

# Lectura e interpretación de gráficos cartesianos

Estudio del caso particular del dengue

Primer año

Actividades para los estudiantes

## Ciencias Exactas y Naturales



Matemática



Biología

Educación Digital

Serie PROFUNDIZACIÓN · NES



Buenos Aires Ciudad



Vamos Buenos Aires

## **JEFE DE GOBIERNO**

Horacio Rodríguez Larreta

## **MINISTRA DE EDUCACIÓN E INNOVACIÓN**

María Soledad Acuña

## **SUBSECRETARIO DE PLANEAMIENTO E INNOVACIÓN EDUCATIVA**

Diego Javier Meiriño

### **DIRECTORA GENERAL DE PLANEAMIENTO EDUCATIVO**

María Constanza Ortiz

### **GERENTE OPERATIVO DE CURRÍCULUM**

Javier Simón

### **DIRECTOR GENERAL DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA**

Santiago Andrés

### **GERENTA OPERATIVA DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA**

Mercedes Werner

## **SUBSECRETARIA DE COORDINACIÓN PEDAGÓGICA Y EQUIDAD EDUCATIVA**

Andrea Fernanda Bruzos Bouchet

## **SUBSECRETARIO DE CARRERA DOCENTE Y FORMACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL**

Jorge Javier Tarulla

## **SUBSECRETARIO DE GESTIÓN ECONÓMICO FINANCIERA**

## **Y ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS**

Sebastián Tomaghelli

## SUBSECRETARÍA DE PLANEAMIENTO E INNOVACIÓN EDUCATIVA (SSPLINED)

### DIRECCIÓN GENERAL DE PLANEAMIENTO EDUCATIVO (DGPLEDU) GERENCIA OPERATIVA DE CURRÍCULUM (GOC)

Javier Simón

**EQUIPO DE GENERALISTAS DE NIVEL SECUNDARIO:** Isabel Malamud (coordinación), Cecilia Bernardi, Bettina Bregman, Ana Campelo, Julieta Jakubowicz, Marta Libedinsky, Carolina Lifschitz, Julieta Santos

### ESPECIALISTAS:

*Matemática:* Carla Cabalcabué, Rosa María Escayola, Valeria Ricci, Ruth Schaposchnik, Inés Zuccarelli

*Biología:* Florencia Monzon

**AGRADECIMIENTOS:** Cristián Rizzi Iribarren, desarrollador del simulador sobre dengue, por su asesoramiento.

### DIRECCIÓN GENERAL DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA (DGTEDU) GERENCIA OPERATIVA DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA (INTEC)

Mercedes Werner

**ESPECIALISTAS DE EDUCACIÓN DIGITAL:** Julia Campos (coordinación), Eugenia Kirsanov, María Lucía Oberst.

---

**COORDINACIÓN DE MATERIALES Y CONTENIDOS DIGITALES (DGPLEDU):** Mariana Rodríguez

**COLABORACIÓN Y GESTIÓN:** Manuela Luzzani Ovide

**CORRECCIÓN DE ESTILO (GOC):** Vanina Barbeito

### EDICIÓN Y DISEÑO (GOC)

**COORDINACIÓN DE SERIES PROFUNDIZACIÓN NES Y**

**PROPUESTAS DIDÁCTICAS PRIMARIA:** Silvia Saucedo

**EDICIÓN:** María Laura Cianciolo, Bárbara Gomila, Marta Lacour

**DISEÑO GRÁFICO:** Octavio Bally, Ignacio Cismondi, Alejandra Mosconi, Patricia Peralta

Este material contiene las actividades para los estudiantes presentes en *Matemática/Biología. Lectura e interpretación de gráficos cartesianos. Estudio del caso particular del dengue.*  
ISBN 978-987-673-388-5

Se autoriza la reproducción y difusión de este material para fines educativos u otros fines no comerciales, siempre que se especifique claramente la fuente.  
Se prohíbe la reproducción de este material para reventa u otros fines comerciales.

Las denominaciones empleadas en los materiales de esta serie y la forma en que aparecen presentados los datos que contienen no implican, de parte del Ministerio de Educación e Innovación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de los países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

En este material se evitó el uso explícito del género femenino y masculino en simultáneo y se ha optado por emplear el género masculino, a efectos de facilitar la lectura y evitar las duplicaciones. No obstante, se entiende que todas las menciones en el género masculino representan siempre a varones y mujeres, salvo cuando se especifique lo contrario.

Fecha de consulta de imágenes, videos, textos y otros recursos digitales disponibles en internet: 15 de noviembre de 2018.

© Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires / Ministerio de Educación e Innovación / Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.  
Dirección General de Planeamiento Educativo / Gerencia Operativa de Currículum, 2018.

Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa / Dirección General de Planeamiento Educativo / Gerencia Operativa de Currículum.  
Holmberg 2548/96, 2º piso - C1430DOV - Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

© Copyright © 2018 Adobe Systems Software. Todos los derechos reservados.  
Adobe, el logo de Adobe, Acrobat y el logo de Acrobat son marcas registradas de Adobe Systems Incorporated.

## ¿Cómo se navegan los textos de esta serie?

Los materiales de la serie Profundización de la NES cuentan con elementos interactivos que permiten la lectura hipertextual y optimizan la navegación.

Para visualizar correctamente la interactividad se sugiere bajar el programa [Adobe Acrobat Reader](#) que constituye el estándar gratuito para ver e imprimir documentos PDF.



