

# Planetas Vecinos

**Rosa M. Ros, Ricardo Moreno**

*International Astronomical Union  
Universidad Politécnica de Cataluña, España  
Colegio Retamar de Madrid, España*



# Justificación

- Este material está pensado para los profesores de niños antes de comenzar la primaria. Algunos contenidos se exponen para dar más recursos al profesor, aunque pueden ser demasiado ambiciosos para niños tan pequeños, pero las preguntas que a veces pueden hacer, necesitan de conocimientos más amplios para poder explicar con rigor las cuestiones que puedan surgir.



# Objetivos

- Mostrar de forma sencilla el significado de los datos de los planetas del Sistema Solar que muchas veces aparecen en los textos.
- Introducir, jugando, el conjunto de movimientos del Sistema Solar
- Descubrir la superficie de la Luna
- Considerar las superficies de algunos planetas y lunas



# Sistema Solar

- No nos bastan modelos que sólo sean trabajos manuales
- Queremos modelos con más contenido y que permitan mostrar algunas características concretas



# Actividad 1: Distancias al Sol

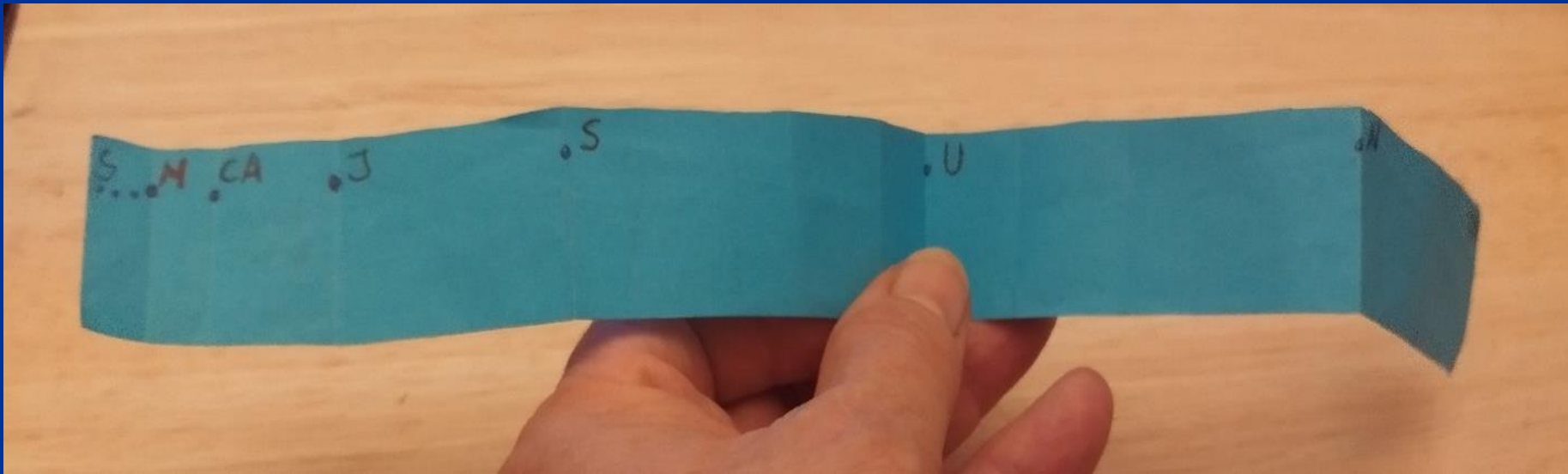
Preparamos un modelo usando que aproximadamente, la distancia de un planeta al Sol es la mitad de la distancia del siguiente planeta al Sol. Por ejemplo, mas o menos la distancia de Júpiter al Sol es la mitad de la distancia de Saturno al Sol.

Planeta	Distancia al Sol	Distancias inventadas
Mercurio	57 900 000 km	67 500 000 km
Venus	108 300 000 km	125 000 000 km
Tierra	149 700 000 km	187 500 000 km
Marte	228 100 000 km	250 000 000 km
Cint. de Asteroides (media)	410 000 000 km	500 000 000 km
Júpiter	778 700 000 km	750 000 000 km
Saturno	1 430 100 000 km	1 500 000 000 km
Urano	2 876 500 000 km	3 000 000 000 km
Neptuno	4 506 600 000 km	4 500 000 000 km
Cint. de Kuiper (media)	5 700 000 000 km	6 000 000 000 km



# Actividad 1: Distancias al Sol

- Cortamos una tira de cartulina DIN A4. Anotamos en un extremo una S (Sol) y en el otro extremo CK (Cinturón de Kuiper) y vamos doblando por la mitad y colocando el resto de planetas.



