

# ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

## Potencias, raíces y logaritmos

educarchile

FCH  
FUNDACIÓN CHILE



Segundo medio



### Asignatura

Matemática



### Materiales

- 1 teléfono inteligente por equipo.
- 1 calculadora científica por estudiante.
- 25 trozos pequeños de papel pH.
- 2 balanzas de baño.
- 2 huinchas de medir blandas de 2m.
- 3 huinchas de medir metálica de 3m o 5m



### Tiempo estimado

2 clases de 90 min

## OBJETIVO DE APRENDIZAJE

### Segundo medio – OA2

Mostrar que comprenden las relaciones entre potencias, raíces enésimas y logaritmos:

- Comparando representaciones de potencias de exponente racional con raíces enésimas en la recta numérica.
- Convirtiendo raíces enésimas a potencias de exponente racional y viceversa.
- Describiendo la relación entre potencias y logaritmos.
- Resolviendo problemas rutinarios y no rutinarios que involucren potencias, logaritmos y raíces enésimas.

## INDICACIONES AL DOCENTE

La presente actividad está pensada para ser utilizada entre las últimas cuatro clases en la que se aborde el OA2, cuando los estudiantes deban resolver problemas rutinarios y no rutinarios que involucren potencias, raíces y logaritmos.

Para la actividad planteada en este recurso de planificación, es ideal que los estudiantes hayan reconocido a las raíces enésimas como potencias de exponente racional, transformado expresiones a través de la aplicación de propiedades de raíces y logaritmos, establecido relaciones entre potencias, raíces y logaritmos, y a través de ellas hayan convertido de un registro a otro. Además, se espera que sepan ordenar números reales expresados como raíz enésima y/o logaritmos. Especialmente los estudiantes debieron haber trabajado la idea de que la potencia de exponente variable y los logaritmos de argumento variable son operaciones (funciones) inversas. Todo esto es necesario porque los estudiantes deberán experimentar con situaciones de la vida real y otras asignaturas, modelando fenómenos por medio de ecuaciones que involucren a las potencias, raíces y logaritmos.

## HABILIDADES PARA EL SIGLO XXI

- Fomentando el pensamiento crítico.
- Impulsando la creatividad.
- Estimulando la colaboración.



# ESTRUCTURA DE CLASES

## Clase N°1 (Experimentación)

### 1. INICIO

El docente saluda a las y los estudiantes, y a través de preguntas dirigidas, logra que hagan una recopilación de los contenidos que han sido estudiados hasta el momento en la unidad. Se sugieren preguntas como: **“¿Qué hemos aprendido hasta ahora en la unidad? ¿Qué parte de la potencia buscamos cuando calculamos una raíz enésima? ¿Qué parte de la potencia buscamos cuando calculamos un logaritmo? ¿Recuerdan alguna propiedad de potencias? ¿Recuerdan alguna propiedad de raíces? ¿Recuerdan alguna propiedad de logaritmos?”**

A medida que los estudiantes van respondiendo, se recomienda anotar estas respuestas cubriendo toda la pizarra a excepción de una zona suficiente para resolver el ejemplo que se propone más adelante. Es ahora cuando se sugiere preguntar **¿Para qué sirve todo esto? ¿Qué problemas permiten resolver las potencias, raíces y logaritmos?** Se espera que algunos estudiantes enuncien situaciones en las que se puedan aplicar estos objetos matemáticos para resolver problemas. Luego se sugiere proponer la siguiente situación (si es que ningún estudiante propone otra):

“Pedro tiene una deuda en el pago de arancel de su Universidad que asciende a \$1.200.000 por unos meses que se ha encontrado complicado económicamente y su beneficio estatal no alcanza a cubrir el arancel real de su carrera. Su casa de estudios estableció que cuando los estudiantes permanecen morosos, se aplica un interés del 0,8% en un régimen de interés compuesto diario sobre la deuda total. **¿Cuánto adeudará Pedro después de 20 días sin realizar abonos y sin que se cargue otra cuota a la deuda? ¿En cuanto tiempo la deuda crecerá en \$100.000?”**

Los estudiantes discuten estrategias para modelar y resolver el problema, utilizando los conocimientos reactivados anteriormente. En conjunto y con la guía del profesor leen nuevamente el enunciado, pero extrayendo y transformando a lenguaje matemático la información necesaria para modelar a través de una ecuación la situación:

- *deuda en el pago de arancel de su Universidad que asciende a \$1.200.000*  $\Rightarrow d_0 = d(0) = 1.200.000$
- *interés del 0,8%*  $\Rightarrow i = 0,8\% \Rightarrow \frac{i}{100\%} = 0,008$
- *en un régimen de interés compuesto diario sobre la deuda total*, por lo tanto, cada periodo es un día. A la cantidad de días transcurridos se puede denotar como “t”
- Así también denotamos como  $d_t = d(t)$  a la deuda total después de transcurridos t días.

