

# TEMA 3: MOVIMIENTO ONDULATORIO

## EFEECTO DOPPLER



<http://es.wikipedia.org/wiki/Ecolocalizaci%C3%B3n>



<http://electromagnetismo2009.blogspot.com/>

# TEMA 3: MOVIMIENTO ONDULATORIO

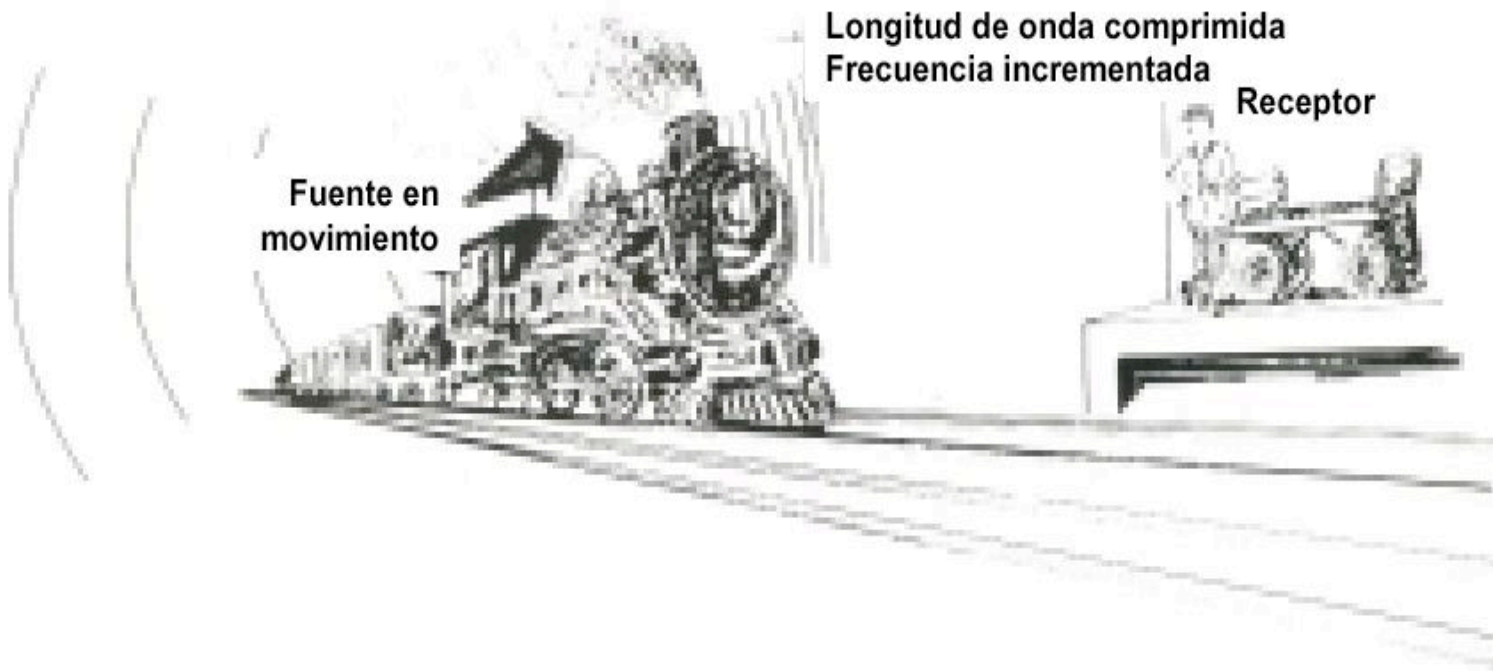
## 3.4 Efecto Doppler

- Aparece cuando un foco productor de ondas y un receptor se mueven uno respecto de otro.
- La frecuencia observada es diferente que la del foco cuando está en reposo:  $f = v/\lambda$
- Todos los tipos de ondas
  - Electromagnéticas
  - Sonoras
  - Luminosas
  - ....
  - **EXPERIMENTAN EL EFECTO DOPPLER**

# TEMA 3: MOVIMIENTO ONDULATORIO

## 3.4 Efecto Doppler

- Ejemplo familiar: el pitido de un tren
  - Cuando SE ACERCA el pitido es AGUDO ( $f$  grande)

