

Spain



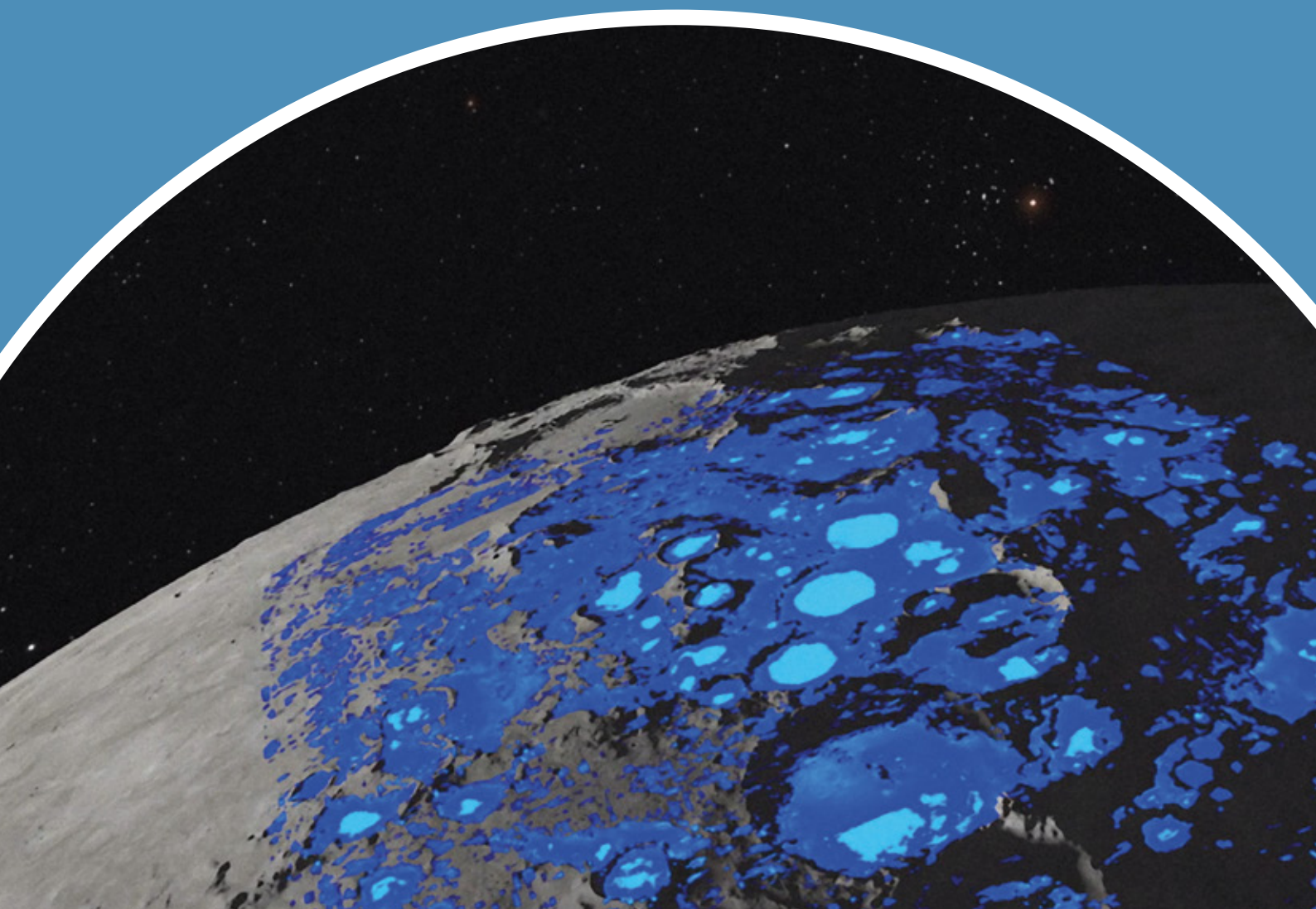
EXPLORACIÓN ESPACIAL  
Primeros pasos en la Luna

EE-P-04



# Encuentra agua en la Luna

Filtrar «muestras de hielo lunar»  
para obtener agua





# SUMARIO

- 3** Datos básicos
- 4** Introducción
- 5** Resumen de las actividades
- 6** Actividad 1. ¿Cuánta agua utilizas cada día?
- 7** Actividad 2. Convertir hielo sucio en agua limpia
- 12** Actividad 3. Preservar el agua en la Tierra y en la Luna
- 14** Conclusiones
- 15** Fichas de trabajo para el alumnado
- 22** Enlaces útiles

EE-P-04

## Encuentra agua en la luna

¿Cómo habría que organizar una comunidad lunar del futuro?

1ª Edición. Julio 2019

Guía para el profesorado

Ciclo  
Primaria

Edita  
Esero Spain, 2019 ©  
Parque de las Ciencias. Granada

Traducción  
Dulcinea Otero Piñero

Dirección  
Parque de las Ciencias, Granada.

Créditos de la imagen de portada:  
Data from Paige et al., Science, 330, 6003, pp. 479- (2010)

Créditos de la imagen de la colección:  
RegoLight, visualisation:  
Liquifer Systems Group, 2018

Basado en la idea original:  
WATER ON THE MOON  
Filtering "lunar ice cores" to extract water  
Colección "Teach with space"  
ESA kids





## Objetivos didácticos

Con este recurso didáctico el alumnado dedicará un día a tomar nota de la cantidad aproximada de agua que usa para las distintas actividades cotidianas. Esta indagación irá seguida por una actividad experimental en el aula que les permitirá usar «muestras de hielo lunar» pretratadas y filtrarlas para obtener agua. Usarán los resultados de la primera y la segunda actividad para calcular cuánto hielo lunar necesitarían extraer excavando o perforando para conseguir la cantidad suficiente para un solo día. En este recurso se insta a debatir en clase el uso del agua y su reciclaje, tanto en la Tierra como en el espacio.

