

Educación Secundaria. Ciclo Orientado. Sexto año
Espacio curricular: Matemática

Secuencia didáctica: Función exponencial para resolver problemáticas de preocupación internacional relacionadas con la salud

La propuesta se desarrolla a partir de la presentación de situaciones referidas a tres problemáticas actuales de preocupación internacional relacionadas con la salud: malaria en Brasil, obesidad en Argentina y dengue en Perú. Las situaciones presentadas y el conjunto de actividades propuestas dan lugar al análisis del contexto de uso y limitaciones de la función exponencial como herramienta para resolver problemas.

Propósitos:

- ▶ Promover instancias de debate acerca de la función exponencial como herramienta para resolver problemas

Aprendizajes y contenidos:

Del aprendizaje “Utilización de las funciones polinómicas, exponenciales y logarítmicas como modelo matemático para resolver problemas (en contextos intra o/y extramatemáticos), entre los que se incluyen problemáticas sociales relevantes” del Diseño Curricular de la provincia de Córdoba, se selecciona:

- ▶ Utilización de las funciones exponenciales como modelo matemático para resolver problemas extramatemáticos, entre los que se incluyen problemáticas sociales relevantes.

Actividades:

Actividad 1. Malaria en Brasil

Situación planteada: Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la malaria es endémica en 21 países de América y la mayoría de casos se contraen en la región amazónica. Los casos y las muertes por malaria disminuyeron en más de un 60 % entre el año 2000 y el 2015 y en 19 de los 21 países endémicos lograron reducciones significativas de estos índices. Sin embargo, en 2016 y 2017 hubo un aumento de casos reportados.

Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa

Equipo Técnico de Matemática
Córdoba, República Argentina
Diciembre de 2017

La siguiente tabla, adaptada de la información obtenida de la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹, muestra los números de casos confirmados y reportados de Malaria en Brasil desde el año 2000 al 2014.

Año	Malaria. Número de casos reportados y confirmados
2000	613241
2001	388303
2002	348259
2003	408886
2004	465004
2005	606067
2006	549469
2007	458652
2008	315746
2009	309316
2010	334667
2011	270775
2012	219080
2013	177255
2014	143415

¹ La tabla original se encuentra en: Organización Mundial de la Salud. (2017). GHO. *Bycategory. Reported indigenous confirmed cases. Data by country*. Recuperado el 7 de diciembre de 2017 de: <http://apps.who.int/gho/data/node.main.A1364?lang=en>.

Para responder de a pares:

Actividad 1.1. Comenten brevemente cómo ha ido modificando el número de casos reportados y confirmados a lo largo de los años.

Actividad 1.2. Un grupo de estudiantes sostiene que el porcentaje anual de disminución de casos en los últimos cinco años ha sido constante. ¿Están de acuerdo con ellos? ¿Por qué?

Actividad 1.3. ¿Cuál es el porcentaje total de disminución de los casos de malaria reportados en Brasil en esos últimos cinco años?

Para reflexionar entre todos:

Actividad 1.4. Analicen y comparen con sus compañeros las respuestas de las actividades 2 y 3.

A través de la discusión se puede llegar a la conclusión: El porcentaje de disminución anual de los casos de malaria en Brasil en los últimos cinco años ha sido constante, correspondiente al 19,09 %. Este porcentaje no coincide con el porcentaje total de disminución de los casos de malaria correspondiente a los últimos cinco años, ya que no hay una disminución constante de números de casos.

Actividad 2. Obesidad en la Argentina

Situación planteada: Gabriela fue al médico ya que tiene sobrepeso. Luego de la revisión le dijo que su peso es de 88 kg y su índice de masa corporal (IMC) de $29,75 \text{ kg/m}^2$. El médico le recomendó bajar de peso para evitar inconvenientes de salud relacionados al sobrepeso. Le sugirió que no baje de peso rápidamente sino de forma paulatina y que realice actividad física regularmente. Le explicó que si bien todos somos diferentes y cada uno tiene una genética y un metabolismo distinto, una buena forma de controlarse es bajando aproximadamente 750 g por semana. Además le dijo que consulte a un nutricionista. Cuando Gabriela fue al nutricionista, éste le expresó que lo ideal es que cada semana pierda el 1 % de su peso corporal anterior. El especialista le explicó que para no tener problemas futuros de salud relacionados con el sobrepeso y teniendo en cuenta su edad y su altura, su IMC debería valer alrededor de 23 kg/m^2 .