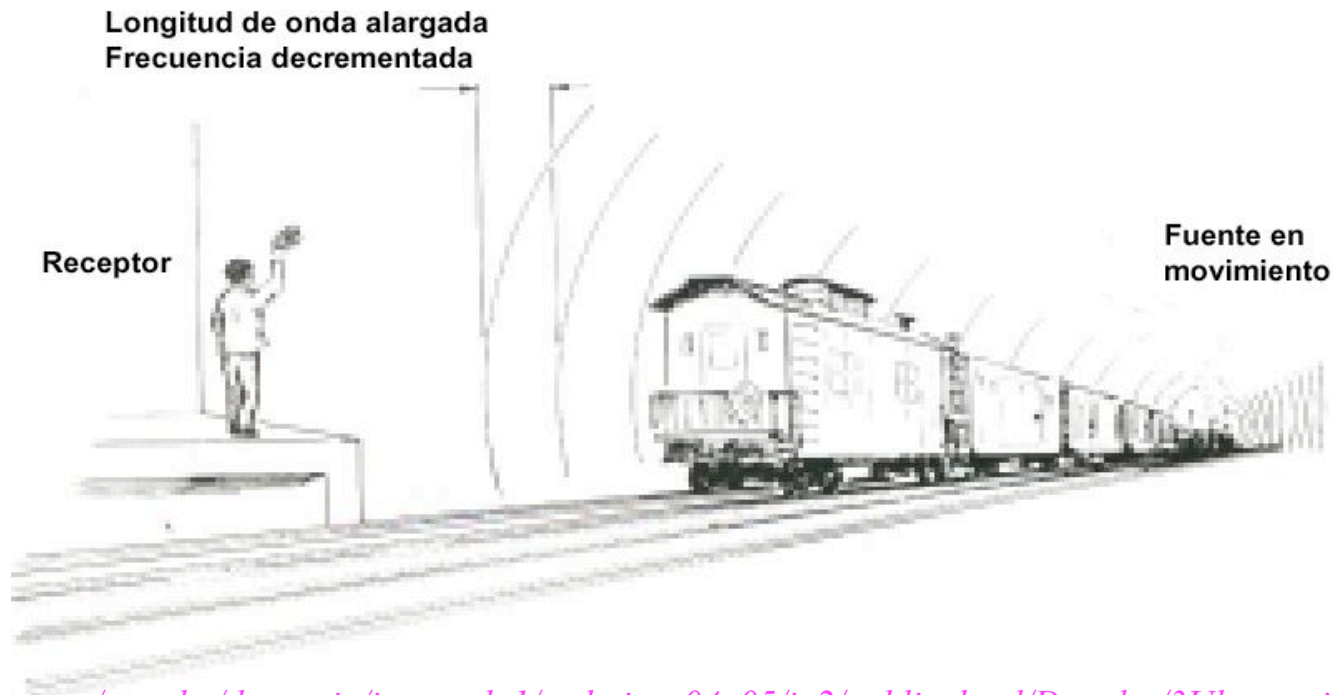


[http://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/ing\\_ond\\_1/trabajos\\_04\\_05/io2/public\\_html/Doppler/3Ultrasonidos\\_doppler.htm](http://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/ing_ond_1/trabajos_04_05/io2/public_html/Doppler/3Ultrasonidos_doppler.htm)

# TEMA 3: MOVIMIENTO ONDULATORIO

## 3.4 Efecto Doppler

- Ejemplo familiar: el pitido de un tren
  - Cuando SE ACERCA el pitido es AGUDO ( $f$  grande)
  - Cuando SE ALEJA pasa a ser GRAVE ( $f$  pequeña)



[http://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/ing\\_ond\\_1/trabajos\\_04\\_05/io2/public\\_html/Doppler/3Ultrasonidos\\_doppler.htm](http://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/ing_ond_1/trabajos_04_05/io2/public_html/Doppler/3Ultrasonidos_doppler.htm)

