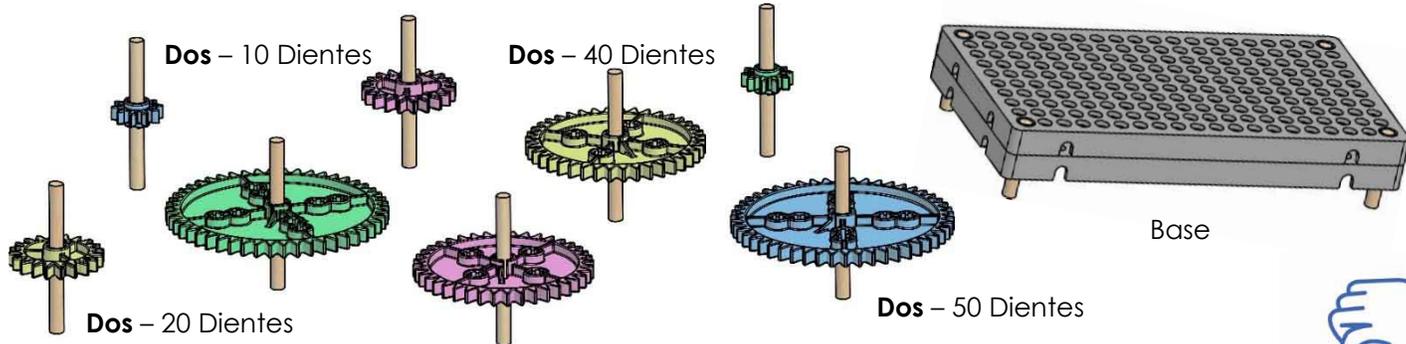


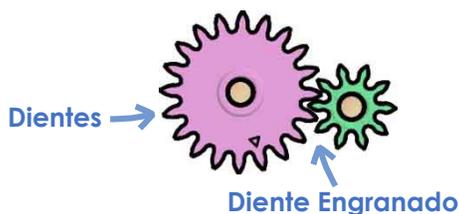
Nombre: _____ Fecha: _____

MATERIALES DEL LABORATORIO

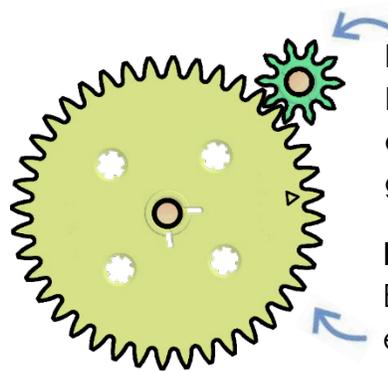
Asegúrate de construir tu juego interactivo con la **Guía de Armado**. Encuentra todos nuestros documentos, incluyendo el **Resumen para Salón de Clases**, en teachergeek.com/gears



¿QUÉ ES UN ENGRANE?



Un **engrane** es una rueda con **dientes**. Los dientes se **engranan** (conectan) con otros engranes, permitiéndoles girar juntos.



Engrane de entrada:
En engrane energizado (el que giras)

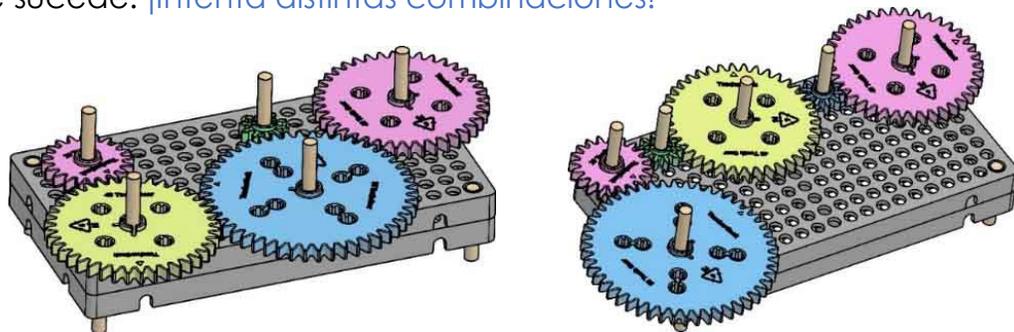
Engrane de salida:
El engrane que se energiza (el que gira por acción del otro engrane)

¡JUEGA!

