ¿Qué preguntas surgen al mirar este gráfico?

Pueden indagar con sus compañeros y/o usar internet para buscar más información.

¡Esperamos sus conclusiones!

Momento III. Puesta en común

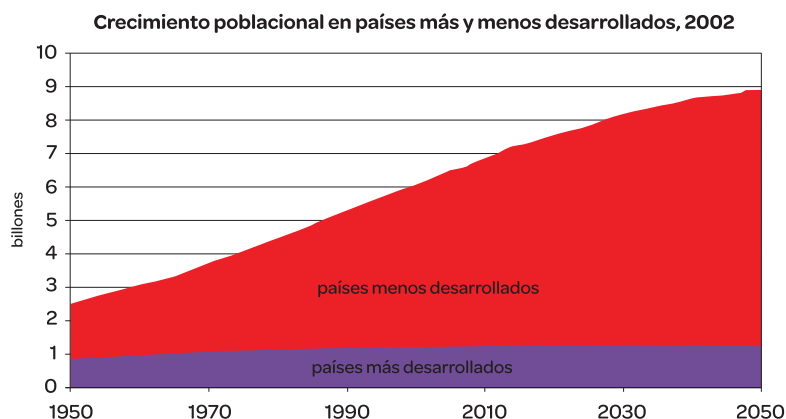
El propósito de esta puesta en común es compartir las preguntas propuestas en el segundo desafío, retomando las cuestiones trabajadas previamente. Por ejemplo, podemos reflexionar sobre el hecho de que estamos poniendo a todos los países dentro de la misma bolsa y, en ese caso, predecir la población mundial en futuros años, ya que podríamos modelizarla mediante una función lineal.

Las siguientes son algunas preguntas que se pueden realizar durante la puesta en común para fortalecer estas ideas:

1. ¿Cómo podemos saber si un modelo lineal describe la evolución de la cantidad de población mundial? ¿Cuál sería la función lineal que la modeliza? ¿Es única? ¿Por qué?
2. ¿Qué predicciones podemos hacer basados en el modelo lineal que construimos?
3. Sabiendo que en Argentina viven hoy casi 45.000.000 de personas, ¿podríamos predecir la cantidad de habitantes en 2030, 2050 y 2100? ¿Por qué?

Inviten a sus estudiantes a compartir las preguntas que pensaron al ver el gráfico y retomen aquellas pertinentes para la propuesta posterior.

Muestren a sus estudiantes el siguiente gráfico¹:



Fuente: Naciones Unidas, Perspectivas de la población mundial.

¹ Extraído de https://es.wikipedia.org/wiki/Poblaci%C3%B3n_mundial#/media/Archivo:Growthbydevelopedslessdeveloped.jpg.

Preguntas para pensar:

1. ¿Qué se observa en este gráfico? ¿Se podría predecir la cantidad de habitantes de cualquier país usando el modelo lineal creado anteriormente? ¿Por qué?
2. ¿Les parece que, haciendo dos modelos, podremos predecir la cantidad de habitantes de cualquier país? ¿Por qué?
3. ¿Cómo creen que podremos estudiar mejor la evolución de la población de un cierto lugar? ¿Qué otros datos podríamos agregar?

La idea es compartir lo que pensaron sobre estas preguntas, y evidenciar que, con un solo modelo lineal, no podemos predecir lo que ocurrirá en cada país; esta es la desventaja de poner todos los países juntos para estudiar la evolución de la cantidad de habitantes. Sin embargo, al agrupar a todos los países juntos sí se pueden sacar conclusiones generales que pueden ser útiles para hacer otro tipo de estimaciones.

Respecto de la pregunta 3, la intención es agregar al análisis diferentes grupos etarios y el sexo (hombres y mujeres), para así pasar a estudiar las pirámides poblacionales.

Momento IV. Pirámides

Propongan a sus estudiantes trabajar con la actividad *Tercer desafío*.

Tercer desafío

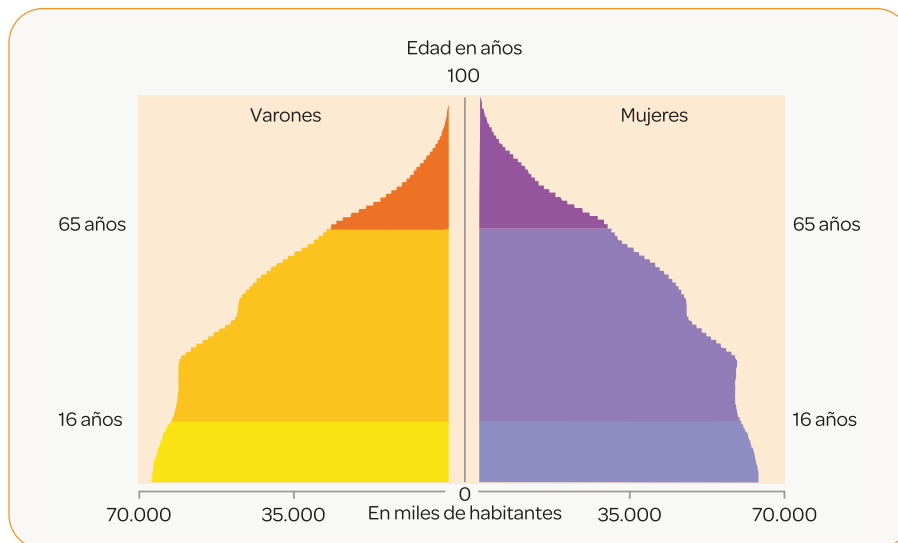


Queridos asesores:

En esta oportunidad, queremos estudiar la población mundial, pero, como sugirieron, incorporando dos nuevas variables: edad y sexo. Para esto se utilizan los gráficos conocidos como pirámides poblacionales.