# TEMA 3: MOVIMIENTO ONDULATORIO

## 3.4 Efecto Doppler

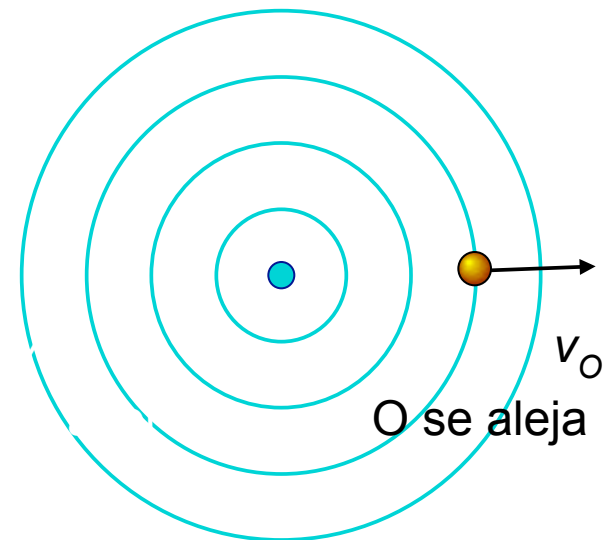
- FOCO fijo-OBSERVADOR móvil:
  - F fijo: los frentes de ondas forman círculos concéntricos
  - O móvil: se mueve con velocidad  $v_O$
  - La velocidad detectada por O:

$$v' = v - v_O$$

- La frecuencia aparente

$$f' = \frac{v'}{\lambda} = \frac{v - v_O}{\lambda} = f \frac{v - v_O}{v}$$

- el observador se aleja del foco ( $v_O$  positiva):  $f' < f$



# TEMA 3: MOVIMIENTO ONDULATORIO

## 3.4 Efecto Doppler

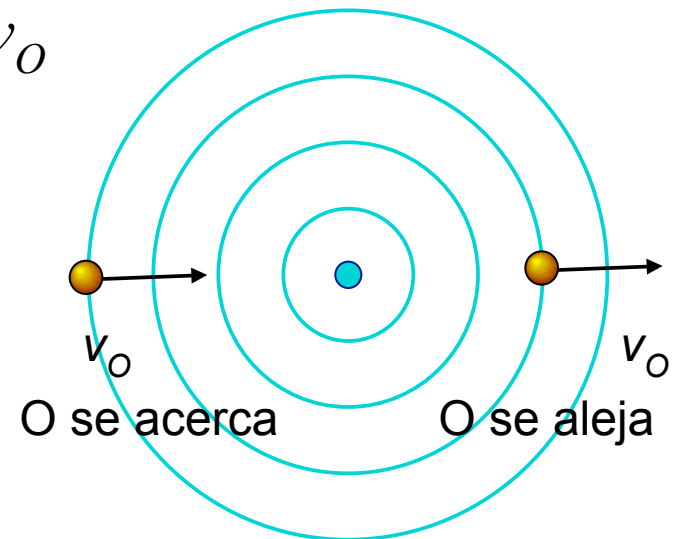
- FOCO fijo-OBSERVADOR móvil:
  - F fijo: los frentes de ondas forman círculos concéntricos
  - O móvil: se mueve con velocidad  $v_O$
  - La velocidad detectada por O:

$$v' = v - v_O$$

- La frecuencia aparente

$$f' = \frac{v'}{\lambda} = \frac{v - v_O}{\lambda} = f \frac{v - v_O}{v}$$

- el observador se aleja del foco ( $v_O$  positiva):  $f' < f$
- el observador se acerca del foco ( $v_O$  negativa):  $f' > f$



# TEMA 3: MOVIMIENTO ONDULATORIO

## 3.4 Efecto Doppler

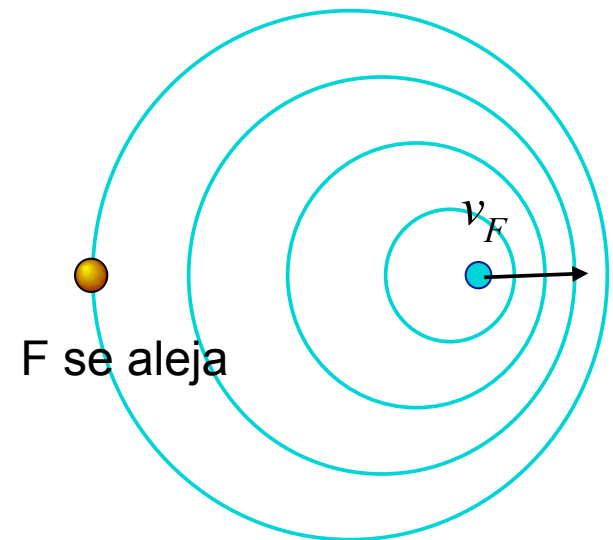
- FOCO móvil-OBSERVADOR fijo:
  - F móvil: los frentes de ondas forman círculos excéntricos
  - O fijo: detecta una  $\lambda$  diferente
  - La  $\lambda$  detectada por O:

$$\lambda'' = \frac{v + v_F}{f}$$

- La frecuencia aparente

$$f''' = \frac{v}{\lambda''} = f \frac{v}{v + v_F}$$

- el foco se aleja del observador ( $v_F$  positiva):  $f' < f$



# TEMA 3: MOVIMIENTO ONDULATORIO

## 3.4 Efecto Doppler

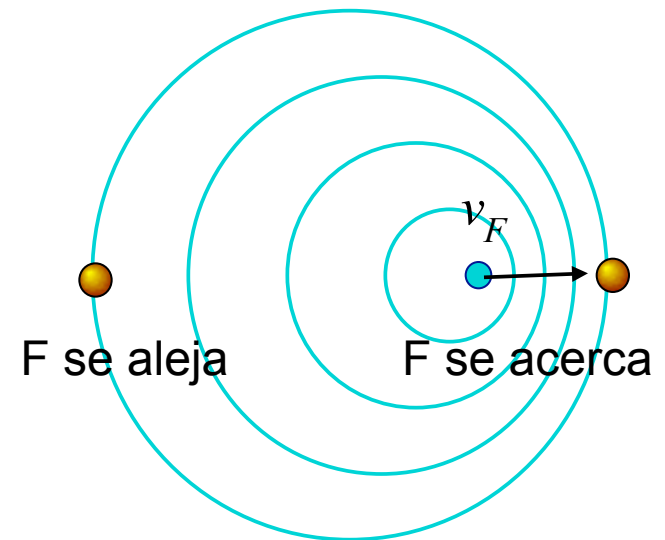
- FOCO móvil-OBSERVADOR fijo:
  - F móvil: los frentes de ondas forman círculos excéntricos
  - O fijo: detecta una  $\lambda$  diferente
  - La  $\lambda$  detectada por O:

$$\lambda'' = \frac{v + v_F}{f}$$

- La frecuencia aparente

$$f'' = \frac{v}{\lambda''} = f \frac{v}{v + v_F}$$

- el foco se aleja del observador ( $v_F$  positiva):  $f'' < f$
- el foco se acerca del observador ( $v_F$  negativa):  $f'' > f$





# TEMA 3: MOVIMIENTO ONDULATORIO

## 3.4 Efecto Doppler

### ■ FOCO fijo-OBSERVADOR móvil:

- Frecuencia aparente

$$f' = f \frac{v - v_O}{v}$$

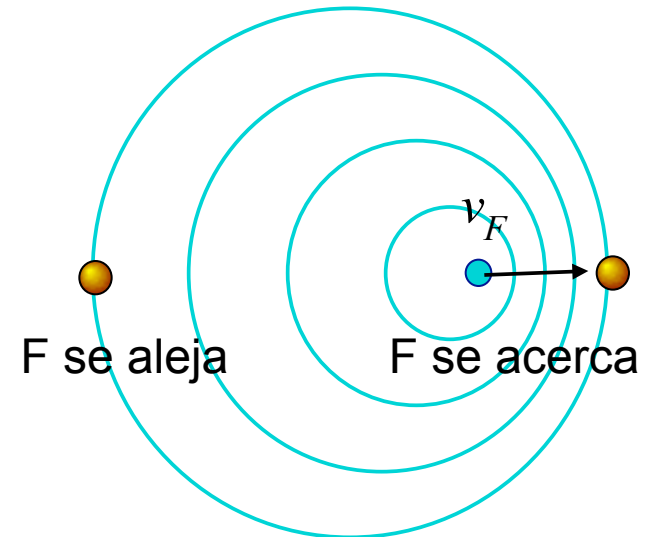
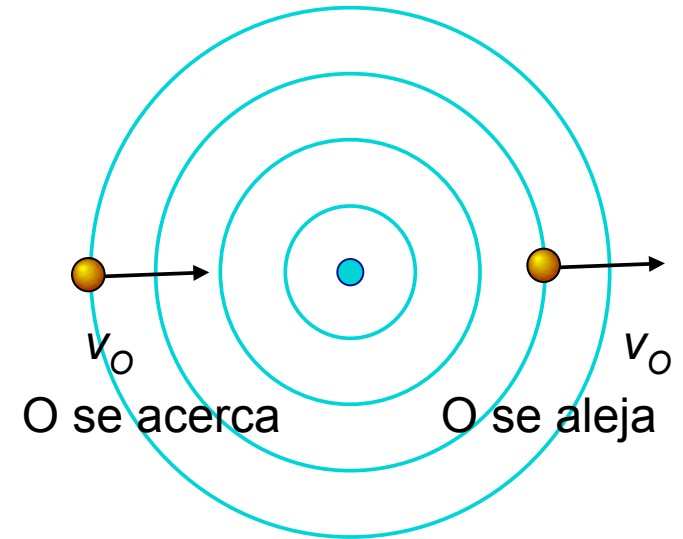
- O se aleja ( $v_O$  positiva):  $f' < f$
- O se acerca ( $v_O$  negativa):  $f' > f$