Coloca engranes en la **base**, de manera que queden conectados. Haz que giren y observa lo que sucede. **¡Intenta distintas combinaciones!**

► **Ten Cuidado:**

Si tus engranes están demasiado juntos o demasiado lejos, no van a engranarse.



DIRECCIÓN Y REVOLUCIÓN



► **Revolución:**
una rotación completa.



Sentido Horario (H)

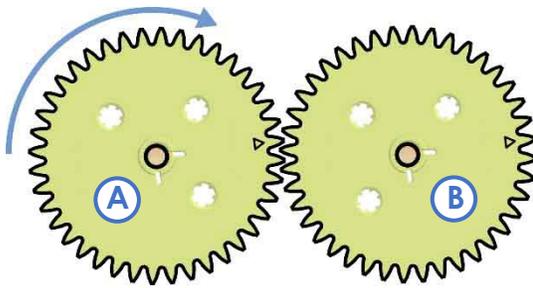


Sentido Antihorario (AH)

► **Rotación de un reloj:**
El minutero de un reloj completa una revolución cada minuto.



1 **Engrana** (conecta) dos engranes de 40 dientes en la base. Usando el eje, gira el **Engrane A** en sentido horario (dirección de la flecha) una **revolución**. Dibuja una **rotación** en el **Engrane B** para mostrar la dirección de **rotación** (giro).



40-Dientes

Completa para los engranes **A** y **B**

Engrane	# de Dientes	Dirección de Rotación	# de Revoluciones	Relación
A Entrada	40	CW ↻	1	/
B Salida	40			

Revoluciones de entrada

Revoluciones de salida

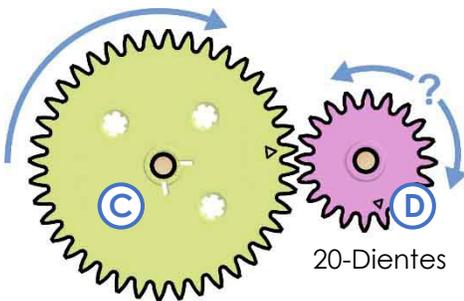
► Una **relación** es una comparación de dos valores. ¿Qué valores estás comparando? _____

► ¿En qué **dirección** gira el engrane de salida?

↻ Horaria

↻ Antihoraria

2 Cambia tu salida por un engrane de 20 Dientes y gira el **Engrane C** una revolución en sentido horario.



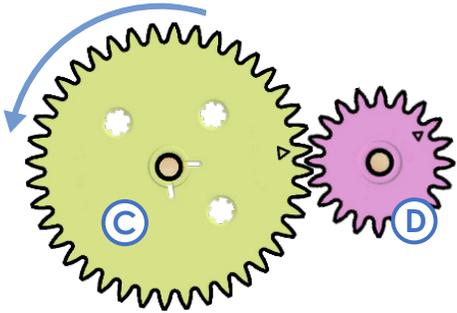
20-Dientes

Completa para los engranes **C** & **D**

Engrane	# de Dientes	Dirección de Rotación	# de Revoluciones	Relación
C Entrada	40	H ↻	1	/
D Salida	20			

► ¿De qué manera el **engrane de salida** afectó la relación de las revoluciones? _____

3 Ahora, gira el **Engrane C** en dirección antihoraria ↺ una revolución completa. Dibuja una ↻ en el **Engrane D** para mostrar la dirección de rotación.



Completa para los engranes **C** y **D**

Engrane	# de Dientes	Dirección de Rotación	# de Revoluciones	Relación
C Entrada	40	AH ↺	1	/
D Salida	20			

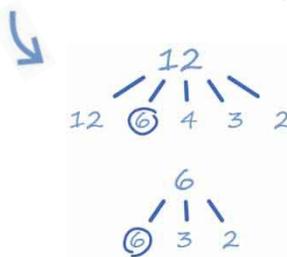
► ¿Cambiar la **dirección de rotación** afectó la relación de las revoluciones? _____

REDUCIENDO RELACIONES

► Muchas relaciones pueden escribirse con números más pequeños, esto se llama **reducir** o simplificar.