Les compartimos acá la pirámide poblacional de 2020 de la población mundial². ¿Qué podemos y qué no podemos decir observando este gráfico? ¿Te imaginás cómo fue la pirámide poblacional mundial en 2000? ¿Podés anticipar cómo será en 2040?

² Extraída de http://www.educaplanet.org/geografia/mun_piramides.html.



A su vez, cada vez que trabajemos con gráficos, nos haremos las siguientes preguntas:

- ¿Qué describe el gráfico? (es importante identificar con claridad qué representa cada eje)
- ¿Qué historia nos cuenta el gráfico? (en no más de un párrafo)
- ¿Qué titular sintetiza la idea principal de este gráfico?
- ¿Qué preguntas surgen al mirar este gráfico?

Además, en la actividad anterior vimos que tener un gráfico de la población mundial no necesariamente nos permite sacar conclusiones sobre cada país en particular.

Para hipotetizar:

1. ¿Te parece que las pirámides de todos los países tendrán la misma forma? ¿Por qué?
2. ¿Qué tipos de pirámides te parece que pueden aparecer? ¿Con cuántos tipos diferentes te parece que se podrían describir todos los países del mundo? ¿Por qué?

Para esto, podés consultar la página:

https://www.educaplust.org/geografia/mun_piramides.html

Pueden indagar con sus compañeros y/o usar internet para buscar más información.

¡Esperamos sus conclusiones!

Momento V. Compartir en pareja

Compartan con un compañero lo que pensaron en las diferentes preguntas e intenten establecer ideas conjuntamente.

Momento VI. Pirámides II

Inviten a sus estudiantes a realizar la actividad *Más sobre pirámides*, la cual les permitirá fortalecer la comprensión sobre este tipo de gráficos.



Más sobre pirámides

Las figuras a continuación muestran las pirámides poblacionales de Sudamérica y de Europa Occidental en el año 2020. Observalas con atención.

