



## Documento de planeación

PARTE GENERAL	
<b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>	María Elena Gómez Pérez
<b>SUBSISTEMA Y NIVEL ACADÉMICO</b>	Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Oriente Bachillerato
<b>ASIGNATURA / SEMESTRE O AÑO</b>	Matemáticas IV Cuarto Semestre
<b>UNIDAD TEMÁTICA Y CONTENIDOS</b>	<b>Unidad 3. Función exponencial y logarítmica</b> <b>Contenidos: Funciones exponenciales</b> 3.1 Situaciones que involucran crecimiento o decaimiento exponencial 3.2 Estudio analítico y gráfico del comportamiento de funciones exponenciales del tipo: $f(x) = ab^x \text{ con } b > 1 \text{ o } 0 < b < 1 \text{ y } a \neq 0$ 3.3 Relación entre los parámetros de: $f(x) = ab^x \text{ con su gráfica}$ 3.4 Importancia de la función: $f(x) = ae^x \text{ y sus aplicaciones}$ 3.5 Problemas de aplicación
<b>OBJETIVOS DE LA UNIDAD</b>	Al finalizar, el alumno: Utilizará las funciones exponencial y logarítmica para representar formas de variación de fenómenos de la naturaleza, que éstas permitan modelar. Retomará los conceptos de dominio y rango, así como el análisis de las relaciones entre los parámetros de estas funciones y su gráfica.
<b>DURACIÓN</b>	Número de clases: 6 Horas clase: 10 Horas extra clase: 6



<b>POBLACIÓN</b>	Alumnos de cuarto semestre de bachillerato Aproximadamente 25 alumnos
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Demana, F. D., B. K., G. D., &amp; D. K. (2007). <i>Precálculo Gráfico, numérico, algebraico</i>. México: Pearson Educación de México.</li><li>● Hostetler, R. (2008). <i>Precálculo</i>. (7a. Ed.). México: Reverté Ediciones</li><li>● Libro electrónico:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Soto Apolinar Efraín (2010) <i>Matemáticas Preuniversitarias</i>, de enlace: <a href="http://www.aprendematematicas.org.mx/obras/AMDGB.pdf">http://www.aprendematematicas.org.mx/obras/AMDGB.pdf</a></li></ul></li><li>● Tutorial GeoGebra en Español 2015. Publicado el 25 de 2015 de enlace: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Wj26YwyiuQo">https://www.youtube.com/watch?v=Wj26YwyiuQo</a></li><li>● Tutorial: Entrada Algebraica, Funciones y Exportación de imágenes al Portapapeles de enlace: <a href="https://wiki.geogebra.org/es/Tutorial:Entrada_Algebraica,_Funciones_y_Exportaci%C3%B3n_de_Im%C3%A1genes_al_Portapapeles">https://wiki.geogebra.org/es/Tutorial:Entrada_Algebraica,_Funciones_y_Exportaci%C3%B3n_de_Im%C3%A1genes_al_Portapapeles</a></li><li>● Video: Creado por Sal Khan and CK-12 Foundation (en línea). Problemas verbales sobre crecimiento y decaimiento exponencial, revisado el 10 de marzo de 2017 <a href="https://es.khanacademy.org/math/algebra/introduction-to-exponential-functions/solving-basic-exponential-models/v/word-problem-solving-exponential-growth-and-decay">https://es.khanacademy.org/math/algebra/introduction-to-exponential-functions/solving-basic-exponential-models/v/word-problem-solving-exponential-growth-and-decay</a></li><li>● Sitio web: Nebbia Rubio Claudio Francisco (2013). Revisado el 08 de marzo de 2017 de enlace: <a href="http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/?tema=14&amp;subtema=1&amp;pagina=1">http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/?tema=14&amp;subtema=1&amp;pagina=1</a></li><li>● Sitio web: Nebbia Rubio Claudio Francisco (2013). Revisado el 08 de marzo de 2017 de enlace: <a href="http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/?tema=14&amp;subtema=1&amp;pagina=3">http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/?tema=14&amp;subtema=1&amp;pagina=3</a></li><li>● Sitio web: Nebbia Rubio Claudio Francisco (2013). Revisado el 10 de marzo de</li></ul>



