



# Modelización matemática

---

# Etapas



Momento 1 exploración



Momento 2 Estructuración



Momento 3 Práctica



Momento 4 Traslencia



Momento 5 Valoración

## Objetivos de aprendizaje

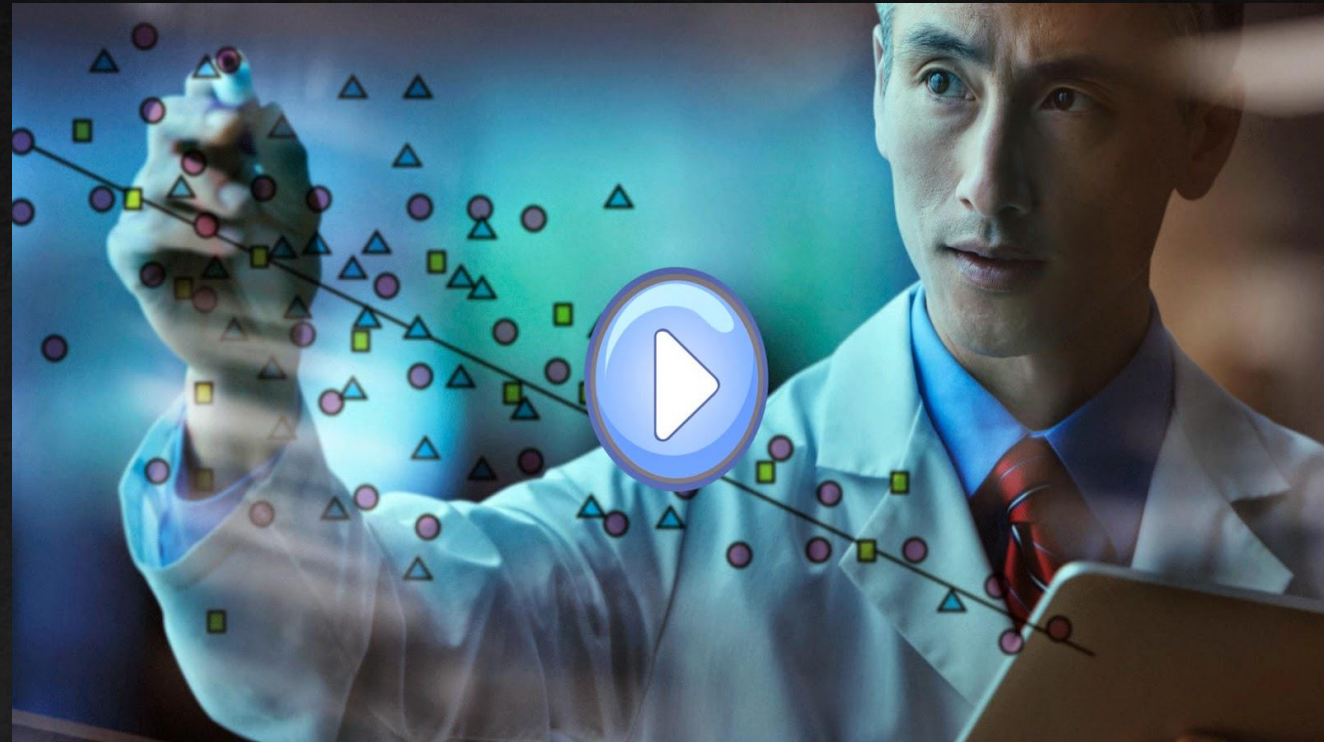
- Relacionar los estándares, DBA y mallas de aprendizaje con los contenidos curriculares sobre modelización matemática.
- Identificar en el contexto situaciones de variación y cambio
- Modelar situaciones de cambio y expresarlas por medio de palabras, tablas, gráficas y algebraica.

# Objetivos



# Modelación matemática

- “... es necesario relacionar los contenidos de aprendizaje con la experiencia cotidiana de los alumnos, así como presentarlos y enseñarlos en un contexto de situaciones problemáticas y de intercambio de puntos de vista”(MEN, 1998).



# Estándares

De acuerdo con los estándares, al finalizar 3° deben adquirir las siguientes competencias:

- Reconozco y describo regularidades y patrones en distintos contextos (numérico, geométrico, musical, entre otros).
- Describo cualitativamente situaciones de cambio y variación utilizando el lenguaje natural, dibujos y gráficas.
- Reconozco y genero equivalencias entre expresiones numéricas y describo cómo cambian los símbolos, aunque el valor siga igual.
- Construyo secuencias numéricas y geométricas utilizando propiedades de los números y de las figuras geométricas.

Al finalizar 5°

- Describo e interpreto variaciones representadas en gráficos.
- Predigo patrones de variación en una secuencia numérica, geométrica o gráfica.
- Represento y relaciono patrones numéricos con tablas y reglas verbales.
- Analizo y explico relaciones de dependencia entre cantidades que varían en el tiempo con cierta regularidad en situaciones económicas, sociales y de las ciencias naturales.
- Construyo igualdades y desigualdades numéricas como representación de relaciones entre distintos datos.