# Actividad 1: Distancias al Sol

El fundamento del modelo (mitad y mitad) es una versión simplificada de la regla nemotécnica de Titius-Bode.

Con esta regla empírica se deducían, en el siglo XVIII, las distancias de los planetas entonces conocidos. Esta ley se cumple aproximadamente para los satélites de Júpiter y de Urano y también para los de Saturno, pero con algunos huecos. En la actualidad se está considerando en el caso de los planetas extrasolares.



# Actividad 1: Distancias al Sol

Planetas	Serie inicial	+4	Distancias Titus-Bode	Dist. Reales (UA)	Distancia en el modelo de papel
Mercurio	0	4	0.4	0.38	0.33
Venus	3	7	0.7	0.72	0.65
Tierra	6	10	1.0	1.00	0.98
Marte	12	16	1.6	1.52	1.25
Cint. Asteroides	24	28	2.8	2.73	2.50
Júpiter	48	52	5.2	5.20	5
Saturno	96	100	10.0	9.54	10
Urano	192	196	19.6	19.20	20
Neptuno	384	388	38.8	30.06	30
Cint. de Kuiper	768	772	77.2	38.00	40

Titius-Bode comienza en la primera columna con la serie; 0,3,6,12,24,48,96... en la que se va doblando cada valor. En la segunda columna aparece los mismos números más 4, en la tercera columna, los dividimos todos por 10 y los valores que obtenemos son bastante parecidos a los números de las distancias (en unidades astronómicas UA) que figuran en la cuarta columna. La quinta columna es el modelo simplificado doblando el papel.



# Actividad 2: Diámetros

<b>Sol</b>	<b>1 392 000 km</b>		<b>139.0 cm</b>
<b>Mercurio</b>	<b>4 878 km</b>		<b>0.5 cm</b>
<b>Venus</b>	<b>12 180 km</b>		<b>1.2 cm</b>
<b>Tierra</b>	<b>12 756 km</b>		<b>1.3 cm</b>
<b>Marte</b>	<b>6 760 km</b>		<b>0.7 cm</b>
<b>Júpiter</b>	<b>142 800 km</b>		<b>14.3 cm</b>
<b>Saturno</b>	<b>120 000 km</b>		<b>12.0 cm</b>
<b>Urano</b>	<b>50 000 km</b>		<b>5.0 cm</b>
<b>Neptuno</b>	<b>45 000 km</b>		<b>4.5 cm</b>

# Actividad 2: Diámetros



Modelo para ver los diámetros de los planetas pegados sobre el Sol, todo a escala.

# Actividad 3: Comparación de volúmenes

El volumen de una esfera es  $\frac{4}{3}$  de pi por el radio al cubo, por lo tanto, si el radio de un planeta es el doble que otro, su volumen no es el doble, es mucho mayor.

Como ejemplo comparamos la Tierra y Júpiter. El radio de Júpiter es 11 veces mayor que el de la Tierra, por lo tanto el volumen de Júpiter es más de 1300 veces mayor ( $11 \times 11 \times 11 = 1331$ ). Para visualizarlo usamos un kilo de garbanzos.



# Actividad 3: Comparación de volúmenes

Aproximadamente un garbanzo mide 1cm de diámetro. Tomamos una bolsa de plástico suficientemente grande y la llenamos con 1331 garbanzos. Cerramos la bolsa en forma esférica con la ayuda de cinta adhesiva transparente y la comparamos con un solo garbanzo.



Para contarlos usaremos una “medida o vasito” que nos permita contar los garbanzos de forma rápida. Por ejemplo, si caben 100 garbanzos en el “vasito” pondremos 13 vasitos en la bolsa y después añadiremos 31 garbanzos más.





# Actividad 4: Maqueta de distancias con movimiento

- Pintamos en el suelo del patio con una tiza una circunferencia para representar la órbita de cada planeta con centro en el Sol



# Actividad 4: Maqueta de distancias con movimiento

<b>Mercurio</b>	<b>57 900 000 km</b>		<b>6 cm</b>	<b>0.4 AU</b>
<b>Venus</b>	<b>108 300 000 km</b>		<b>11 cm</b>	<b>0.7 AU</b>
<b>Tierra</b>	<b>149 700 000 km</b>		<b>15 cm</b>	<b>1.0 AU</b>
<b>Marte</b>	<b>228 100 000 km</b>		<b>23 cm</b>	<b>1.5 AU</b>
<b>Júpiter</b>	<b>778 700 000 km</b>		<b>78 cm</b>	<b>5.2 AU</b>
<b>Saturno</b>	<b>1 430 100 000 km</b>		<b>143 cm</b>	<b>9.6 AU</b>
<b>Urano</b>	<b>2 876 500 000 km</b>		<b>288 cm</b>	<b>19.2 AU</b>
<b>Neptuno</b>	<b>4 506 600 000 km</b>		<b>450 cm</b>	<b>30.1 AU</b>