2017 de enlace:

[http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE\\_DGTIC/?tema=14&subtema=1&pagina=0](http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/?tema=14&subtema=1&pagina=0)

- Sitio web: Nebbia Rubio Claudio Francisco (2013). Revisado el 10 de marzo de 2017 de enlace:

[http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE\\_DGTIC/?tema=14&subtema=1&pagina=2](http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/?tema=14&subtema=1&pagina=2)

- Sitio web: Nebbia Rubio Claudio Francisco (2013). Revisado el 10 de marzo de 2017 de enlace:

[http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE\\_DGTIC/?tema=14&subtema=1&pagina=0](http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/?tema=14&subtema=1&pagina=0)



## Actividad 1. Actividad de inicio

**(Esta actividad se realiza para empezar a trabajar una unidad temática)**

Situaciones que involucran crecimiento o decaimiento exponencial.	
	<p>El alumno: Explora situaciones o fenómenos que corresponden a crecimiento o decaimiento exponencial, las relaciones o condiciones existentes y analiza las formas de variación.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Computadora o tablet,</li> <li>● cañón, internet,</li> <li>● PowerPoint,</li> <li>● tener cuenta de correo electrónico en Gmail.com</li> <li>● tener App Drive o Google Drive,</li> <li>● Documento impreso con los enunciados de las situaciones o ejercicios que involucran crecimiento o decaimiento exponencial,</li> <li>● software Geogebra,</li> <li>● pizarrón blanco y marcadores</li> <li>● calculadora.</li> <li>● Video: Creado por Sal Khan and CK-12 Foundation (en línea). Problemas verbales sobre crecimiento y decaimiento exponencial, revisado el 10 de marzo de 2017 <a href="https://es.khanacademy.org/math/algebra/introduction-to-exponential-functions/solving-basic-exponential-models/v/word-problem-solving-exponential-growth-and-decay">https://es.khanacademy.org/math/algebra/introduction-to-exponential-functions/solving-basic-exponential-models/v/word-problem-solving-exponential-growth-and-decay</a></li> </ul>
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	
	<p><b>Clase 1 ( 2 horas)</b></p> <p><b>Lugar: Salón de la clase</b></p> <p><b>Trabajo a realizar en esta clase por la profesora y alumnos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Para introducir al estudio del tema de Funciones exponenciales la profesora dará una breve explicación a través de una presentación con PowerPoint <b>(10 minutos)</b></li> <li>● Después se verá el video de Problemas verbales sobre crecimiento y decaimiento exponencial de enlace:</li> </ul> <p><a href="https://es.khanacademy.org/math/algebra/introduction-to-exponential-">https://es.khanacademy.org/math/algebra/introduction-to-exponential-</a></p>



[functions/solving-basic-exponential-models/v/word-problem-solving-exponential-growth-and-decay](#)

**(7.23 minutos)**

- A continuación, los alumnos contestarán algunas preguntas relacionadas con lo visto en el video y compartirán su respuesta con sus compañeros de clase.
  - ¿Cuál es el porcentaje de la sustancia radioactiva que queda después de 4 y 10 horas respectivamente?
  - Escribe la expresión del modelo matemático, para calcular el porcentaje de la sustancia radioactiva que queda después de “x” horas.
  - ¿Con cuántas sucursales contaba el restaurante en año 2009 y operará al finalizar el año 2017?
  - ¿Cuál será el número de sucursales que tendrá el restaurante en el año 2020? **(15 minutos)**
- La profesora resuelve las dudas referentes a esta actividad.

La actividad del video tiene la finalidad de que sirva de apoyo en la resolución de los enunciados de las situaciones que se trabajarán en la clase.