Para responder en grupo de cuatro integrantes:

Actividad 2.1. ¿Cuántos kilos deberá bajar Gabriela para lograr el objetivo que le indicó su nutricionista?

Actividad 2.2. ¿Cuál será su peso al cabo de seis meses si sigue los consejos de su médico? ¿Y si sigue las indicaciones de su nutricionista?

Actividad 2.3. Gabriela comenta a una amiga que si sigue los consejos del médico logrará bajar más rápido de peso, ¿está en lo cierto? Expliquen cómo lo pensaron.

Actividad 2.4. ¿Cuál es la función que permite representar la relación entre el peso de Gabriela a medida que pasen las semanas si baja de peso respetando las indicaciones del médico?

Actividad 2.5. La amiga de Gabriela dice que la función que permite representar la relación entre su peso a medida que pasen las semanas si respeta las indicaciones del nutricionista es exponencial. ¿Es cierto? ¿Por qué?

Actividad 2.6. Gabriela comenzó la dieta y la actividad física regular. En la primera semana bajó 4 kg. ¿Cuánto tiempo le llevará, como mínimo, bajar la cantidad de kilos que le restan, siguiendo los consejos del nutricionista?

Actividad 2.7. ¿Continúa considerándose una función exponencial la relación entre su peso y las semanas que transcurren si respeta las indicaciones del nutricionista? ¿Por qué?

A través de la discusión se puede llegar a la conclusión: De manera similar que en el problema de los casos de Malaria en Brasil, podemos decir que si Gabriela sigue las indicaciones del médico disminuirá constantemente *la misma cantidad de peso* semana a semana. En cambio, si sigue las indicaciones del nutricionista disminuirá constantemente *el mismo porcentaje* de peso semana a semana.

Esta última situación nos indica que la variación de su peso será exponencial.

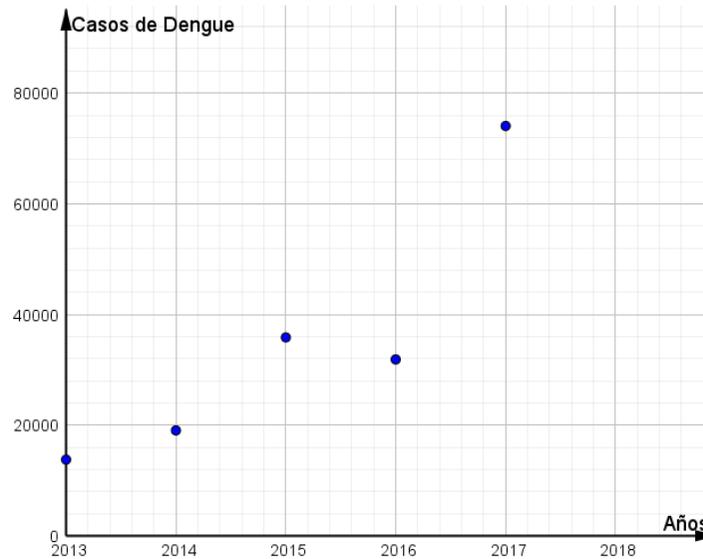
Actividad 3. Dengue en Perú

Situación planteada: La OPS/OMS lleva un registro por país o territorio de los casos reportados de fiebre por la enfermedad del Dengue. Algunos de estos datos se pueden observar en la siguiente tabla².