### Pie de página

**Volver a vista anterior** — Al clicar regresa a la última página vista.

— Ícono que permite imprimir.

— Folio, con flechas interactivas que llevan a la página anterior y a la página posterior.

### Portada

— Flecha interactiva que lleva a la página posterior.

### Itinerario de actividades

**Actividad 1** Matemática  
Lectura e interpretación de distintos tipos de gráficos 1

Organizador interactivo que presenta la secuencia completa de actividades.

### Actividades

Lectura e interpretación de distintos tipos de gráficos Matemática **Actividad 1**

**Problema 1**  
El 21 de julio de 2018, en un observatorio meteorológico de Bariloche, se decidió estudiar la temperatura en la ciudad durante el día completo, comenzando a las 0 horas. El siguiente gráfico

**Volver al itinerario de actividades**

**Volver al itinerario de actividades** — Botón que lleva al itinerario de actividades.

— Sistema que señala la posición de la actividad en la secuencia.

### Íconos y enlaces

1 Símbolo que indica una cita o nota aclaratoria. Al clicar se abre un pop-up con el texto:

Ovidescim repti ipita voluptis audi iducit ut qui adis moluptur? Quia poria dusam serspero voloris quas quid moluptur?Luptat. Upti cumAgnimustrum est ut

Los números indican las referencias de notas al final del documento.

El color azul y el subrayado indican un [vínculo](#) a la web o a un documento externo.

— Indica enlace a un texto, una actividad o un anexo.  
“Título del texto, de la actividad o del anexo”

## Itinerario de actividades



### Actividad 1

Matemática

Lectura e interpretación de distintos tipos de gráficos

1



### Actividad 2

Matemática + Biología

Revisión de lo trabajado, a partir de un problema particular: el dengue

2



### Actividad 3

Biología

A modo de cierre

3

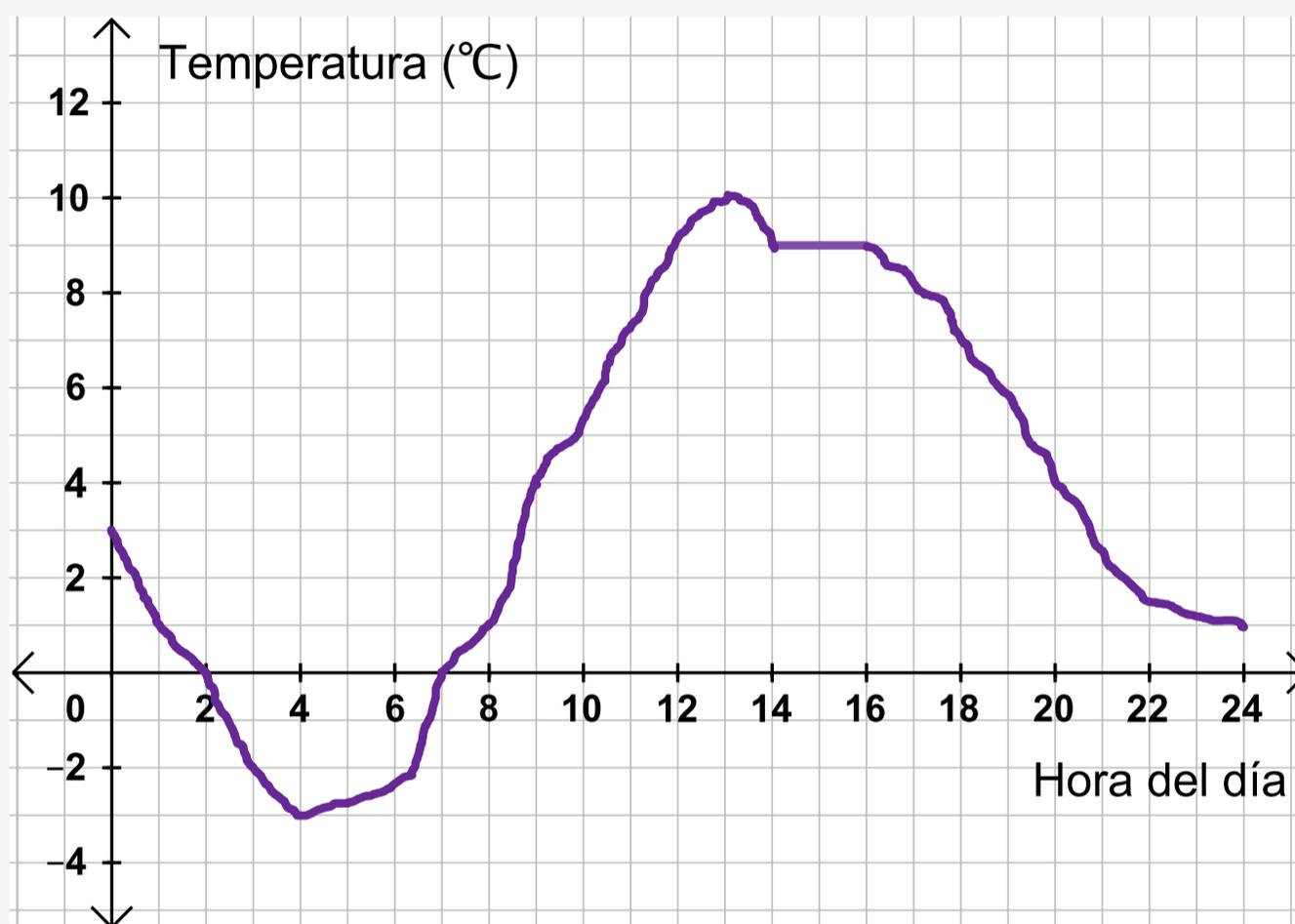
## Lectura e interpretación de distintos tipos de gráficos

Matemática

## Actividad 1

**Problema 1**

El 21 de julio de 2018, en un observatorio meteorológico de Bariloche, se decidió estudiar la temperatura en la ciudad durante el día completo, comenzando a las 0 horas. El siguiente gráfico muestra los registros de temperatura realizados en función del tiempo.