- Calcular cuánta agua usa en promedio una persona cada día.
- Aprender que algunas regiones de la Luna que siempre están en umbría contienen hielo de agua.
- Calcular cuánto suelo lunar se necesitaría para extraer el agua que consume en promedio una persona en un día.
- Entender que se puede usar un sistema de filtrado para separar sólidos de líquidos.
- Trabajar siguiendo el método científico: plantear indagaciones prácticas, realizar mediciones sistemáticas y registrar datos.
- Resolver problemas utilizando la suma, la multiplicación y la división; realizar mediciones y conversiones de unidades de medida.



**2 horas\***

### Materia

Matemáticas, ciencia

### Intervalo de edades

De 8 a 12 años

### Tipo de actividad

Actividad para el alumnado

### Dificultad

Media

### Coste

Bajo (de 0 a 10 euros)

### Lugar para realizar la actividad

El aula y trabajo en casa

### Términos clave

Matemáticas, ciencia, agua, Luna

### Tiempo de preparación docente

45 minutos

\* Divididas al menos en dos partes.

# Encuentra agua en la Luna

## Introducción

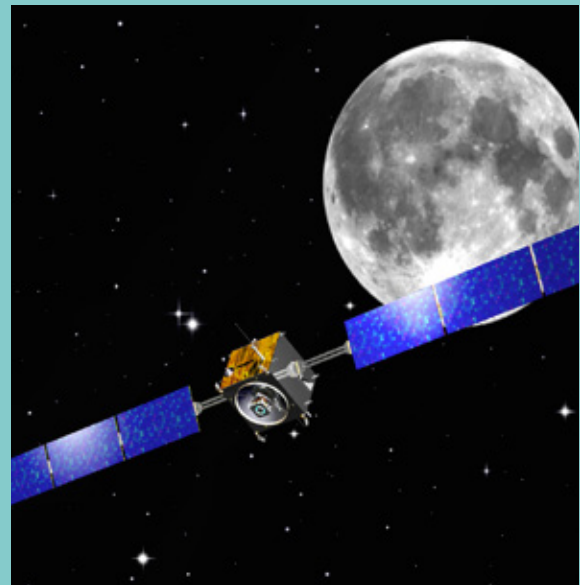
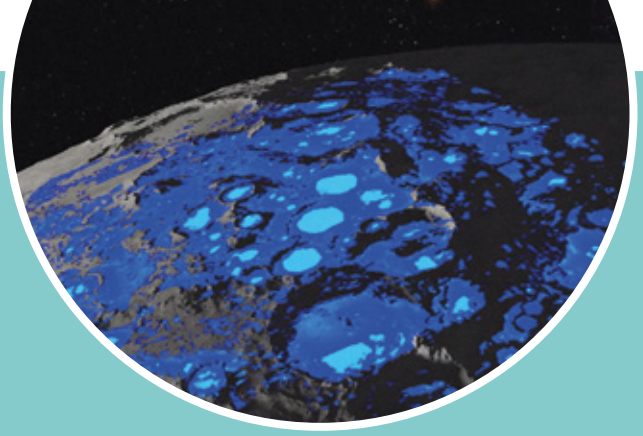
- Entre 1969 y 1972, doce astronautas visitaron la Luna. Estas misiones lunares supusieron la única vez que el ser humano pisó la superficie de otro mundo distinto de la Tierra.

Desde entonces varios satélites y misiones robotizadas han estudiado la Luna. Una de esas misiones fue SMART-1, la cual permaneció en órbita alrededor de la Luna desde noviembre de 2004 hasta septiembre de 2006. SMART-1 tomó imágenes detalladas de la superficie y estudió la composición de las rocas. La misión finalizó con el impacto deliberado de la nave contra la superficie lunar.

En la actualidad, la ESA planea el envío de misiones robotizadas y tripuladas, en colaboración con otras agencias espaciales, para volver a explorar la superficie de la Luna, pero esta vez con la intención de desarrollar y probar tecnologías que permitan viajar a lugares más alejados del Sistema Solar.

Cuando ya se encuentren en la superficie lunar, las sondas se usarán para estudiar recursos lunares del lugar, como el regolito (el suelo) y el hielo de agua que se encuentra en los polos lunares.

En este conjunto de actividades el alumnado deberá imaginar que forma parte de una misión lunar consistente en extraer agua del material helado que hay en los polos lunares, y deberá comparar esos valores con su consumo medio de agua cada día.



De arriba a abajo: La sonda europea SMART-1 fue la primera que Europa situó en órbita alrededor de la Luna.

...

Representación artística de un módulo de aterrizaje lunar extrayendo recursos lunares:

1. Acceso
2. Obtención
3. Extracción
4. Transferencia
5. Manipulación
6. Procesado
7. Análisis

...

**Derecha:** Mapa del polo sur lunar donde podría haber hielo de agua estable enterrado en el primer metro de suelo (azul oscuro) y en la superficie (azul claro).

SMART-1 tomó imágenes detalladas de la superficie y estudió la composición de las rocas





## ACTIVIDADES

### 01

#### ¿CUÁNTA AGUA UTILIZAS CADA DÍA?

##### Descripción

Utilizar una tabla para calcular cuánta agua se usa en 24 horas.

##### Resultado

Saber cuánta agua consumen cada día.

##### Requisitos

Ninguno

##### Tiempo

Un día entero pero dedicando un total de tan solo 10 a 20 minutos .



## ACTIVIDADES

### 02\*

#### CONVERTIR HIELO SUCIO EN AGUA LIMPIA

##### Descripción

Filtrar muestras de hielo/arena para medir cuánta agua contienen.

##### Resultado

Saber cuánto hielo tendrían que extraer para obtener agua para un día.

##### Requisitos

Haber realizado la actividad 1.