Como la deuda crece mediante interés compuesto, se tiene que cada día a esta se le agregará un 0,08% del total, lo que equivale a multiplicar dicho total repetidamente por el siguiente factor:

$$100\% + 0,8\% = 1 + 0,008 = 1,008$$

Este crecimiento recursivo se muestra en la siguiente tabla:

N° de días ( $t$ )	0	1	2	...	$t$
Deuda total ( $d(t)$ )	1.200.000	$1.200.000 \cdot 1,008$	$1.200.000 \cdot 1,008 \cdot 1,008$	...	$1.200.000 \cdot \underbrace{1,008 \cdot 1,008 \cdot \dots \cdot 1,008}_{t \text{ factores}}$
	$1.200.000 \cdot 1,008^0$	$1.200.000 \cdot 1,008^1$	$1.200.000 \cdot 1,008^2$	...	$1.200.000 \cdot 1,008^t$

Luego, la ecuación que modela la situación es:  $d(t) = 1.200.000 \cdot 1,008^t$ , donde  $t$  es la cantidad de días transcurridos.

## 2. DESARROLLO

Los estudiantes diseñan en conjunto un listado de pasos a seguir **para modelar fenómenos** y analizar situaciones que no traen explícitamente el modelo. Se sugiere guiar este intercambio de ideas hacia los siguientes pasos:

- Leer con atención el problema, destacando y extrayendo la información y datos relevantes.
- Definir variables y valores conocidos, de forma simbólica.
- Comprender lo que ocurre con las cantidades según lo que se indique en la situación y asociar operaciones matemáticas.
- Establecer relaciones matemáticas (igualdades, proporciones, etc.) entre las cantidades y variables involucradas.
- Simplificar algebraicamente el modelo, para que sea de uso rápido para solucionar situaciones.

Una vez que se han establecido los pasos anteriores, se sugiere indicar que hay problemas que requieren ser modelados, mientras que hay otros (generalmente los asociados a logaritmos) traen el modelo incorporado en el enunciado. En ambos casos, una vez que se tiene la ecuación, es necesario ser cuidadosos con no confundir valores para resolver la situación. Es por ello que, en conjunto, discuten pasos a seguir **para resolver problemas** con potencias, raíces y logaritmos, los cuales deberían asimilarse a los que se muestran a continuación:

- Identificar en el enunciado o en la pregunta, los valores conocidos y variables que están involucrados en el modelo.
- Reemplazar valores conocidos y mantener como incógnitas a los desconocidos.
- Resolver la ecuación resultante, la que no debería tener más de una incógnita, a menos que el modelo sea un sistema de ecuaciones de dos ecuaciones y dos variables. Si no es así, compruebe que haya reemplazado todos los valores dados.
- Interpretar el valor obtenido y responder a la pregunta según el contexto.

Una vez acordados los pasos a seguir, los estudiantes responden a las preguntas de la situación inicial utilizando calculadora científica. Se esperan desarrollos similares a los siguientes:

**¿Cuánto adeudará Pedro después de 20 días sin realizar abonos y sin que se cargue otra cuota a la deuda?**

En el modelo de la situación  $d(t) = 1.200.000 \cdot 1,008^t$ , se debe sustituir  $t = 20$  (20 días):

$$d(20) = 1.200.000 \cdot 1,008^{20} = 1.200.000 \cdot 1,17276404 = 1.407.316,848$$

Luego, la deuda de Pedro después de 20 días ascenderá a \$1.407.317 aproximadamente.

### ¿En cuánto tiempo la deuda crecerá en \$100.000?

Como se busca el tiempo  $t$  en el que la deuda crezca en 100.000, se tiene que  $d(t) = 1.300.000$ , así se sustituyen estos valores en el modelo  $d(t) = 1.200.000 \cdot 1,008^t$  :

$$\begin{aligned} 1.300.000 &= 1.200.000 \cdot 1,008^t && |: 1.200.000 \\ \Rightarrow &\frac{1.300.000}{1.200.000} = 1,008^t \\ \Rightarrow &1,08333 = 1,008^t && |\log \\ \Rightarrow &\log 1,08333 = \log 1,008^t \\ \Rightarrow &\log 1,08333 = t \cdot \log 1,008 \\ \Rightarrow &\frac{\log 1,08333}{\log 1,008} = t \\ \Rightarrow &\boxed{t = 10,0449} \end{aligned}$$

Luego, después de aproximadamente 10 días la deuda de Pedro aumentará en \$100.000 desde que iba en \$1.200.000. Una vez que ha pasado un tiempo prudente para que los estudiantes puedan realizar sus cálculos, el docente propicia el ambiente y modera una instancia plenaria en la que los estudiantes discutan la solución al problema. Cuando terminen de retroalimentar sus procedimientos, se sugiere pedir a los estudiantes que se reúnan en equipos de 3 personas y elijan una de las aplicaciones de las potencias, raíces o logaritmos que se muestran en el listado que debe usted escribir en la pizarra.