# Actividad 4: Maqueta de distancias con movimiento

- Un voluntario hace de planeta y se moverá siguiendo la línea de tiza hasta dar la vuelta completa al Sol. Es el movimiento de traslación o anual.
- Otro voluntario hace lo mismo, pero además con un movimiento simultáneo de rotación sobre sí mismo. Simula el movimiento de rotación diario.
- Un tercer voluntario va dando vueltas alrededor del segundo: es una luna alrededor del planeta.

Es necesario mencionar que con estos movimientos unos cuerpos pueden pasar delante de los otros, y se producen tránsitos y eclipses



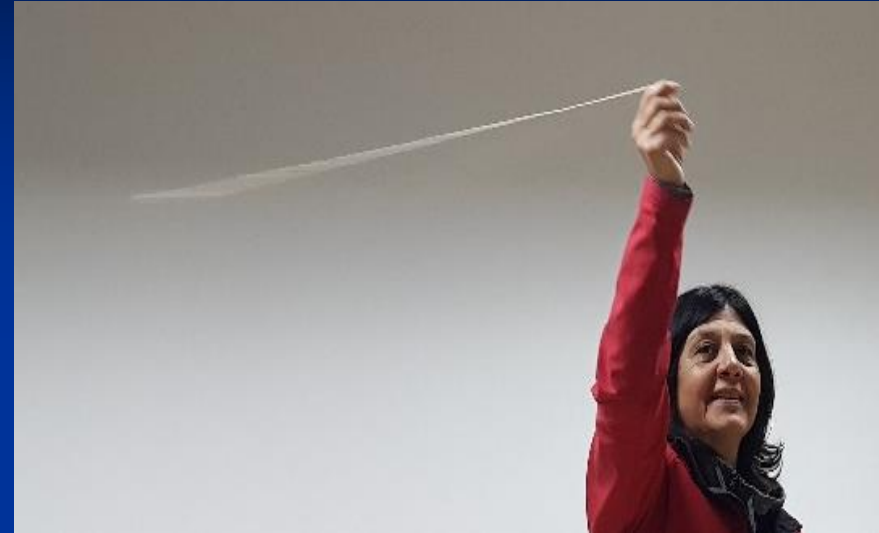
# Actividad 5: Modelo de periodos orbitales

- El movimiento de translación es más rápido en los planetas mas interiores y es más lento en los exteriores.
- Simularemos esto con un sencillo modelo
- Sujetamos una cuerda por el extremo opuesto al que hemos fijado una tuerca y lo hacemos girar como una honda por encima de nuestra cabeza



# Actividad 5: Modelo de periodos orbitales

- Al ir soltando cuerda veremos que necesita más tiempo para dar una vuelta completa (una órbita).
- Si retiramos cuerda, se necesita menos tiempo para dar la vuelta (es bueno pasar la cuerda por el interior de un tubito para no erosionar la mano si se retira a la cuerda rápidamente)



# Actividad 6: Planetas terrestres y gaseosos

<b>Mercurio</b>	<b>5.41 g/cm<sup>3</sup></b>	<b>4 878 km</b>
<b>Venus</b>	<b>5.25 g/cm<sup>3</sup></b>	<b>12 180 km</b>
<b>Tierra</b>	<b>5.52 g/cm<sup>3</sup></b>	<b>12 756 km</b>
<b>Marte</b>	<b>3.90 g/cm<sup>3</sup></b>	<b>6 760 km</b>

<b>Júpiter</b>	<b>1.33 g/cm<sup>3</sup></b>	<b>142 800 km</b>
<b>Saturno</b>	<b>0.71 g/cm<sup>3</sup></b>	<b>120 000 km</b>
<b>Urano</b>	<b>1.30 g/cm<sup>3</sup></b>	<b>50 000 km</b>
<b>Neptuno</b>	<b>1.70 g/cm<sup>3</sup></b>	<b>45 000 km</b>



# Actividad 6: Planetas terrestres y gaseosos

## Planetas terrestres

- Mercurio, Venus, la Tierra y Marte.
- Más pequeños y más próximos al Sol
- Sin o con pocos satélites (0, 0, 1 y 2 respectivamente)

## Planetas gaseosos

- Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.
- Más grandes y más alejados del Sol
- Con muchos satélites
- Con anillos de hielo y polvo