##### Tiempo

1 hora



## ACTIVIDADES

### 03

#### PRESERVAR EL AGUA EN LA TIERRA Y EN LA LUNA

##### Descripción

El alumnado intercambiará ideas sobre cómo reciclar y preservar el agua.

##### Resultado

La clase decide 5 maneras fundamentales de preservar el agua.

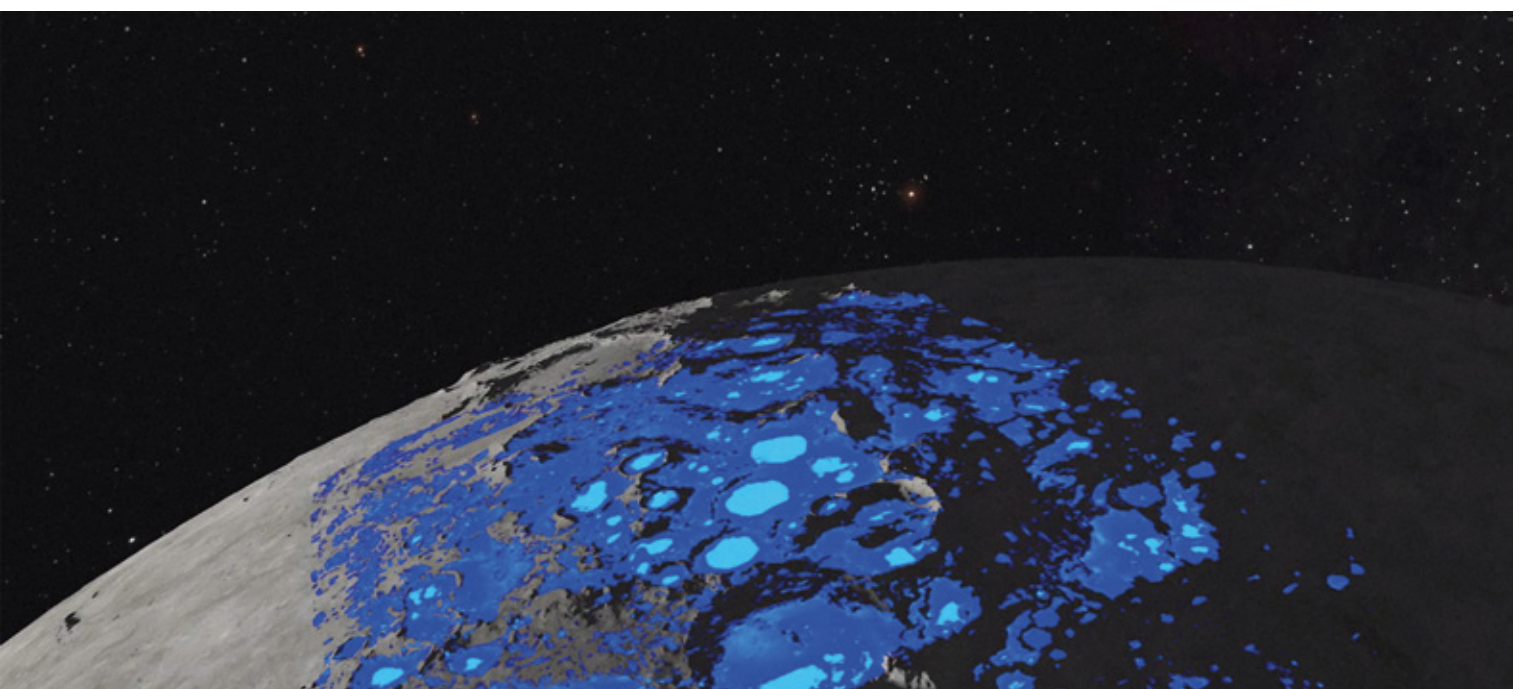
##### Requisitos

Haber realizado las actividades 1 y 2 o contar con una explicación introductoria sobre el uso del agua en la Tierra y en el espacio.

##### Tiempo

40 minutos

\* **Nota:** La actividad 2 exige fundir hielo a temperatura ambiente, lo que puede llevar unas dos horas. El alumnado puede realizar la actividad 3 mientras espera a que se fundan las muestras o dejar que se fundan durante la pausa de la comida de mediodía o realizar cualquier otra actividad entre tanto.



# A1

## ACTIVIDAD 1

# ¿Cuánta agua utilizas cada día?



1 día

Ejercicios

1

En esta actividad el alumnado empleará una tabla para anotar todas las veces que realizan una actividad que requiere el uso de agua, incluidas aquellas acciones que tienen lugar en su casa, tales como utilizar el lavavajillas o cocinar. Después deberán calcular en clase la cantidad total de agua que han utilizado a lo largo de un día.

### MATERIAL NECESARIO



Una copia de la ficha de trabajo para cada alumno



Bolígrafo o lápiz

# e1

### EJERCICIO

La tabla A1 de la ficha de trabajo los ayudará a calcular la cantidad total de agua que utilizan a lo largo de un día normal. Necesitarán un día entero para rellenar esta tabla mientras estén en el centro de enseñanza y en casa. Ya en el aula, calcularán la cantidad total de agua utilizada para cada actividad multiplicando el número de veces que se realizó cada acción por la cantidad de litros consumidos en cada ocasión. Para hallar el total global del día, bastará con sumar los valores de la columna de totales.

# r

### RESULTADOS

El alumnado obtendrá resultados diferentes para esta actividad. Un total razonable rondará los 110 litros.

# pc

### PUESTA EN COMÚN

A continuación se procederá a comparar los totales de cada alumno. Durante la puesta en común podrán proponerse ideas para reducir el consumo de agua antes de llegar a la actividad 3, donde se encontrarán con los cinco métodos esenciales para preservar el agua.

Para finalizar la actividad 1 se puede ofrecer al alumnado una introducción sobre cómo se recicla el agua en la Estación Espacial Internacional y sobre el agua que hay en la Luna, que les sirva de preparación para la actividad 2. El apartado de «Enlaces útiles» incluye varios con información adicional sobre estos temas.