# Derecho Básico de Aprendizaje

1	Usa los números y las operaciones de suma y resta	Utiliza estrategias para contar y resolver problemas aditivos.	Utiliza las características (posicional y base 10) del Sistema de Numeración Decimal para establecer relaciones entre cantidades	Describe cualitativamente relaciones de cambio entre dos magnitudes usando diferentes representaciones.	Identifica equivalencias entre expresiones con sumas y restas, reconociendo el uso del signo igual.
2	Interpreta, propone y resuelve problemas aditivos y multiplicativos sencillos.	Utiliza diferentes estrategias para calcular o estimar el resultado de una suma y resta.	Utiliza las características del sistema de numeración decimal para comparar, ordenar y establecer relaciones entre cantidades.	Identifica regularidades y patrones utilizando propiedades, los números y las figuras geométricas.	Opera sobre secuencias numéricas para encontrar números u operaciones faltantes
3	Interpreta y resuelve problemas aditivos y multiplicativos	Propone y justifica estrategias para estimar y calcular resultados de operaciones	Establece comparaciones entre cantidades y expresiones que involucran operaciones aditivas y multiplicativas.	Describe lo que cambia en secuencias y en situaciones de variación.	Argumenta sobre situaciones en los que aparecen datos desconocidos
4	Interpreta significados de la fracción de acuerdo con el contexto.	Representa, opera y hace estimaciones con números naturales y fraccionarios (como fracción o decimal).	Establece relaciones: mayor que, menor que, igual a y relaciones multiplicativas (tanto como, tantas veces) entre números fraccionarios.	Interpreta variaciones de dependencia entre cantidades en diferentes fenómenos.	Identifica patrones en secuencias y establece generalizaciones.
5	Interpreta los números naturales y fraccionarios para resolver problemas	Desarrolla estrategias para estimar cálculos al solucionar problemas de potenciación.	Compara y ordena números fraccionarios y decimales.	Interpreta variaciones de dependencia entre cantidades y las representa por medio de gráficas	Utiliza operaciones no convencionales y encuentra propiedades y resuelve ecuaciones



# Malla de aprendizaje 3°

COMPETENCIA COMPONENTE	COMUNICACIÓN	
	APRENDIZAJE	EVIDENCIA
NUMÉRICO VARIACIONAL	Reconocer el uso de números naturales en diferentes contextos.	Asociar el cardinal al número de elementos de un conjunto de datos.
		Relacionar números ordinales con la posición de elementos en un conjunto.
		Vincular un código numérico a un objeto o conjunto.
	Reconocer equivalencias entre diferentes tipos de representaciones relacionadas con números.	Relacionar íconos con símbolos que representan cantidades.
		Establecer correspondencia entre íconos y textos que representan cantidades.
		Expresar un número de manera textual y simbólicamente.
	Construir y describir secuencias numéricas y geométricas.	Identificar un elemento en una posición determinada siguiendo un patrón previamente establecido.
		Reconocer los primeros términos de una secuencia a partir de un patrón previamente determinado.
		Identificar la posición correspondiente al término de una secuencia de acuerdo con el patrón establecido.
		Describir situaciones de variación usando lenguaje natural.
	Usar fracciones comunes para describir situaciones continuas y discretas.	Representar gráfica y simbólicamente fracciones comunes en contextos continuos.
		Representar gráfica y simbólicamente fracciones comunes en contextos discretos.

# Malla de aprendizaje 3°

COMPETENCIA COMPONENTE	RAZONAMIENTO	
	APRENDIZAJE	EVIDENCIA
NUMÉRICO VARIACIONAL	Establecer conjeturas acerca de regularidades en contextos geométricos y numéricos.	Describir el cambio entre un término fijo en una secuencia respecto al anterior o el siguiente.
		Establecer relaciones entre algunos términos no consecutivos en secuencias numéricas y geométricas (cíclicas).
		Hacer explícitas similitudes y diferencias que subyacen de la comparación entre secuencias numéricas y geométricas.
	Generar equivalencias entre expresiones numéricas.	Establecer equivalencias entre expresiones numéricas en situaciones aditivas.
		Establecer equivalencias entre expresiones numéricas en situaciones multiplicativas.
		Establecer equivalencias entre una suma y una multiplicación en una situación determinada.
	Usar operaciones y propiedades de los números naturales para establecer relaciones entre ellos en situaciones específicas.	Deducir en una situación específica, que una igualdad o desigualdad se conserva al efectuar la misma transformación sobre las cantidades relacionadas (monotonía de la desigualdad).
		Establecer que un número es un múltiplo de otro en situaciones de reparto o medición.
		Establecer conjeturas que se aproximen a la justificación de la clasificación de un número como par o impar.
	Establecer conjeturas acerca del sistema de numeración decimal a partir de representaciones pictóricas.	Descomponer una cifra representada pictóricamente en unidades, decenas y/o centenas.
		Establecer correspondencias entre representaciones pictóricas y cifras que componen un número.



# Malla de aprendizaje 5°

COMPETENCIA COMPONENTE	RAZONAMIENTO	
	APRENDIZAJE	EVIDENCIA
NUMÉRICO VARIACIONAL	Reconocer y predecir patrones numéricos.	<p>Ordenar secuencias numéricas de acuerdo con las relaciones mayor que y menor que.</p> <p>Expresar verbal y/o gráficamente el patrón de variación de una secuencia.</p> <p>Identificar patrones en secuencias numéricas y/o gráficas.</p>
	Justificar propiedades y relaciones numéricas usando ejemplos y contraejemplos.	<p>Usar ejemplos y contraejemplos para determinar la validez de propiedades y relaciones numéricas.</p> <p>Reconocer entre varios elementos el que no cumple o comparte determinada característica.</p> <p>Establecer por qué un ejemplo ilustra una propiedad o relación enunciada.</p>
	Justificar y generar equivalencias entre expresiones numéricas.	<p>Justificar por qué dos expresiones numéricas son o no equivalentes.</p> <p>Construir expresiones equivalentes a una expresión numérica determinada.</p>
	Analizar relaciones de dependencia en diferentes situaciones.	<p>Interpretar relaciones de dependencia entre variables en contextos cotidianos, sociales y de las ciencias.</p> <p>Explicar una relación de dependencia expresada tabular, verbal o gráficamente.</p>
	Usar y justificar propiedades (aditiva y posicional) del sistema de numeración decimal.	<p>Explicar y comparar el valor de una cifra según su posición.</p> <p>Construir el número dada su expansión decimal y viceversa.</p>