- Medición de intensidad de movimientos telúricos (Escala Richter)
- Medición de acidez-alcalinidad de alimentos mediante su concentración de iones de hidrógeno (Escala pH)
- Transformación de la medida de la intensidad de sonido desde dB a  $\frac{W}{m^2}$  y viceversa (Escala de decibels)
- Cálculo de la hipotenusa de triángulos rectángulos midiendo sus catetos.
- Relación entre el área de la superficie corporal ( $m^2$ ), la masa corporal ( $Kg$ ) y estatura ( $m$ ) de una persona.

A medida que los equipos deciden su aplicación, el profesor entrega una copia del anexo "Instrucciones actividad Potencias, raíces y logaritmos en acción" correspondiente a la aplicación asignada a cada equipo, además de una copia de la rúbrica de evaluación que se encuentra al final del apartado de anexos. Es recomendable que en esta parte de la clase otro docente o un paradocente lo apoyen a mantener el orden en el desarrollo de la actividad, puesto que una vez que se les entrega estos documentos y los materiales ellos ya pueden comenzar con la experimentación, siendo ideal que los estudiantes que deben experimentar fuera de la sala lo hagan acompañados y con una hora límite de llegada.

Los estudiantes desarrollan los experimentos y cálculos que requiere la aplicación sorteada de forma ordenada y escuchando respetuosamente los aportes de sus compañeros. Una vez que queden aproximadamente diez minutos de clase y todos los estudiantes han vuelto a la sala, el profesor prepara el clima para comenzar con el cierre de la clase.

### 3. CIERRE

Para cerrar la clase se plantea que haga al curso una a una las siguientes preguntas con el fin de que discutan y sinteticen la experimentación de la clase: **¿Qué complicaciones tuvieron durante la experimentación? ¿Los pasos que acordamos para resolver problemas eran los correctos o habría que agregar o quitar algo? ¿Qué tipo de errores cometieron? ¿Qué fue lo que más les complicó durante el desarrollo matemático?** Los estudiantes comentan sus opiniones y experiencias, y resuelven las dudas emergentes entre ellos o con la intervención del docente.

## Clase N°2 (Presentación)

### 1. INICIO

El docente saluda a los estudiantes e instala los artefactos (computador y proyector) para que los equipos que decidan hacerlo, presenten el trabajo mediante imágenes o presentaciones digitales, mientras tanto los estudiantes afinan detalles de sus presentaciones. Una vez terminado esto, el docente sortea el orden de presentación (a través de “papelitos” o la función #ran\_int que tienen algunas calculadoras científicas). Se sugiere cuidar que equipos que presentan la misma aplicación no lo hagan de manera consecutiva.

### 2. DESARROLLO

Los estudiantes presentan sus notas de laboratorio, explicando las respuestas a las preguntas que se pedían para cada aplicación de potencias, raíces y logaritmos. Se espera que las presentaciones se apeguen a la rúbrica dispuesta en anexos. El profesor evalúa en base a dicho documento cada presentación que no debe exceder de los 5 minutos por equipo.

### 3. CIERRE

Los estudiantes discuten acerca del papel que toma la matemática en la resolución de problemas científicos, valorando a las potencias, raíces y logaritmos como objetos matemáticos que permiten analizar fenómenos de mayor complejidad que lo que nos permite estudiar a secas la multiplicación, las fracciones, entre otros. Se sugiere hacer preguntas activadoras de estas ideas como: **¿Qué utilidad tienen los logaritmos para resolver problemas? ¿Qué característica tendrá el logaritmo que modela diversos fenómenos naturales? ¿Y las raíces? ¿Qué otras aplicaciones para potencias, raíces y/o logaritmos ustedes conocen?** Los estudiantes pueden mirar situaciones del texto de matemática y leer algunos ejemplos.



## EVALUACIÓN Y SUGERENCIAS

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Para evaluar si los estudiantes se apropiaron de los conocimientos, habilidades y actitudes en el producto de la clase, la rúbrica de evaluación se encuentra en Anexos. Mientras tanto, para evaluar esta apropiación en el transcurso de la clase, se recomienda observar si los estudiantes llevan a cabo las siguientes acciones:

- Establecen relaciones entre potencias, raíces y logaritmos.
- Explican la relación entre potencias y logaritmos.
- Resuelven problemas rutinarios y no rutinarios que involucran logaritmos.
- Fundamentar conjeturas usando lenguaje algebraico para comprobar o descartar la validez de los enunciados.
- Evaluar el proceso y comprobar resultados y soluciones dadas de un problema matemático.
- Trabajar en equipo, en forma responsable y proactiva, ayudando a los otros, considerando y respetando los aportes de todos, y manifestando disposición a entender sus argumentos en las soluciones de los problemas.

