

# Relación Piñón - Cremallera

## *Actividad 1*

### **Materiales**

- Regla o calibrador vernier.
- Transportador.
- Prototipo piñón - cremallera.

### **Objetivos**

- Demostrar la relación entre el desplazamiento angular del volante y el desplazamiento de la cremallera.
- Demostrar la relación entre el desplazamiento angular del volante y el giro de las llantas.

### **Entregable 1**

Esta actividad te servirá para vaciar la información y elaborar tu reporte del Entregable 1.

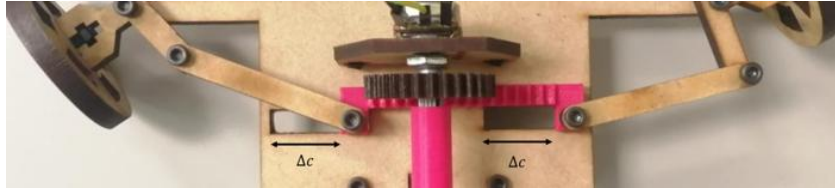
### **Medición de la relación piñón-cremallera**

Ensamblar el sistema de piñón-cremallera (**Revisar guía**) para medir la relación entre el ángulo de giro  $\theta$  y el desplazamiento lineal de la cremallera  $\Delta c$ . Compararlo con diferentes configuraciones.

1. Para medir el ángulo de giro del piñón se utilizará el Arduino. Se gira el piñón cada número de dientes y se toman mediciones del desplazamiento de la cremallera. Para medir el desplazamiento de la cremallera  $\Delta c$ , primero gira completamente el piñón y ve marcando las distancias recorridas por cada giro en la base de la caja de tu prototipo como se muestra en la siguiente figura. Los datos anotalos en tabla 1.

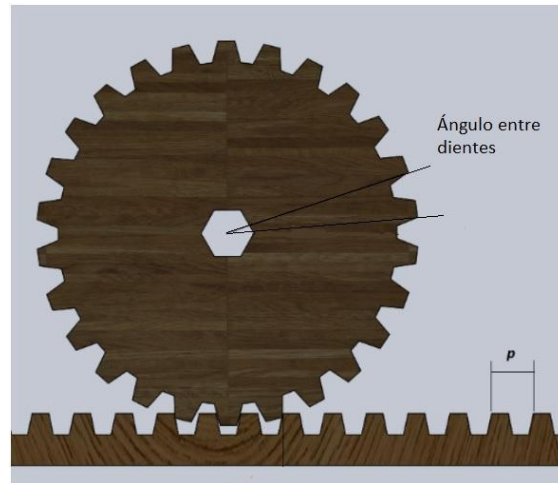


**Fig. 1. Sistema piñón-cremallera**



**Fig. 2. Desplazamiento de la cremallera medido en el sistema.**

2. Mide también el diámetro medio y el ángulo entre cada diente del piñón, y la distancia entre dientes de la cremallera. **NOTA**, para medir la distancia entre dientes mide desde el primer al último diente y divídelo entre el número de dientes. Será más preciso. Coloca los datos en Tabla 1.



**Fig. 3. Ángulos entre dientes de la Piña**

### Configuración I

**Tabla 1.**

Piñón	
Número total de dientes: N	
Ángulo entre dientes: $\theta_d$ (°)	
Desplazamiento angular total: $\theta_T$ (°)	
Cremallera	
Distancia entre dientes "paso": p (mm)	
Desplazamiento lineal total (mm)	

**Tabla 2.**

**Relación entre el ángulo de giro del piñón y el desplazamiento de la cremallera**

Número de dientes girados: $n$	Ángulo girado: $\theta$ (°)	Desplazamiento de la cremallera $\Delta C$ (mm)
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Realiza una gráfica y comprueba la relación entre el ángulo y el desplazamiento de la cremallera con los datos de la tabla 2.

### Configuración II.

**Tabla 3**

Piñón	
Número total de dientes: $N$	
Ángulo entre dientes: $\theta_d$ (°)	
Desplazamiento angular total: $\theta_T$ (°)	
Cremallera	
Distancia entre dientes "paso": $p$ (mm)	
Desplazamiento lineal total (mm)	

**Tabla 4**

Relación entre el ángulo de giro del piñón y el desplazamiento de la cremallera		
Número de dientes girados: $n$	Ángulo girado: $\theta$ (°)	Desplazamiento de la cremallera $\Delta C$ (mm)
1		
2		
3		
4		

5		
6		

Realiza una gráfica y comprueba la relación entre el ángulo y el desplazamiento de la cremallera con los datos de las tablas 3 y 4.