► Reduce ambos valores. Divide cada uno por el mismo **factor común** (número).

Encuentra el **factor común** que sea divisible entre los números de **entrada** y **salida**.



$$\frac{12}{6}$$

reducido por 6 (factor común)

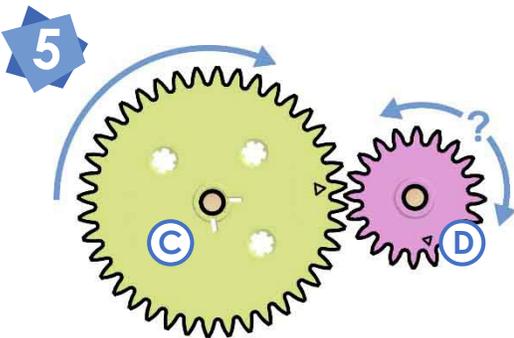
$$= \frac{2}{1}$$

Relación Reducida

4 Reduce estas relaciones tú solo:

$$\frac{10}{5} \text{ reducido por } \underline{\quad} \text{ (factor común)} = \underline{\quad}$$

$$\frac{30}{15} \text{ reducido por } \underline{\quad} \text{ (factor común)} = \underline{\quad}$$



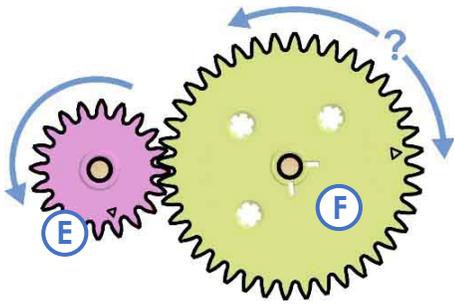
Completa para los engranes **C** y **D**

Engrane	# de Dientes	Dirección de Rotación	# de Revoluciones	Relación	Relación Reducida
C Entrada	40	H ↻	6	/	/
D Salida	20				

Reducción de la Fracción ↗

¡INTERCÁMBIALOS!

6 Intercambia tu engrane de 20 Dientes con el de 40 dientes. Usando un eje, gira el **Engrane E** (ahora el de **entrada**) en sentido horario.



Completa para los engranes **E** y **F**

Engrane	# de Dientes	Dirección de Rotación	# de Revoluciones	Relación	Relación Reducida
E Entrada	20	H	6	/	/
F Salida	40				

Ahora se Invierten

► ¿Cómo afectó intercambiar el tamaño de los engranes a la relación de las revoluciones? _____

RELACIÓN DE LOS DIENTES DEL ENGRANE

7 Los dientes permiten a los engranes conectarse e indican el tamaño del engrane. Observa la **relación de los dientes** de tus engranes conectados. *¿Cómo se compara con la relación de las revoluciones?* _____

► **Reduce las relaciones de los dientes:** ► **Predice para otras combinaciones:**

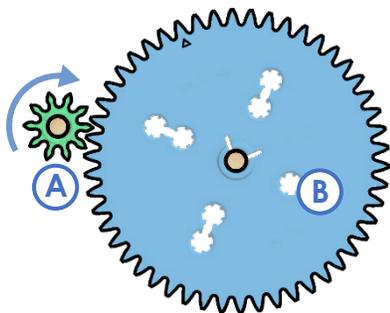
40/40 dientes se reduce a: ____ / ____ 10/50 dientes se reduce a: ____ / ____

40/20 dientes se reduce a: ____ / ____ 50/20 dientes se reduce a: ____ / ____

20/40 dientes se reduce a: ____ / ____ 10/40 dientes se reduce a: ____ / ____



8 Comparar el número de **dientes** de un engrane con otro se llama relación de engranes. Gira la combinación de engranes de 10 y 50 dientes sobre la base. **Reduce** y luego compara los resultados con tus predicciones de arriba.