### SUGERENCIAS DE USO

- Se sugiere que este recurso de planificación se utilice en la Unidad de aprendizaje N°1, entre las últimas cuatro clases en la que se aborde el OA2, *Mostrar que comprenden las relaciones entre potencias, raíces enésimas y logaritmos, resolviendo problemas rutinarios y no rutinarios que involucren potencias, logaritmos y raíces enésimas*. En este caso, la actividad planteada permite que los estudiantes estudien profundamente aplicaciones de los objetos matemáticos y se “empapen” de ellas a través de la experimentación. En este sentido el trabajo en equipo es fundamental, para que logren entre ellos mismos resolver sus dudas y así crear un aprendizaje más autónomo y significativo.
- Recuerde que resolver problemas es una habilidad de aplicación que requiere que el estudiante reconozca y clasifique los datos, objetos matemáticos y algoritmos involucrados, construyendo el saber en base a sus propios conocimientos previos, interpretando los datos y corroborando sus resultados con otros. Cuando los estudiantes comprueban que han efectuado de forma correcta un procedimiento, se genera un aprendizaje significativo, así como también cuando cometen errores y pueden desarrollar la metacognición, es menos probable que vuelvan a equivocarse.
- Además, debe tener en cuenta que durante la actividad también se desarrolla la actividad de análisis, al existir preguntas que ponen en escenarios hipotéticos, ampliando o cambiando la información entregada, por lo que se requiere que usted guíe a sus estudiantes hacia un pensamiento analítico a través del cual sean capaces de identificar las distintas partes de un objeto matemático y realizar sustituciones, cálculos e interpretaciones oportunas.

- Se sugiere más específicamente utilizar esta actividad como puerta de entrada a la parte de la unidad en la que los estudiantes se dedican a resolver problemas con potencias, raíces enésimas y logaritmos, para que conozcan desde ese momento los pasos que deben seguir para lograr resolver problemas científicos.





## Anexos

### Instrucciones actividad “Potencias, raíces y logaritmos en acción”

La presente actividad tiene por objetivo que los estudiantes experimenten con fenómenos naturales cuyo estudio involucra la aplicación de potencias, raíces y logaritmos. Se espera que en base a esta experimentación, apliquen los modelos correspondientes para encontrar parámetros que se pidan y resuelvan situaciones hipotéticas. Así, se pretende también que los estudiantes valoren la importancia del trabajo en equipo y del uso de potencias, raíces y logaritmos en el mundo real.

#### Aplicación N°1: Medición de intensidad de sismos (Escala Richter)

- 1) Descarguen desde la Play Store o App Store del teléfono inteligente una aplicación que detecte y estime la magnitud de movimientos telúricos. Se recomienda “Vibrómetro Detector Terremoto” del desarrollador EXA Tools.
- 2) Explore la aplicación. Se darán cuenta que, a través del sensor de movimiento del teléfono, la aplicación estima la magnitud y esboza la onda que representa a este fenómeno.
- 3) Pongan el teléfono con la aplicación en funcionamiento sobre una mesa o superficie que puedan mover. Simulen un movimiento telúrico que vaya creciendo gradualmente y llegue a marcar X grados Richter. La medida X debe ser dada por el profesor con el fin de que no se repitan magnitudes en las presentaciones.

a. ¿Cómo hicieron el movimiento para lograr los X° Richter? Describanlo.

---

---

---

b. ¿Cuántas veces intentaron simular el sismo? ¿Qué ocurría en los intentos fallidos?

---

---

---

- 4) La expresión que mide la energía que se libera en un sismo, de acuerdo a la escala Richter, es la siguiente:

$$\log E = 1,5R + 11,8$$

Donde E corresponde a la energía liberada en ergios y R es la magnitud Richter.

**a.** ¿Cuánta energía en ergios liberó el sismo de  $X^\circ$  Richter?

**b.** ¿Cuánta energía en ergios libera el sismo si tiene 1 grado Richter más?

**c.** ¿Cuántos grados Richter tiene un sismo que libera la décima parte de la energía que libera el de  $X^\circ$ ?

**5)** Simulen los sismos de los puntos **b.** y **c.** del ítem anterior y respondan:

**a.** ¿Como cambió el movimiento que debieron hacer para el sismo de  $(X+1)^\circ$  Richter con respecto al de  $X^\circ$  Richter?

**b.** ¿Cómo fue el sismo que libera la décima parte de la energía que libera el de  $X^\circ$  Richter?

**6)** Investiguen acerca de los daños que provocan los sismos en sus distintas magnitudes. Asegúrense de que la fuente sea confiable.

**7)** Para realizar la presentación sigan la rúbrica de evaluación que se adjunta.

### **Observaciones:**

- Cuentan con 5 minutos por equipo para exponer sus análisis que corresponden a sus respuestas en las preguntas de la 3 a la 6. por eso se sugiere que sean sintéticos para exponer sus desarrollos, explicando claramente los procedimientos utilizados para llegar a cada una de las respuestas.
- Deben hablar todos los estudiantes durante la presentación, distribuidos de la forma más equitativa posible. Si un estudiante no se presenta el día de la presentación, sus compañeros deben cubrir su parte, mientras que a el/ella se le tomará la presentación completa por separado en otra clase.
- Durante la presentación pueden simular un sismo para mostrar a sus compañeros como funciona la aplicación que utilizaron.

