



# ESTACIÓN DE HIDRATACIÓN

Sección para educadores

## Introducción

El agua es el mayor componente del que está formado el cuerpo humano. Nuestros cuerpos están compuestos por entre un 50% y un 70% de agua. Beber mucho líquido hace que nuestros cuerpos se mantengan hidratados y sanos.

El agua contribuye a mantener nuestro cuerpo en su estado óptimo mediante el suministro de nutrientes a las células, los músculos, las articulaciones, el cerebro, la piel, los riñones y los pulmones. El agua también regula la temperatura corporal y ayuda a que el corazón desempeñe correctamente su función.

Igual que en la Tierra, los astronautas que se encuentran en el espacio tienen que mantener unos niveles de hidratación adecuados. Mientras llevan a cabo sus misiones de exploración, independientemente de que se encuentren dentro o fuera de la nave, también ellos tienen que beber muchos líquidos para permanecer hidratados o mantenerse sanos.

## Objetivos de la clase

Los alumnos:

- identificarán sus propios niveles de hidratación mediante la creación y análisis de muestras de orina simulada;
- investigarán la hidratación y elaborarán un cuadro sinóptico sobre la hidratación y el cuerpo humano.
- examinarán las muestras de orina simuladas para determinar visualmente las propiedades de la orina durante los distintos niveles de hidratación; y
- aprenderán por qué es tan importante que los astronautas beban mucho líquido cuando se encuentran en el espacio para mantener un estado de hidratación adecuado mientras regresan a la Tierra.

## Problema

¿Cómo puedo identificar los distintos niveles de hidratación?

## Objetivos del aprendizaje

Los alumnos aprenderán:

- la importancia de mantenerse hidratado, métodos de hidratación adecuados y cómo identificar los signos de deshidratación;

### Clase de descubrimiento

**Cursos correspondientes:** 3° a 5° (de 8 a 11 años)

**Relaciones con el plan de estudios:** Ciencia, Tecnología, Lengua escrita, Matemáticas, Salud y Educación Física.

**Capacidades de procesamiento científico:** predicción, observación, comparación, comprensión y registro de datos (American Association for the Advancement of Science, AAAS, asociación estadounidense en pro del avance de la ciencia).

**Tiempo de preparación del profesor:** 30 minutos

**Duración de la clase:** dos sesiones de 45 minutos

**Conocimientos previos:** Conocimiento del método científico, de las normas de seguridad de los laboratorios de ciencias y de la actividad física básica.

**National Education Standards (criterios educativos nacionales):** Ciencia, Tecnología, Inglés, Matemáticas, Salud y Artes visuales.

-----  
**Materiales necesarios:**

cartulina o papel para pósteres  
rotuladores o lápices de colores  
proyector LCD o proyector de transparencias  
rotuladores permanentes  
ordenador con acceso a Internet  
pañoletas  
colorante alimentario líquido  
vasos de plástico transparentes  
palillos  
agua  
cinta adhesiva  
protección ocular  
probetas graduadas  
fichas de cartulina (opcionales)

- cómo logra la hidratación conservar sano el cuerpo; y
- la importancia de la hidratación para el cuerpo humano tanto en la Tierra como en el espacio.

## **Materiales**

Por clase:

- ordenador con acceso a Internet
- proyector LCD o proyector de transparencias
- copias impresas y plastificadas de la botella de agua para el juego «Hidrata al astronauta» (apéndice F) (un mínimo de 2 copias).
- pañoletas (1-2)
- cinta adhesiva
- acceso a agua

Por grupo (formado por 3 o 4 alumnos):

- cartulina o papel para pósteres
- fichas de cartulina (opcionales)
- rotuladores o lápices de colores
- vasos de plástico transparente de 27 cl (4)
- palillos (como mínimo 6)
- colorante alimentario líquido (amarillo, rojo y verde)
- copia impresa en color del cuadro de pruebas de los niveles de hidratación (apéndice H)
- copia impresa de las etiquetas del nivel de hidratación (apéndice G)
- probeta graduada (100 ml)
- rotulador permanente

Por alumno:

- Copia impresa de la sección para alumnos de la estación de hidratación
- Lápices de colores
- Protección ocular

## **Seguridad**

Recuerde a los alumnos la importancia de la seguridad en el aula y en el laboratorio. Los alumnos tienen que ponerse protección ocular durante esta actividad. Recuérdeles la importancia de hacer un buen uso de Internet. Para llevar a cabo esta actividad es necesaria una limpieza adecuada.