## ACTIVIDAD 2

# Convertir hielo sucio en agua limpia

El alumnado realizará un experimento para extraer agua de muestras de suelo lunar helado y compararla con la cantidad de agua que necesitarían si estuvieran en la Luna.



1 hora

Ejercicios

1

## MATERIAL NECESARIO



Arena



Una copia de la ficha de trabajo del alumnado para cada grupo



Bolígrafo o lápiz



Moldes para hacer cubos de hielo



Botellas de plástico de agua, vasos o botes



Básculas para pesar



Filtros de papel  
(por ejemplo, filtros de café)



Instrumentos para medir el volumen de agua: probetas graduadas o cucharas de 5 ml



Calculadora



Embudos  
(opcional)

## SEGURIDAD

El alumnado deberá trabajar con cuidado si utiliza instrumentos de cristal. Conviene avisarlos de que los cubos de hielo que están usando no son comestibles.

A2

p

## PREPARACIÓN

Las «muestras de hielo lunar» deben prepararse antes de realizar la actividad práctica. Para fabricar muestras de hielo hay que poner arena en moldes de cubitos de hielo hasta la mitad de su capacidad, y luego añadir agua hasta llenarlos por completo y meterlos en un congelador (preferentemente una noche entera o al menos unas cuantas horas antes de realizar la actividad). Se recomienda que el alumnado trabaje en grupos de 3 personas y que haya en torno a 5 cubos de hielo por grupo.

e1

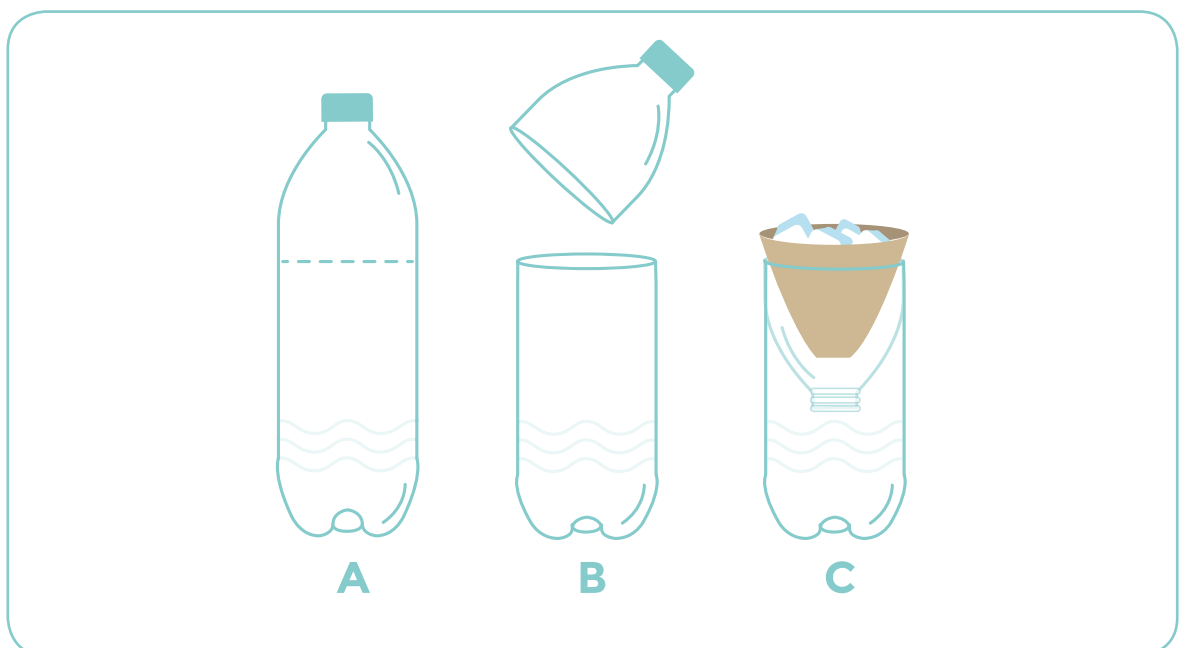
## EJERCICIO

A modo de introducción al tema del agua en la Luna, se puede usar un vídeo sobre los recursos lunares y ampliar esa información hablando del modo en que los astronautas podrían encontrar agua en forma de hielo en los polos lunares. Este vídeo es una buena opción:

[lunarexploration.esa.int/#/explore/science/224?oa=250](http://lunarexploration.esa.int/#/explore/science/224?oa=250)

El agua solo puede existir en forma de hielo en la superficie de la Luna, donde la presión es muy baja porque no hay atmósfera. Eso implica que si se extrae hasta la superficie el hielo de un cráter, se evaporará al instante, es decir, se convertirá en un gas. Esto se denomina sublimación. Para que el agua pueda existir allí en estado líquido habría que meterla en un recipiente presurizado. Dependiendo de la edad y de la capacidad del alumnado se puede optar por hablar de esto o por centrarse tan solo en la actividad práctica y su análisis.

El hielo de los cráteres lunares estará mezclado con materia arenosa o rocosa de la superficie lunar. Esto significa que hay que separar el agua de los otros materiales para poder utilizarla. Antes de iniciar la actividad práctica se puede plantear al alumnado cómo podrían separarse los materiales sólidos de la muestra de hielo. Tal vez necesiten alguna pista para llegar a la conclusión de que primero habría que fundir el hielo de las muestras y después filtrar la mezcla resultante.



Montaje para crear un sistema para filtrar agua.



El primer paso consistirá en montar el instrumental para el proceso de filtrado. Para ello, cada grupo deberá colocar un filtro de papel dentro de un recipiente, como una botella de plástico cortada por la parte superior. El montaje funcionará mejor si el filtro de papel se sujeta con cinta adhesiva o con una tapadera para que quede varios centímetros por encima del fondo del recipiente; otra posibilidad consiste en utilizar un embudo de plástico con esta finalidad, si se dispone de él, o en usar la parte superior de la botella de plástico invertida.