## Instrucciones actividad "Potencias, raíces y logaritmos en acción"

La presente actividad tiene por objetivo que los estudiantes experimenten con fenómenos naturales cuyo estudio involucra la aplicación de potencias, raíces y logaritmos. Se espera que en base a esta experimentación, apliquen los modelos correspondientes para encontrar parámetros que se pidan y resuelvan situaciones hipotéticas. Así, se pretende también que los estudiantes valoren la importancia del trabajo en equipo y del uso de potencias, raíces y logaritmos en el mundo real.

### Aplicación N°2: Medición de acidez-alcalinidad de alimentos mediante su concentración de iones de hidrógeno (Escala pH)

- 1) Elijan o consigan tres pequeñas muestras de distintos alimentos o bebestibles. Se recomiendan alimentos como limón u otros cítricos, muestras de bebida o jugo, café, tomate, yogurt, leche, etc.
- 2) Preparen el área de trabajo, pongan toalla nova u hojas limpias sobre una mesa y ubiquen las tres muestras sobre ellas en recipientes plásticos pequeños.
- 3) Con una pinza metálica grande tomen un trozo de papel pH y ubíquenlo en la muestra hasta que termine de cambiar de color. Repitan el proceso con las otras dos muestras y una vez que las tres hayan cambiado de color sáquenlas. Tomen fotografías al color obtenido en cada papel, que después pueden mostrar en su presentación.
- 4) Estimen el valor del pH de cada una de las sustancias comparando el color en la escala que trae el papel pH. Registren esos valores en la tabla siguiente y además clasifiquen los alimentos como ácidos ( $0 \leq pH < 7$ ) neutros ( $pH = 7$ ) o básicos ( $7 < Ph \leq 14$ )

Sustancia	A:	B:	C:
pH			
Clasificación			

¿Durante el experimento tuvieron que repetir alguna medición? ¿Por qué tuvieron que hacerlo? Comenten

---

---

- 5) La expresión que relaciona el valor del pH, y la concentración de iones de hidrógeno ( $H^+$ ) en mol/l es la siguiente:

$$pH = -\log(H^+)$$

- a. ¿Cuál es la concentración de iones de hidrógeno de la sustancia A?

b. ¿Cuál es la concentración de iones de hidrógeno de la sustancia B?

c. ¿Cuál es la concentración de iones de hidrógeno de la sustancia C?

d. Si se tuviera un alimento cuya concentración de iones de hidrógeno es diez veces más que la misma medida de la sustancia A, ¿cuál es su pH? ¿Es ácido, neutro o básico? ¿Qué alimento podría ser?

- 6) Investiguen acerca de la escala de pH, encontrando un ejemplo de alimento o sustancia para cada grado de la escala. Asegúrense de que la fuente sea confiable.
- 7) Para realizar la presentación sigan la rúbrica de evaluación que se adjunta.

**Observaciones:**

- Cuentan con 5 minutos por equipo para exponer sus análisis que corresponden a sus respuestas en las preguntas de la 4 a la 6. por eso se sugiere que sean sintéticos para exponer sus desarrollos, explicando claramente los procedimientos utilizados para llegar a cada una de las respuestas.
- Deben hablar todos los estudiantes durante la presentación, distribuidos de la forma más equitativa posible. Si un estudiante no se presenta el día de la presentación, sus compañeros deben cubrir su parte, mientras que a el/ella se le tomará la presentación completa por separado en otra clase.
- Pueden crear con cartulina o material digital una escala pH para explicar a sus compañeros con un material visual los distintos grados de la escala y los alimentos que aparecen en cada uno.

## Instrucciones actividad “Potencias, raíces y logaritmos en acción”

La presente actividad tiene por objetivo que los estudiantes experimenten con fenómenos naturales cuyo estudio involucra la aplicación de potencias, raíces y logaritmos. Se espera que en base a esta experimentación, apliquen los modelos correspondientes para encontrar parámetros que se pidan y resuelvan situaciones hipotéticas. Así, se pretende también que los estudiantes valoren la importancia del trabajo en equipo y del uso de potencias, raíces y logaritmos en el mundo real.

### Aplicación N°3: Transformación de la medida de la intensidad de sonido desde dB a $\frac{W}{m^2}$ y viceversa (Escala de decibles)

- 1) Descarguen desde la Play Store o App Store del teléfono inteligente una aplicación que detecte y estime la intensidad del sonido en dB. Se recomienda “Sonómetro” del desarrollador Splend Apps.
- 2) Explore la aplicación. Se darán cuenta que, a través del micrófono del teléfono, la aplicación estima la magnitud y marcando a través de un sonómetro analógico la intensidad de sonido en cada momento.
- 3) Elijan tres lugares dentro del liceo que tengan distinta intensidad del ruido ambiente (patios, multicancha, oficinas, pasillos, entrada etc.) y utilicen la aplicación para medir la intensidad de sonido en cada uno de esos lugares. Deben tomar tres mediciones distanciadas entre 1 minuto cada una y calcular el promedio de ellas. Este valor será la medición de la intensidad de sonido para cada lugar.