Figura 1

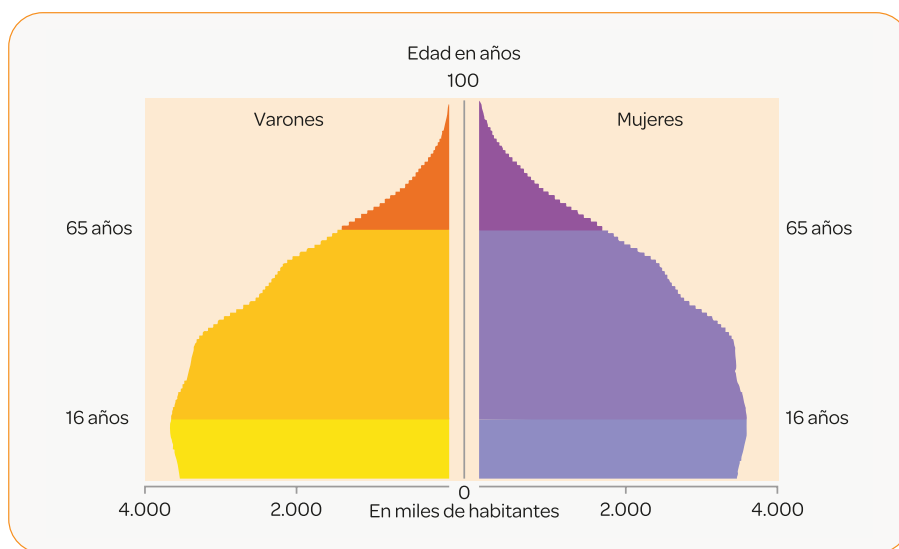
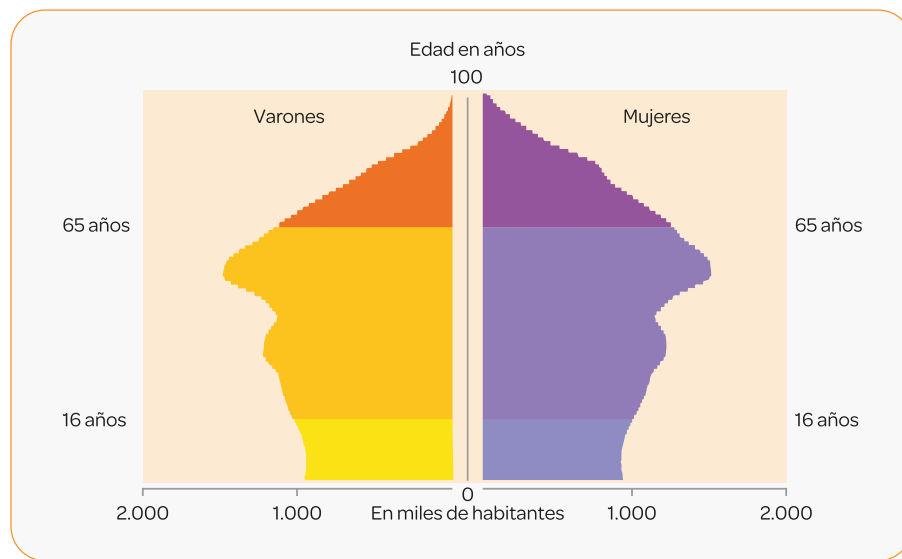
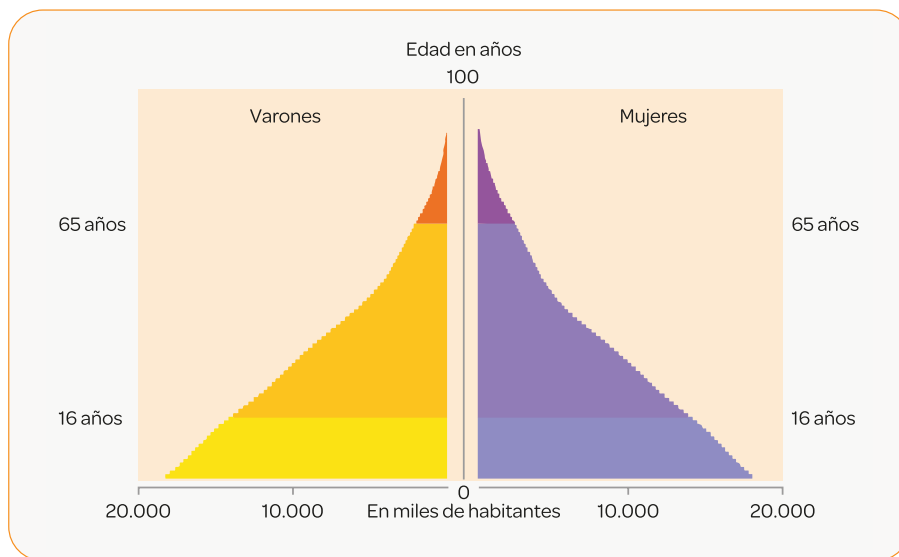


Figura 2



1. En la Figura 1, aproximadamente ¿cuántos habitantes de 16 años hay? ¿Y de 65? ¿Y en la Figura 2?
2. ¿Para qué edades hay más de 2 millones de habitantes hombres en la Figura 1? ¿Y en la Figura 2?
3. ¿Hay alguna diferencia en la Figura 1 en el comportamiento de la población según sean hombres o mujeres? ¿Y en la Figura 2? ¿Cómo hiciste para concluir esto?
4. ¿Cuál de las dos pirámides te parece que corresponde a Europa Occidental y cuál a Sudamérica? ¿Por qué llegaste a esta conclusión?
5. ¿Cómo podés explicar la forma de la pirámide en Figura 1? ¿Y la pirámide de la Figura 2?
6. La Figura 3 es una pirámide poblacional de 2020 correspondiente a algún continente. ¿A cuál te parece que puede corresponder? ¿Por qué?

Figura 3



7. La Figura 3, ¿se parece más a la Figura 1 o a la Figura 2? ¿Por qué?
8. ¿Qué diferencias observan entre las Figuras 1 y 2? ¿Cómo pueden interpretar estas diferencias?

Momento V. Actividad de metacognición

Es importante sostener este trabajo durante todo el proyecto, ya que reflexionar sobre su propio pensamiento beneficia el aprendizaje profundo y perdurable.

Sería interesante que, en esta actividad de metacognición, se evidencie que han aprendido sobre cómo interpretar gráficos de pirámides poblacionales y los diferentes tipos de pirámides que pueden aparecer, de acuerdo con las características, principalmente etarias, de la población estudiada.

TICKET DE SALIDA

Ticket de salida: ¿qué aprendí con esta actividad?

Semana 3/

¿Cómo leer gráficos?



SE ESPERA QUE LAS Y LOS ESTUDIANTES:

- Interpreten diferentes registros gráficos.
- Argumenten sus afirmaciones.
- Formulen preguntas.

Actividad 3. Florence Nightingale

Esta actividad tendrá un tiempo estimado de tres o cuatro módulos de 40 minutos.

Momento I. Lectura y análisis

Propongan a sus estudiantes leer el siguiente artículo publicado el 17 de mayo de 2015 en el diario *El País*: “Florence Nightingale: la dama de la lámpara que salvó vidas con las matemáticas”,

https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/05/150427_florence_nightingale_mate-maticas_finde_dv

Para pensar:

1. ¿En qué usó la matemática?
2. ¿Qué idea del artículo fue la que más te llamó la atención?
3. ¿Qué pregunta te haces después de leer este artículo?