El segundo paso consiste en que el alumnado pese las muestras de hielo lunar y anote esos valores en la ficha de resultados. Eso les permitirá calcular al final qué cantidad de masa de materia lunar necesitarían extraer para obtener agua para un día. Esto se puede hacer de dos maneras: o bien cada grupo pesa sus muestras o bien se pesan todas las muestras de la clase y después se divide esa masa total entre la cantidad de grupos. Tal vez sea mejor el segundo método si solo se cuenta con una balanza y si las muestras de hielo se van fundiendo mientras esperan a ser pesadas.

El tercer paso consiste en que los grupos coloquen las muestras de hielo en el montaje para filtrar el agua. Este proceso puede llevar un par de horas, dependiendo de la temperatura del aula. Lo mejor es que no se dejen las muestras expuestas a la luz directa del sol para reducir al mínimo las pérdidas por evaporación.

Cuando las muestras se hayan fundido y el agua se haya filtrado, el alumnado retirará el filtro de papel que contiene la arena. El último paso consistirá en medir el volumen de agua, en mililitros, que han obtenido. Esto puede hacerse utilizando probetas graduadas, jeringuillas o, si no se dispone de ninguna de las dos cosas, con cucharas de 5 ml. Con ello se hallará el volumen aproximado del agua que ha quedado.

En la tabla se da un conjunto de resultados obtenidos por Paxi.

AL INICIO DEL EXPERIMENTO	AL FINAL DEL EXPERIMENTO	DATO DE TABLA 1 ACTIVIDAD 1
Masa de la muestra lunar (g) (masa de los cubos de hielo)	Volumen de agua filtrada (ml)	Volumen de agua que consumes al día (litros)
60	30	120

Ejemplo de resultados de la actividad 2.

Durante la espera hasta que las muestras se fundan, el alumnado podrá usar los resultados de Paxi para calcular cuánta cantidad de suelo lunar habría que extraer para tener agua para un día. Este ejemplo también aparece en la ficha de trabajo del alumnado.

A continuación se proponen distintos análisis de los datos dependiendo de la edad/capacidad del alumnado.

### Entre 7 y 9 años

Para este grupo de edad recomendamos que, una vez medido el volumen total de agua en ml, lo comparen con una botella de agua de un litro. Los ayudará tener una o más botellas de agua llenas para que puedan verlas. De este modo podrán calcular cuántas de esas muestras creen que necesitarían para reunir un litro de agua. Podrían juntar todas las muestras en un solo recipiente para comparar.

Si el alumnado está más avanzado, podría usarse el método de cambio de escala que se ofrece en la guía del alumnado y en el siguiente apartado para alumnado de entre 10 y 12 años.

A2

e1

**Entre 10 y 12 años**

Para este grupo de edad recomendamos usar algunos datos de ejemplo para realizar el cálculo. Estos se dan en la ficha del alumnado y más abajo. Este método podría repetirse después con los datos obtenidos a partir de sus propias muestras, si se quiere.

**Usemos un ejemplo:**

Paxi ha calculado que usaba 102 litros de agua al día cuando estaba en la Tierra. Cuando Paxi realizó este experimento, usó una muestra lunar de 93 gramos de peso. Esto le brindó 48 ml de agua tras fundirse el hielo y filtrar el agua.

Paxi decidió redondear esos datos para simplificar su estimación:

- Redondeó 102 litros a 100 litros.
- Redondeó 93 gramos a 100 gramos.
- Redondeó 48 ml a 50 ml.

Con la muestra de Paxi 100 gramos de suelo lunar le brindaron 50 ml de agua después de fundirse el hielo y de filtrar el agua.

**1** En primer lugar, ¿puedes ayudar a Paxi a efectuar el cambio de escala necesario para obtener 1000 ml (que es lo mismo que 1 litro)?

100 g → 50 ml  
 200 g → **100** ml  
 2000 g → **1000** ml

**2** 1000 g equivalen a 1 kg y 1000 ml equivalen a 1 litro.




2 kg → **1** litro

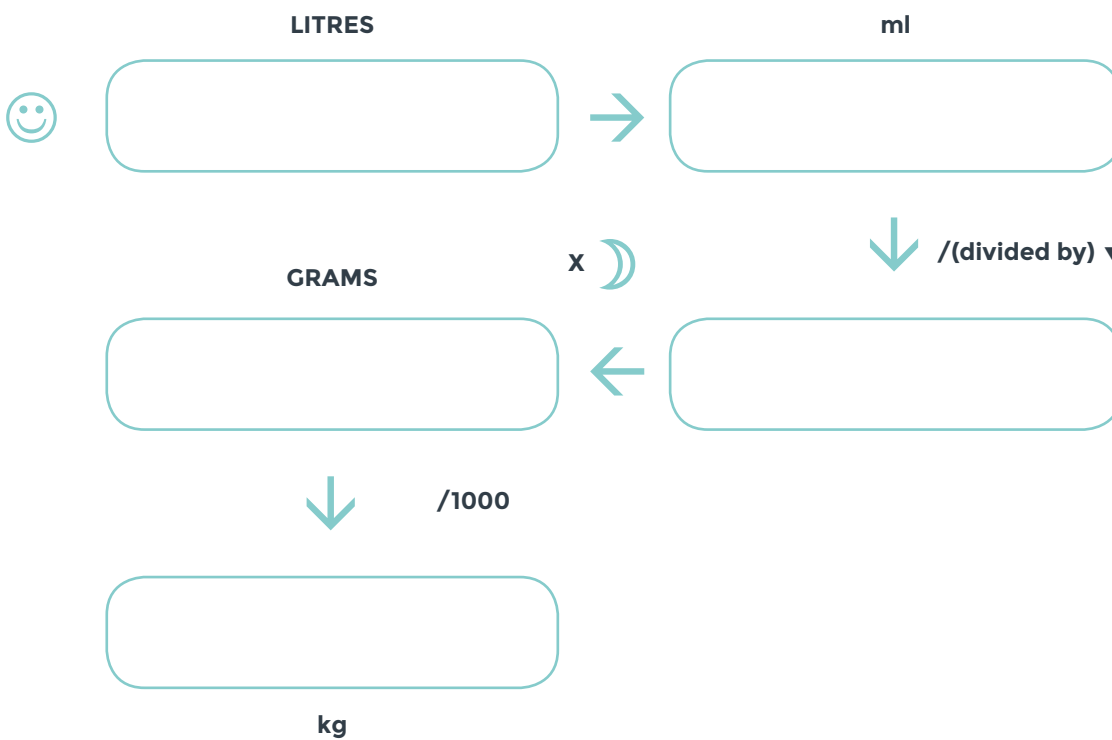
**3** ¿Puedes calcular ahora cuántos kg de suelo lunar necesitaría extraer Paxi para obtener 100 litros de agua?