- ¿Qué temperatura se registró a las 3 horas? ¿Y a las 18 horas?
- ¿En qué momentos se registró una temperatura de  $4^{\circ}\text{C}$ , de  $1^{\circ}\text{C}$  y de  $0^{\circ}\text{C}$ ?
- Indiquen algún tramo del día en el que la temperatura haya aumentado y otro en el que haya disminuido. ¿Cómo reconocen estos tramos en el gráfico?
- ¿Hubo algún tramo del día donde la temperatura se haya mantenido constante? Si respondieron que sí, indiquen cuándo.
- Identifiquen cuáles fueron las temperaturas máxima y mínima registradas ese día. ¿En qué momentos se alcanzaron?
- A partir del gráfico, ¿se puede saber a qué hora amaneció?

**Problema 2**

Clara estaba haciendo unos arreglos en su casa y necesitaba pasar por una ferretería a buscar algunos materiales. Como ese día estaba en la casa de su amiga Ayelén, decidió salir desde allí hasta el negocio más cercano. Ambas amigas viven sobre la misma avenida, que cuenta con varias ferreterías. El siguiente gráfico muestra la distancia de Clara hasta su casa en función del tiempo transcurrido desde que salió de la casa de Ayelén:



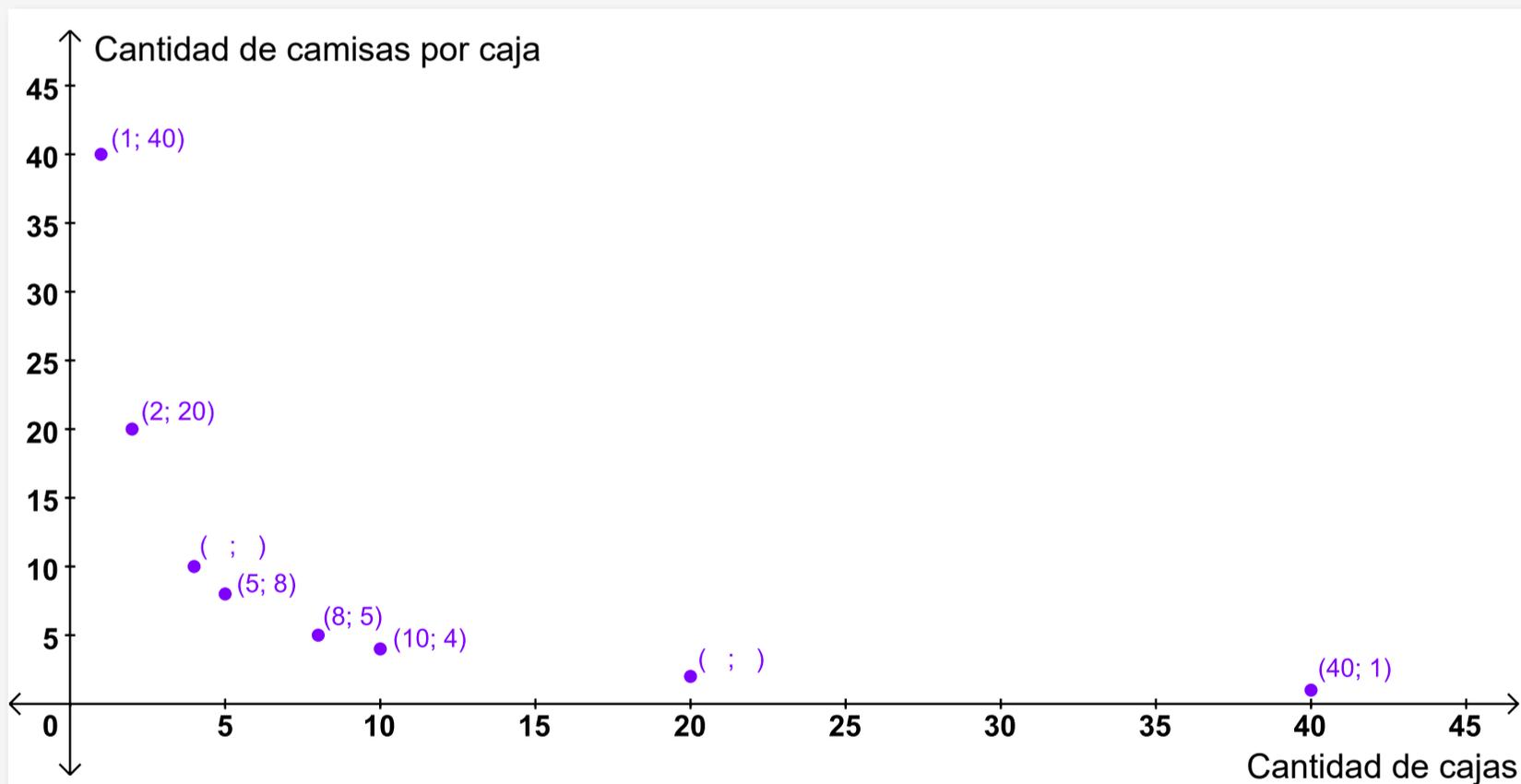
Respondan las siguientes preguntas:

- ¿A qué distancia de su casa se encontraba Clara a los...
  - ...5 minutos?
  - ...27 minutos?
  - ...33 minutos?
- Durante el recorrido, ¿en qué momentos Clara se encontraba a 800 metros de su casa?
- ¿A qué distancia de la casa de Clara está la casa de Ayelén?
- La primera ferretería que visitó estaba cerrada. Esperó un momento pero no llegó nadie. ¿A qué distancia de la casa de Ayelén estaba este negocio?
- Luego, siguió caminando para buscar otra ferretería. La siguiente parada fue en una que quedaba más lejos. Sacó un número pero cuando la atendieron le dijeron que no tenían lo que ella estaba buscando. ¿Cuánto tiempo estuvo en total en ese negocio?
- No habiendo encontrado lo que necesitaba decidió volver para la casa de su amiga y pasó, nuevamente, por el primer local, ¿creen que esta vez estaba abierto o cerrado? ¿Por qué?

- g.** De regreso, después de pasar por la casa de Ayelén, volvió hacia su casa. Dos estudiantes hicieron las siguientes afirmaciones:
- Joaquín dice que Clara caminó 1000 metros en total y tardó 42 minutos en hacer todo el recorrido.
  - Alejandro dice que, desde la casa de Ayelén, Clara volvió a su casa en bicicleta.
- ¿Están de acuerdo con lo que dijeron Joaquín y Alejandro? En cada caso, expliquen cómo lo pensaron.

### Problema 3

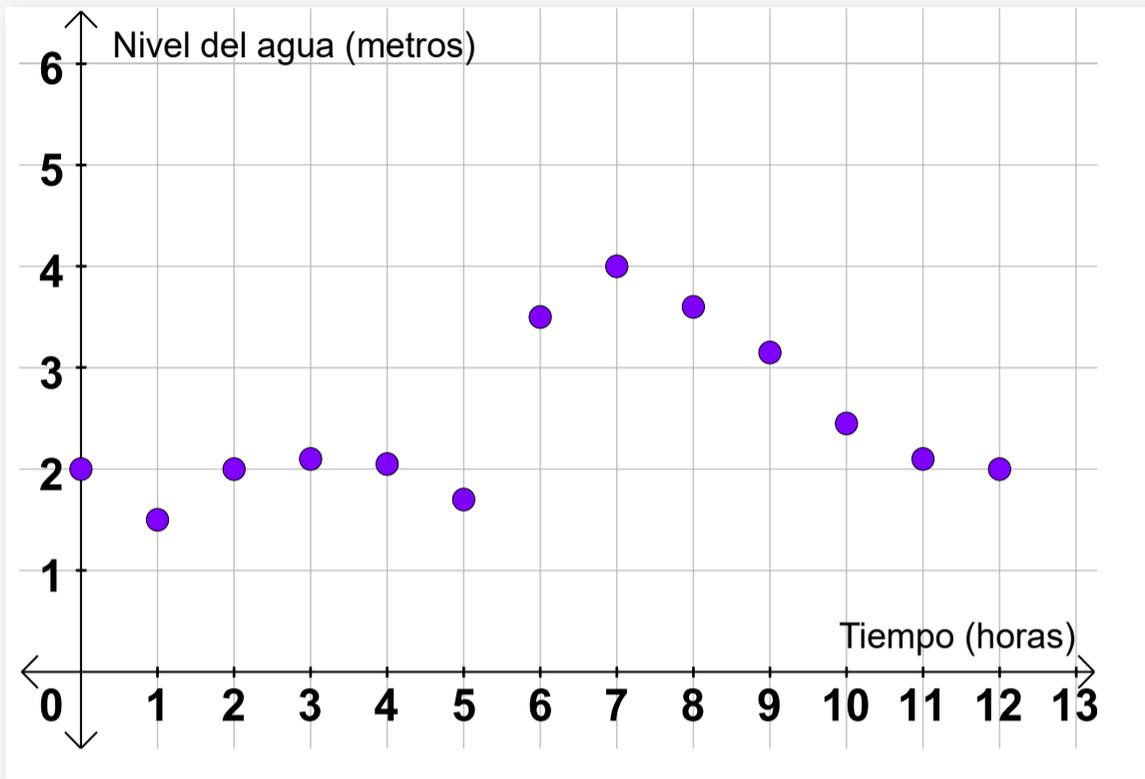
Para organizar mejor su stock, un comerciante quiere guardar en cajas las camisas del depósito de manera tal que en cada caja haya el mismo número de camisas. En el siguiente gráfico se muestra la cantidad de camisas por caja en función de la cantidad de cajas a utilizar, para todas las posibilidades que encontró el comerciante.



- ¿Cuántas camisas por caja se guardan si se usan 8 cajas?
- Completen los pares ordenados que aparecen incompletos en el gráfico.
- ¿Cuántas camisas tiene el comerciante en el depósito?
- Decidan si la siguiente afirmación es verdadera o falsa y justifiquen la respuesta:  
*A mayor número de cajas, se guardarán más cantidad de camisas en cada caja.*
- ¿Les parece que tiene sentido unir los puntos que forman este gráfico? Si respondieron que sí, expliquen cómo los unirían; si respondieron que no, expliquen por qué.