**Preparación anterior a la clase** (es necesario completarla el día anterior)

**Póster con cuadro sinóptico sobre hidratación** (En grupos de 3 o 4 alumnos)

- Reúna los materiales para que cada grupo pueda elaborar el póster:
  - Una cartulina o papel para pósteres
  - Rotuladores o lápices de colores
  - Fichas de cartulina (opcionales)
- Prepare una zona de trabajo para cada grupo en donde se encuentren los materiales del grupo.

- Disponga un ordenador con acceso a Internet para que cada grupo lo utilice en su proceso de investigación.
- Para ver un ejemplo de póster, véase el ejemplo de póster con cuadro sinóptico sobre hidratación (apéndice E).

### **Juego «Hidrata al astronauta»**

- Es recomendable que los alumnos realicen esta actividad de manera individual en lugar de por grupos.
- Reúna los materiales no impresos para la clase para llevar a cabo el juego:
  - Proyector LCD (conectado a un ordenador) o un proyector de transparencias
  - Pañoletas (1-2)
  - Cinta adhesiva
- Imprima, recorte y plastifique como mínimo dos copias de la botella de agua para el juego «Hidrata al Astronauta» (apéndice F). (Imprimir una para cada alumno es opcional).
- Coloque cinta adhesiva en la parte trasera de cada imagen de la botella de agua para poder colocarlas y quitarlas más fácilmente de la pared durante el juego.
- Imprima la sección para alumnos de la estación de hidratación para cada alumno. Los alumnos utilizarán el juego «Hidrata al astronauta» (apéndice A) que encontrarán en la sección para alumnos.
- Conecte un ordenador al proyector LCD de su aula para proyectar el juego en una pantalla o pared blanca para que lo vea toda la clase. (Si no hay disponibilidad de un proyector LCD, elabore el juego en transparencias para llevarlo a cabo con un proyector de transparencias).

### **Laboratorio de orina simulada (En grupos de 3 o 4 alumnos)**

- Reúna los materiales no impresos para la clase para llevar a cabo esta actividad de laboratorio:
  - Vasos de plástico transparente de 27 cl (4 por grupo)
  - Colorante alimentario líquido (amarillo, rojo y verde por cada grupo)
  - Rotuladores permanentes (1 por grupo)
  - Palillos (como mínimo 6 por grupo)
  - Acceso a agua
  - Probeta graduada (100 ml)
  - Protección ocular (1 por alumno)
- Imprima y recorte las etiquetas del nivel de hidratación (apéndice G) para cada grupo.
- Imprima en color el cuadro de prueba de los niveles de hidratación (apéndice H) para cada grupo.
- Prepare una zona de trabajo para cada grupo en donde se encuentren los materiales del grupo.

### **Desarrollo de la clase**

Para preparar esta actividad, se recomiendan los siguientes recursos para educadores:

- El libro de texto en línea del National Space Biomedical Research Institute (instituto estadounidense de investigación biomédica espacial) titulado *Human Physiology in Space* (Fisiología humana en el espacio) que proporciona información sobre la hidratación en el espacio (puntos 3 y 4): <http://www.nsbri.org/HumanPhysSpace/index.html>.

- Este artículo en línea de la NASA relata la preparación y la experiencia de una astronauta que participó en el maratón de Boston mientras se encontraba en la Estación Espacial Internacional:  
[http://www.nasa.gov/mission\\_pages/station/expeditions/expedition14/exp14\\_boston\\_marathon.html](http://www.nasa.gov/mission_pages/station/expeditions/expedition14/exp14_boston_marathon.html).
- Lea el siguiente texto extraído del apartado de observación de la sección para alumnos:

La deshidratación puede afectar a nuestro rendimiento deportivo y aumentar el riesgo de padecer urgencias médicas. Durante los acontecimientos deportivos o actividades físicas, los atletas deben beber una cantidad de líquido suficiente como para prevenir la deshidratación. Los atletas que conozcan la importancia de la hidratación tenderán a consumir la cantidad necesaria de líquido. No obstante, ellos no son los únicos expuestos a riesgos. Los niños, los ancianos, los albañiles y otras personas que realicen actividades al aire libre también se enfrentan al riesgo de sufrir deshidratación.

