

## Actividad de Evaluación

### Objetivos de Aprendizaje

**OA 3:** Aplicar modelos matemáticos que describen fenómenos o situaciones de crecimiento y decrecimiento, que involucran las funciones exponencial y logarítmica, de forma manuscrita, con uso de herramientas tecnológicas y promoviendo la búsqueda, selección, contrastación y verificación de información en ambientes digitales y redes sociales.

**OA a.** Construir y evaluar estrategias de manera colaborativa al resolver problemas no rutinarios.

**OA e.** Construir modelos, realizando conexiones entre variables para predecir posibles escenarios de solución a un problema, y tomar decisiones fundamentadas

**OA f.** Evaluar modelos para estudiar un fenómeno, analizando críticamente las simplificaciones requeridas y considerando las limitaciones de aquellos.

### Indicadores de evaluación

- Utilizan modelos de situaciones de crecimiento y decrecimiento que involucran las funciones exponencial y logarítmica, para determinar valores o hacer proyecciones.
- Identifican los intervalos donde el modelo exponencial o logarítmico tiene sentido, según la situación de crecimiento o decrecimiento.
- Varían parámetros para ajustar un modelo exponencial o logarítmico según la situación.
- Construyen modelos de situaciones de crecimiento y decrecimiento que involucran las funciones exponencial y logarítmica, para determinar valores o hacer proyecciones.

**Duración:** 3 horas pedagógicas

A continuación, se incluye algunas actividades que se puede usar como ejemplos de evaluaciones para la unidad 1, cada una por sí misma o en conjunto. Se sugiere delimitar la evaluación según el contexto y el tiempo disponible.

1. La Ley de Tolerancia Cero<sup>8</sup> entró en vigencia en marzo de 2012, como modificación de la Ley de Tránsito, y bajó los grados de alcohol permitidos en la sangre para conducir, estableciendo el estado de ebriedad en 0,8 gramos por litro de sangre y bajo la influencia del alcohol en 0,3 gramos por litro de sangre.

Aumentaron las sanciones relacionadas con la suspensión de la licencia de conducir, dependiendo de la infracción que se cometa y las consecuencias que ésta tenga: son mucho más estrictas que en la ley anterior.

Por su parte, la Ley Emilia sanciona con cárcel efectiva de al menos 1 año a los conductores en estado de ebriedad que ocasionen lesiones graves, gravísimas o la muerte.



<sup>8</sup> <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.conaset.cl/ley-tolerancia-cero/>

La siguiente situación está relacionada con el riesgo (porcentaje) de tener accidentes automovilísticos según la concentración de alcohol en la sangre de una persona.

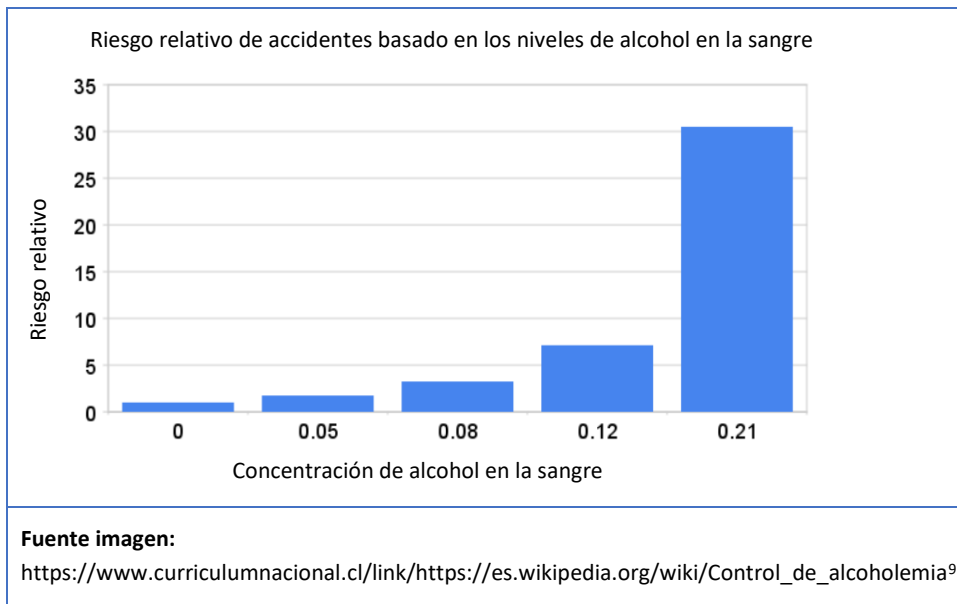
Se ha establecido que un modelo pertinente para estimar el riesgo es:  $R(x) = 5e^{kx}$

En este modelo, la variable  $x$  corresponde a la concentración de alcohol en la sangre en  $\frac{g}{dL}$  y  $k$  es una constante que forma parte del modelo.

