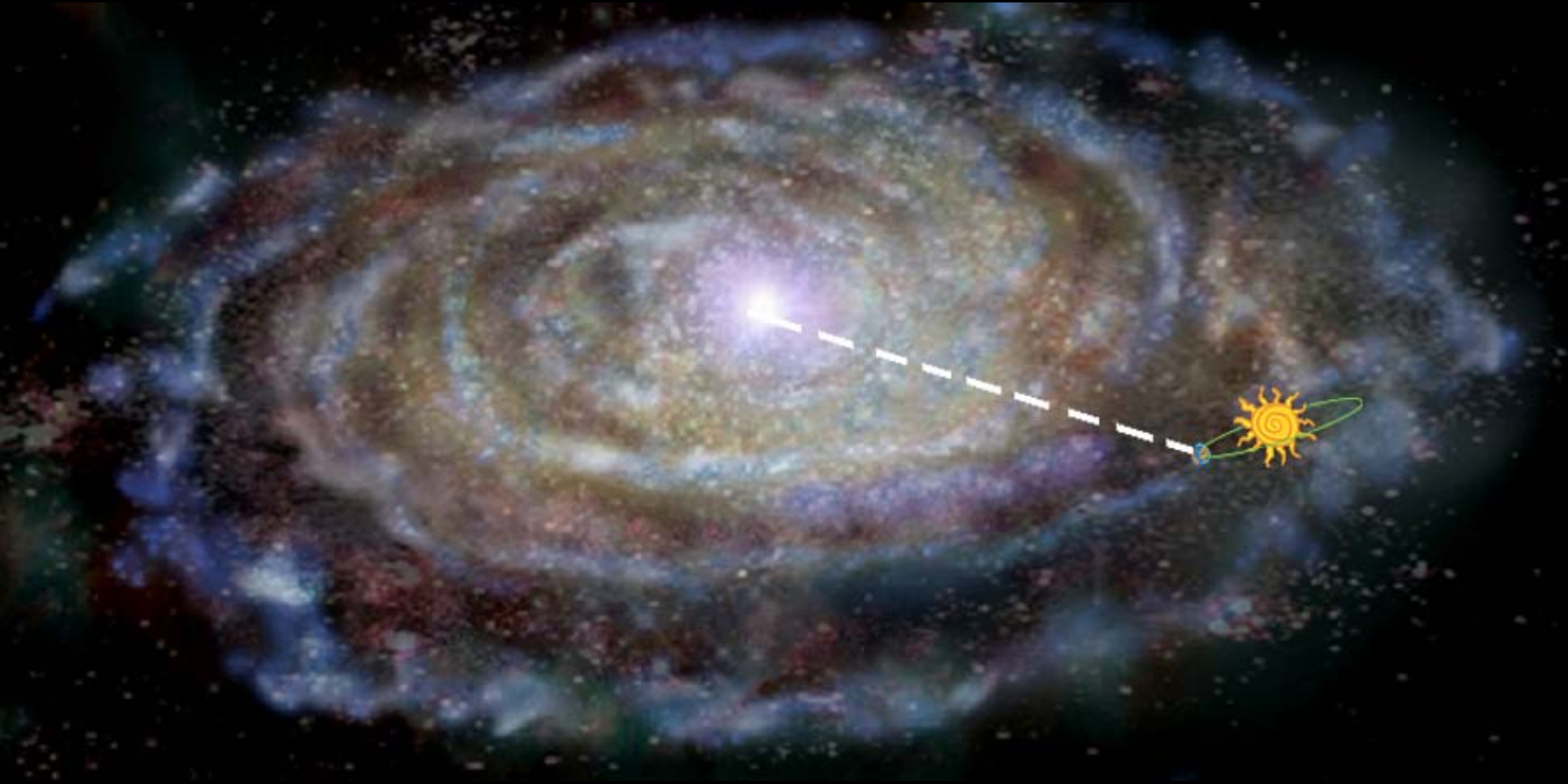


# Viajes espaciales, máquinas del tiempo...

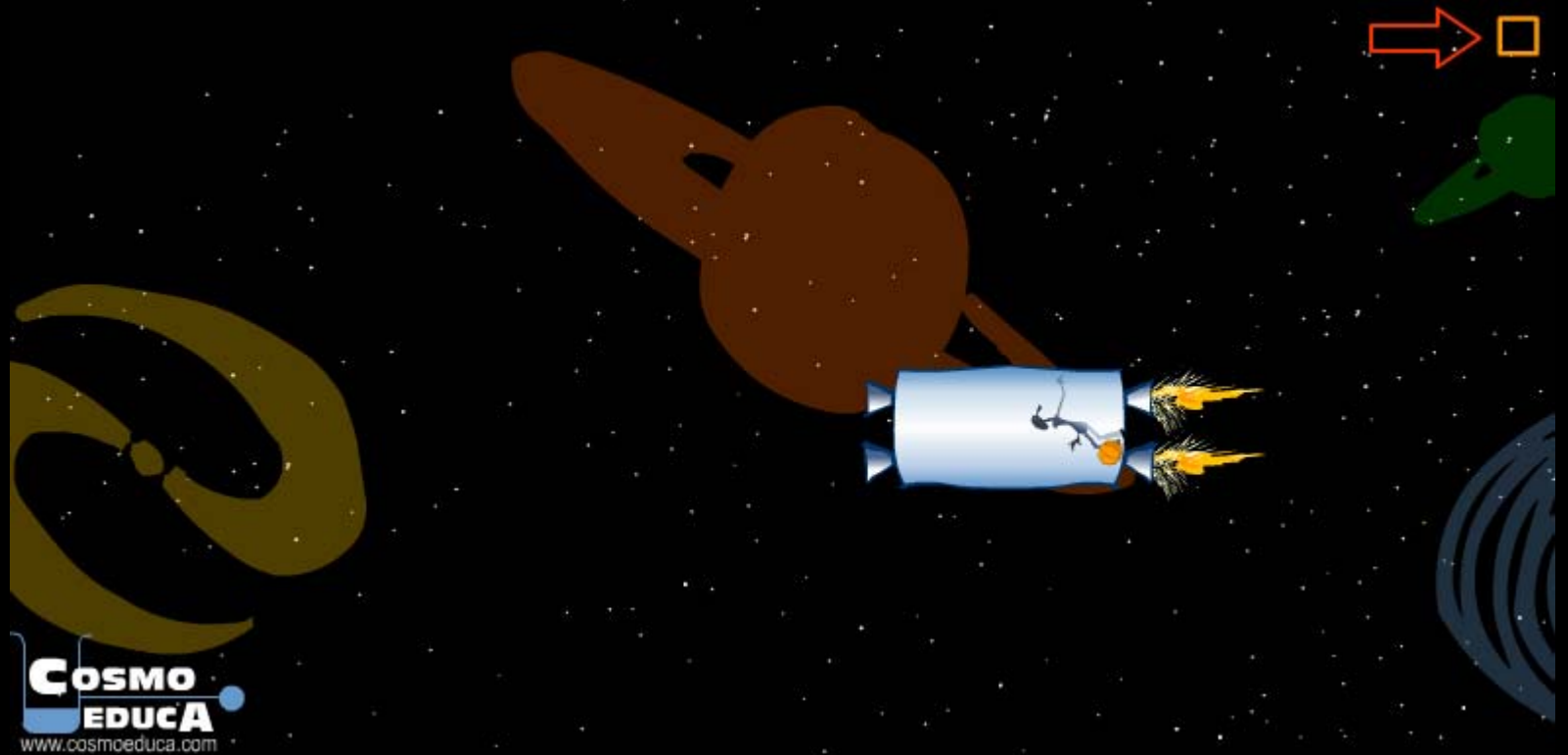


# Viaje al centro de nuestra galaxia

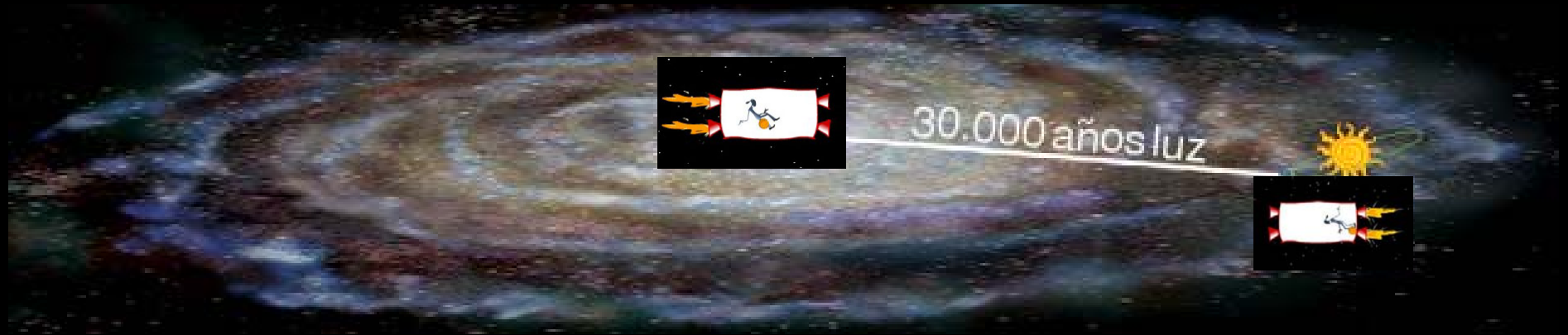


# Gravedad artificial

*animación*