Los niños transpiran (sudan) menos que los adultos, por lo que les resulta más difícil mantenerse frescos. Los padres y los entrenadores deben cerciorarse de que los niños se aclimaten lentamente al calor y la humedad.

La deshidratación es la principal causa de hospitalización entre los ancianos. Estas personas son más susceptibles a la deshidratación porque mantienen menos contenido fluido en su cuerpo (aproximadamente un 10% menos que los adultos de media). Además, los ancianos tienen una percepción reducida de sed y padecen pérdida de apetito, cosa que puede ocasionar deshidratación de forma similar a lo que experimentan los astronautas en el espacio.

Los exploradores espaciales también tienen que mantener unos niveles de hidratación adecuados cuando se encuentran en el espacio. Cuando un astronauta llega al entorno espacial, deja de sentir la atracción de la gravedad. Las funciones normales del cuerpo comienzan a cambiar a medida que los fluidos corporales empiezan a dirigirse hacia la cabeza. Mientras esto sucede, el cuerpo trata de deshacerse de lo que interpreta que son «fluidos extra» en la parte superior del cuerpo. Esta enorme pérdida de fluidos (filtrados a través de los riñones como orina excedente) puede tener como consecuencia que los astronautas se deshidraten mientras regresan a la Tierra. Para evitar esta deshidratación, los astronautas deben beber muchos fluidos cuando se encuentran en órbita. Asimismo, tienen que asegurarse de no deshidratarse mientras lleven a cabo las tareas de su misión, independientemente de que se encuentren dentro o fuera de su vehículo de exploración. Todo el mundo necesita una hidratación adecuada para mantener una salud adecuada tanto en el espacio como en la Tierra.

- Si procede, puede realizarse una investigación adicional sobre los siguientes temas:
  - hidratación
  - deshidratación
- En la página web «Entrénate como un astronauta» de la NASA encontrará una colección de actividades físicas que permitirán a sus alumnos invertir energía entrenándose como si fueran astronautas:  
<http://www.nasa.gov/audience/foreducators/trainlikean astronaut/home/index.html>

## Procedimiento didáctico

A lo largo de esta clase, haga hincapié en las etapas del método científico. (Estas etapas se identifican en ***cursiva y negrita*** a lo largo de todo el apartado de procedimiento didáctico).

1. Presente a los alumnos los objetivos de la clase y los objetivos de aprendizaje.
2. Recuérdeles la importancia de hidratarse correctamente. Sugerencia: Realice una actividad de primera mano mostrándoles una naranja en, al menos, dos niveles de hidratación diferentes (una naranja seca y una normal).
3. Repase el **problema** con los alumnos: «¿Cómo puedo identificar los distintos niveles de hidratación?».
4. Repase el glosario de la estación de hidratación (apéndice I) con su clase. Coloque los términos en su mural de términos científicos para que sus alumnos los vean.
5. Pídales a los alumnos que lean el apartado de observación de la sección para alumnos y que hablen sobre lo que han leído con su grupo. Emplee su propia técnica para evaluar la comprensión de sus alumnos.
6. Póngales el vídeo: «Our World: Fluid Shift» (Nuestro mundo: un cambio fluido) para explicarles lo que les ocurre a los cuerpos de los astronautas mientras están en órbita. Para acceder a este vídeo, haga clic en el siguiente enlace y seleccione el vídeo «Fluid Shift» de la colección de vídeos Our World.  
<http://www.nasa.gov/audience/foreducators/nasaclips/search.html?terms=&category=1000>
7. Haga que los alumnos debatan y realicen **observaciones** sobre las necesidades de hidratación junto con su grupo rellenando las dos primeras columnas en la tabla SQA (Lo que SÉ/Lo que QUIERO SABER/Lo que HE APRENDIDO) de la sección para alumnos. Utilice la tabla SQA para ayudarles a que organicen los conocimientos previos, a que identifiquen intereses y a que establezcan vínculos con el mundo real. A medida que sugieran la información que debe incluirse en la columna Lo que SÉ, pregúnteles de dónde han obtenido esa información.
8. Pregúnteles a sus alumnos si pueden hacer alguna predicción en relación con esta actividad y la pregunta del **problema**. Ayúdeles a perfeccionar sus predicciones para obtener una **hipótesis**. En su sección para alumnos, tendrán que reformular la pregunta del problema en forma de afirmación en función de sus observaciones, materiales y predicciones. Cuando formulen una hipótesis, pídale que incluyan los verbos de los objetivos de aprendizaje. Anímeles a compartir sus hipótesis con su grupo.