- La profesora proporciona una copia de un documento impreso con los enunciados de las situaciones (**ver anexo 1**), a cada uno de los alumnos del grupo. **(2 minutos)**
- La profesora pide a los alumnos que se organicen en equipos de 4 o 5 integrantes para que trabajen de forma colaborativa en la clase. **(5 minutos)**
- Con la guía de la profesora, los alumnos resuelven los incisos de las situaciones dadas, en su cuaderno de apuntes de la materia, excepto el inciso correspondiente al gráfico de la función. **Esta actividad se realizará durante los siguientes 35 minutos.**
- La profesora resuelve las dudas de los alumnos referentes a toda la actividad.
- Profesora. Resuelve la Situación1. **Crecimiento exponencial.** Durante su desarrollo: realiza cálculos obteniendo los pares ordenados en una tabulación. Al analizar el comportamiento de los puntos visualiza e identifica un tipo de modelo de crecimiento exponencial. **(10 minutos)**
- Alumnos. Resuelven la Situación 2, **Crecimiento exponencial.** Durante su



desarrollo: realizan cálculos obteniendo los pares ordenados en una tabulación. Al analizar el comportamiento de los puntos visualizan e identifican un tipo de modelo de crecimiento exponencial. **(10 minutos)**

- Alumnos. Resuelven la Situación 3, **Decaimiento exponencial. (15 minutos)**
- Posteriormente la profesora hace uso de la computadora (o tablet) y del cañón, accede a Geogebra (o App Geogebra), para explicar cómo se grafica una función exponencial de base “a”. **(10 minutos)**
- La profesora resuelve las dudas de los alumnos con respecto a graficar funciones exponenciales con Geogebra
- Alumnos. De forma voluntaria dos integrantes de tres equipos diferentes, pasan al frente a graficar y mostrar el gráfico de la función (o modelo matemático) de la:
  - Situación 1
  - Situación 2
  - Situación 3 **(20 minutos)**

#### **Actividad extraclase 1 de los alumnos (2 horas)**

- La profesora al término de esta clase proporciona dos documentos impresos a cada uno de los alumnos e indica que tienen que consultarlos para realizar el trabajo extraclase solicitado.
  - El primer documento contiene las instrucciones para realizar: **La actividad extraclase 1.**
  - El segundo documento contiene la forma de evaluación (por rúbrica) de la actividad extraclase 1.

#### **A continuación, se muestran las instrucciones contenidas en el primer documento para realizar el trabajo extraclase solicitado**

- Consultar el libro electrónico:
  - Soto Apolinar Efraín (2010) Matemáticas Preuniversitarias, de enlace: <http://www.aprendematematicas.org.mx/obras/AMDGB.pdf>
- Resolver los ejercicios 1 y 9 de la página 741 de este libro por equipo (cómo se integraron en la clase)



- Resolverlos en un documento compartido en Google Drive y anexar la gráfica de cada función (graficar con Geogebra)
- Nombren un responsable por equipo
  - Cada responsable de equipo deberá compartir el enlace de esta tarea, para que la profesora pueda revisar y evaluar
  - No olviden asignar permisos de edición para la profesora
- Cada equipo contará con un nombre
  - Nombren su archivo como: Tarea1\_NombredelEquipo
  - Su documento deberá de tener: Carátula con el nombre de la Asignatura, del equipo, nombre de cada integrante, grupo y sección y contener el desarrollo de cada ejercicio con su respectiva gráfica.
- Evaluación de la tarea No. 1 por Rúbrica
  - Revisar los criterios que serán evaluados en la Rúbrica y su respectiva puntuación.
  - La puntuación que se obtenga de acuerdo a la Rúbrica, será asignada a cada integrante del equipo.
- Por equipo en forma colaborativa, cada uno de los integrantes en su tablet o PC, inician la resolución de los ejercicios de tarea, para esto usarán Google Docs del App Drive o Google Drive y el App Geogebra o Geogebra.
- Al finalizar la resolución de los ejercicios de la tarea, el alumno representante comparte el enlace del documento con la profesora.