# Malla de aprendizaje 3°

COMPETENCIA COMPONENTE	RESOLUCIÓN	
	APRENDIZAJE	EVIDENCIA
NUMÉRICO VARIACIONAL	Resolver problemas aditivos rutinarios y no rutinarios de transformación, comparación, combinación e igualación e interpretar condiciones necesarias para su solución.	<p>Resolver situaciones aditivas rutinarias de comparación, combinación, transformación e igualación.</p> <p>Interpretar y utilizar condiciones necesarias para solucionar un problema aditivo.</p> <p>Resolver situaciones aditivas que tienen más de una solución.</p>
	Resolver y formular problemas multiplicativos rutinarios y no rutinarios de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano.	<p>Resolver situaciones multiplicativas de adición repetida, factor multiplicante y razón.</p> <p>Interpretar y utilizar condiciones suficientes para solucionar un problema multiplicativo.</p> <p>Resolver situaciones multiplicativas que tienen más de una solución.</p>
	Resolver y formular problemas sencillos de proporcionalidad directa e inversa.	<p>Resolver problemas que requieran identificar relaciones multiplicativas en situaciones de proporcionalidad directa, sin necesidad de determinar directamente la constante.</p> <p>Resolver problemas de proporcionalidad directa que requieran identificar la constante de proporcionalidad.</p> <p>Reconocer y usar relaciones de cambio (proporcionalidad directa e inversa) para construir tablas de variación en situaciones problema.</p> <p>Resolver problemas sencillos de proporcionalidad inversa.</p>
	Resolver y formular problemas que requieren el uso de la fracción como parte de un todo, como cociente y como razón.	<p>Dar significado y utilizar la fracción como parte-todo, razón o cociente en contextos continuos y discretos para resolver problemas.</p> <p>Resolver situaciones problema sencillas con fracciones de uso común que requieran de la adición o sustracción para su solución.</p>



# Estimación de caso de covid-19 en la nueva realidad de Bogotá



<http://saludata.saludcapital.gov.co/osb/index.php/datos-de-salud/enfermedades-trasmisibles/modelo-covid/>

# Modelización

## REPRESENTACIÓN DE LA REALIDAD

RENTIDVD

### MODELACIÓN MATEMÁTICA

- ✓ Nace de la necesidad de interpretar y dar sentido a la realidad.
- ✓ Manera de conectar el mundo real con las matemáticas
- ✓ Hace parte de las heurísticas.
- ✓ Desarrolla las competencias matemáticas.
- ✓ Mejora el proceso enseñanza-aprendizaje.
- ✓ Herramienta didáctica

- Es un ejercicio.
- Solo sirve para las clases de matemáticas
- Se realiza de forma magistral.
- Mecanicista.
- Fuera de contexto.
- En una sola dirección.
- Solo se admite algoritmos.

### PASOS

- i. Los estudiantes escogen el tema.
- ii. Estudio bibliográfico del tema.
- iii. Recolección de datos.

- iv. Planteamiento del problema.
- v. Realizar analogías.
- vi. Formulación de los modelos. (hipótesis)

- vii. Modelos complejos con argumentos matemáticos.
- viii. Validación del modelo y análisis de sus consecuencias





# Como método enseñanza-aprendizaje

## Justificación del proceso

- Motivación
- Contextualización



## Elección del tema

- Enlistar temas sugeridos



## Desarrollo del contenido programático

- Objetos matemáticos necesarios para desarrollar la tarea.



## Ejemplos análogos-fijación de conceptos.

- Mostrar ejemplos análogos.



## Evaluación y convalidación de los resultados

- Analizar el resultado obtenido.

# Elección del tema

- ¿Cómo varia la altura de una planta con respecto al tiempo?