Momento II. Puesta en común

La intención de esta puesta en común es compartir lo que pensaron con relación a las tres preguntas anteriores al leer el artículo.

Pueden tomar las ideas y las preguntas que surgen de las y los estudiantes para hacer propuestas alternativas que involucren a su grupo de estudiantes en particular.

La pregunta que retomaremos en el siguiente momento será: ¿sigue habiendo diferencia en los salarios de hombres y mujeres?

Momento III. Diferencias

Propongan a sus estudiantes trabajar con las consignas de la actividad *Cuarto desafío*.



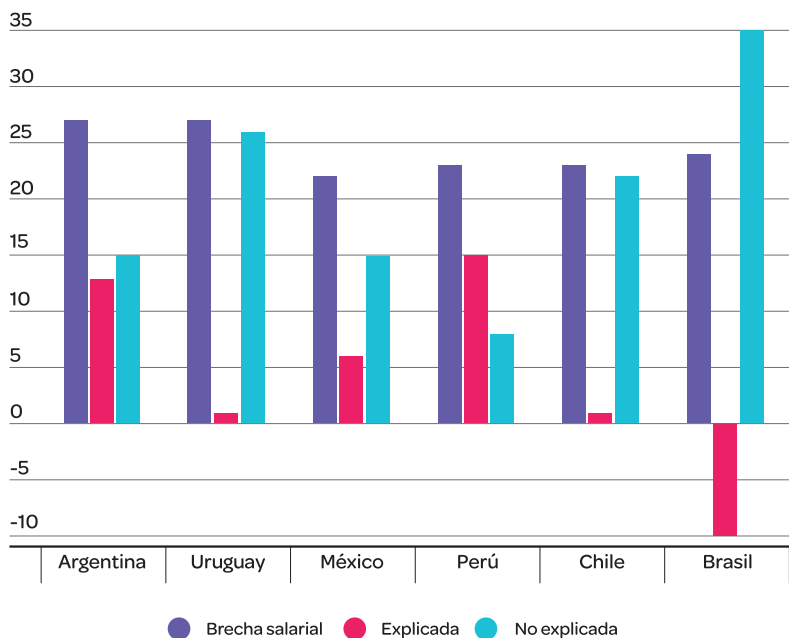
Cuarto desafío

Queridos asesores:

Llega a sus manos el siguiente gráfico³, y nos interesa saber cuál de los países del gráfico es más justo en cuanto a los salarios de hombres y mujeres.

Brecha salarial

La parte explicada de la brecha se debe a características observables como puede ser el nivel de educación o la experiencia laboral, y la “inexplicada”, que se refiere al resto de situaciones y que reflejaría la discriminación laboral por razón de género. En Brasil, por ejemplo, las mujeres deberían ganar más que los varones.



Fuente: Elaboración propia sobre base de la Organización Internacional del Trabajo (Año 2015).

3 Gráfico extraído de la página Economía Feminista: http://economiafeminista.com/recursos/#av_section_2.

A su vez, cada vez que trabajemos con gráficos nos haremos las siguientes preguntas:

- ¿Qué describe el gráfico? (es importante identificar con claridad qué representa cada eje)
- ¿Qué historia nos cuenta el gráfico? (en no más de un párrafo)
- ¿Qué titular sintetiza la idea principal de este gráfico?
- ¿Qué preguntas surgen al mirar este gráfico?

¡Esperamos sus conclusiones!

Momento III. Puesta en común

La idea de esta puesta en común es, por un lado, debatir sobre la interpretación del gráfico para poder responder la pregunta inicial: ¿qué país es más justo en cuanto a salarios de varones y mujeres? Por otro lado, la idea es debatir sobre las cuatro preguntas que nos venimos haciendo con todos los gráficos con el fin de fortalecer el pensamiento crítico de las y los estudiantes a la hora de observar gráficos. A su vez, también es conveniente trabajar sobre la elaboración de nuevas preguntas que nos permitan acercarnos más a conclusiones basadas en evidencias.

Momento V. Actividad de metacognición

Es importante sostener este trabajo durante todo el proyecto, ya que reflexionar sobre su propio pensamiento beneficia el aprendizaje profundo y perdurable.

Sería interesante que, en esta actividad de metacognición, se evidencie que han aprendido sobre cómo interpretar gráficos de barras y qué significa que las barras se encuentren por arriba o por debajo del eje x.

TICKET DE SALIDA	Ticket de salida: ¿qué idea te llevás de la actividad anterior?

Semana 4/ Integración y repaso. ¿Para qué sirve la matemática?



SE ESPERA QUE LAS Y LOS ESTUDIANTES:

- Formulen preguntas que involucren el análisis de datos para ser respondidas.
- Interpreten diferentes tipos de gráficos.
- Sinteticen en un meme la importancia de aprender matemática para entender fenómenos.