# Viaje al centro de nuestra galaxia y al futuro



El centro de la galaxia está a 30.000 años luz  
de nuestro sistema solar.



Un viaje de 60.000 años  
¿no es demasiado para una vida humana?

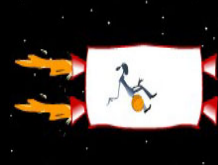


60.000 años ¿para quién?

$$t_{Nave} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} t_{Tierra}$$

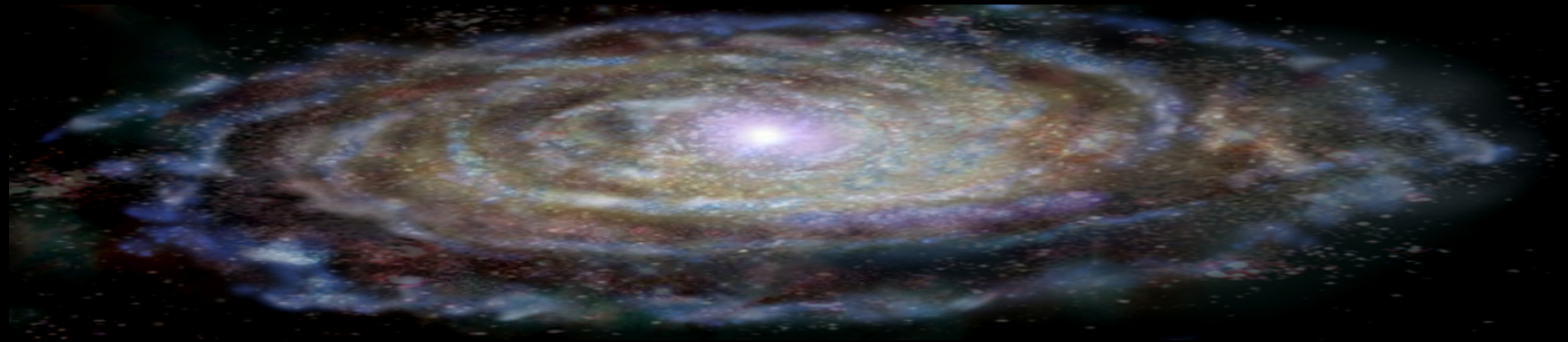
Tardarían más de 60.000 años terrestres en ir y volver...pero a ellos les parecería mucho menos....