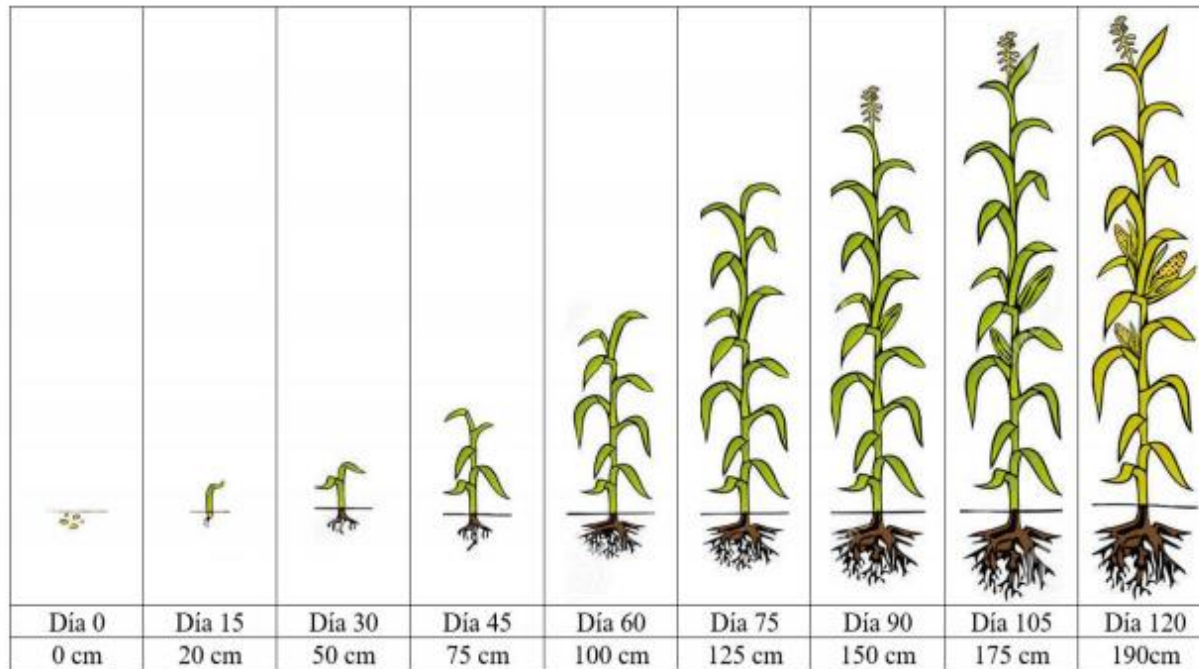
[Esta foto](#) de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-SA-NC](#)



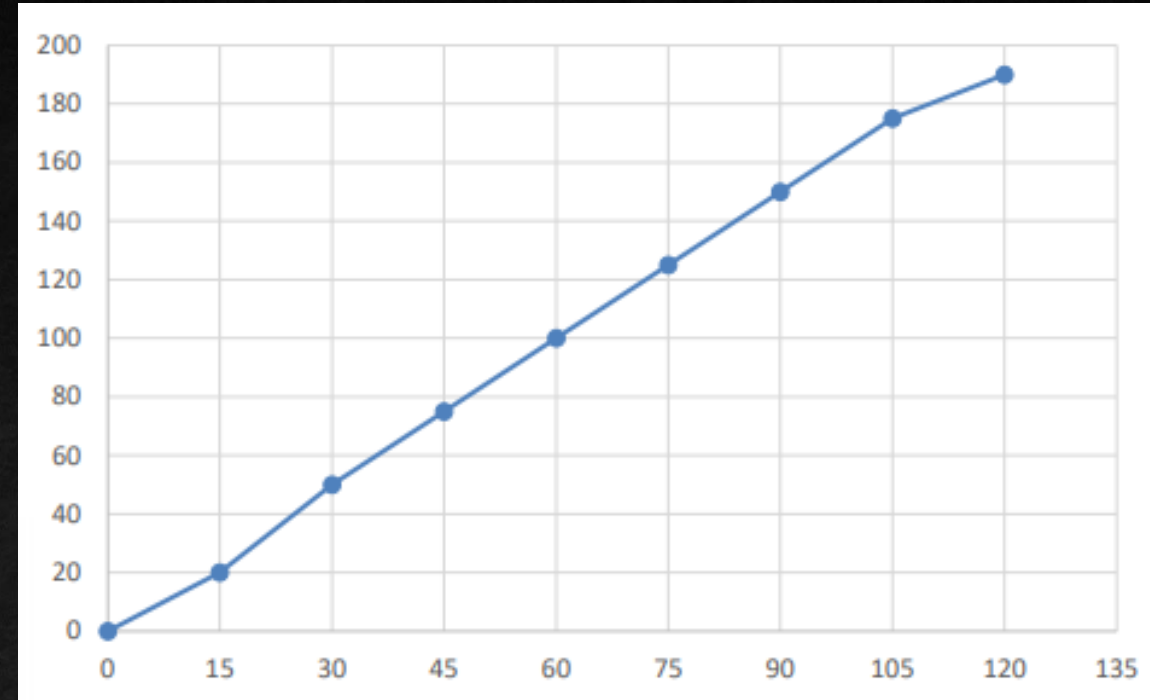
# Desarrollo del contenido programático

Cuestiones planteadas	Programa curricular
1. Sembrar a planta	1. C. Naturales: Germinación en las plantas
2. Medición de la planta	2. Pensamiento métrico (unidades de tiempo y de medida)
3. Observar el proceso de cambio de la planta.	3. Pensamiento variacional (patrones)
4. Registrar datos.	4. Pensamiento numérico y variacional (secuencias)
5. Graficar los datos.	5. Pensamiento espacial (Plano cartesiano)