De acuerdo con el contexto enunciado anteriormente:

- a. Si la concentración del alcohol en la sangre es de 0,06 da un riesgo de 10% ( $R = 10$ ) respecto de un accidente, ¿cuál sería el valor de  $k$ ? ¿Qué significado tiene la constante  $k$  en este modelo matemático?
  - b. Con el valor de  $k$  encontrado anteriormente, ¿cuál sería el riesgo de accidente con una concentración de 0,18?
  - c. Si la ley señalara que con un 18% de riesgo o más un individuo no debiera manejar, ¿a partir de qué concentración de alcohol en la sangre se establecería esta restricción?
2. Considerando que el modelo pertinente para estimar el riesgo de chocar bajo la influencia del alcohol es  $R(x) = 5e^{kx}$ :
- a. Con alguna herramienta digital, haz un gráfico que represente el modelo anterior e identifica para qué valores de  $x$  el porcentaje de riesgo de accidente es 100%.
  - b. A partir del gráfico anterior, responde lo siguiente: ¿Cómo varía el porcentaje de riesgo a medida que aumenta la concentración de alcohol en la sangre? Compara este crecimiento con un crecimiento lineal.
  - c. ¿Por qué crees que en Chile se estableció *manejar en estado de ebriedad* con 0,8 g/L de sangre y *manejar bajo la influencia del alcohol* con 0,3 g/L de sangre? Compara e interpreta esta información a la luz de lo desarrollado anteriormente, pero con el dato de que la concentración de alcohol en la sangre estuvo en  $\frac{g}{dL}$ . ¿A cuánto corresponden 0,3  $\frac{g}{L}$  o 0,8  $\frac{g}{L}$  si la unidad es  $\frac{g}{dL}$ ?

3. A partir de la investigación internacional, se ha encontrado un nuevo modelo ajustado que relaciona el porcentaje de riesgo de accidentes y la concentración de alcohol en la sangre, como muestra el siguiente gráfico:



Analiza el gráfico y responde.

- a. Con la información anterior, completa una tabla como la siguiente:

Concentración de alcohol en la sangre (g/dL)	Riesgo (%)
0	
0,05	
0,08	
0,12	
0,21	

Conexión disciplinar:  
**Ciencias para la Ciudadanía.**  
 OA c, OA f, 3° y 4° medio

- b. Grafica los valores (pares de puntos) de la tabla, usando algún programa digital que tenga deslizadores, y busca un modelo de la forma  $R(x) = A e^{kx}$  que mejor se ajuste a los valores anteriores. Utiliza la herramienta “deslizadores” para explorar los valores de  $A$  y  $k$ .
- c. Comprueba si la función encontrada en la actividad anterior permite modelar matemáticamente los valores encontrados en el ámbito internacional.

<sup>9</sup>Basada en el estudio *Travelling Speed and the Risk of Crash Involvement*:

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://infrastructure.gov.au/roads/safety/publications/1997/pdf/Speed\\_Risk\\_1.pdf](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://infrastructure.gov.au/roads/safety/publications/1997/pdf/Speed_Risk_1.pdf)

- d. Estima el riesgo de accidente para valores de concentración como  $0,25 \frac{g}{dL}$  y  $0,33 \frac{g}{dL}$ . ¿Qué puedes concluir a partir de estos resultados? ¿Qué concentración de alcohol en la sangre implica un riesgo del 100%?
- e. Considerando la respuesta anterior, ¿cómo influye que el modelo matemático aplicado al contexto nacional posea unidad de medida  $\frac{g}{L}$  y el que se aplica al contexto internacional posea unidad de medida  $\frac{g}{dL}$ ?
- f. Si tuvieras la responsabilidad de enviar un nuevo proyecto de ley, ¿qué modificaciones introducirías en las sanciones establecidas en la normativa chilena sobre infracciones de tránsito bajo la influencia del alcohol? Justifica tus respuestas a partir de las simulaciones creadas anteriormente.

 Gramos de alcohol por litro de sangre	 Estado Etílico	 Lesión/Daño causado	 Reincidencia	 Tiempo de suspensión
0,3 - 0,8	Bajo la influencia del alcohol	Sin daños ni lesiones	Primera vez	3 meses
0,3 - 0,8	Bajo la influencia del alcohol	Lesiones gravísimas o muerte	Primera vez	3 - 5 años
0,8 +	Estado de ebriedad	Sin daños ni lesiones	Primera vez	2 años
0,8 +	Estado de ebriedad	Sin daños ni lesiones	Segunda vez	5 años
0,8 +	Estado de ebriedad	Sin daños ni lesiones	Tercera vez	Cancelación
0,8 +	Estado de ebriedad	Lesiones gravísimas o muerte	Primera vez	Inhabilidad de por vida

Fuente imagen: <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://manejoestadoebriedad.cl/ley-tolerancia-cero/>

Modificación a las sanciones actuales	Argumentación basada en los modelos matemáticos aplicados

## PAUTA DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación	Niveles de logros		
	Completamente logrado	Se observa aspectos específicos que pueden mejorar	No logrado por ausencia o no se puede entender nada
Describen el significado de las constantes que están involucradas en un modelo dado.			
Calculan valores, basándose en modelos exponenciales o logarítmicos.			
Evalúan situaciones, utilizando modelos exponenciales y cálculos asociados.			
Varían condiciones del modelo para encontrar restricciones de la situación.			
Representan gráficamente un modelo exponencial.			
Describen el comportamiento del modelo, basándose en el contexto de la situación.			
Comparan crecimiento exponencial con crecimiento lineal.			
Comparan información sobre la situación, basándose en la función exponencial y el crecimiento que describe.			
Completan valores de una tabla, extrayendo información de un gráfico de barras.			
Representan valores dados para ajustar a un modelo exponencial.			
Comparan modelos y ajustes de modelos para describir situaciones en diferentes contextos.			