**200** kg

**Entre 10 y 12 años – con más capacidad**

Este método exige que el alumnado relacione símbolos con números mediante la introducción de álgebra simple y un diagrama de flujo para realizar cálculos. Es probable que se necesite una calculadora para aplicar este método y hay que redondear los cálculos al gramo, kg, ml y litro más próximos. Este método no figura en la ficha del alumnado.

		 <b>(DE LA ACTIVIDAD 1)</b>
Masa de la muestra lunar (g)	Volumen del agua filtrada (ml)	Volumen del agua empleada cada día (litros)



Podrías copiar este diagrama en una hoja de cálculo para que el alumnado la rellene. Usa las siguientes fórmulas si quieres que la hoja de cálculo realice las operaciones por el alumnado:

Masa de la muestra lunar (g)	Volumen del agua filtrada (ml)	Volumen de agua empleada en un día (litros)	Volumen usado por ti en ml	Factor de multiplicación M	Masa de suelo lunar (g)	Masa de suelo lunar (kg)
A2	B2	C2	= C2* 1000	= D2/B2	= E2*A2	= F2/1000

**PUESTA EN COMÚN**

lo más probable es que el valor final al que llegue el alumnado sea bastante elevado. Esto podría suscitar un debate que forme parte de la actividad 3 o, si ya se ha realizado esta actividad, entonces podría mantenerse un breve debate sobre la importancia de reducir al mínimo el consumo de agua en la Luna, así como reciclarla.



## ACTIVIDAD 3

# Preservar el agua en la Tierra y en la Luna



40 min.

Ejercicios

1

El alumnado realizará un experimento para extraer agua de muestras congeladas de suelo lunar y compararla con la cantidad de agua que necesitarían tener si estuvieran en la Luna.

## MATERIAL NECESARIO



Una copia de la ficha de trabajo para cada alumno



Bolígrafo o lápiz



Papel, cartulina o notas adhesivas tipo Post-it

## e1

## EJERCICIO

Es mejor comenzar esta actividad planteando cómo reducirían su consumo de agua en la Tierra, para después reflexionar sobre el uso del agua en la Luna. Se recomienda realizar esta actividad de manera individual para luego ir cotejando las ideas con el resto. Cada participante deberá anotar 5 ideas de forma individual y luego ponerlas en común con otra persona para seleccionar las 5 mejores de ambas listas. Después esas 5 ideas se pondrán en común con un grupo de unas 6 personas para volver a escoger las 5 mejores. Por último, cada grupo deberá compartir las ideas elegidas con el resto de la clase para, entre todos, escoger las 5 mejores de todas las propuestas.

## RESULTADOS

Algunas propuestas posibles para reducir el consumo de agua y reciclarla en la Tierra son:

- Cerrar el grifo mientras nos lavamos los dientes
- Reducir el tiempo que pasamos bajo la ducha
- Instalar depósitos que recuperen el agua de lluvia para las cisternas de los inodoros
- Recuperar el agua de lluvia para su uso en jardines.
- No utilizar aspersores para regar el jardín
- Reparar las fugas en tuberías y los grifos que gotean
- Lavar con menos frecuencia la ropa, las toallas o las sábanas



# Conclusiones

## ENCUENTRA AGUA EN LA LUNA

- Con este conjunto de recursos didácticos el alumnado habrá aplicado el método científico y las matemáticas para descubrir un sistema que permite averiguar cuánto suelo/hielo lunar necesitarían extraer para sobrevivir en la Luna. Además, habrá debatido sobre el consumo del agua y sobre cómo reducir su uso y cómo reciclarla.

Hay muchos más vídeos disponibles con información básica en:

**<https://lunarexploration.esa.int>**

La mayoría de estos vídeos solo es adecuada para aportar información al docente, pero algunos fragmentos se pueden mostrar en el aula.

Por ejemplo:

**<https://lunarexploration.esa.int/#/explore/technology/231?ia=293>**

or

**[www.youtube.com/watch?v=XgoNj5sMqW4](http://www.youtube.com/watch?v=XgoNj5sMqW4)**

ilustra cómo se pueden extraer muestras de hielo de la superficie de la Luna.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## ACTIVIDAD 1

# ¿Cuánta agua utilizas cada día?

## EJERCICIO

¿Te has parado a pensar alguna vez cuánta agua utilizas cada día? Seguramente es más de la que crees. La tabla siguiente te ayudará a registrar la cantidad total de agua que usas en un día normal. Rellénala y calcula la cantidad total que gastas con cada acción multiplicando el número de veces que repites esa tarea al cabo de un día por los litros de agua que gastas cada vez. Para hallar el total absoluto del día, suma todas las cifras de la columna de totales.