Actividad 5. Percepción versus realidad

Momento I. Indagación inicial

Inviten a sus estudiantes a pensar en grupos de cuatro cuál o cuáles creen que son las principales causas de muerte en el mundo y a realizar un ranking de acuerdo con las percepciones de la clase en este momento (es decir, sin consultar en internet). Puede ser un ranking con las tres primeras, con las diez primeras, y puede o no tener cierto peso cada una de las opciones. ¿Cómo pueden armar colaborativamente este ranking con los datos que tienen en este momento acá ustedes?

Momento II. Trabajo en equipos

Propongan a sus estudiantes realizar la actividad *Quinto desafío*.



Quinto desafío

Queridos asesores:

Según consta en la página de la OMS, las diez principales causas de muerte durante 2016 fueron las siguientes:



Preguntas para pensar:

1. ¿Qué diferencias hay entre tu ranking y el de 2016? ¿Qué grupo estuvo más cerca? ¿Cómo podemos medir este “más cerca”?
2. ¿Alguna de las causas de muerte está relacionada con el hábito de lavarse las manos frecuentemente? ¿Cuál? ¿Por qué? ¿Cuántas muertes se podrían haber evitado en 2016 concientizando más a la población?
3. Teniendo este gráfico, ¿te animas a pensar cómo puede ser para el año 2000? ¿Qué cosas fueron iguales? ¿Cuáles les parece que cambiaron? ¿Por qué?

Además, cada vez que trabajemos con gráficos nos haremos las siguientes preguntas:

- ¿Qué describe el gráfico? (es importante identificar con claridad qué representa cada eje)

- ¿Qué historia nos cuenta el gráfico? (en no más de un párrafo)
- ¿Qué titular sintetiza la idea principal de este gráfico?
- ¿Qué preguntas surgen al mirar este gráfico?

Pueden indagar con sus compañeros y/o usar internet para buscar más información.

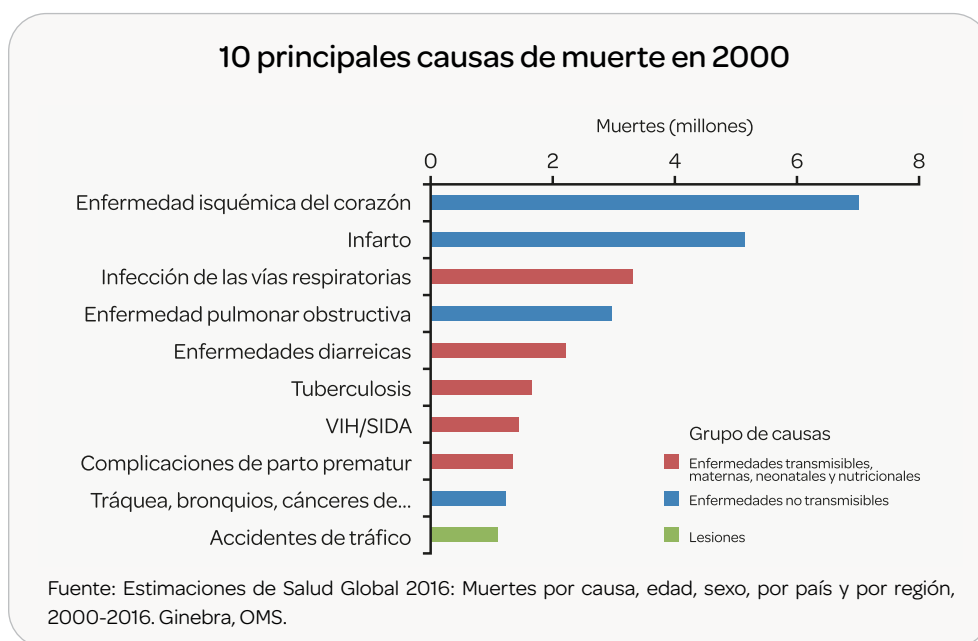
¡Esperamos sus conclusiones!

Momento III. Puesta en común

La idea de esta puesta en común es empezar a compartir lo que pensaron a partir de las preguntas anteriores, aunque se seguirán analizando en la actividad posterior.

Se puede retomar la noción de indicador para establecer variantes para medir este “más cerca”.

Inviten a sus estudiantes a observar el mismo gráfico realizado por la OMS, pero en el año 2000:



Más preguntas para pensar:

1. ¿Qué similitudes y qué diferencias hay entre su ranking y el de la OMS?
2. ¿Qué causas descendieron en el ranking de 2000 a 2016? ¿Por qué te imaginás que ocurrió eso?

3. ¿Qué causas ascendieron en el ranking de 2000 a 2016? ¿Por qué te imaginás que ocurrió eso?
4. ¿Qué otras conclusiones podés sacar al comparar ambos gráficos? ¿En qué te estás basando para hacer esas afirmaciones? ¿Efectivamente los datos te permiten concluir eso?
5. Si fueses el ministro de Salud de Argentina, ¿qué tres campañas de concientización harías en este momento? ¿Por qué?
6. ¿Te imaginás cuál era la principal causa de muerte en décadas anteriores? ¿Por qué?