# Desarrollo del contenido programático

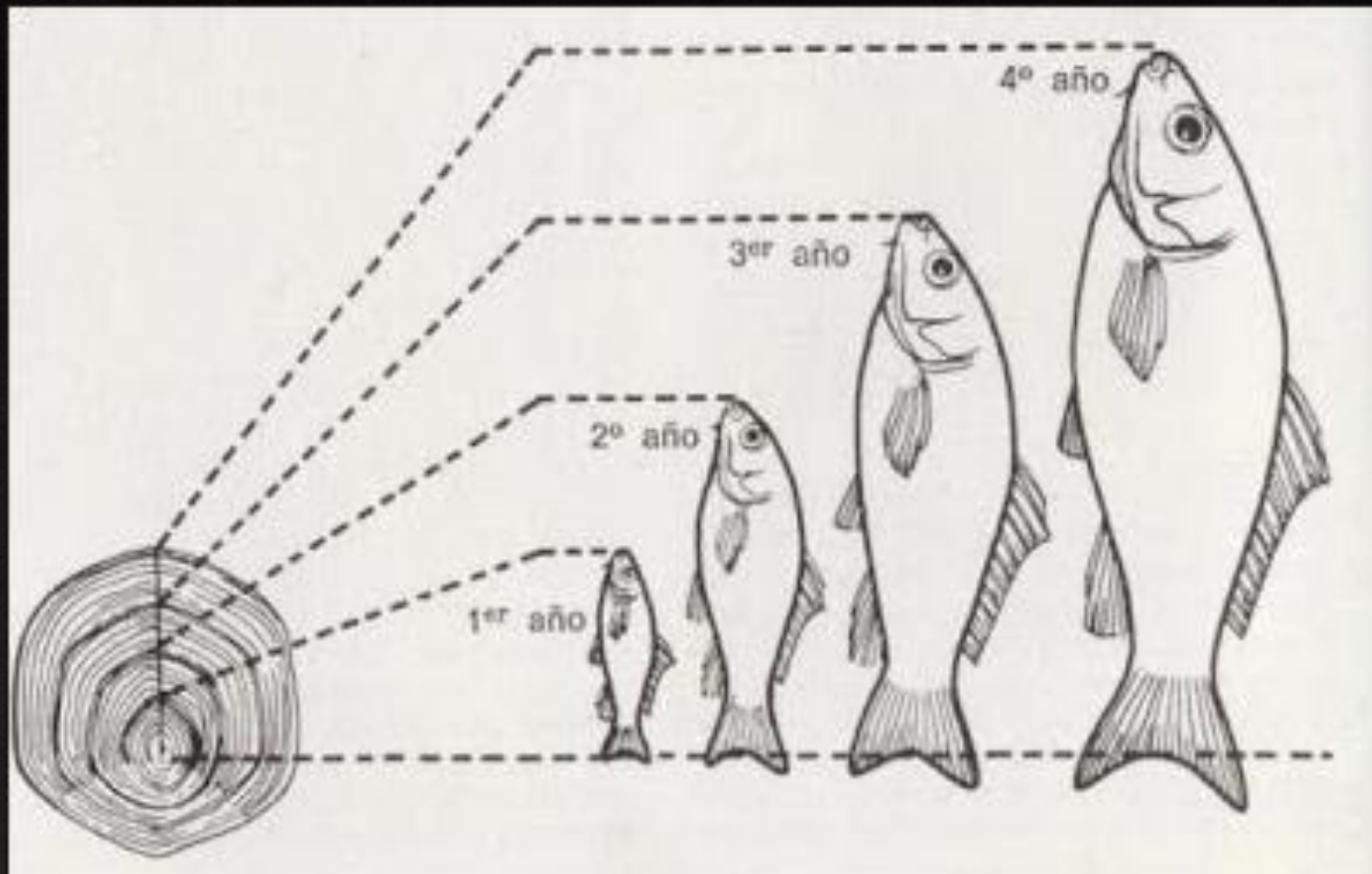


	+ 15		+ 15		+ 15		+ _		+ 15		+ _		+ 15		+ _	
Tiempo (Días)	0	15	30	45	60	75	90		120							
Altura (cm)	0	20	50	75		125	150	175	190							
	+20		+ _		+25		+25		+ _		+ _		+ _		+ _	