ACTIVIDAD	LITROS DE AGUA EMPLEADOS CADA VEZ	CANTIDAD DE VECES	ANOTA AQUÍ LOS TOTALES
Una ducha	60 litros		
Lavarse los dientes	2 litros		
Lavarse la cara	2.5 litros		
Tirar de la cisterna	6 litros		
Lavarse las manos	1 litro		
Lavar los platos a mano	8 litros		
Poner en marcha el lavavajillas	10 litros		
Cocinar	1.5 litros		
Consumir agua, té, refrescos	0.2 litros		
		Total global	

Anota la cantidad de agua que usas a lo largo de un día.

e1

A1

e1

1 Compara tus totales con los del resto de la clase. ¿Usáis todos la misma cantidad de agua cada día? ¿Qué harías para utilizar menos agua?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2 Los astronautas usan aproximadamente 10 veces menos agua en el espacio que en la Tierra. Si fueras a la Luna ¿cuánta agua usarías por día? Supón que usaras la misma cantidad de agua que en la Estación Espacial Internacional.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**SABÍAS QUE...**



Los astronautas de la Estación Espacial Internacional reciclan la mayoría el agua que utilizan (en torno al 75%). El sistema de reciclaje de agua es capaz de recuperar agua procedente de la orina y de la respiración de sus ocupantes. Esa agua se filtra y se limpia para poder reutilizarla. Una de sus frases es «¡El café de hoy es el café de mañana!».

Los astronautas de la Estación Espacial Internacional suelen emplear la décima parte de la cantidad de agua que usa la gente en la Tierra. En la Luna probablemente se verían obligados a utilizar una cantidad diaria ¡aún más reducida!

ACTIVIDAD 2

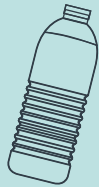
# Convertir hielo sucio en agua limpia

Todo el hielo que extraigamos de las capas de la superficie lunar estará mezclado con suelo lunar, de modo que hay que idear un modo de separar el agua del resto del material. Durante esta investigación intentarás obtener agua a partir de muestras de suelo lunar congelado. También calcularás cuánto suelo lunar habría que extraer para conseguir la cantidad de agua que necesitarías para vivir un día en la Luna.

**MATERIAL NECESARIO**



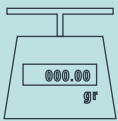
Muestras de hielo «lunar»



Botellas de agua de plástico



Filtros de papel



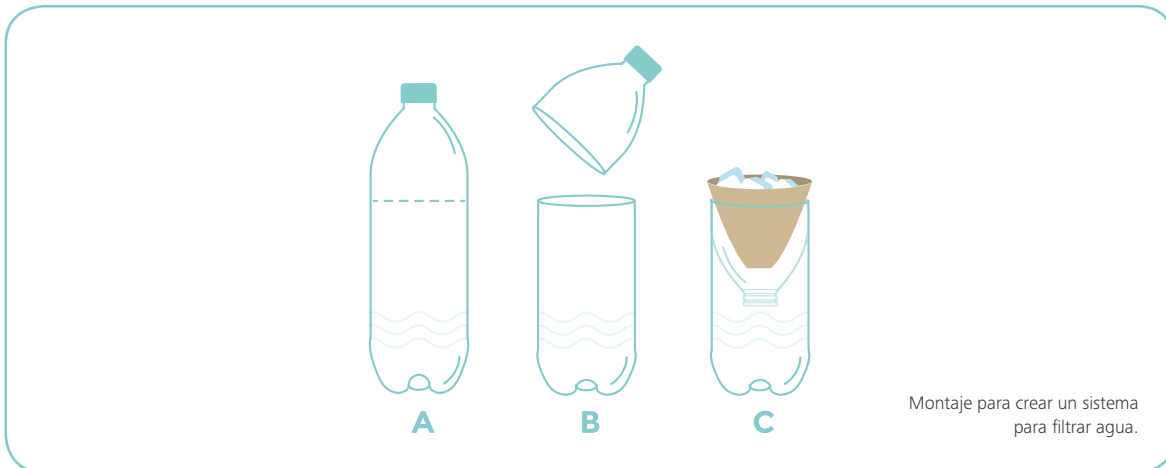
Balanzas para pesar



Instrumental para medir el volumen de agua

**EJERCICIO**

- 1 Construye un filtro para obtener agua usando una botella de agua y un filtro de papel, tal como se muestra en la figura A2. Usa cinta adhesiva para fijar el filtro a la botella.



Montaje para crear un sistema para filtrar agua.

e1



A2

e1

- 2 Utiliza las balanzas para pesar la muestra de suelo lunar congelado (todos los cubos que te ha proporcionado el profesor) y anota ese valor en la tabla 2.

AL INICIO DEL EXPERIMENTO	AL FINAL DEL EXPERIMENTO	DATO DE TABLA 1 ACTIVIDAD 1
Masa de la muestra lunar (g) (masa de los cubos de hielo)	Volumen de agua filtrada (ml)	Volumen de agua que consumes al día (litros)

Anota en esta tabla las mediciones que has realizado al empezar y al terminar el experimento.

- 3 Coloca las muestras de hielo lunar en el sistema para filtrar agua tal como se ve en el paso C de la figura A2. Déjalas ahí durante un mínimo de 2 horas.
- 4 Mientras esperas a que se funda el hielo, puedes redondear las cifras y cambiar de escala para hallar cuánto suelo lunar habría que extraer para conseguir agua suficiente para un día.

#### Para ello recurriremos a un ejemplo:

Paxi calculó que necesita 102 litros de agua al día cuando está en la Tierra. Cuando Paxi realizó este experimento, su muestra lunar pesaba 93 gramos, lo que le brindó un total de 48 ml de agua cuando se derritió el hielo y filtró el agua.

Paxi decidió redondear esas cifras para simplificar la estimación.

- Redondeó 102 litros a 100 litros.
- Redondeó 93 gramos a 100 gramos.
- Redondeó 48 ml a 50 ml.