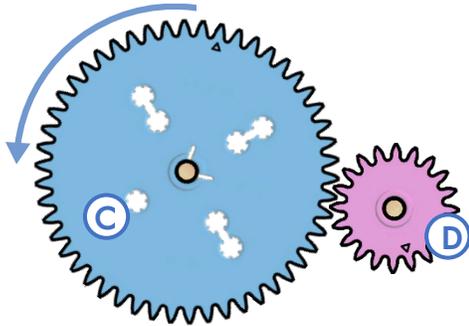


Engrane	# de Dientes	Dirección de Rotación	# de Revoluciones	Relación	Relación Reducida
A Entrada	10	H	12	/	/
B Salida	50				

► ¿La relación reducida fue la misma que la relación de los dientes? _____

9

Ahora, gira la combinación de engranes de 50 y 20 dientes sobre la base. **Reduce** y luego compara los resultados con tus predicciones de arriba.

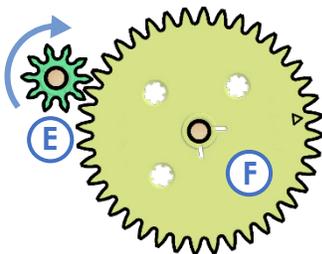


Engrane	# de Dientes	Dirección de Rotación	# de Revoluciones	Relación	Relación Reducida
C Entrada	50	AH ↻	12	/	/
D Salida	20				

► ¿La relación reducida fue la misma que la relación de los dientes?

10

Ahora, gira la combinación de engranes de 10 y 40 dientes sobre la base. **Reduce** y luego compara los resultados con tus predicciones de arriba.



Engrane	# de Dientes	Dirección de Rotación	# de Revoluciones	Relación	Relación Reducida
E Entrada	10	H ↻	12	/	/
F Salida	40				

► ¿La relación reducida fue la misma que la relación de los dientes?

PROPORCIONES

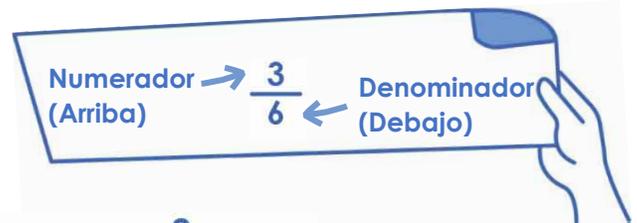
► Una **proporción** es una ecuación que muestra que dos relaciones son **iguales**.

□ **Opción #1:**

Convierte relaciones en decimales dividiendo el **numerador** entre el **denominador**.

□ **Opción #2:**

Determina un **producto cruz** multiplicando el **numerador** de una fracción por el **denominador** de la otra fracción.



$$\frac{3}{6} = 0.5 \quad \frac{2}{4} = 0.5$$

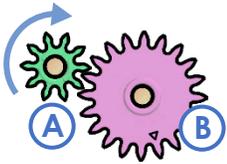


$$\frac{3}{6} \times \frac{2}{4} \rightarrow 6 \times 2 = 12$$

$$\frac{3}{6} \times \frac{2}{4} \rightarrow 3 \times 4 = 12$$

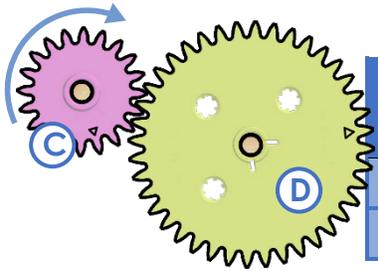
$$\left. \frac{3}{6} = \frac{2}{4} \right\} \text{Proporción}$$

11 Gira la combinación de engranes para determinar su relación. Escríbela como una **fracción**. Las revoluciones de entrada son el **numerador**, mientras que las de salida son el **denominador**.