**Actividad extra clase 1 de la profesora (2 horas)**

- La profesora en tiempo extra clase, revisa cada uno de los documentos compartidos por el alumno representante de cada equipo. Después envía observaciones y comentarios para retroalimentación.
- Los alumnos (integrantes) de cada equipo en tiempo extra clase, corrigen su desarrollo, si es necesario.



	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Documento elaborado y compartido en Google Docs en donde se muestra el desarrollo matemático correcto de los ejercicios de tarea.</li> <li>● Gráfica en Geogebra de la función de cada ejercicio de la tarea.</li> </ul>
	<b>RÚBRICA (Anexo 2)</b>

**Actividad 2. Actividad de desarrollo**  
**(Esta actividad se realiza para trabajar a lo largo de una unidad temática)**

<b>TITULO DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>Estudio analítico y gráfico del comportamiento de funciones exponenciales del tipo:</b> $f(x) = a \cdot b^x \text{ con } b > 1 \text{ ó } 0 < b < 1 \text{ y } a \neq 0$
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE</b>	El alumno: Identifica patrones de cambio involucrados en el crecimiento o decaimiento de una función exponencial y bosqueja su gráfica.
<b>RECURSOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Computadora o tablet,</li> <li>● cañón,</li> <li>● internet,</li> <li>● software Geogebra,</li> <li>● calculadora,</li> <li>● pizarrón blanco y marcadores.</li> <li>● calculadora</li> <li>● Sitio web:</li> <li>● Nebbia Rubio Claudio Francisco (2013). Revisado el 08 de marzo de 2017 de enlace:  <a href="http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/?tema=14&amp;subtema=1&amp;pagina=1">http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/?tema=14&amp;subtema=1&amp;pagina=1</a></li> <li>● Nebbia Rubio Claudio Francisco (2013). Revisado el 08 de marzo de 2017 de enlace:</li> </ul>



	<a href="http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/?tema=14&amp;subtema=1&amp;pagina=3">http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/?tema=14&amp;subtema=1&amp;pagina=3</a>
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	
<b>TAREAS EN EL ORDEN EN QUE SE REALIZAN</b>	<p><b>Clase 2 (2 horas)</b></p> <p><b>Lugar: Salón de la clase</b></p> <p><b>Desarrollo:</b> En esta temática la profesora retoma los conceptos de: dominio, rango y regla de correspondencia vistos en la Unidad 1 y 2 del Programa de Matemáticas IV, para exponer el estudio analítico y gráfico de la función exponencial.</p> <p><b>Trabajo a realizar en esta clase por la profesora y alumnos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● La profesora inicia la clase con el problema: Un estudiante decide ahorrar para comprar un aparato usado para hacer ejercicio, que cuesta \$2600.00 Inicia lo que piensa es un modesto plan de ahorro. Decide ahorrar \$2.00 el primer día y duplicar la cantidad que ahorra el día siguiente. Al segundo día, planea ahorrar \$4.00, al tercer día \$8.00, etcétera. Escriba una expresión que represente la cantidad ahorrada en el día “n” y determina cuántos días necesitará para ahorrar la cantidad que requiere para comprar el aparato de ejercicio.</li><li>● La profesora pide a los alumnos que se organicen en equipos de 2 integrantes para qué de forma colaborativa, resuelvan el problema en su cuaderno de apuntes de la materia. <b>(15 minutos)</b></li><li>● Alumnos. Resuelven el problema propuesto. Durante su desarrollo: realizan cálculos obteniendo los pares ordenados en una tabulación, el modelo matemático que representa la cantidad ahorrada en el día “n” y el número de días que se requieren para adquirir el aparato para hacer ejercicio.</li><li>● Alumnos. Después, uno de los equipos pasa al frente y explica cómo llegó a las respuestas. <b>(5 minutos)</b></li><li>● La profesora resuelve las dudas de los alumnos referentes a toda la actividad.</li><li>● La profesora concluye que la función obtenida en el problema es un tipo de</li></ul>



función trascendente, llamada función exponencial y da la definición. **(10 minutos)**