# Actividad 6: Planetas terrestres y gaseosos

## Planeta terrestre

- Modelo de la Tierra con una canica de 2,6 cm de diámetro



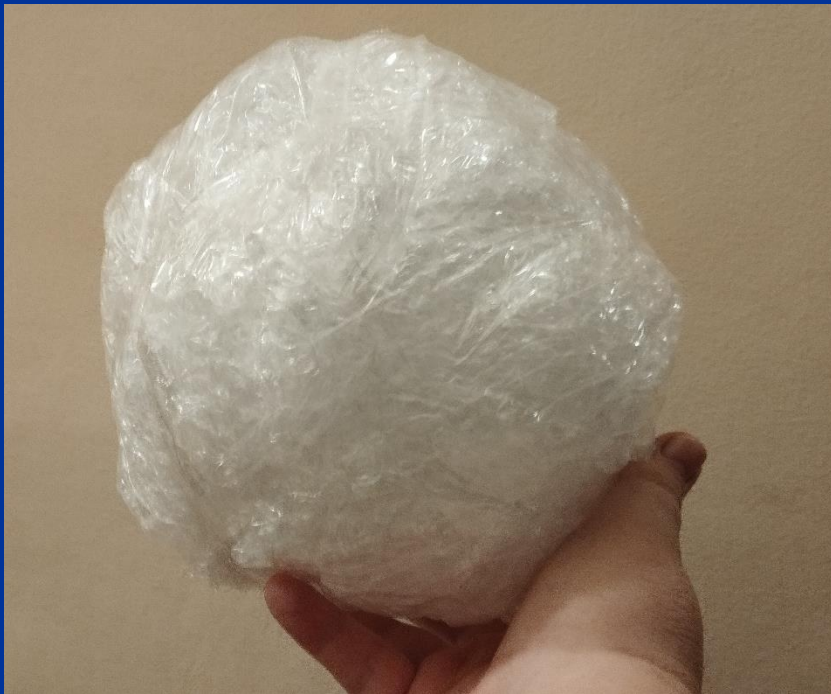
Crédito: NASA



# Actividad 6: Planetas terrestres y gaseosos

## Planeta gaseoso

- Modelo Júpiter con papel burbuja de 28,5 cm de diámetro



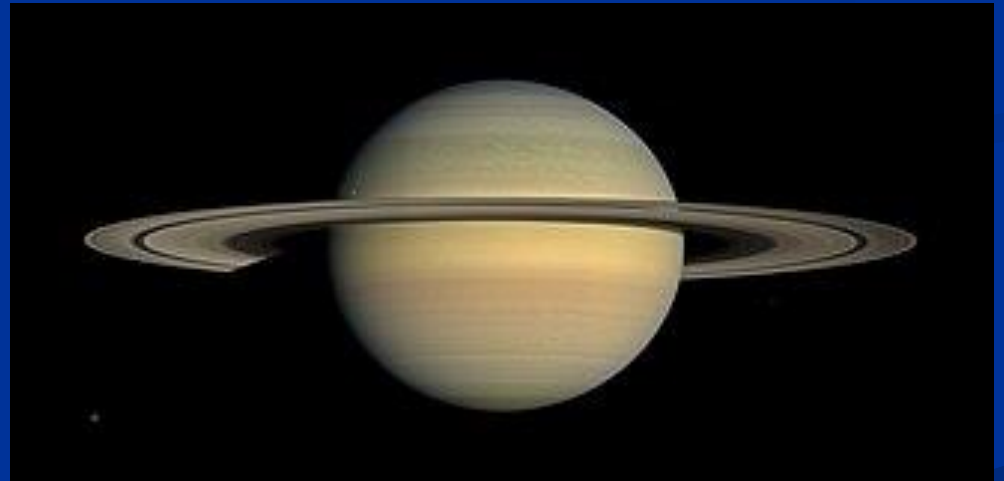
Crédito: NASA



# Actividad 7: Anillos Planetarios

Saturno es famoso por su sistema de anillos visibles desde la Tierra. Júpiter, Urano y Neptuno también tienen anillos menos espectaculares. Los anillos formados por polvo, rocas y hielo, giran en el plano ecuatorial de los planetas

El borde interior dista 74 000 km desde el centro de Saturno y el exterior 140 000 km (mientras que el radio de Saturno es solo de 58 000 km).