**Problema 4**

En un Parque Nacional un grupo de investigadores midió el nivel del agua de un río, a lo largo de medio día. Para eso, contaban con un instrumento que les permitió registrar el nivel del agua (en metros) cada una hora. Luego de recabar toda la información, hicieron el siguiente gráfico:



- ¿Cuál fue el registro del nivel del agua a las 7 horas? ¿En algún momento el nivel del agua fue de 3 metros? Expliquen cómo lo pensaron.
- ¿Cuál fue máximo nivel del agua que tuvo el río durante lo que duró la observación?
- ¿Creen que tiene sentido unir los puntos del gráfico? Justifiquen su respuesta y, si respondieron que sí, indiquen cómo unirían los puntos y por qué.
- Decidan cuál/es de las siguientes tablas podrían corresponder a los primeros registros del grupo de investigadores y expliquen por qué.

Tiempo (h)	Nivel del agua (m)
0	1,6
1	1,5
2	2
3	2,1
4	2,05

Tiempo (h)	Nivel del agua (m)
0	2
1	1,6
2	2
3	2,2
4	2,1

Tiempo (h)	Nivel del agua (m)
0	2
1	1,5
2	2
3	2
4	2

Tiempo (h)	Nivel del agua (m)
0	2
1	1,5
2	2
3	2,1
4	2,05



## Revisión de lo trabajado, a partir de un problema particular: el dengue

Matemática + Biología

### Actividad 2

#### Primera parte

- a. En esta actividad, realizarán un aprendizaje colaborativo. Para ello investigarán sobre la enfermedad del dengue. Se dividirán en equipos y serán responsables de indagar un aspecto de la enfermedad.

Cada equipo investigará sobre algún aspecto en particular de la enfermedad del dengue a partir de preguntas orientadoras.

- Un primer equipo se concentrará en la enfermedad (¿Qué la causa?, ¿cómo se contagia?, ¿cuáles son sus síntomas?, ¿qué se debe hacer cuando se cree tener la enfermedad y por qué?).
- Un segundo equipo averiguará sobre su vector, el mosquito *Aedes aegypti* (¿Cuál es su ciclo de vida?, ¿cuánto vive un mosquito?, ¿cuánto dura cada una de sus formas?, ¿de qué se alimenta?, ¿cuál es su área de dispersión?).
- Un tercer equipo tratará las maneras de contagio, los métodos de prevención y qué sucede hoy en día en nuestra ciudad con el dengue. ¿Existe el dengue en la ciudad de Buenos Aires? ¿En qué momento del año se producen los brotes? ¿Qué medidas son recomendadas para evitar el brote? ¿Se transmite de persona a persona?

#### Enlaces de interés del Ministerio de Salud y Desarrollo Social de la Nación

- [Recursos y campañas.](#)
- [Vivamos libres de mosquitos.](#) Información y recomendaciones para prevenir las enfermedades transmitidas por mosquitos.
- [Mitos sobre dengue, zika y fiebre chikungunya.](#)
- [El \*Aedes aegypti\*, el mosquito “hogareño”.](#)
- [“Ciclo de vida del mosquito \*Aedes Aegypti\* \(dengue, chikungunya y zika\)”,](#) Secretaría de Gobierno de Salud de la Nación.

Una vez que hayan obtenido la información, preparen un resumen que les servirá de soporte para la presentación del tema que han indagado.

- Luego, reúnanse formando nuevos grupos en el que participará un integrante de cada uno de los equipos. Llamaremos a esta actividad “coloquio de expertos”. Cada estudiante será “especialista” en un aspecto del tema y deberá presentar lo aprendido a los compañeros de este segundo equipo. Entre todos completarán una mirada integral sobre la enfermedad del dengue, su vector, el mosquito *Aedes aegypti*, y las formas de contagio.

- b. Miren el [simulador](#) sobre la enfermedad del dengue.
- Agrúpanse de a dos y lean la guía de ayuda al modelo.
  - Luego interactúen con el simulador, modifiquen variables, cambien la cantidad de mosquitos infectados, la cantidad de personas, fumiguen, descacharricen, etc. para poder familiarizarse con el simulador.
  - Escriban una lista de factores de la enfermedad que se tomaron en cuenta al diseñar el simulador y compártanla con el resto de sus compañeros. ¿Qué aspectos del dengue no considera este programa?

## Segunda parte

- a. Agrúpanse de a dos para interactuar nuevamente con el simulador.

La siguiente situación hipotética plantea comparar dos maneras de controlar un brote de dengue. La pregunta es: ¿Conviene fumigar o eliminar los recipientes que pueden contener agua (descacharrizar) ?

En una pequeña ciudad, el año pasado, se registraron varios casos de dengue entre sus habitantes. La noticia se difundió rápidamente, y cobró notoriedad en los medios. Para evitar que se repita la situación, el intendente reunió a su equipo de colaboradores del área de salud de ciencia y de ambiente para que elaboren un plan para este año que permita reducir la cantidad de infectados.