**DEFINICIÓN.** La función exponencial  $f$ , de base  $b$ , se denota por

$$y = f(x) = b^x, \text{ donde } b > 0, b \neq 1 \text{ y } x \text{ es un número real}$$

- Los alumnos resuelven los incisos del Ejercicio No. 1, propuestos por la profesora. Para esto, hacen cálculos, tabulan y grafican las siguientes funciones en su cuaderno de apuntes de la materia, después al término de este ejercicio 4 equipos realizarán la gráfica con el App Geogebra de uno de los incisos. **(35 minutos)**

Ejercicio No. 1

a)  $f(x) = 3(2)^x$

b)  $f(x) = -5^x$

c)  $f(x) = -4(3^{-x})$

d)  $f(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^x$

- La profesora accede al sitio web:  
[http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE\\_DGTIC/?tema=14&subtema=1&pagina=1](http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/?tema=14&subtema=1&pagina=1)

Para explicar las propiedades de la función exponencial  $f(x) = ab^x$  y el cálculo de la razón de cambio para series de intervalos de igual longitud. **(15 minutos)**

- Los alumnos (en equipo) resuelven algunos de los ejercicios interactivos de autoevaluación propuestos en este sitio web. **(10 minutos)**
- La profesora monitorea la actividad y resuelve las dudas.
- La profesora accede al sitio web:  
[http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE\\_DGTIC/?tema=14&subtema=1&pagina=3](http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/?tema=14&subtema=1&pagina=3)

Para explicar las propiedades de la función exponencial



$f(x) = a \left(\frac{1}{b}\right)^x$  con  $0 < b < 1$  y  $a \neq 0$  y el cálculo para series de intervalos de igual longitud. **(10 minutos)**

- Los alumnos (en equipo) resuelven algunos de ejercicios interactivos de autoevaluación propuestos en este sitio web. **(10 minutos)**
- La profesora monitorea la actividad y resuelve dudas.

#### Actividad extraclase 2 de los alumnos (2 horas)

#### Al término de la clase la profesora deja de tarea No. 2 que corresponde al Ejercicio No. 2

- La profesora proporciona la copia de dos documentos impresos a cada uno de los alumnos, uno de ellos contiene el enunciado del Ejercicio No. 2 y las indicaciones que deberán tener en cuenta los alumnos para realizar esta tarea y otro que contiene la forma en que se evaluará.

Ejercicio No. 2 Determina una expresión matemática para la función exponencial  $f(x)$  y  $g(x)$  cuyos valores se dan en la tabla 1. Y realiza la gráfica de estas funciones con Geogebra

Tabla 1

x	f(x)	g(x)
-2	6	108
-1	3	36
0	3/2	12
1	3/4	4
2	3/8	4/3



**Las indicaciones que contiene el documento impreso para efectuar la tarea No. 2 son:**

- Resolverla en forma individual en un documento compartido en Google Drive y anexar la gráfica de cada función (graficar con Geogebra)
  - Comparte el enlace de esta tarea con la profesora para que pueda revisar y evaluar.
    - No olviden asignar permisos de edición para la profesora
  - Nombra tu documento como: Tarea2\_NombreApellido
    - Su documento deberá de tener: Carátula con el nombre de la Asignatura, nombre y apellido del alumno, grupo y sección y contener el desarrollo de cada ejercicio con su respectiva gráfica.
  - Evaluación de la tarea por Rúbrica
    - Revisar los criterios que serán evaluados en la Rúbrica y su respectiva puntuación.
  - Cada alumno en su tablet o PC, inicia la resolución de los ejercicios de tarea, para esto usarán Google Docs del App Drive o Google Drive y el App Geogebra o Geogebra.
  - Al finalizar la resolución de los ejercicios de la tarea, el alumno comparte el enlace del documento con la profesora.