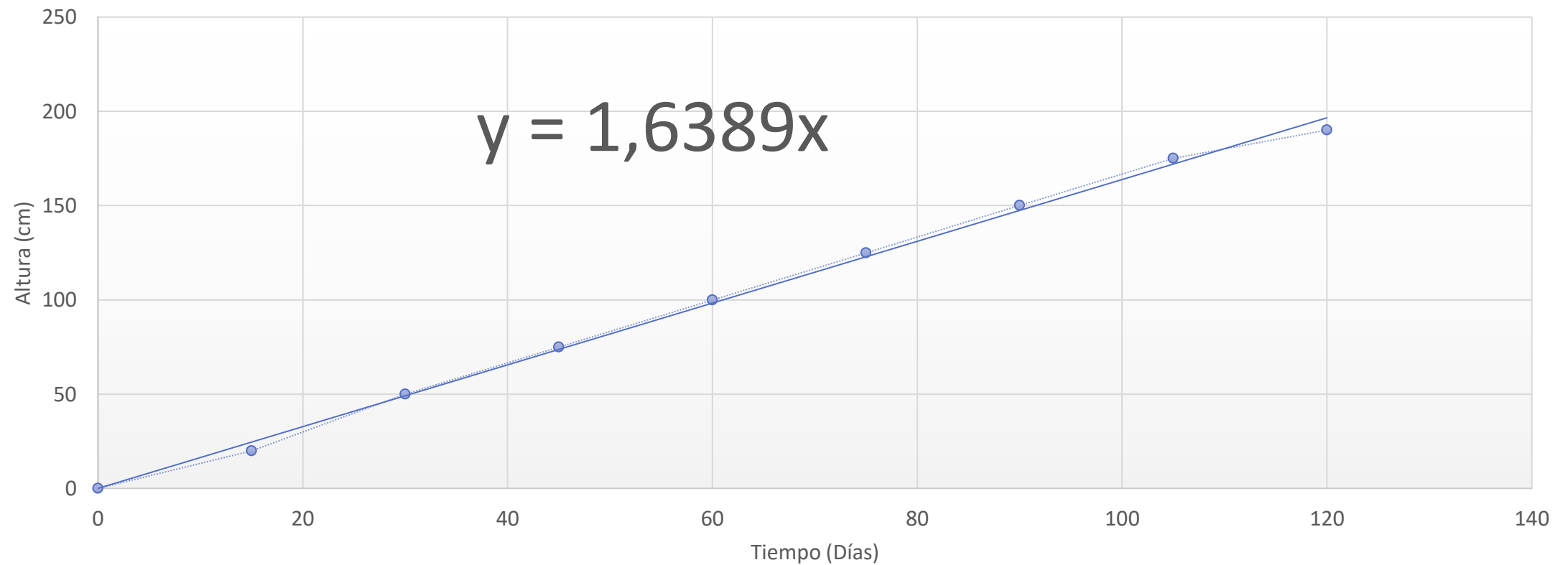


# Ejemplos análogos

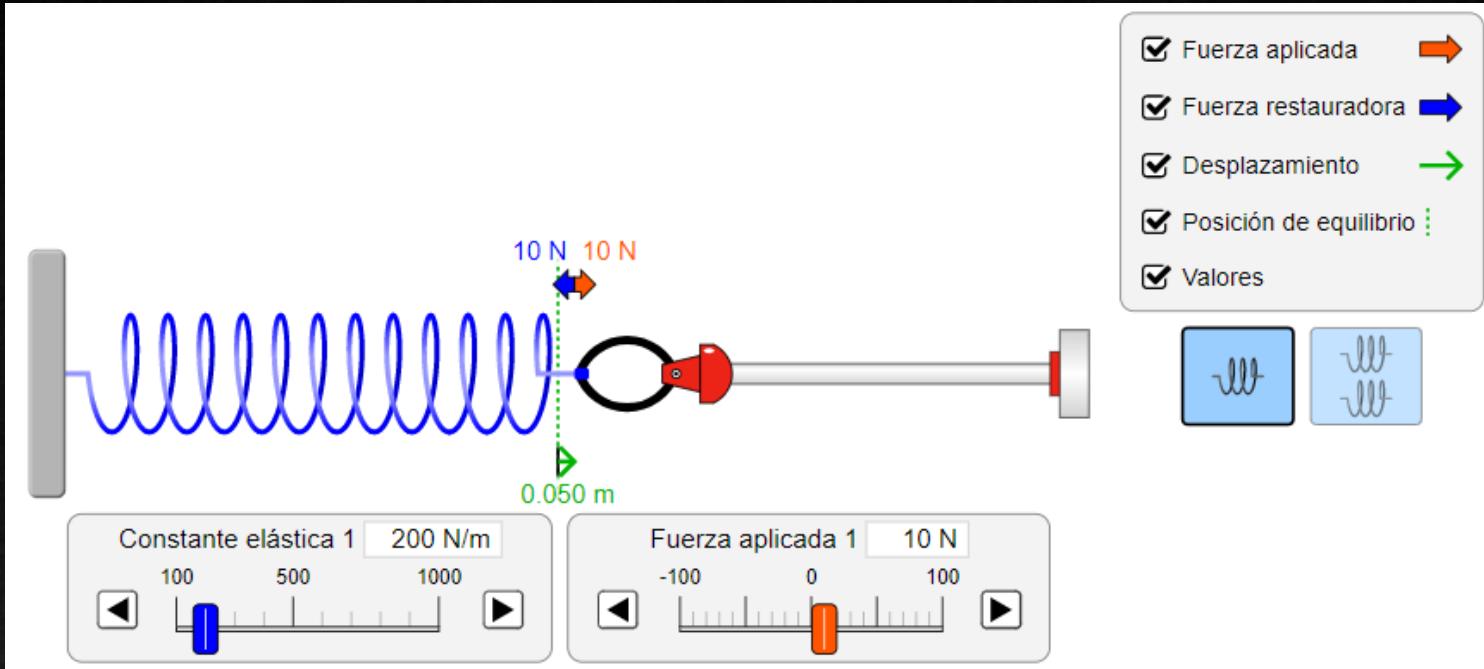


# Evaluación de los resultados

Altura de la planta al transcurrir el tiempo







Fuente: [https://phet.colorado.edu/sims/html/hookes-law/latest/hookes-law\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/hookes-law/latest/hookes-law_es.html)