## Póster con cuadro sinóptico sobre hidratación

- 1) Asegúrese de que los alumnos cuenten con los materiales para el grupo necesarios para realizar el póster con cuadro sinóptico sobre hidratación enumerados en el apartado de preparación anterior a la clase.
- 2) Pídales a los alumnos investiguen acerca de la hidratación por Internet y/o en libros.

Mientras llevan a cabo esta tarea, asigne una pregunta a cada alumno del grupo y hágalo responsable de una parte del póster del grupo. Por ejemplo, dele a cada alumno una ficha de cartulina con una pregunta escrita en ella. Dicho alumno será el responsable de contestar a esa pregunta y de que figure la información sobre ella en el póster del equipo. Una vez que hayan llevado a cabo su investigación, dígales que compartan la información con su equipo y que debatan sobre cómo la representarán en el póster. Anímeles a que sean creativos.

Algunas de las preguntas pueden ser:

- ¿Qué es la deshidratación?
- ¿Cuáles son las causas de la deshidratación?
- ¿Cuáles son los signos de deshidratación?

- ¿Cómo puede evitarse la deshidratación?
  - ¿Por qué es importante mantener tu cuerpo hidratado?
  - ¿Cuáles son las mejores bebidas para mantenerse hidratado?
  - ¿Piensas que la hidratación es importante para los astronautas mientras se encuentran en el espacio?
  - ¿Cuándo debería preocuparse un astronauta por la deshidratación en el espacio?
- 3) En sus grupos, pídale a los alumnos que diseñen y elaboren un póster con cuadro sinóptico sobre hidratación (véase el ejemplo de póster con cuadro sinóptico sobre hidratación en el apéndice E). Los alumnos utilizarán este póster para organizar los conocimientos previos, identificar intereses y establecer vínculos con el mundo real.

### Juego «Hidrata al astronauta»

- 1) Asegúrese de que cuenta con los materiales adecuados necesarios para el juego de «Hidrata al astronauta» (apéndice A) enumerados en el apartado de preparación anterior a la clase.
- 2) Projete el juego en una pantalla o pared blanca (lo bastante grande como para proyectar el gráfico de aproximadamente 1,22 m de altura).
- 3) Proporcione a los alumnos su propia copia del juego «Hidrata al astronauta» que encontrarán en la sección para alumnos.
- 4) Cerca de la pared donde se projete el juego, tápele a un alumno los ojos con una pañoleta y dele tres vueltas. Diríjalo hacia la pantalla.
- 5) Pídale que coloque una botella de agua plastificada sobre el astronauta proyectado en la pared.

Hágale las siguientes preguntas:

- ¿Dónde está colocada el agua?
  - ¿Cómo contribuye la hidratación a que esa parte del cuerpo en particular funcione correctamente?
  - ¿Cómo afectaría la deshidratación a tu salud si ese órgano o sistema de órganos no recibiera el agua suficiente para funcionar?
- 6) En sus propias copias impresas del juego, indíqueles a los alumnos que coloreen los órganos que se vayan describiendo y escriban una frase sobre la necesidad de hidratación de ese órgano. Para identificar los órganos, deben emplear las palabras que se encuentran en la base de términos. A medida que se va hablando de los distintos órganos, los alumnos tienen que escribir una frase sobre la necesidad de hidratación de ese órgano junto a su nombre.