### ■ FOCO móvil-OBSERVADOR fijo:

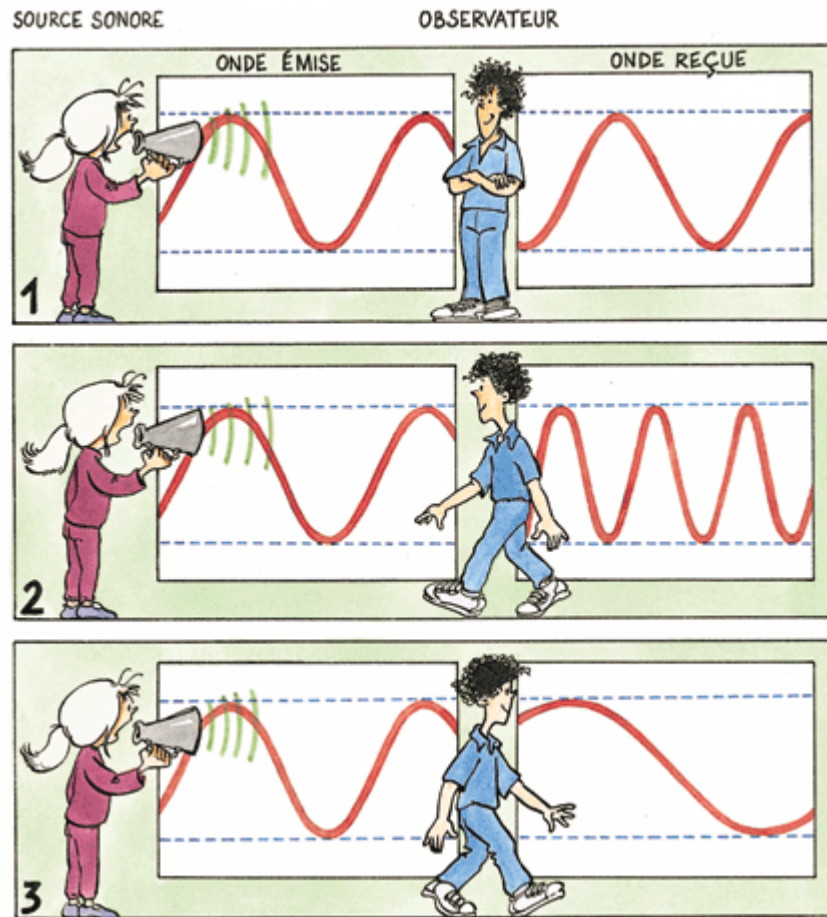
- Frecuencia aparente

$$f'' = f \frac{v}{v + v_F}$$

- F se aleja ( $v_F$  positiva):  $f'' < f$
- F se acerca ( $v_F$  negativa):  $f'' > f$



# TEMA 3: MOVIMIENTO ONDULATORIO



F - O se acercan:  $f' \text{ o } f'' > f$

F - O se alejan :  $f' \text{ o } f'' < f$

<http://dopplerefecto.blogspot.com/2008/05/el-efecto-doppler.html>