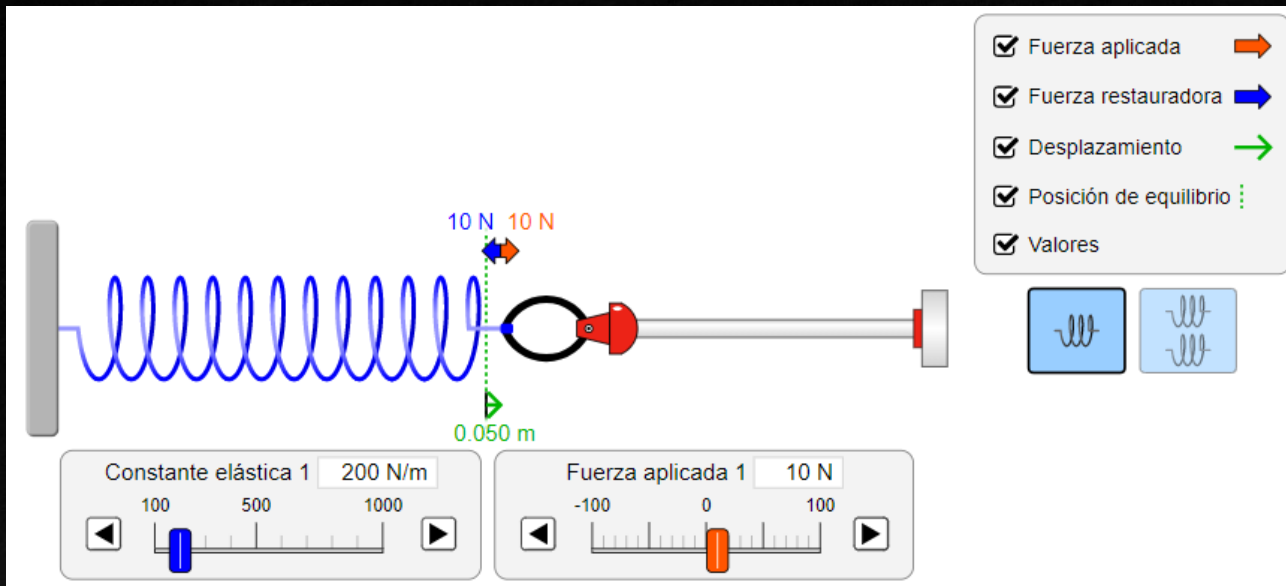
# Actividad

¿Cómo varía un resorte cuando se le aplica distintas fuerzas?

# Desarrollo del contenido

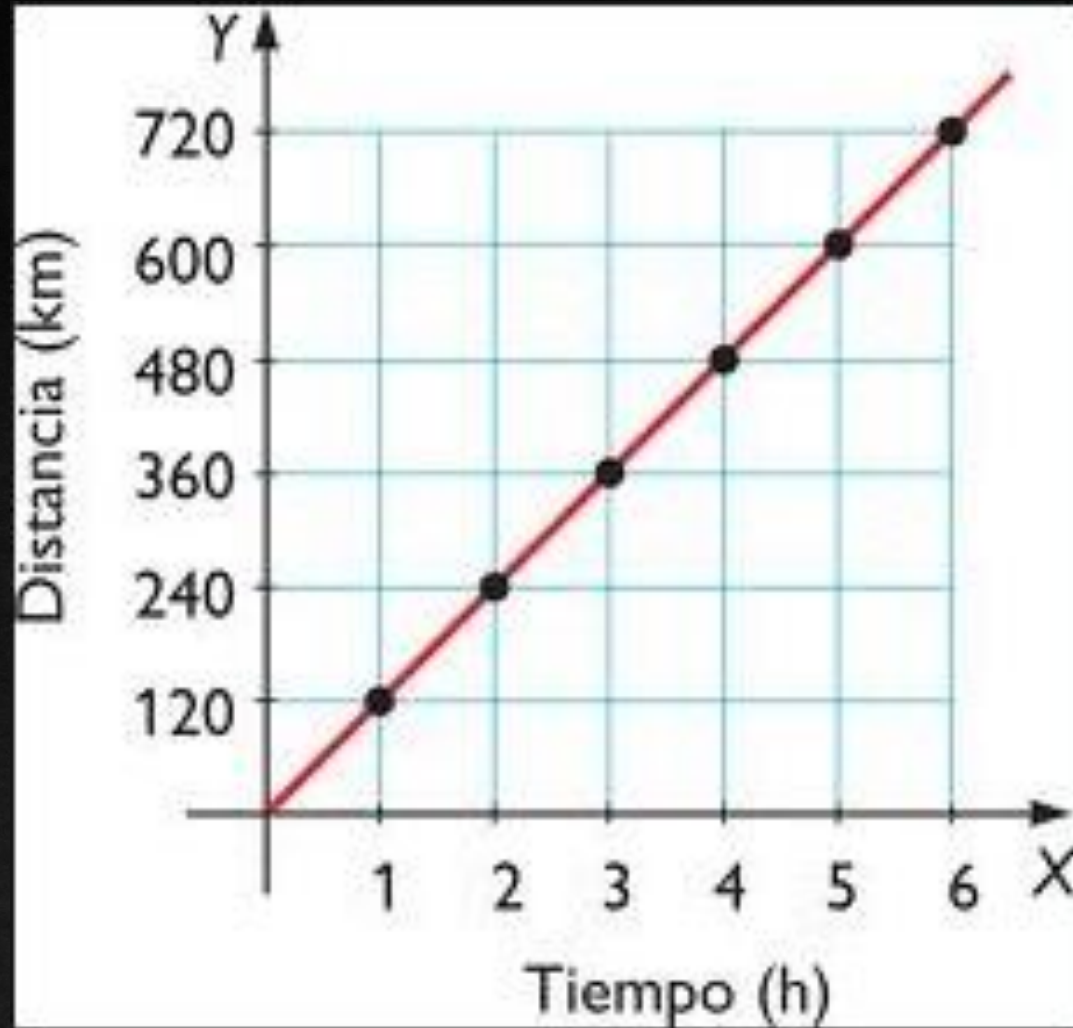
Cuestiones planteadas	Programa curricular
1. Estirar el resorte	1. Ciencias naturales (concepto de fuerza)
2. Estirar el resorte	2. Pensamiento métrico (Medición, conversión de unidades)
3. Observar y registrar datos	3. Pensamiento numérico-variacional (patrones, proporcionalidad, plano cartesiano)
4. Usar el software Phet	4. Tecnología