País	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Argentina	1.185	213	2.803	9.294	3.270	4.774	79.455	551
Bolivia	9.918	26.633	51.694	13.050	23.726	27.013	31.756	32.325
Brasil	994.158	753.487	597.450	1.473.645	591.080	1.649.008	1.500.535	219.040
Chile	23	1	32	44	25	40	33	10
Colombia	147.670	31.819	50.040	126.425	105.356	96.444	103.822	24.000
Cuba	0	0	0	0	0	1.691	1.836	270
Ecuador	17.516	7.567	19.367	11.662	15.446	42.667	14.150	11.082
El Salvador	22.221	20.623	43.163	28.877	53.381	50.169	8.789	3.938
Paraguay	13.523	42.847	39.063	144.470	16.917	68.652	173.709	1.595
Perú	18.484	29.612	30.919	13.771	19.043	35.837	31.868	74.054
República Dominicana	11.060	2.232	9.284	16.503	6.059	17.048	6.645	1.200
Uruguay	0	0	0	0	0	13	1.337	0
Venezuela	113.764	30.135	49.502	63.726	75.020	68.389	29.263	7.667

El gráfico que se muestra debajo contiene información de la tabla correspondiente a los casos de Dengue en Perú desde el año 2013:

² La tabla completa puede verse en: Organización Mundial de la Salud. Organización Panamericana de la Salud. (2017) *Data. Casos de dengue*. Recuperado el 7 de diciembre de 2017 de: <http://www.paho.org/data/index.php/es/temas/indicadores-dengue/dengue-nacional/9-dengue-pais-ano.html>



Cuando se tiene una serie de datos estadísticos, muchas veces se pueden ajustar esos datos a alguna función que represente de la mejor manera la variación de la información.

Actividad 3.1. ¿El mejor ajuste de esos puntos corresponde a una función lineal? ¿Por qué?

Actividad 3.2. Accedan [aquí](#) al gráfico de arriba y exploren cuál sería la función que mejor ajusta³ esos datos. Justifiquen su elección.

³ En el archivo está creada una lista con los puntos considerados. Para buscar el mejor ajuste se debe escribir en la barra de entradas la palabra “ajuste”; entonces, aparecen varios tipos de ajustes. Seleccionar alguno en el que se deba introducir la lista de puntos ya creada (L_1).

Para analizar entre todos:

Actividad 3.3. A partir de la situación sobre dengue en Perú y retomando las conclusiones de las actividades sobre malaria en Brasil y sobre obesidad en la Argentina, discutan acerca de las características que tienen en común las situaciones que se modelizan con una función exponencial.

Actividad 4. Tareas de cierre:

Representar situaciones mediante modelos funcionales permite describir la situación y también, en algunos casos, predecir qué podría ocurrir en un futuro.

Actividad 4.1. Considerando que la variación de los casos de malaria en Brasil continúa de la misma forma, ¿cuántos casos estimarían que habrá en 2018? ¿Y en 2025?

Actividad 4.2. Si no se tomaran medidas preventivas en relación a la enfermedad del dengue en Perú, ¿cuántos casos habría en 2020? ¿Y en 2025?

Bibliografía consultada:

Organización Mundial de la Salud. Organización Panamericana de la Salud. (2017). *Acerca de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) | OPS OMS*. Recuperado el 7 de diciembre de 2017 de: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=91&Itemid=220&lang=es

Organización Mundial de la Salud. Organización Panamericana de la Salud. (2017). *OPS/OMS Argentina. Actividades | OPS/OMS*. Recuperado el 7 de diciembre de 2017 de: http://www.paho.org/arg/index.php?option=com_content&view=article&id=187:actividades&Itemid=321

Presidencia de la Nación. Ministerio de Salud. Cobertura Universal de Salud (2017). *Alimentación Saludable, Sobrepeso y Obesidad en Argentina*. Buenos Aires: Autor. Recuperado el 7 de diciembre de 2017, en http://www.msal.gob.ar/images/stories/ryc/graficos/0000001137cnt-2017-09_cuadernillo-obesidad.pdf

Elaboración: Shirley Frassa
Colaboración: Sandra Molinolo y Laura Vélez