**Actividad extra clase 2 de la profesora (2 horas)**

- La profesora en tiempo extra clase, revisa cada uno de los documentos compartidos por el alumno. Después envía observaciones y comentarios para retroalimentación.
- Los alumnos en tiempo extra clase, corrigen su desarrollo, si es necesario.



<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE DEL ALUMNO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Documento elaborado y compartido en Google Docs en donde se muestra el desarrollo matemático correcto de los ejercicios de tarea.</li><li>● Gráfica en Geogebra de la función de cada ejercicio de la tarea.</li></ul>
<b>FORMA DE EVALUACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>Rúbrica (Anexo 3)</b></li></ul>



### Actividad 3. Actividad de cierre

(Esta actividad se realiza para concluir el trabajo de una unidad temática)

TÍTULO DE LA ACTIVIDAD	
Relación entre los parámetros de: $f(x) = a^{bx}$ con su gráfica.	
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE</b>	El alumno: Identifica el dominio y rango de una función exponencial y traza su gráfica.
<b>RECURSOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Computadora o tablet,</li> <li>● cañón,</li> <li>● internet,</li> <li>● software Geogebra,</li> <li>● calculadora,</li> <li>● pizarrón blanco y marcadores.</li> <li>● Sitio web: Nebbia Rubio Claudio Francisco (2013). Revisado el 10 de marzo de 2017 de enlace: <a href="http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/?tema=14&amp;subtema=1&amp;pagina=0">http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/?tema=14&amp;subtema=1&amp;pagina=0</a></li> <li>● Nebbia Rubio Claudio Francisco (2013). Revisado el 10 de marzo de 2017 de enlace: <a href="http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/?tema=14&amp;subtema=1&amp;pagina=2">http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/?tema=14&amp;subtema=1&amp;pagina=2</a></li> </ul>
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	
<b>TAREAS EN EL ORDEN EN QUE SE REALIZAN</b>	<p><b>Clase 3</b> (2 horas)</p> <p><b>Lugar: Salón de la clase</b></p> <p><b>Desarrollo:</b> En esta clase la profesora concluye con el estudio de la función exponencial (10 minutos)</p> $f(x) = ab^x \text{ con } b > 1 \text{ o } 0 < b < 1 \text{ y } a \neq 0$ <p><b>Trabajo a realizar en esta clase por la profesora y alumnos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● La profesora inicia la clase con el problema:</li> </ul> <p>Problema. Calcular los imágenes de <math>f(x) = 2^x</math> de la Tabla 2, para números racionales <math>x</math> que se aproximan a <math>\pi=3.14159265...</math></p>



**Tabla 2**

x	$f(x) = 2^x$
3	
3.1	
3.14	
3.141	
3.1415	
3.1459	
...	

- La profesora pide a los alumnos que se organicen en equipos de 2 integrantes para qué de forma colaborativa, resuelvan el problema en su cuaderno de apuntes de la materia. **(15 minutos)**
- Alumnos. Resuelven el problema propuesto. Durante su desarrollo: realizan cálculos obteniendo los pares ordenados completando la Tabla 2.
- Alumnos. Después, uno de los equipos pasa al frente y explica cómo llegó a las respuestas. **(10 minutos)**
- La profesora resuelve las dudas de los alumnos referentes a toda la actividad.
- La profesora Gráfica en App Geogebra, luego concluye que la gráfica es una función exponencial creciente, el dominio de ésta es el conjunto de todos los números reales, y lo expresa en notación de intervalo. Además, se obtiene el rango de esta función y lo escribe en notación de intervalo. **(15 minutos)**