# Actividad 7: Anillos Planetarios

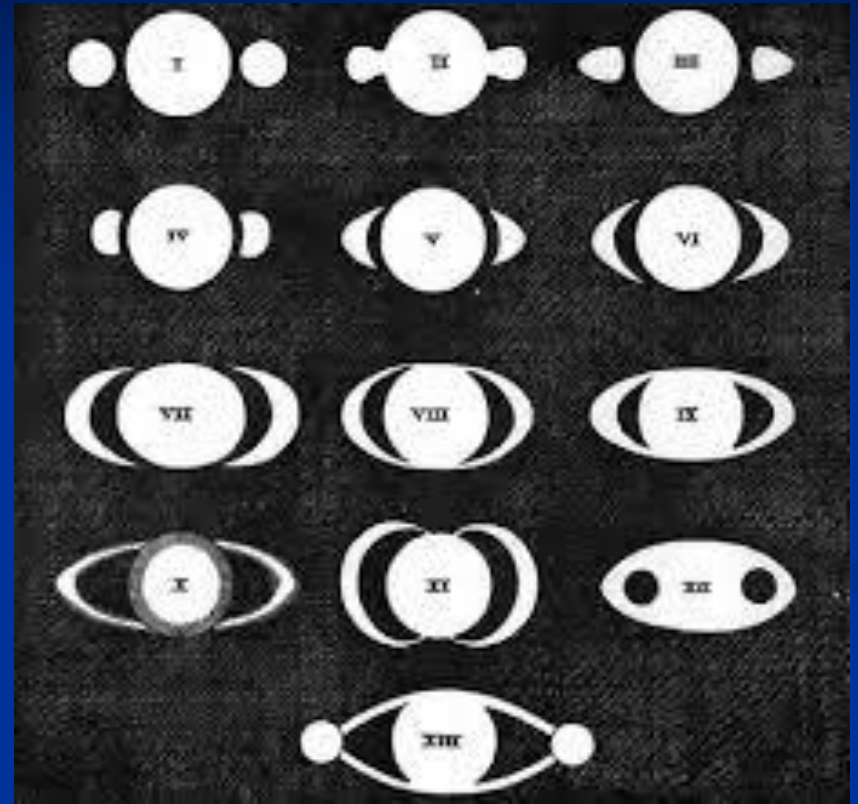
Usamos un DVD o un CD y una bola de porexpan o isopor para simular Saturno sus anillos. Cortamos la bola por la mitad y pegamos las dos partes a lado y lado del CD o del DVD.

Para que el modelo sea a escala, hay que considerar que el diámetro de un CD o DVD es de 12 cm, entonces según una simple proporción deberemos usar una bola de porexpan o isopor de algo menos de 5 cm de diámetro.



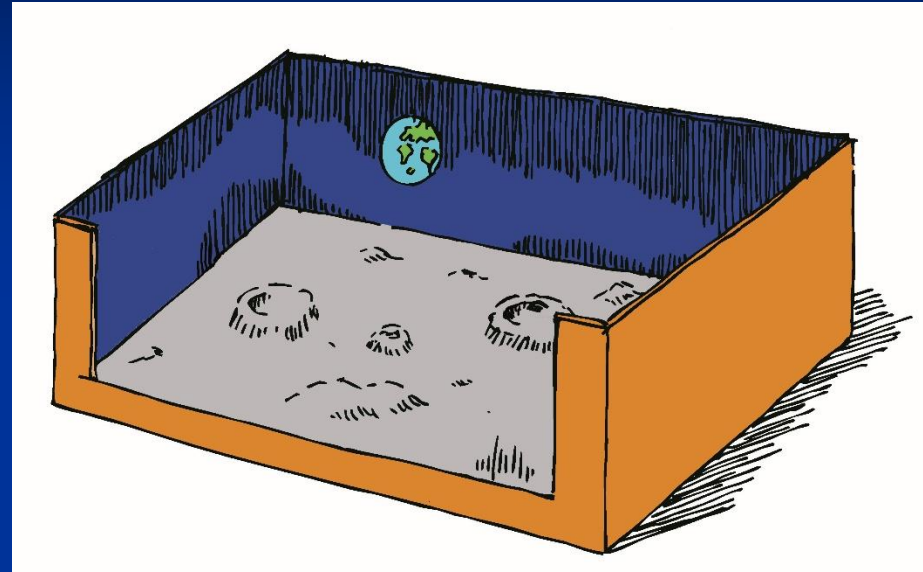
# Actividad 7: Anillos Planetarios

Si sujetamos el modelo con dos dedos por los polos, variando la posición del modelo se puede observar el anillo más o menos inclinado. Las posiciones serán similares a lo que observó Galileo Galilei en el 1610 con su pequeño telescopio



# Actividad 8: Dioramas

- Conocemos el aspecto de la superficie de la Tierra, la Luna y Marte.
- Hacemos dioramas de cada uno de estos lugares.
- Simulamos la superficie con cráteres o no, y pintamos el cielo.
- La luz del Sol es de colorines. En la atmósfera de la Tierra, por su composición, han "ganado" los azules y el cielo se ve azul, en la de Marte "ganaron" los rosados el cielo se ve rosa-anaranjado y en la Luna no hay atmósfera y el cielo se ve negro



# Actividad 8: Diorama de Marte



Crédito: NASA

La superficie de Marte es rojiza por los óxidos de hierro.