### Configuración III.

**Tabla 5**

Piñón	
Número total de dientes: N	
Ángulo entre dientes: $\theta_d$ (°)	
Desplazamiento angular total: $\theta_T$ (°)	
Cremallera	
Distancia entre dientes "paso": p (mm)	
Desplazamiento lineal total (mm)	

**Tabla 6**

Relación entre el ángulo de giro del piñón y el desplazamiento de la cremallera		
Número de dientes girados: n	Ángulo girado: $\theta$ (°)	Desplazamiento de la cremallera $\Delta C$ (mm)
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Realiza una gráfica y comprueba la relación entre el ángulo y el desplazamiento de la cremallera con los datos de las tablas 5 y 6.

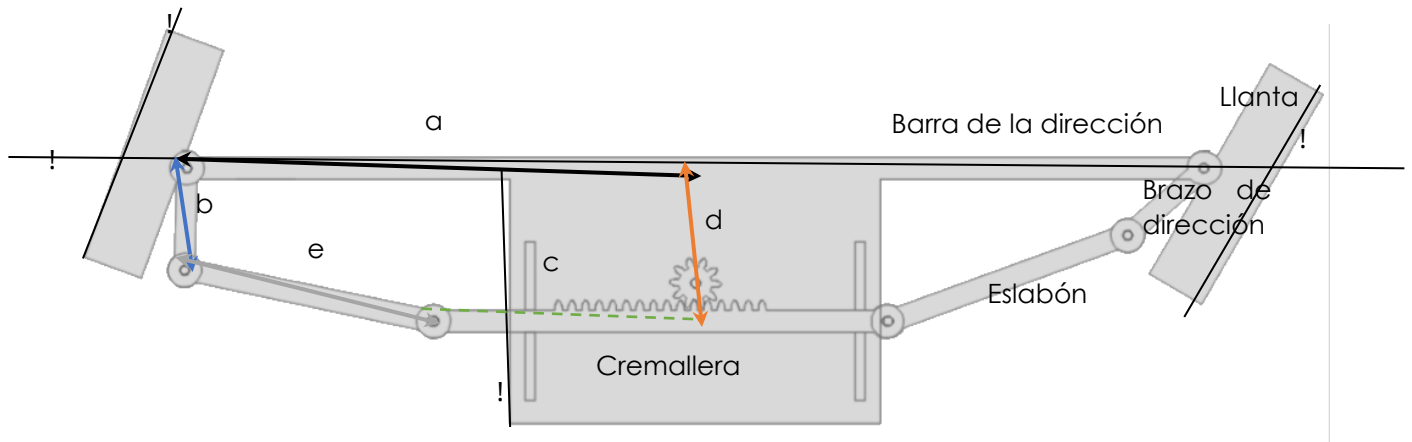
**Relación piñón cremallera:**

Escribe la relación algebraica entre el desplazamiento de la cremallera y el ángulo girado  $\Delta c = \Delta c(\theta)$ . Incluyendo el paso y el número total de dientes.

Argumenta cuál será la mejor relación piñón cremallera para un automóvil y por qué:

**Medición de la relación ángulo del piñón con el ángulo de las llantas**

Considerando el diagrama vectorial mostrado en la siguiente figura, mida las distancias  $a$ ,  $b$ ,  $d$ ,  $e$  y el ángulo entre la llanta y el brazo, registre los datos en la tabla 7. Realice un modelo vectorial para resolverlo y establezca la relación entre el ángulo de la llanta y el ángulo del piñón (Fig 4).



**Fig. 4. Diagrama vectorial del Piñón-Cremallera.**

1. Mida las distancias **a** centros (a los centros de las articulaciones) de preferencia antes de ensamblar. A la distancia **2a** se la llama vía.
2. Trace una línea de referencia sobre la barra de dirección que sea mayor que ésta como se muestra en la figura de arriba.
3. Gire el piñón hasta un extremo y trace una línea sobre las llantas.
4. Gire el piñón gradualmente y marque las líneas necesarias

**Tabla 7**

Geometría del mecanismo	
<b>a</b> (mm)	
<b>b</b> (mm)	
<b>c</b> (mm)	

<b>d</b> (mm)	
<b>e</b> (mm)	

**Tabla 8**

Relación ángulo del piñón - ángulo de las llantas				
	$\theta$ (°)	$\Delta c$ (mm)	Ángulo de la llanta A: $\theta_A$ (°)	Ángulo de la llanta B: $\theta_B$ (°)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Realiza las gráficas y comprueba la relación entre el desplazamiento de la cremallera y el ángulo de cada una de las llantas en el mismo plano con base a los datos de la tabla 8.

¿Qué se puede observar de los ángulos entre las llantas?