Continúe con esta actividad hasta que hayan mencionado todos los sistemas y órganos del cuerpo del juego. Los siguientes órganos y sistemas corporales necesitan agua para funcionar correctamente:

- **El cerebro:** La deshidratación puede afectar a la capacidad de concentración. También puede perjudicar a las capacidades de procesamiento del cerebro, además de dañar la memoria a corto plazo.
- **El corazón:** Los fluidos representan un papel esencial a la hora de mantener la tensión arterial en niveles normales. La deshidratación puede disminuir el rendimiento cardíaco (la cantidad de sangre bombeada que sale del corazón), cosa que puede provocar un aumento del ritmo cardíaco y una disminución de la tensión arterial.

- **Los riñones:** La hidratación es fundamental para los riñones. El agua contribuye a eliminar los desechos, las toxinas y los nutrientes sobrantes del cuerpo. Un riñón sano e hidratado filtra aproximadamente 180 l de agua al día.
- **El sistema digestivo:** El agua ayuda a la digestión de la comida. De hecho, se encuentra en cualquier parte del tracto digestivo: desde la saliva hasta la solución encimática de la parte inferior del intestino. El agua contribuye a disolver los nutrientes absorbidos por el torrente sanguíneo y enviados a las células.
- **Las células:** La hidratación es clave para transportar carbohidratos, vitaminas y minerales a las células, y producir energía.
- **Los músculos y las articulaciones:** Los músculos están formados en un 70% o 75% por agua. El agua hace que los músculos funcionen correctamente y contribuye a amortiguar las articulaciones.
- **La temperatura:** El agua disipa el calor que regula la temperatura corporal en general. Cuando el cuerpo humano adquiere demasiada temperatura, libera agua mediante la transpiración, eliminando así el calor. Si el agua que se pierde por la transpiración no se repone, el cuerpo puede correr el riesgo de calentarse demasiado.
- **La piel:** Mantenerse bien hidratado contribuye a conservar la elasticidad, la suavidad y la tonalidad de la piel.
- **Los pulmones:** La respiración (inspirar y espirar) es un proceso que sucede constantemente en el que se pierde vapor de agua con cada respiración. Se ha estimado que los humanos perdemos entre cerca de 300 ml y varios litros al día, dependiendo del entorno y del tipo y nivel de actividad.

9. Los alumnos pondrán a prueba sus hipótesis mediante el siguiente procedimiento.

*Las etapas que aparecen a continuación correspondientes al laboratorio de orina simulada y al registro de hidratación durante 12 horas han sido extraídas de la sección para alumnos. Los comentarios dirigidos a los educadores aparecen en cursiva.*

### **Laboratorio de orina simulada**

En este laboratorio, tendréis que trabajar en grupos de 3 o 4.

*Asegúrese de que los alumnos cuenten con los materiales para el grupo necesarios para realizar el laboratorio de orina simulada enumerados en el apartado de preparación anterior a la clase.*

- 1) Recopila los siguientes materiales para tu grupo:
  - Cuatro vasos de plástico transparente de 27 cl
  - Colorante alimentario líquido amarillo, rojo y verde
  - Un rotulador permanente
  - Seis palillos
  - Agua
  - Cuadro de prueba de los niveles de hidratación
  - Etiquetas del nivel de hidratación
  - Probeta graduada (100 ml)
- 2) Con el rotulador permanente, etiqueta los vasos del 1 al 4.
- 3) Colócate la protección ocular.
- 4) Llena cada vaso con 60 ml de agua con ayuda de la probeta graduada.
  - En el vaso 1, utiliza un palillo para añadir una punta de colorante alimentario amarillo. Utiliza un palillo limpio para remover el líquido del vaso.

- Indíqueles a los alumnos que metan la punta del palillo para atraer una gota de colorante alimentario y que toquen ligeramente la superficie del agua para añadir solamente la punta al agua.
  - En el vaso 2, utiliza un palillo para añadir dos puntas de colorante alimentario amarillo y después, utiliza un palillo limpio para remover el líquido del vaso.
  - En el vaso 3, añade una gota entera de colorante alimentario amarillo y utiliza un palillo limpio para remover el líquido del vaso.
  - En el vaso 4, añade una gota de colorante alimentario rojo, dos gotas de colorante amarillo y una de colorante verde, y utiliza un palillo limpio para remover el líquido del vaso.
- 5) Prueba: Compara las muestras de orina simulada de tu grupo con el cuadro de prueba de los niveles de hidratación y ordena las muestras conforme a cuatro niveles de hidratación:
- Nivel óptimo
  - Nivel de buena hidratación
  - Nivel de deshidratación
  - Nivel en el que es necesario buscar atención médica