Crédito: NASA

La atmósfera de Marte es muy débil y hay mucho polvo en suspensión, así que el cielo se ve rosa-anaranjado. Hay que pintar el cielo de rosa o naranja. Se puede poner un “rover” cuyo diseño no necesita ser aerodinámico!

# Actividad 8: Diorama de Marte

Ejemplo de la superficie de Marte rojiza, la atmósfera rosa y el “rover” nada aerodinámico



# Actividad 8: Diorama de la Luna

La superficie de la Luna la simulamos con cemento en polvo, ceniza o con harina y cacao. Debe tener cráteres.

Crédito: NASA

En la Luna, como no hay atmósfera, hay que pintar el cielo negro y quizás... poner un astronauta con escafandra, no hay aire para respirar.



Crédito: NASA



# Actividad 8: Diorama de la Luna

Ejemplo de la superficie de la Luna con cráteres, cielo negro y un astronauta con escafandra, porque no hay aire para respirar.



# Actividad 8: Diorama de la Tierra

La superficie terrestre suele tener vegetación y se puede poner algún animalito, es el planeta de la vida y ... quizás ... un coche aerodinámico



Crédito: Pixabay

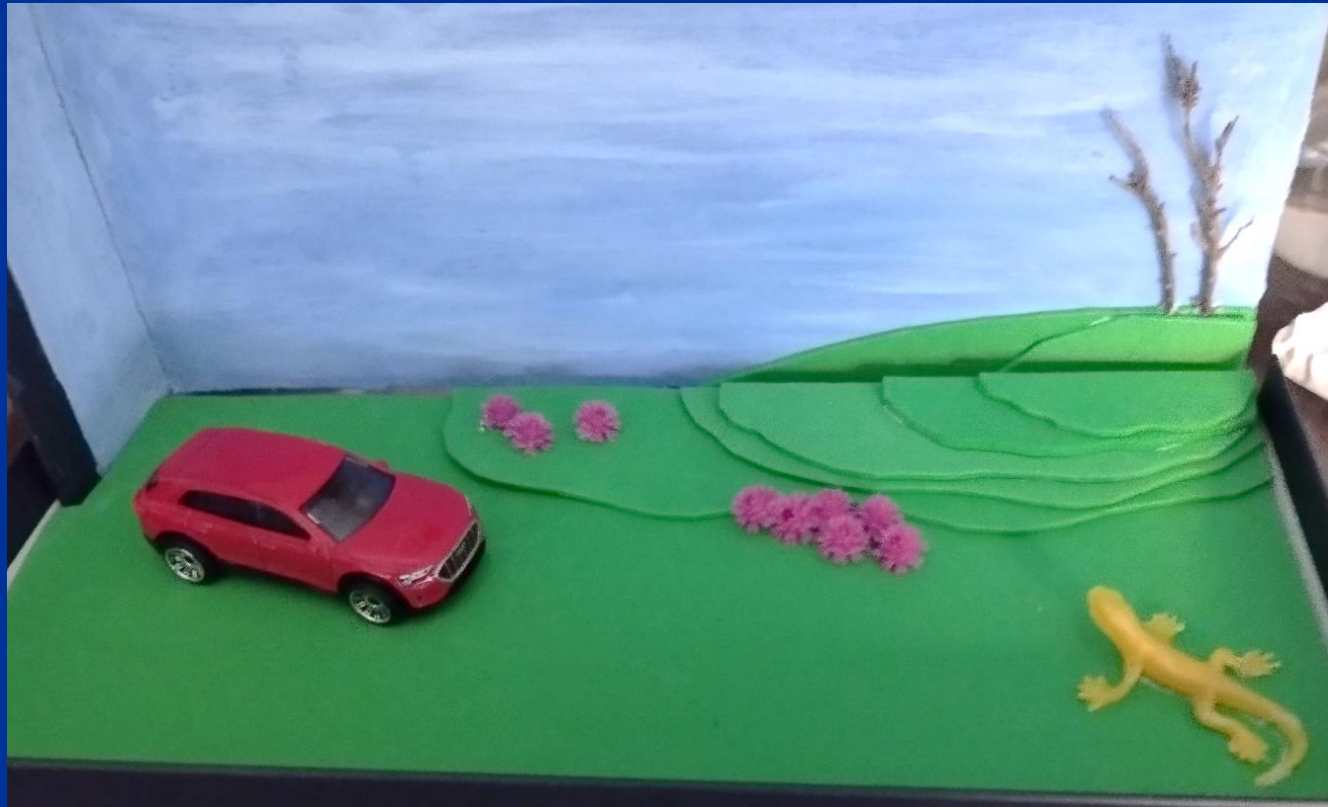
Crédito: Martingraf

La atmósfera terrestre es mucho mas densa que la de Marte y su composición da lugar a un cielo pintado de azul.