- La profesora accede al sitio web:  
[http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE\\_DGTIC/?tema=14&subtema=1&pagina=0](http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/?tema=14&subtema=1&pagina=0)  
Para reforzar el dominio y rango de la función exponencial  $f(x) = ab^x$  con  $b > 1$  o  $0 < b < 1$  y  $a \neq 0$  **(10 minutos)**
- Los alumnos (en equipo) resuelven algunos de los ejemplos interactivos de autoevaluación propuestos en este sitio web. **(15 minutos)**
- La profesora monitorea la actividad y resuelve dudas.
- La profesora accede al sitio web:  
[http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE\\_DGTIC/?tema=14&subtema=1&pagina=2](http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/?tema=14&subtema=1&pagina=2)  
Para reforzar el dominio y rango de la función exponencial  $f(x) = ab^x$  con  $b > 1$  y  $a \neq 0$  **(10 minutos)**
- Los alumnos (en equipo) resuelven algunos de los ejemplos y ejercicios interactivos de autoevaluación propuestos en este sitio web. **(15 minutos)**
- La profesora monitorea la actividad y resuelve dudas.

### Actividad extraclase 3 de los alumnos (2 horas)

- La profesora al término de esta clase, proporciona dos documentos impresos a cada alumno, uno correspondiente a la tarea No. 3, en donde se indican los aspectos que se deberán tener en cuenta para realizarla y el otro contiene la forma de evaluación de esta tarea.

### Las indicaciones en el documento correspondiente a la tarea No. 3 son:

- Consultar el sitio web de enlace:  
[http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE\\_DGTIC/?tema=14&subtema=1&pagina=0](http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE_DGTIC/?tema=14&subtema=1&pagina=0)



	<ul style="list-style-type: none"><li>● Resolver 3 ejercicios de la sección de “Ejercicios” propuestos al final de la página web (ver imagen)</li></ul> <div data-bbox="467 569 1321 682"><p>¿Cuál es el rango de la función <math>f(x) = c \cdot 4^x</math> donde <math>c = -4</math> ?</p><p>Los reales positivos      Los reales negativos      Otro ejercicio</p></div> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Obtener su dominio, rango, graficar la función con Geogebra e indicar si la función es creciente o decreciente.</li><li>○ Resolverlos en un documento WORD y subirlo a Google Drive y anexar la gráfica de cada función (graficar con Geogebra)</li><li>● Cada alumno deberá compartir el enlace de esta tarea, para que la profesora pueda revisar y evaluar<ul style="list-style-type: none"><li>○ No olviden asignar permisos de edición para la profesora</li></ul></li><li>● Nombre su archivo como: Tarea3_NombreApellido<ul style="list-style-type: none"><li>○ Su documento deberá de tener: Carátula con el nombre de la Asignatura, nombre de alumno, grupo y sección y contener el desarrollo de cada ejercicio con su respectiva gráfica.</li></ul></li><li>● Evaluación de la tarea por Rúbrica<ul style="list-style-type: none"><li>○ Revisar los criterios que serán evaluados en la Rúbrica y su respectiva puntuación.</li></ul></li></ul> <p><b>Actividad extraclase 3 de la profesora (2 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● La profesora en tiempo extraclase, revisa cada uno de los documentos compartidos por el alumno. Después envía observaciones y comentarios para retroalimentación.</li></ul>
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE DEL ALUMNO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Documento elaborado en WORD y compartido en Google Drive en donde se muestra el desarrollo matemático correcto de los ejercicios de tarea.</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gráfica en Geogebra de la función de cada ejercicio de la tarea.</li></ul>
<b>FORMA DE EVALUACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Rúbrica (Anexo 4)</b></li></ul>

### **Anexo 1.**

#### **Situación 1. Crecimiento exponencial**

Suponga que un cultivo de 100 bacterias se coloca en una caja de Petri y el cultivo se duplica cada hora.

- a) Determina la cantidad de bacterias presentes en el cultivo después de 5 horas.
- b) Deduce el modelo matemático para determinar la cantidad de bacterias en el cultivo, cuando el tiempo es  $x$  horas.
- c) Traza el gráfico de la función (modelo matemático) que obtuviste en el inciso b con Geogebra.