Para Juan Comuni Cacional, encargado del área de comunicación, la mejor solución es fumigar la ciudad, ya que eso permitiría matar a los mosquitos posibles, portadores de dengue, y tranquilizaría a la población ya que el gobierno toma una medida visible; mientras que para María A.M. Biente, encargada del área ambiental, lo mejor es aprovechar la exposición mediática y concientizar a los habitantes para que reduzcan la cantidad de cacharros en las áreas abiertas de sus casas (patios, terrazas y jardines) y en el espacio cercano a ellas.

- ¿Cuál de las soluciones les parece que cumplirá mejor con el objetivo del intendente? ¿La del señor Comuni Cacional o la de María A.M. Biente? ¿Por qué?
- Para poder resolver esta situación ejecutarán un experimento simulado donde compararán la cantidad de personas sanas e infectadas, y de mosquitos sanos e infectados, a lo largo de un período simulado de seis meses (180 días), de acuerdo con las sugerencias de los dos funcionarios.

## ¿Cómo hacerlo?

Ejecutar la solución propuesta por Juan Comuni Cacional (fumigar).

Para probar la solución propuesta por el encargado del área de comunicación, vamos a fumigar el terreno tres veces, ya que el pesticida se evapora luego de un tiempo. No podemos excedernos con la fumigación porque si no estaríamos afectando la salud de la población (los salvamos de los mosquitos pero los intoxicamos con el pesticida).

1. Configurar la situación inicial moviendo los deslizadores hasta los valores que se indican en la imagen de abajo (Figura 1)

### Condiciones antes de ejecutar la simulación

The image shows a control panel for a simulation. It features several sliders and buttons. The sliders are labeled as follows:

- cant-inicial-personas**: 200
- %-inicial-personas-infectadas**: 10
- cant-inicial-mosquitos**: 20
- %-inicial-mosquitos-infect...**: 10
- cantidad-cacharros**: 30
- cant-max-huevos-x-cacha...**: 7

On the right side, there are two dropdown menus:

- ESTACIONES**: verano-otoño
- DESCACHARRAMIENTO**: Todo

At the bottom, there are several buttons: "setear", "ejecutar", "ejecutar un mes", "fumigar", and "descacharrizar". A temperature input field is also present, labeled "temperatura °C" with the value "0".

Figura 1.

2. Clic en el botón "Setear".
3. Clic en el botón "Fumigar" (una sola vez)
4. Clic en el botón "Ejecutar".
5. Observar cómo se mueven y cambian de color las personas y los mosquitos. Esperar hasta que finalice la simulación (cuando no haya más movimiento de mosquitos ni personas).
6. Mientras se ejecuta la simulación, observar si sigue habiendo pesticida. Si el pesticida desaparece (es decir se evapora), hacer clic nuevamente en el botón "Fumigar" hasta llegar a completar tres fumigaciones.
7. Una vez que terminó de ejecutarse la simulación, realizar una captura de pantalla. Mirando la captura de pantalla anotar cuántas personas infectadas hay, cuántas personas sanas, cuántos mosquitos infectados y cuántos sanos.

Probar la solución propuesta por María AM Biente (descacharrizar).

Para probar la solución propuesta por María AM Biente vamos a cambiar las condiciones iniciales, reduciendo la cantidad inicial de cacharros a un tercio (de 30 a 10).

1. Configurar la situación inicial moviendo los deslizadores hasta los valores que se indican en la imagen a continuación (Figura 2).

### Condiciones antes de ejecutar la simulación

The screenshot shows a control panel for a simulation. It features six sliders with numerical values: 'cant-inicial-personas' (200), '%-inicial-personas-infectadas' (10), 'cant-inicial-mosquitos' (20), '%-inicial-mosquitos-infect...' (10), 'cantidad-cacharros' (10), and 'cant-max-huevos-x-cacha...' (7). To the right, there are two dropdown menus: 'ESTACIONES' set to 'verano-otoño' and 'DESCACHARRAMIENTO' set to 'Todo'. Below the sliders are buttons for 'setear', 'ejecutar', 'ejecutar un mes', 'fumigar', and 'descacharrizar'. A temperature input field is also present, labeled 'temperatura °C' with the value '0'.

Figura 2.

2. Clic en el botón “Setear”.
3. Clic en el botón “Ejecutar”.
4. Observar cómo se mueven y cambian de color las personas y los mosquitos. Esperar hasta que finalice la simulación.
5. Una vez que terminó de ejecutarse la simulación, realizar una captura de pantalla y pegarla en un archivo.  
Mirando la captura de pantalla anotar cuántas personas infectadas, cuántas personas sanas, cuántos mosquitos infectados y cuántos sanos hay.