# Actividad 8: Diorama de la Tierra

Ejemplo de la superficie terrestre con el cielo azul, vegetación y algún animalito y un coche aerodinámico



# Olores en algunos planetas

La atmósfera terrestre difunde las moléculas responsables de los olores que al llegar a nuestra nariz donde se diluyen para ser detectadas por los sensores especializados y luego interpretadas por el cerebro. Para percibir los olores es necesario es necesaria una atmósfera para su propagación.

Consideramos cómo serían los olores en la Luna (donde se ha llegado alunizado) y en Marte o Venus (donde han llegado varias naves).



# Olor en la Luna



- En la Luna sin atmósfera no se puede oler nada.
- Los astronautas que caminaron por la Luna regresaron al módulo con pequeñas cantidades de polvo lunar en sus trajes y la mayoría de ellos coinciden en afirmar que su olor recuerda una mezcla entre cenizas y “pólvora quemada”, como “cenizas de chimenea”.

# Olor en Venus

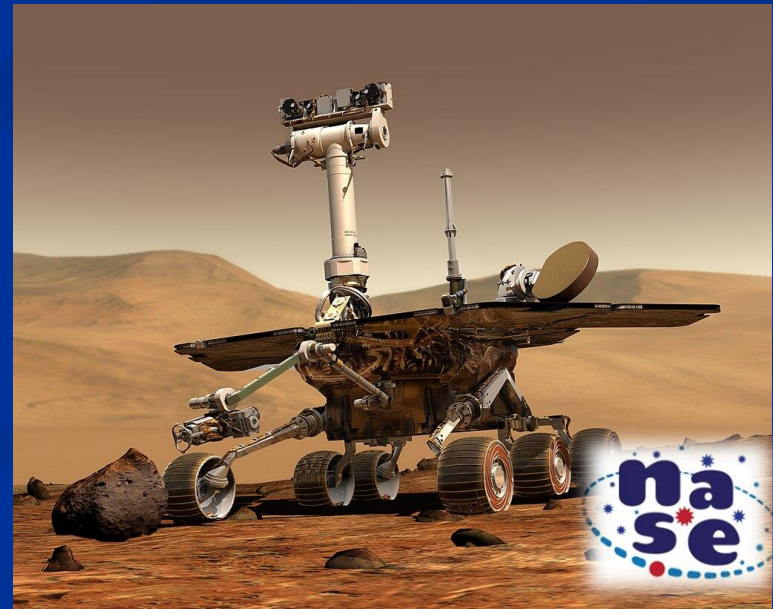
La atmósfera de Venus es muy densa, compuesta principalmente por  $\text{CO}_2$  (inodoro) y ácido sulfúrico (inodoro). Sabemos que allí se producen lluvias de ácido sulfúrico y se forman ríos y lagos de este ácido. En la superficie de Venus se dan lugar diversos compuestos de azufre, algunos de los cuales huelen a huevos podridos.



# Olor de Marte

Los “rovers” que han circulado sobre Marte han revelado que la atmósfera marciana es rica en  $\text{CO}_2$  (96%), que no aporta ningún aroma al ambiente, pero como además en la composición del suelo hay hierro, magnesio, azufre y ácidos. Puede presentar un cierto olor ferroso debido a los abundantes óxidos de hierro en el polvo.

Es un olor a desierto (olor a tierra árida) con matices de óxidos de hierro.



# Olor del espacio

Helen Sharman, la primera astronauta británica en la Mir, explica que hay muy poco olor porque en micro gravedad el aire caliente no asciende, y así “el olor de la comida caliente” no se desprende del plato.



Muchos astronautas han dicho que después de una caminata espacial se percibe “un olor a soldaduras, a metal en el aire, a cableado eléctrico quemado”. La causa de este olor es un misterio, pero se percibe.