Si lo desean, también pueden completar la actividad retomando el título “Percepción versus realidad”, invitando a sus estudiantes a ver la siguiente charla TED: https://www.ted.com/talks/alan_smith_why_we_re_so_bad_at_statistics#t-753596.

(Se pueden activar subtítulos en español seleccionando la opción subtítulos, al lado del control de volumen).

Momento IV. Trabajo en equipo

Propongan a sus estudiantes realizar la actividad *Sexto desafío*.



Sexto desafío

Queridos asesores:

Los dos gráficos⁴ que se muestran a continuación representan las principales causas de muerte a nivel mundial: el primero corresponde a hombres y el segundo, a mujeres.

Las siguientes son las primeras preguntas para indagar:

- ¿En dónde observás cambios en la principal causa de muerte?
- ¿Qué te parece que pudo haber pasado para que se dé este cambio?

⁴ La información se extrajo del siguiente artículo (en inglés) que además tiene los cuadros interactivos que se pueden utilizar: <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/birthsdeathsandmarriages/deaths/articles/causesofdeathover100years/2017-09-18>

Principales causas de muerte por edad y género, 1915 a 2015

Gráfico 1: Principales causas de muerte en hombres según año y edad

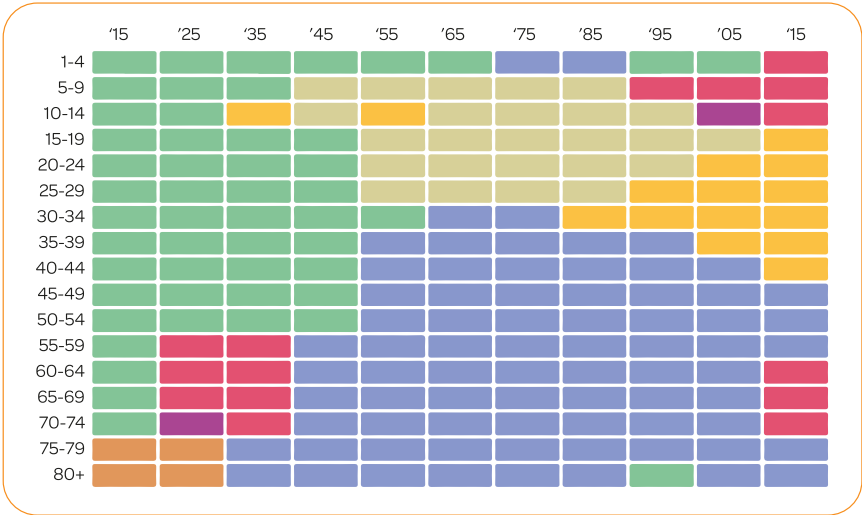
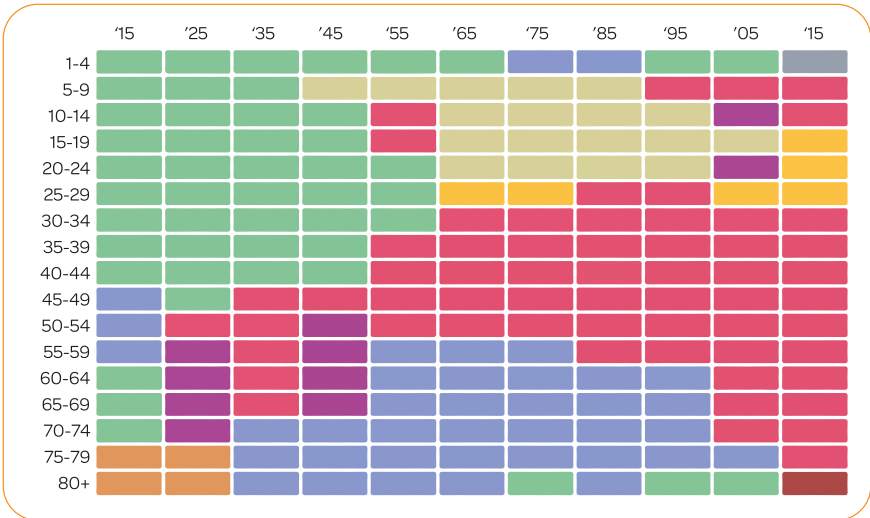


Gráfico 2: Principales causas de muerte en mujeres según año y edad



Referencias⁵

Tipo:	Causas tales como:
Infecciones	Tuberculosis, bronconeumonía
Cáncer	Neoplasia maligna de mama, pulmón, cerebro, etc.
Condiciones cardíacas	Infarto de miocardio, enfermedad coronaria
Externas	Uso indebido de drogas, suicidios, autolesiones
Incidentes de vehículos	Colisiones con vehículos, bicicletas, peatones
Condiciones del sistema nervioso	Parálisis cerebral, epilepsia
Demencia	Demencia no específica
Decadencia senil	Decadencia senil, otras formas de decadencia senil
Otros	Otras causas de enfermedades no especificadas

⁵ El texto de las referencias es una traducción al español del original.