# Desarrollo del contenido programático

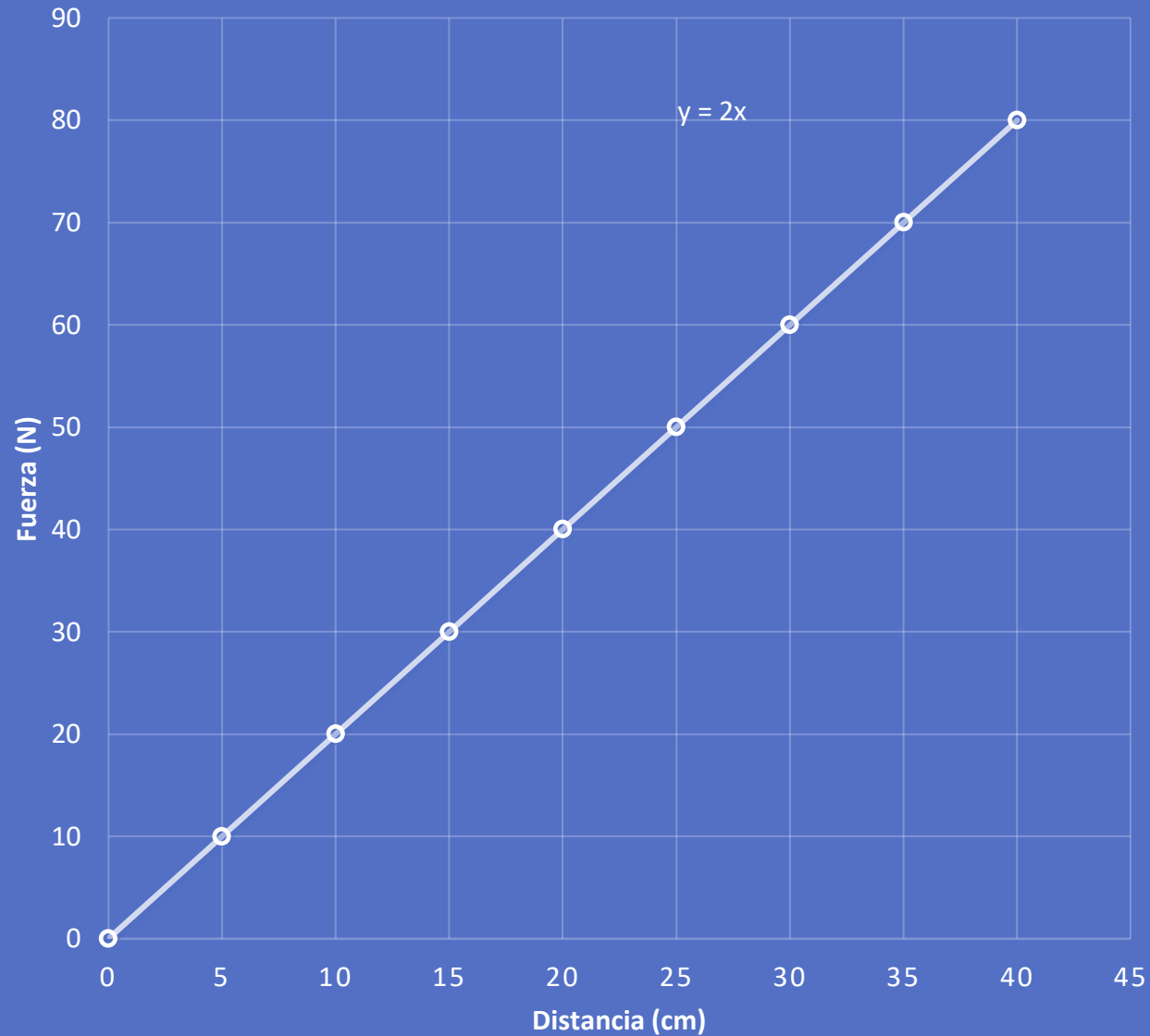
Distancia (cm)	0	5	10	15	20	25	30	35	40
Fuerza(N)	0	10	20	30	40	50	60	70	80



Ejemplos  
análogos



## DISTANCIA VS FUERZA



Evaluación de  
los resultados

- En una clase de ciencias se midió la corriente que pasa por las diferentes resistencias cuando se conectan a una batería de 9 voltios. Los resultados fueron:

Resistencia ( $R$ )	1	1,5	3	4,5	6
Corriente ( $I$ )	9	6	3	2	1,5

- Representa los datos en una gráfica
- Encuentra la expresión matemática que permite relacionar las dos magnitudes.
- Halla el valor de la corriente para una resistencia de 9 ohmios.
- Qué contenidos matemáticos se relaciona con esta situación

# Cierre



# Bibliografía

- Salett, B., M. (1999) Modelación matemática: Estrategia para enseñar y aprender matemáticas. Departamento de matemáticas. Universidad Regional de Blumenau. FUB-Brasil.
- MEN. (2006). Ministerio de Educación Nacional. *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Bogotá, Colombia: MEN.
- MEN (2016) Ministerio de Educación Nacional. Mallas de aprendizaje en matemáticas. Bogotá, Colombia.
- MEN (2016) Ministerio de Educación Nacional. Derechos Básicos de Aprendizaje. Bogotá, Colombia.
- Fuente: [https://phet.colorado.edu/sims/html/hoodle-law/latest/hoodle-law\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/hoodle-law/latest/hoodle-law_es.html)
- Fuente: <http://saludata.saludcapital.gov.co/osb/index.php/datos-de-salud/enfermedades-trasmisibles/modelo-covid/>



# Gracias