Lugar	A:			B:			C:		
Mediciones ( $x_1, x_2, x_3$ )	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_1$	$x_2$	$x_3$
Promedio ( $\bar{x}$ )									

- a. ¿Cómo era el ruido ambiente de cada lugar dentro del liceo? ¿En que se diferenciaban?

---

---

---

- b. ¿La diferencia de intensidades de sonido en cada lugar se refleja en las medidas tomadas en cada lugar?

---

---

---

4) La expresión que representa el nivel de intensidad  $\beta$  de un sonido en decibeles es la siguiente:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{10^{-12}}$$

Donde  $I$  corresponde a la intensidad del sonido medida en  $\frac{W}{m^2}$ .

a. ¿Cuál es la intensidad de sonido en  $\frac{W}{m^2}$  del lugar A?

b. ¿Cuál es la intensidad de sonido en  $\frac{W}{m^2}$  del lugar B?

c. ¿Cuál es la intensidad de sonido en  $\frac{W}{m^2}$  del lugar C?

d. Si se tuviera un lugar donde la intensidad del sonido fuera 100 veces mayor que la que hay en el lugar A. ¿Cuál es el nivel de su intensidad en dB? ¿Qué lugar podría ser según lo que investiguen en la pre

5) Investiguen acerca de los distintos grados de sonido en la escala dB. Den ejemplos de situaciones para a lo menos 6 intensidades distintas.

6) Para realizar la presentación sigan la rúbrica de evaluación que se adjunta.

### Observaciones:

- Cuentan con 5 minutos por equipo para exponer sus análisis que corresponden a sus respuestas en las preguntas de la 3 a la 5. por eso se sugiere que sean sintéticos para exponer sus desarrollos, explicando claramente los procedimientos utilizados para llegar a cada una de las respuestas.
- Deben hablar todos los estudiantes durante la presentación, distribuidos de la forma más equitativa posible. Si un estudiante no se presenta el día de la presentación, sus compañeros deben cubrir su parte, mientras que a el/ella se le tomará la presentación completa por separado en otra clase.
- Durante la presentación pueden mostrar el uso de la aplicación haciendo que la audiencia emita más o menos ruido.
- También pueden utilizar un recurso gráfico para mostrar la escala dB, ya sea creado en una cartulina o en formato digital proyectable.



## Instrucciones actividad “Potencias, raíces y logaritmos en acción”

La presente actividad tiene por objetivo que los estudiantes experimenten con fenómenos naturales cuyo estudio involucra la aplicación de potencias, raíces y logaritmos. Se espera que en base a esta experimentación, apliquen los modelos correspondientes para encontrar parámetros que se pidan y resuelvan situaciones hipotéticas. Así, se pretende también que los estudiantes valoren la importancia del trabajo en equipo y del uso de potencias, raíces y logaritmos en el mundo real.

### Aplicación N°4: Cálculo de la hipotenusa de triángulos rectángulos midiendo sus catetos.

- 1) Busquen tres rincones del liceo que formen triángulos rectángulos (escaleras, porciones del patio, etc.)
- 2) En cada uno de ellos midan dos distancias que ustedes determinen como catetos (respetando que entre ellos se debe tener un ángulo recto, como por ejemplo la altura de una escalera con el suelo en su base) o hipotenusa. Anoten los valores en la siguiente tabla y definan claramente las medidas que utilizarán  $c_1$ ,  $c_2$  ó  $h$  :

Lugar	A:	B:	C:
Medidas			

- 3) Representen por medio de una figura cada uno de los sitios que estudiaron marcando claramente el triángulo rectángulo que se forma y ubiquen las dos medidas que conocen, además de expresar al lado faltante como una incógnita. Pueden sacarle fotos para mostrar en la presentación.

Lugar A	Lugar B	Lugar C

- 4) El Teorema de Pitágoras a continuación establece una relación entre las medidas de los catetos de un triángulo rectángulo y su hipotenusa:

$$c_1^2 + c_2^2 = h^2$$

Donde  $c_1, c_2$  corresponde a la medida de los catetos y  $h$  la medida de la hipotenusa.

a. Hagan un esquema grafico ubicando  $c_1$ ,  $c_2$  y  $h$  correctamente.

b. A través del Teorema de Pitágoras, obtengan una expresión que permita determinar la medida de  $h$ .

--	--

c. A través del Teorema de Pitágoras, obtengan una expresión que permita determinar la medida de  $c_1$ .

--

d. A través del Teorema de Pitágoras, obtengan una expresión que permita determinar la medida de  $c_2$ .

--

5) Utilizando las expresiones encontradas en los puntos **b.** , **c.** y **d.** del ítem anterior, calculen el lado faltante de cada triángulo.

Lugar A	Lugar B	Lugar C

- 6) Investiguen acerca de las utilidades del Teorema de Pitágoras en el estudio de los números irracionales o en el campo de la ingeniería.
- 7) Para realizar la presentación sigan la rúbrica de evaluación que se adjunta.