Preguntas para pensar:

1. ¿Cuál fue la principal causa de muerte de hombres y de mujeres de 40 a 44 años en 1945?
2. ¿Qué similitudes y qué diferencias observás en la causa de muerte de hombres y mujeres a lo largo del período estudiado?
3. ¿Cómo podés describir, en un párrafo, cómo fue variando la principal causa de muerte de los hombres durante el período de tiempo estudiado?
4. ¿Por qué te parece que va desapareciendo el verde a lo largo del período estudiado? ¿Suena razonable? ¿Por qué?

A su vez, cada vez que trabajemos con gráficos nos haremos las siguientes preguntas:

- ¿Qué describe el gráfico? (es importante identificar con claridad qué representa cada eje)
- ¿Qué historia nos cuenta el gráfico? (en no más de un párrafo)
- ¿Qué titular sintetiza la idea principal de este gráfico?
- ¿Qué preguntas surgen al mirar este gráfico?

Pueden indagar con sus compañeros y/o usar internet para buscar más información.

¡Esperamos sus conclusiones!

Momento V. Actividad de metacognición

Es importante sostener este trabajo durante todo el proyecto, ya que reflexionar sobre su propio pensamiento beneficia el aprendizaje profundo y perdurable.

Sería interesante que, en esta actividad de metacognición, se evidencie que han aprendido sobre cómo interpretar y comparar diferentes tipos de gráficos y sobre la importancia de basarse en evidencias para sacar conclusiones.

TICKET DE SALIDA	Ticket de salida: ¿qué aprendí con esta actividad?
------------------	--

Actividad 6. La importancia de basarse en evidencias

Inviten a sus estudiantes a leer el artículo y pensar las preguntas que se proponen a continuación. La intención de esta actividad es vivenciar cómo la matemática, y la ciencia en general, nos sirven para tomar decisiones basadas en evidencias.

Artículo: “Así era el mundo al que nos quiere devolver el movimiento antivacunas”
<https://www.xataka.com/magnet/asi-era-el-mundo-al-que-nos-quiere-devolver-el-movimiento-antivacunas>

Preguntas para pensar sobre el artículo:

1. En el artículo se muestran varios gráficos, ¿qué muestra en general cada uno de ellos?
2. ¿Cómo podés explicar, por ejemplo, el gráfico relativo al sarampión?
3. ¿Cómo los gráficos que se muestran en el artículo aportan evidencia a favor de la vacunación?

Actividad 7. Elaboración del meme

Momento 1. Pensando la idea

Conversen con las y los estudiantes sobre qué es un meme, es decir, una idea (usualmente plasmada en una imagen acompañada de un texto sencillo) que tiene el potencial de ser compartida por mucha gente. Para ello, los memes comunican una idea de manera simple y atractiva, generalmente apelando al humor. Pregunten si recuerdan haber visto o compartido algún meme y sobre qué trataba.

Den tiempo a las y los estudiantes para que revisen sus carpetas, las actividades que hicieron, busquen en internet y definan una situación o fenómeno sobre el cual les gustaría trabajar para crear el meme.

Propóngales que escriban en una oración lo que quieren transmitir con su meme.

Es importante que el meme refleje el tema del proyecto, es decir, que transmita para qué sirve la matemática, en este caso, asociado al trabajo con datos y gráficos.

Momento II. Creación del meme

La idea de este momento es que cada grupo arme los bocetos de los memes, ya sea indagando posibles ideas en memes que conozcan o investigando en internet.

Momento III. ¡Acción!

Durante este momento, la idea es que el grupo lleve a cabo su plan utilizando algunas de las páginas para crear memes, como, por ejemplo, Meme Generator, Lol Builder o Quick Meme.

Momento IV. Miramos los memes

Cada equipo muestra su meme y comenta lo que pensó para elaborarlo.

Los demás equipos podrán comentar una fortaleza y un aspecto para mejorar sobre el meme que ven, y también podrán hacer preguntas.

Momento V. Autoevaluación en equipo

Cada grupo de estudiantes hará la autoevaluación de su producto final, utilizando la rúbrica propuesta, que les permitirá analizar el proceso de trabajo grupal.

En este momento, ellos debatirán en el interior del equipo para sintetizar en qué etapa de cada ítem considerado en la rúbrica se encuentran. Asimismo, como parte de la autoevaluación, podrán pensar qué recomendaciones se darían para avanzar en los puntos que consideren más débiles, de acuerdo con la rúbrica.

Además, para autoevaluar su meme, propongan a las y los estudiantes las siguientes preguntas:

- ¿Nuestro meme muestra el uso de la matemática en la vida cotidiana?
- ¿Nuestro meme está enfocado en la utilidad de saber analizar datos y gráficos?
- ¿Nuestro meme usa los conceptos que aprendimos en este proyecto?

Momento VI. Intercambio con el docente

El o la docente se reúne con cada grupo para conocer la autoevaluación de cada uno en relación con la confección del producto final. En un primer momento, escuchará a las y los estudiantes. Es recomendable que el o la docente tenga sus propias anotaciones sobre la rúbrica y con sugerencias para avanzar en el recorrido, para poder repreguntar, principalmente en los casos en que las evaluaciones no coincidan.