# Viaje de ida



	Tiempo en la Tierra	Tiempo en la nave	Velocidad	Aceleración
Salida de la Tierra	0	0	0	g
Salida del S.S.	16 días	16 días	0,02 c	g
Última comunicación	1 año	8 meses	c	g
Estrella más cercana	74 años	4 años	c	g
Inversión de motores	15000 años	10 años	c	-g
Centro de la galaxia	30000 años	20 años	0	-g

# ¿Cómo es posible?



## Contracción de Fitzgerald-Lorentz

Para nuestros navegantes a una velocidad cercana a la de la luz, la distancia que desde la Tierra es de 30.000 años luz años se ha contraído hasta 20 años luz

$$d = v t = c \text{ 20 años} = 20 \text{ años luz}$$



# Velocidad de la nave, Efecto Doppler y aberración de la luz

*animación*



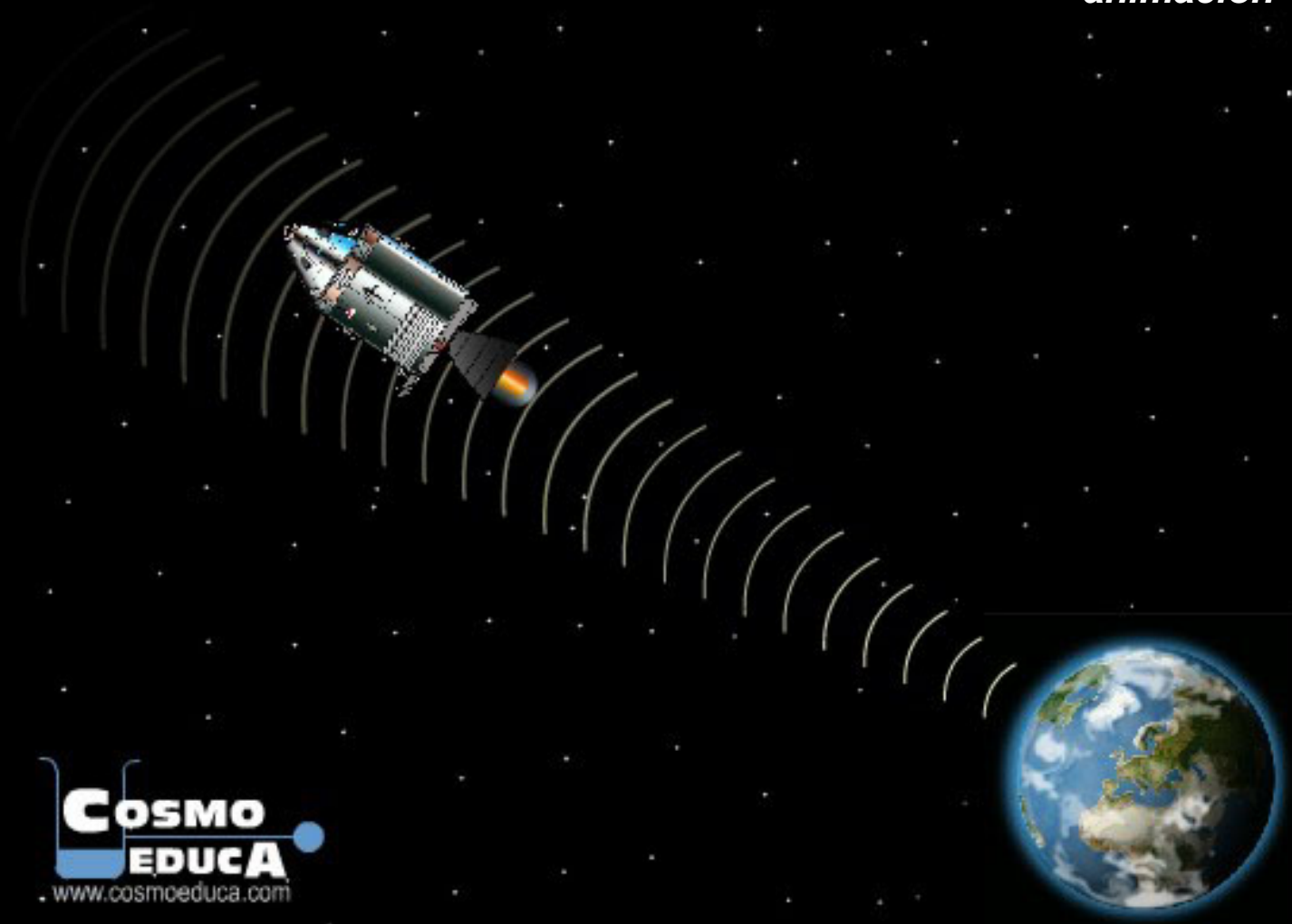
# Viaje de vuelta



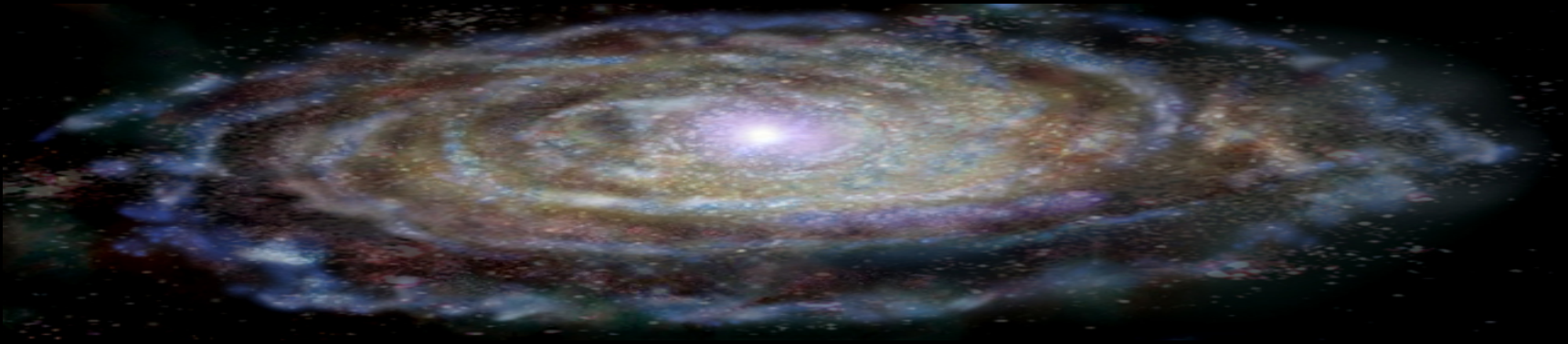
	Tiempo en la Tierra	Tiempo en la nave	Velocidad	Aceleración
Salida del centro de la gal.	30000 años	20 años	0	-g
Inversión de motores	45000 años	30 años	-c	g
Comunicación con la Tierra	59999 años	39 años		
Llegada a la Tierra	60000 años	40 años	0	0

# Comunicación con la Tierra

*animación*