Engranes I	# de Dientes	Dirección de Rotación	# de Revoluciones	Relación	Relación Reducida	Fracción
A Entrada	20	H	6	/	/	—
B Salida	10					

Úsalo para la Proporción



Engranes II	# de Dientes	Dirección de Rotación	# de Revoluciones	Relación	Relación Reducida	Fracción
C Entrada	40	H	6	/	/	—
D Salida	20					

► ¿Las relaciones de los engranes I & II fueron proporciones iguales?

$$\frac{\boxed{}}{\boxed{}} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

Fracción, Engranes I Fracción, Engranes II

12 Balancea las **proporciones** debajo convirtiendo a decimales o multiplicando los productos cruz.

$$\frac{50}{40} = \frac{\boxed{}}{32}$$

$$\frac{3}{5} = \frac{6}{\boxed{}}$$

$$\frac{86}{2} = \frac{43}{\boxed{}}$$

TRENES DE ENGRANES

Conectar múltiples engranes juntos crea un **tren de engranes**, transmitiendo **fuerza** (energía) para hacer una de tres cosas:

- ▶ **Cambiar Velocidad**
- ▶ **Cambiar Fuerza (energía)**
- ▶ **Cambiar Dirección**

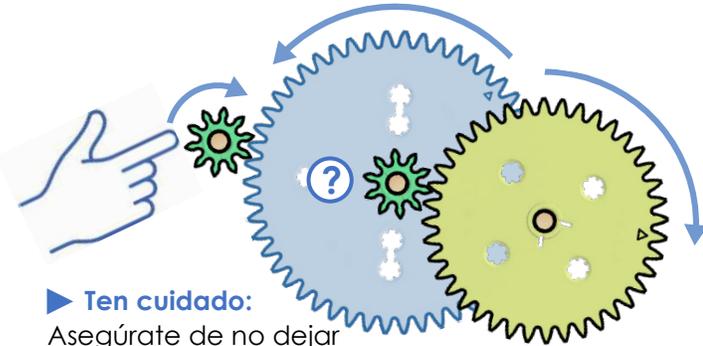
Los **engranes compuestos** son engranes que giran sobre el mismo centro de rotación.



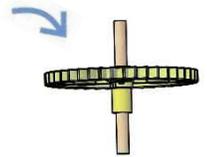
Los **trenes de engranes** pueden ser tan pequeños como dos engranes, o muchos más en grandes máquinas industriales.

13

Crea un **engrane compuesto** apilando dos engranes de 10 y 50 dientes y conectando el engrane de 10 dientes con uno de 40 que tenga un **freno** en su eje.



► **Ten cuidado:**
Asegúrate de no dejar espacio entre los engranes apilados.

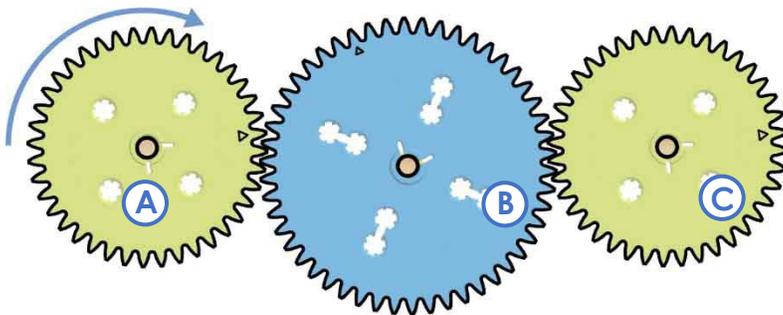


► ¿En qué **dirección** girará el engrane de 10 dientes en el **engrane compuesto**?

Sentido Horario Sentido Antihorario

14

Junta dos engranes de 40 dientes en cada lado de uno de 50 dientes sobre la base. Gira el **Engrane A** en sentido horario una **revolución**. Dibuja una en el **Engrane B** y en el **Engrane C** para mostrar las direcciones de **rotación**.



Engrane	# de Dientes	Dirección de Rotación	# de Revoluciones
A Entrada	40	H	1
B Salida	50		
C Salida	40		

► La relación de las revoluciones de los engranes **A** y **B**? _____ : _____

► La relación de las revoluciones de los engranes **B** y **C**? _____ : _____

► Multiplica las dos relaciones.
(_____ : _____) × (_____ : _____)
= _____ : _____ (**reduce si puedes**).

15

Un engrane insertado entre dos o más engranes se conoce como **engrane intermedio**. Sirve para mantener la dirección de rotación de los engranes de entrada y salida iguales, sin afectar la **relación de engranes**.

► ¿Cuál engrane en el tren de engranes de arriba actúa como el **engrane intermedio**? ¿Por qué? _____