# Actividad 9: Olores en la Luna, Venus y Marte

## LUNA

Podemos reproducir el olor de los trajes lunares:

- oliendo las cenizas de una hoguera o de quemar unos papeles.
- el olor a pólvora podemos utilizar “bengalas” o “estrellitas” de las fiestas populares o de cumpleaños



# Actividad 9: Olores en la Luna, Venus y Marte

## VENUS

El sulfúrico no huele, pero en cambio, los compuestos de azufre que huelen a huevos podridos los podemos simular con una “bomba de olor” de las que se usan para fiestas y trucos de magia



# Actividad 9: Olores en la Luna, Venus y Marte

## MARTE

Para simular el olor en Marte, sugerimos usar tierra árida y muy seca mezclada con una colección de clavos o tornillos oxidados que simularán el olor del polvo formado por de óxidos de hierro que dan el típico color rojizo a la superficie marciana.



# Vida en el Sistema Solar

Para que exista vida:

- el planeta debe estar en una zona de “habitabilidad”, para que en el planeta pueda estar agua líquida y se necesita una atmósfera para mantener la humedad.
- la luz del Sol debe interactuar con la atmósfera, y generar por ejemplo el ozono, que protege de la radiación ultravioleta (que destruye las células vivas)
- debe tener una superficie como la de la Tierra, que se calienta y luego calienta la atmósfera.

Se necesitan muchas cosas para que la vida progrese: una estrella no muy grande, un planeta rocoso a la distancia adecuada de su estrella, agua, atmósfera y una temperatura adecuada, humedad...



# Actividad 10: Garbanzos Germinados

Para la vida es necesaria una cierta temperatura, luz y humedad, veamos un ejemplo usamos cuatro garbanzos envueltos en algodón dentro de un vaso.

Pondremos **1 garbanzo en un algodón mojado** en agua (que mantendremos siempre húmedo) dentro de un vasito. **Lo repetimos cuatro veces** y los situamos en:



- un lugar soleado
- un lugar casi sin luz
- dentro de un frigorífico
- finalmente, el cuarto garbanzo, dentro del algodón sin mojar con agua.

# Actividad 10: Garbanzos Germinados

Transcurridos 7 ó 10 días vemos que el garbanzo situado:

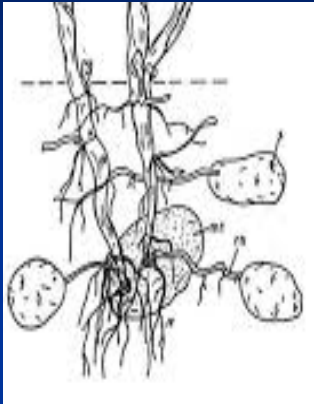
- ❖ sin agua no ha germinado
- ❖ en el interior del frigorífico no ha germinado aunque disponía de humedad pero la temperatura demasiado baja y carecía de luz
- ❖ en la penumbra con algodón humedecido con muy poca luz ha germinado pero presenta un tallo débil y largo
- ❖ al sol con el algodón humedecido con buena temperatura se ha desarrollado vigoroso y fuerte, aunque sea menos alto que el anterior



Se puede hacer  
con otras semillas



# Actividad 10: Patatas Germinadas



Cortamos lateralmente las patatas (para activarlas).

Hay que buscar el “ombligo” de la patata (el punto donde estaba la patata fijada a la raíz de la planta). Situamos la patata con el ombligo abajo y cortamos verticalmente.



Situamos una patata (con pequeños brotes) en un vaso con agua, pero sin llegar a tocarla superficie del agua para que no se pudra. Después de unas 3 o 4 semanas brotara un tallo potente y largo.

# Vida en exoplanetas

El descubrimiento del primer exoplaneta fue en 1995 se llama Dimidio, (antes de 2015 conocido como 51 Pegasi b) que orbita la estrella Helvetios, también denominada 51 Pegasi, una estrella parecida al Sol, en la constelación de Pegaso. Fue descubierto por Michel Mayor y Didier Queloz.

Las condiciones para localizar exoplanetas similares a la Tierra son:

- con temperaturas que no sean muy extremas
- que tengan una radio a lo sumo de 2 radios terrestres
- que la masa sea menor que unas 10 masas terrestres

(criterios usados por la misión Kepler para buscar exoplanetas, activo entre 2009 y 2018 y que descubrió miles de sistemas exoplanetarios).

Esperamos que el telescopio espacial James Web u otros aporten datos y alguna noticia impactante en los próximos años.



# Conclusiones

- Conocimiento experimentalmente de las dimensiones de los planetas.
- Establecer relaciones para comprender mejor las dimensiones del sistema solar y el tamaño de los cuerpos que lo componen: el Sistema Solar “está casi vacío”.
- Conocer el movimiento de traslación y rotación de los planetas.
- Conocer alguna característica de las superficies de algunos planetas y la luna



¡Muchas gracias  
por su atención!