#### **Situación 2. Crecimiento exponencial**

Las familias de una ciudad que tienen acceso a internet desde sus casas crece al 5% anualmente, Hace 10 años había 350000 personas con acceso a internet desde sus casas.

- a) ¿Cuántas familias tienen hoy internet en sus casas?
- b) Encuentra la función que describe el número de familias con acceso a internet desde sus casas en  $x$  años.
- c) Haz el gráfico del modelo matemático (función) del inciso b con Geogebra.

#### **Situación 3. Decaimiento exponencial**

- a) Un coche pierde 25% de su valor cada año. Si  $V$  es el valor “ $n$ ” años después de haberse comprado y su precio de agencia era de  $V_0$  pesos, escribe la función de variación exponencial que modela esta situación.
- b) Traza el gráfico de la función con Geogebra.





## Anexo 2

### Rúbrica del Tema 3.1 Situaciones que involucran crecimiento o decaimiento exponencial

Rubro	Descripción	Puntos
<b>Documento editado en Google Docs</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Comparte el enlace del documento en Google Drive. (1 punto)</li><li>● El archivo es compartido con la profesora con permisos para editar. (1 punto)</li><li>● El desarrollo matemático mostrado es correcto. (4 puntos)</li><li>● Interpretó correctamente. (2 puntos)</li><li>● Utilizó editor de ecuaciones. (4 puntos)</li><li>● Carátula (1 punto)</li><li>● Entregado a Tiempo para su revisión (1 punto)</li></ul>	14
<b>Gráfica en Geogebra</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Hizo correctamente el gráfico (4 puntos)</li></ul>	4
	<b>Total de puntos</b>	<b>18</b>



### Anexo 3

#### Rúbrica del Tema 3.2 Estudio analítica y gráfico del comportamiento de funciones exponenciales del tipo:

$$f(x) = ab^x \text{ con } b > 1 \text{ y } a \neq 0$$

Rubro	Descripción	Puntos
<b>Documento editado en Google Docs</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Comparte el enlace al documento en Google Drive. (1 punto)</li><li>● El archivo es compartido con la profesora con permisos para editar. (1 punto)</li><li>● El desarrollo matemático mostrado es correcto. (4 puntos)</li><li>● Interpretó correctamente. (2 puntos)</li><li>● Utilizó editor de ecuaciones. (2 puntos)</li><li>● Obtuvo el modelo de la función exponencial (4 puntos)</li><li>● Usó la notación de intervalos (2 puntos)</li><li>● Carátula (1 punto)</li><li>● Entregado a Tiempo para su revisión (1 punto)</li></ul>	18
<b>Gráfica en Geogebra</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Hizo correctamente el gráfico (4 puntos)</li></ul>	4



	<b>Total de puntos</b>	<b>22</b>
--	------------------------	-----------

**Anexo 4**

**Rúbrica del Tema 3.3 Relación entre los parámetros de:**

**$f(x) = ab^x$  con su gráfica**

Rubro	Descripción	Puntos
<b>Documento editado en WORD y compartido en Google Drive</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Elaboró documento en WORD (1 punto)</li><li>● El archivo es compartido con la profesora con permisos para editar. (1 punto)</li><li>● El desarrollo matemático mostrado es correcto. (4 puntos)</li><li>● Interpretó correctamente. (2 puntos)</li><li>● Utilizó editor de ecuaciones. (2 puntos)</li><li>● Obtuvo el modelo de la función exponencial (4 puntos)</li><li>● Carátula (1 punto)</li><li>● Entregado a Tiempo para su revisión (1 punto)</li></ul>	16
<b>Gráfica en Geogebra</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Hizo correctamente el gráfico (4 puntos)</li></ul>	4
	<b>Total de puntos</b>	<b>20</b>