La idea es dialogar y llegar a una evaluación consensuada entre estudiantes y docente, y a la vez establecer estrategias futuras para profundizar el aprendizaje.

A continuación, les compartimos la rúbrica para la evaluación del producto final. Es recomendable presentarla al principio del proyecto, para que las y los estudiantes puedan conocer previamente cómo serán evaluados.

Momento VI. Rutina de pensamiento de cierre

Propongan a sus estudiantes realizar la *Rutina de pensamiento puente 3-2-1* en relación con el tópico de este proyecto, es decir: “¿Cómo anticipar el futuro?”. En este momento, completarán la parte “después del puente” e intentarán construir el puente.



(Actividad final)

- 1. Escribí tres palabras** que vengan a tu mente sobre *¿Para qué sirve la matemática?*
- 2. Ahora, escribí dos preguntas** que se te ocurran con relación a *¿Para qué sirve la matemática?*
- 3. Finalmente, escribí una metáfora o realiza una imagen** relacionada con *¿Para qué sirve la matemática?*

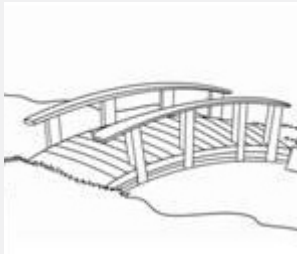
Construyendo el puente

En parejas, compartan sus respuestas del inicio y del final. Discutan sobre cómo su pensamiento cambió con relación a la experiencia con este proyecto. Intenten identificar cuáles fueron los nuevos pensamientos o los cambios que se dieron.

Recuerden que los pensamientos iniciales no son ni buenos ni malos, sino puntos de partida.

Construyendo un puente entre todos

Compartan sus puentes con el resto de sus compañeros. ¿Cómo sería el puente que los represente a todos?

Respuestas		Respuestas
3 PALABRAS	3, 2, 1	3 PALABRAS
		
2 PREGUNTAS		2 PREGUNTAS
1 IMAGEN		1 IMAGEN

Rúbrica final

La siguiente rúbrica servirá para evaluar los aprendizajes de las y los estudiantes. Deben presentarla al comenzar el proyecto para que puedan conocer de antemano cómo se los evaluará y, a la vez, les sirva para armar y chequear sus propios trabajos antes de ser entregados. En esta oportunidad, la valoración será con una escala de cuatro rangos: en camino, logrado, avanzado y experto.

	EN CAMINO	LOGRADO	AVANZADO	EXPERTO
USO DEL TIEMPO	Tuvimos dificultades para avanzar con la investigación en el tiempo de la clase.	Utilizamos, con la ayuda del docente, el tiempo en clase para avanzar en la investigación.	Utilizamos el tiempo en clase para avanzar en la investigación.	Utilizamos el tiempo en clase para avanzar en la investigación y la terminamos para la fecha acordada.
TRABAJO EN EQUIPO	Tuvimos dificultades para escuchar las ideas de los demás e interferimos en que otros las escuchen.	Escuchamos las ideas de los demás y compartimos nuestras ideas.	Escuchamos las ideas de los demás y colaboramos para que todos lo hicieran. Compartimos nuestras ideas con el grupo, participamos activa y colaborativamente en el trabajo propuesto.	Escuchamos las ideas de los demás y colaboramos para que todos lo hicieran. Compartimos nuestras ideas con el grupo, participamos activa y colaborativamente en el trabajo propuesto y ayudamos para que todos los integrantes del equipo pudieran hacer sus aportes.

RAZONAMIENTO Y ARGUMENTACIÓN	Tenemos dificultades para analizar.	Analizamos y evaluamos sin suficientes argumentos. por ejemplo, solo estudiando un caso particular.	Analizamos y evaluamos con argumentos. No llegamos a conclusiones generales.	Analizamos y evaluamos con argumentos y deduciendo conclusiones.
COMUNICACIÓN	Nos expresamos de forma desordenada y fragmentada y utilizando un vocabulario general.	Nos expresamos de forma clara con la ayuda del docente.	Nos expresamos de forma ordenada y clara	Nos expresamos de forma ordenada y clara, utilizando un vocabulario adecuado y variado.

Bibliografía

- *Ministerio de Educación de la Provincia de Tucumán (2015). Diseño curricular para la educación secundaria.*
- Pezzatti, L. (2018). ¿Cómo detectar mentiras? Buenos Aires: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). <https://www.unicef.org/argentina/media/10291/file/planea-1-p3-mate.pdf>.
- Pezzatti, L. (2020). ¿Cómo anticipar el futuro? Buenos Aires: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). <https://www.unicef.org/argentina/media/10546/file/planea-3-p2-mate.pdf>.
- Ritchart, R. et al. (2014). Hacer el pensamiento visible. Buenos Aires: Paidós.
- Visible Thinking. <http://www.visiblethinkingpz.org>.

**TERCER AÑO
MATEMÁTICA**

**¿Para qué sirve
la matemática?**

PLaNEA
NUEVA ESCUELA
PARA ADOLESCENTES