**Observaciones:**

- Cuentan con 5 minutos por equipo para exponer sus análisis que corresponden a sus respuestas en las preguntas de la 2 a la 6. por eso se sugiere que sean sintéticos para exponer sus desarrollos, explicando claramente los procedimientos utilizados para llegar a cada una de las respuestas.
- Deben hablar todos los estudiantes durante la presentación, distribuidos de la forma más equitativa posible. Si un estudiante no se presenta el día de la presentación, sus compañeros deben cubrir su parte, mientras que a el/ella se le tomará la presentación completa por separado en otra clase.
- Pueden utilizar un recurso gráfico para mostrar el experimento como imágenes proyectadas o esquemas dibujados sobre un pliego de cartulina.

## Instrucciones actividad "Potencias, raíces y logaritmos en acción"

La presente actividad tiene por objetivo que los estudiantes experimenten con fenómenos naturales cuyo estudio involucra la aplicación de potencias, raíces y logaritmos. Se espera que en base a esta experimentación, apliquen los modelos correspondientes para encontrar parámetros que se pidan y resuelvan situaciones hipotéticas. Así, se pretende también que los estudiantes valoren la importancia del trabajo en equipo y del uso de potencias, raíces y logaritmos en el mundo real.

### Aplicación N°5: Relación entre el área de la superficie corporal ( $m^2$ ), la masa corporal ( $Kg$ ) y estatura ( $m$ ) de una persona.

- 1) Preparen el lugar dentro de la sala donde harán sus mediciones, pegando en la pared de forma vertical la huincha de medir y ubicando en el suelo la balanza de baño.
- 2) Midan entre ustedes mismos su estatura y masa corporal a través de los instrumentos que instalaron en el paso anterior. Anoten los valores obtenidos en la siguiente tabla:

Estudiante	1:	2:	3:			
Medidas	$m_1$	$e_1$	$m_2$	$e_2$	$m_3$	$e_3$

$m_1, m_2, m_3$ : Masa corporal en kilogramos de cada estudiante       $h_1, h_2, h_3$ : Estatura en metros de cada estudiante

- 3) La relación entre el área de la superficie corporal  $a$  ( $m^2$ ) de una persona, su masa  $m$  ( $kg$ ), y su estatura  $h$  ( $kg$ ), está dada por la expresión:

$$\log(a) = -2,144 + 0,425 \cdot \log(m) + 0,725 \cdot \log(h)$$

- a. ¿Cuál es el área de la superficie corporal del estudiante 1?

- b. ¿Cuál es el área de la superficie corporal del estudiante 2?

c. ¿Cuál es el área de la superficie corporal del estudiante 3?

4) Si una persona tiene la misma área de superficie corporal que uno de ustedes (tomen los datos de un mismo estudiante), pero su masa es 10 kg menor que la del integrante con el que están comparando, ¿Cuál es la estatura de esta persona?

5) Si uno de ustedes baja 17 kg en dos meses a través de una estricta dieta ¿Cuántos  $m^2$  disminuye el área de su superficie corporal?

6) Investiguen acerca de otras relaciones que se puedan dar entre la masa corporal y la estatura de una persona. Asegúrense de que la fuente sea confiable.

7) Para realizar la presentación sigan la rúbrica de evaluación que se adjunta.

**Observaciones:**

- Cuentan con 5 minutos por equipo para exponer sus análisis que corresponden a sus respuestas en las preguntas de la 2 a la 6. por eso se sugiere que sean sintéticos para exponer sus desarrollos, explicando claramente los procedimientos utilizados para llegar a cada una de las respuestas.
- Deben hablar todos los estudiantes durante la presentación, distribuidos de la forma más equitativa posible. Si un estudiante no se presenta el día de la presentación, sus compañeros deben cubrir su parte, mientras que a el/ella se le tomará la presentación completa por separado en otra clase.
- Si les alcanza el tiempo durante la presentación, pueden calcular el área de la superficie corporal de uno de sus compañeros.

## Rúbrica de evaluación de presentación “Potencias, raíces y logaritmos en acción”

Equipo \_\_\_\_\_

Curso: 2° Medio \_\_\_\_\_

**OA 2** Mostrar que comprenden las relaciones entre potencias, raíces enésimas y logaritmos:

- Comparando representaciones de potencias de exponente racional con raíces enésimas en la recta numérica.
- Convirtiendo raíces enésimas a potencias de exponente racional y viceversa.
- Describiendo la relación entre potencias y logaritmos.
- Resolviendo problemas rutinarios y no rutinarios que involucren potencias, logaritmos y raíces enésimas.