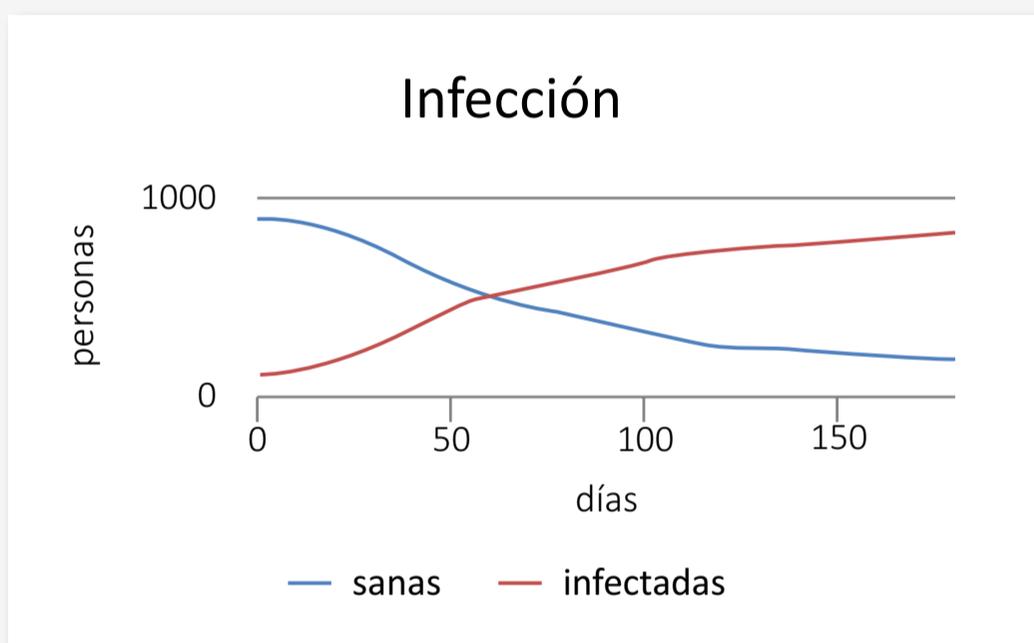
- b. Compartan sus resultados con al menos dos equipos antes de sacar conclusiones.
- c. ¿A qué conclusión llegaron? ¿Qué medida para controlar el brote de dengue es la más efectiva?

### Tercera parte

Se desea estudiar el contagio del virus del dengue en una población hipotética, teniendo como base los siguientes valores para las variables:

cant-inicial-personas	1000	%-inicial-personas-infectadas	10	ESTACIONES verano-otoño ▼	
cant-inicial-mosquitos	10	%-inicial-mosquitos-infectados	30		DESCACHARRAMIENTO Manzana 1 ▼
cantidad-cacharros	30	cant-max-huevos-x-cacharro	7		

A partir de los valores dados, un gráfico posible que muestra el simulador para la cantidad de personas sanas e infectadas, en función de los días transcurridos, es el siguiente:



- ¿Tiene sentido que el gráfico tenga un trazo continuo?
- Decidan si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifiquen las respuestas:
  - Antes de los 50 días había más personas sanas que infectadas con dengue.
  - Hacia el final de la simulación, la cantidad de personas infectadas con dengue aumenta muy poco cada día.
- ¿Qué significado tiene en esta situación, la intersección de las dos curvas en el gráfico?

### Cuarta parte

A continuación se presentan cuatro gráficos que corresponden a la cantidad de personas sanas e infectadas con dengue, en cuatro barrios diferentes.

Decidan qué gráfico pertenece a cada barrio, a partir de las descripciones dadas. No olviden explicar cómo lo pensaron.