# Naves espaciales máquinas de tiempo (al futuro)



Cuando los astronautas regresen a sus casas habrán transcurrido 60.000 años terrestres, y lo más seguro es que deseen volver a la Tierra que dejaron...pero su nave sólo viaja al futuro...

# Créditos

---



Esta charla forma parte del proyecto Cosmoeduca que se desarrolla en el Instituto de Astrofísica de Canarias.

Charla Original: Evencio Mediavilla

Adaptación: M<sup>a</sup> Concepción Anguita

Revisión científica: Evencio Mediavilla

Revisión de estilo: Carmen del Puerto

La información completa de este proyecto se encuentra en:

[www.iac.es/cosmoeduca](http://www.iac.es/cosmoeduca)

Créditos de las imágenes y animaciones ➡

# Créditos de imágenes y animaciones

---

## Diapositivas

1. Imagen: Naves espaciales  
Inés Bonet (IAC)
2. Imagen: Viaje al centro de nuestra galaxia:  
Composición de Inés Bonet (IAC)  
(imagen artística original: Laura Ventura (IAC))
3. Animación: Gravedad artificial  
Inés Bonet (IAC)
5. Imagen: Las tres edades de la vida, 1905  
Autor: Gustav Klimt  
Museo: Galleria Nazionale d'Arte Moderna di Roma)
9. Animación: Efecto doppler y aberración de la luz  
Inés Bonet (IAC)
11. Animación: Comunicación Tierra-nave  
Inés Bonet (IAC)