criterio	Bajo el estándar	Cercano al estándar	En el estándar	Sobre el estándar
<b>Explicación de ideas y experimentación</b>	No explican correctamente los pasos que emplearon en la experimentación ni el proceso matemático que siguieron para responder a las preguntas.	No explican adecuadamente los pasos que emplearon en la experimentación o se confunden al explicar el proceso matemático que siguieron para responder a las preguntas.	Explican certeramente los pasos que emplearon en la experimentación y el proceso matemático seguido se presenta de forma correcta.	Muestran durante toda la presentación un completo dominio del experimento y los objetos matemáticos involucrados.
<b>Organización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No incluyen partes importantes requeridas en la presentación.</li> <li>• No tiene una idea principal o presenta ideas en un orden que no tiene sentido.</li> <li>• No muestran las páginas web en las que investigaron para la última pregunta.</li> <li>• Usan mal el tiempo. Durante toda la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incluyen casi todo lo requerido en la presentación.</li> <li>• Pasan de una idea a la siguiente, pero la idea principal puede no ser clara o algunas ideas pueden estar en el orden incorrecto.</li> <li>• Muestran no muy claramente las páginas web en las que investigaron para la última</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incluyen todo lo requerido en la presentación.</li> <li>• Establecen la idea principal y pasan de una idea a la siguiente en un orden lógico, enfatizando los puntos principales de una manera enfocada y coherente.</li> <li>• Muestran claramente las páginas web que visitaron para</li> </ul>	Además de incluir todo lo requerido en la presentación, establecer la idea principal y las comparaciones en un orden lógico y organizar bien el tiempo, se apoyan de recursos digitales u otros para reafirmar su decisión.

	<p>presentación o una parte de ella es demasiado corta o demasiado larga.</p>	<p>pregunta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalmente presentan bien, pero pueden dedicar demasiado o muy poco tiempo a un tema, un apoyo audiovisual o una idea.</li> </ul>	<p>responder la pregunta de investigación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizan bien el tiempo. Ninguna parte de la presentación es apresurada, demasiado corta o demasiado larga.</li> </ul>	
<p><b>Ojos y cuerpo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• no mira a la audiencia. Lee notas o diapositivas.</li> <li>• no usan gestos o movimientos.</li> <li>• carecen de equilibrio y confianza (inquietud, posición encorvada, nerviosismo).</li> <li>• usan ropa inapropiada para la ocasión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tienen contacto visual poco frecuente. Lee notas o diapositivas la mayor parte del tiempo.</li> <li>• usan algunos gestos o movimientos, pero no se ven naturales.</li> <li>• muestran un poco de compostura y confianza (solo un poco de inquietud o movimiento nervioso).</li> <li>• hacen algún intento de usar ropa apropiada para la ocasión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mantiene contacto visual con la audiencia la mayor parte del tiempo. Sólo da vistazos a las notas o diapositivas</li> <li>• usa gestos y movimientos naturales</li> <li>• se ve tranquilo/a y seguro/a</li> <li>• usa ropa apropiada para la ocasión</li> </ul>	<p>Además de mantener contacto visual con la audiencia todo el tiempo, usan movimientos y gestos naturales y proyectan seguridad, no utilizan notas y demuestran comprender perfectamente el procedimiento utilizado para responder a las preguntas.</p>
<p><b>Desarrollos matemáticos</b></p>	<p>No utilizan procedimientos matemáticos adecuados ni los ejecutan bien para comparar las ofertas. Basan sus</p>	<p>Utilizan procedimientos matemáticos adecuados para responder a las</p>	<p>Utilizan procedimientos matemáticos adecuados y bien ejecutados para responder a las preguntas, justificando todas</p>	<p>Utilizan procedimientos matemáticos propios para realizar los cálculos, bien fundamentados en teoremas</p>

	respuestas en creencias o estimaciones sin fundamento.	preguntas, pero tienen errores en su ejecución o confunden la aplicación de teoremas.	sus respuestas en conjeturas o teoremas bien fundamentados.	válidos.
<b>Voz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Murmuran o hablan demasiado rápido o lento.</li> <li>• Hablan demasiado bajo para ser entendidos/as.</li> <li>• Usan muletillas con frecuencia.</li> <li>• No hablan apropiadamente para el contexto y la tarea (puede ser demasiado informal, usar jergas, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hablan con claridad la mayor parte del tiempo, aunque a veces demasiado rápido o lento</li> <li>• Hablan lo suficientemente alto como para que la mayoría de la audiencia los/as escuche, pero pueden hablar de manera monótona</li> <li>• Usan muletillas ocasionalmente</li> <li>• Tratan de hablar apropiadamente para el contexto y la tarea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hablan con claridad, no demasiado rápido o lento.</li> <li>• Hablan lo suficientemente alto para que todos los/las escuchen.</li> <li>• Cambian el tono para mantener el interés.</li> <li>• Rara vez usan muletillas.</li> <li>• Hablan apropiadamente para el contexto y la tarea, demostrando dominio del lenguaje formal cuando es apropiado.</li> </ul>	Además de hablar con claridad, a un volumen adecuado y manejando siempre un lenguaje culto formal; logran un ritmo de presentación que mantiene la expectación en todo momento de sus compañeros.
<b>Participación en presentaciones de equipo</b>	No todos los miembros del equipo participan. Sólo uno o dos hablan.	Todos los miembros del equipo participan, pero no por igual.	Todos los miembros del equipo participan durante el mismo tiempo.	Todos los miembros del equipo participan durante el mismo tiempo y además todos demuestran un amplio dominio de la presentación en forma global.