Gráfico 1

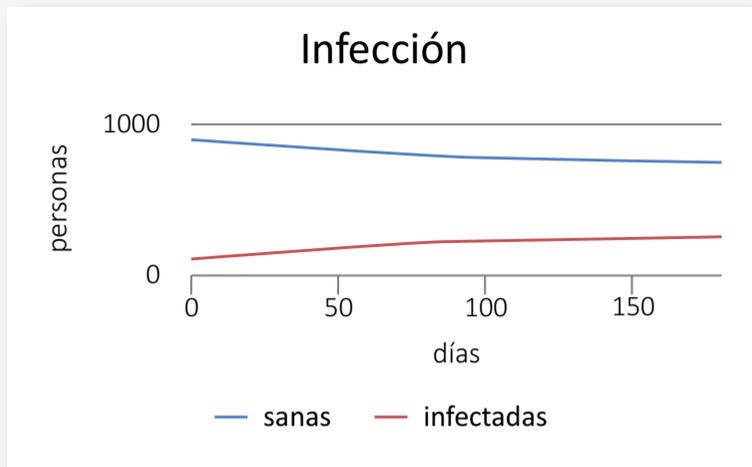


Gráfico 2

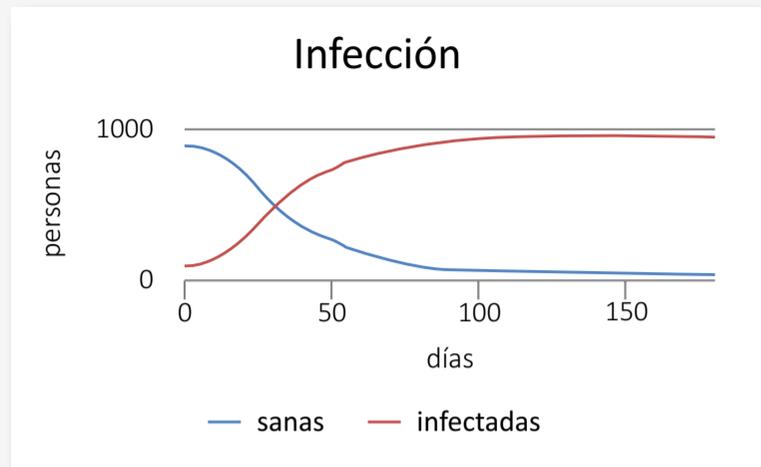


Gráfico 3

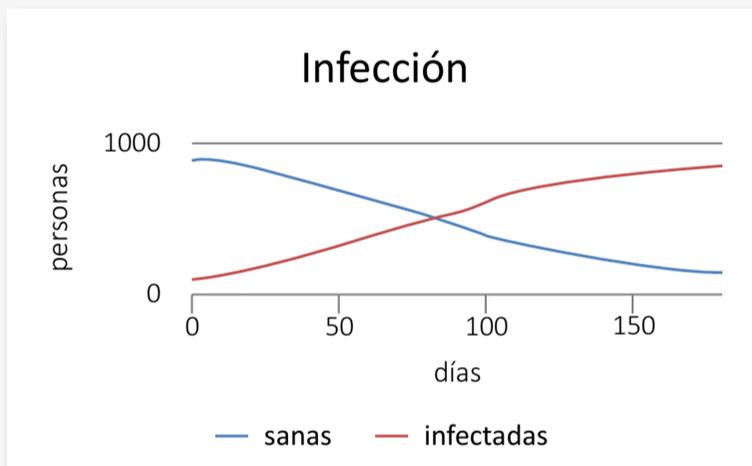
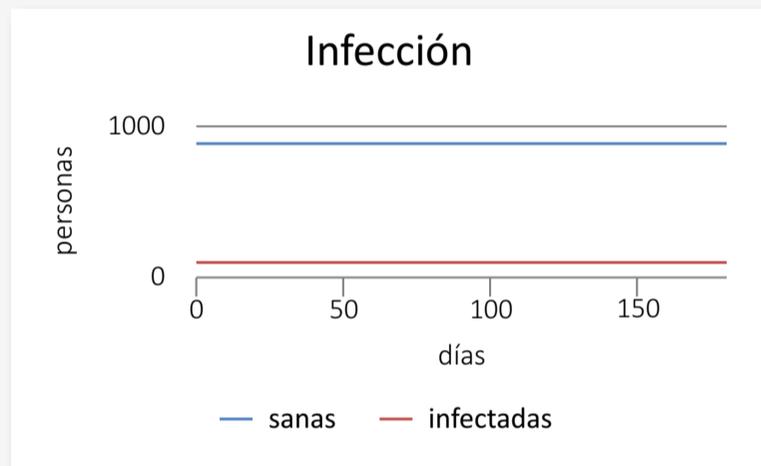


Gráfico 4



G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación e Innovación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

- En el barrio A había muchos recipientes que juntaban agua. En particular, varios vecinos tenían piletas y no las tapaban, por lo que los mosquitos pudieron poner huevos allí. Esto hizo que la cantidad de personas infectadas con dengue aumentara rápidamente.
- En el barrio B, luego de una campaña de concientización se eliminaron prácticamente todos los recipientes que juntaban agua. Esto hizo que la mayoría de la población no se contagiara la enfermedad, ya que era difícil que los mosquitos pusieran huevos. El virus del dengue sólo se transmitió a través de los mosquitos adultos que poseían esta enfermedad, cuya cantidad era limitada.
- En el barrio C, se consiguió eliminar todos los mosquitos adultos y además la población logró deshacerse de todos los cacharros que pudieran albergar sus huevos.
- En el barrio D no se lograron eliminar todos los cacharros pero se llevaron a cabo varias campañas de fumigación. De todas formas, como el pesticida mata al mosquito únicamente si lo agarra en el aire, esto no dio tan buenos resultados y hubo mucha cantidad de personas infectadas con dengue.



## A modo de cierre

Biología

### Actividad 3

Debatan sobre los siguientes eslogans y frases:

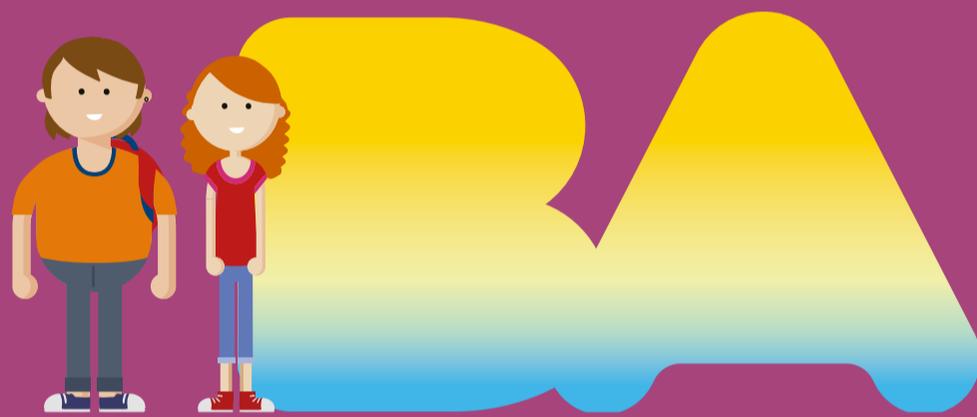
- “Sin mosquito no hay dengue”.
- “Sin huevo no hay mosquito”.
- “El dengue no se transmite de persona a persona”.
- “La mejor forma de prevenir el dengue es sin duda descacharrizar”.
- Se debe avisar a las autoridades sanitarias apenas se sospecha que hay un enfermo de dengue.
- Aislar al paciente con un tul de mosquitero apenas se sospecha que hay un caso de dengue es una buena medida.
- Si un vecino está infectado con el virus de dengue es probable que haya criaderos del mosquito cerca de su casa.

Volver al  
Itinerario de actividades



## Notas

- 1 Esta situación problemática es una adaptación de la original realizada por Florencia Monzón y Cristián Rizzi Iribarren.



**Vamos Buenos Aires**