100 gramos de suelo lunar le brindaron 50 ml de agua después de fundirse el hielo y de filtrar el agua.

- 1 En primer lugar, ¿puedes ayudar a Paxi a hacer el cambio necesario para obtener 1000 ml (que es lo mismo que 1 litro)?

$$100 \text{ g} \rightarrow 50 \text{ ml}$$

$$200 \text{ g} \rightarrow \text{ ml}$$

$$2000 \text{ g} \rightarrow \text{ ml}$$

- 2 1000 g equivalen a 1 kg y 1000 ml equivalen a 1 litro.

$$2 \text{ kg} \rightarrow \text{ litro}$$

- 3 ¿Puedes calcular ahora cuántos kg de suelo lunar necesitaría extraer Paxi para obtener 100 litros de agua?

kg



## A3

## FICHA DE TRABAJO DEL ALUMNADO

## ACTIVIDAD 3

# Preservar el agua en la Tierra y en la Luna

e1

## EJERCICIO

- 1 Piensa en cómo podrías reducir el consumo de agua en la Tierra, o reciclarla. Cuando lo tengas, compararás las 5 mejores ideas que se te hayan ocurrido con las de un compañero, y después volveréis a compararlas con las del resto para elegir entre todas las 5 mejores ideas de toda la clase.

Mis 5 mejores ideas para reducir el consumo de agua en la Tierra o para reciclarla

Idea 1	
Idea 2	
Idea 3	
Idea 4	
Idea 5	

Las 5 mejores ideas de toda la clase (para aplicar en la Tierra)

Idea 1	
Idea 2	
Idea 3	
Idea 4	
Idea 5	

**2** Ahora vuelve a hacer lo mismo pensando en la Luna.

Mis 5 mejores ideas para reducir el consumo de agua en la Luna o para reciclarla

Idea 1	
Idea 2	
Idea 3	
Idea 4	
Idea 5	

Las 5 mejores ideas de toda la clase (para aplicar en la Luna)

Idea 1	
Idea 2	
Idea 3	
Idea 4	
Idea 5	

**3** ¿Te animarías a poner en práctica alguna de las cinco propuestas para aplicar en la Tierra?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**4** ¿Viajarías a la Luna y estarías en condiciones de usar muy poca agua allí?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



# Enlaces de interés

## RECURSOS DE LA ESA

### Desafío Base Lunar

[https://www.esa.int/Education/Moon\\_Camp](https://www.esa.int/Education/Moon_Camp)

### Animaciones lunares sobre exploración lunar:

[esa.int/Education/Moon\\_Camp/Making\\_a\\_Home\\_on\\_the\\_Moon](https://www.esa.int/Education/Moon_Camp/Making_a_Home_on_the_Moon)

### Recursos de la ESA para utilizar en el aula

[https://www.esa.int/Education/Teachers\\_Corner/Teach\\_with\\_space3](https://www.esa.int/Education/Teachers_Corner/Teach_with_space3)

### Recursos ESA Kids

(para alumnado de enseñanza primaria)

<https://www.esa.int/kids/en/home>

### ESA Kids, Back to the Moon (De vuelta a la Luna)

[http://www.esa.int/kids/en/learn/Our\\_Universe/Planets\\_and\\_moons/Back\\_to\\_the\\_Moon](http://www.esa.int/kids/en/learn/Our_Universe/Planets_and_moons/Back_to_the_Moon)





## PROYECTOS ESPACIALES DE LA ESA

Guía interactiva de la Luna de la ESA

<https://lunarexploration.esa.int>

SMART-1 de la ESA

[sci.esa.int/smart-1](https://sci.esa.int/smart-1)

El proyecto PROSPECT de la ESA está estudiando una perforadora lunar para tomar muestras de hielo lunar:

<https://lunarexploration.esa.int/#/library?a=293>

Pruebas de la perforadora de hielo lunar de la ESA:

[www.youtube.com/watch?v=XgoNj5sMqW4](https://www.youtube.com/watch?v=XgoNj5sMqW4)

## INFORMACIÓN ADICIONAL

Vídeos sobre el reciclaje del agua en la Estación Espacial Internacional:

[www.youtube.com/watch?v=BCjH3k5gODI](https://www.youtube.com/watch?v=BCjH3k5gODI) y [www.youtube.com/watch?v=cR\\_jQ4Is8t0](https://www.youtube.com/watch?v=cR_jQ4Is8t0)

Infografía sobre el reciclaje del agua en la ISS:

<http://blogs.esa.int/VITAmision/2017/08/30/testing-the-space-station->



Spain



EUROPEAN SPACE EDUCATION RESOURCE OFFICE  
A collaboration between ESA & national partners



La **Oficina Europea de Recursos para la Educación Espacial en España (ESERO Spain)**, con el lema "Del espacio al aula", tiene como objetivo principal proporcionar recursos a los docentes de primaria y secundaria, para ayudarlos a fomentar vocaciones científicas y a potenciar el uso de disciplinas CTIM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) en el aula.

Este proyecto está liderado por el **Parque de las Ciencias de Granada** y cuenta con la colaboración del CDTI y otras instituciones educativas a nivel regional.

## Exploración Espacial

COLECCIÓN  
PRIMEROS PASOS EN LA LUNA

### Incluye, entre otros:

- Refugio lunar
- Mano biónica
- Misión en la Luna
- Encuentra agua en la Luna
- La constitución lunar
- Aterrizaje en la Luna
- El poder de la luz del Sol
- Extrae agua del suelo lunar
- Aprovecha la energía del agua
- ¿Podría sobrevivir la vida en entornos extraterrestres?

1ª edición, Julio 2019

#### ESERO SPAIN

Parque de las Ciencias  
Avda. de la Ciencia s/n.  
18006 Granada (España)  
T: 958 131 900

info@esero.es  
www.esero.es



EE-P-04