*Pídales a los alumnos que identifiquen el nivel de hidratación de cada muestra colocando las etiquetas del nivel de hidratación (apéndice G) junto a la muestra adecuada de orina simulada. Al hacer sus propias observaciones, los alumnos comprenderán cómo determinar su propio nivel de hidratación.*

## **Registro de hidratación durante 12 horas**

*Los alumnos rellenarán un registro de hidratación durante 12 horas para establecer si beben suficiente líquido para mantener un nivel de hidratación sano (véase el registro de hidratación durante 12 horas, apéndice B). Si su junta escolar exige que los padres reciban una notificación para este tipo de recogida de datos, asegúrese de elaborar y entregarles a los alumnos una carta para que la lleven a casa para informar a los padres o tutores acerca de los objetivos de la estación de hidratación, el laboratorio de orina simulada y el registro de hidratación durante 12 horas.*

Rellenarás un registro de hidratación durante 12 horas para establecer si bebes suficiente líquido para mantener un nivel de hidratación sano.

- 1) Mediante el registro de hidratación durante 12 horas que encontrarás en la sección para alumnos (apéndice B), anota la siguiente información durante un periodo de 12 horas:
- Hora de ir al baño
  - Color de la orina observado
  - Nivel de hidratación
  - Qué has bebido antes
  - Cuánto has bebido antes
  - Nivel previo de actividad física

Para el nivel de hidratación, consulta el cuadro de prueba de los niveles de hidratación para establecer qué nivel concuerda con el color de tu propia orina. (Bajo ningún concepto debes recoger o tocar tu orina o llevar muestras de orina a clase. Lo único que tienes que hacer es realizar observaciones mirando el color).

*Los alumnos deben realizar observaciones de su propia orina y establecer qué nivel de hidratación concuerda con su propia orina. Recuérdeles que bajo ningún concepto deben recoger o tocar su orina, compartir sus datos con otros alumnos o traer muestras de orina a clase. Lo único que tienen que hacer es realizar observaciones mirando el color.*

- 2) ¿El color de tu orina indica que tu hidratación es óptima, que estás bien hidratado o que estás deshidratado? ¿O que debes buscar atención médica?



*Si el color representa un problema, los alumnos deberán compartir la información según corresponda con sus tutores o con profesionales de la medicina.*

- 3) Anota los datos en tu registro de hidratación durante 12 horas. Después de llevar a cabo todas las observaciones, estudia los datos contestando a las preguntas de los datos de estudio (apéndice C). Mediante esta información, establece si los datos apoyan o rebaten tu hipótesis de partida.

## **Conclusión**

- En sus respectivos grupos, pídeles a sus alumnos que debatan las respuestas de las preguntas de los datos de estudio (apéndice C).
- Dídeles que actualicen la columna «Lo que HE APRENDIDO» de la tabla SQA.
- Pídeles que saquen sus propias conclusiones reformulando su hipótesis y explicando qué ha sucedido durante la prueba (incluyendo sus resultados).
- Los alumnos deben comparar los datos de su grupo con los del resto de la clase. ¿Qué patrones comunes encuentran?
- Pregúnteles si tienen alguna duda y anímelos a diseñar sus propios experimentos.
- Reparta el cuestionario de la estación de hidratación (apéndice J). Utilícelo como herramienta de evaluación. Puede encontrar las respuestas en las soluciones del cuestionario de la estación de hidratación (apéndice K).
- Póngales a sus alumnos el vídeo de la colección Brain Bites de la NASA: «How Do You Go to the Bathroom in Space?» (¿Cómo se va al baño en el espacio?). Para acceder al vídeo, haga clic en el siguiente enlace: <http://brainbites.nasa.gov/#/bathroom-in-space>

## **Evaluación**

- Hágalas preguntas a sus alumnos para evaluar sus conocimientos.
- Evalúe la comprensión de sus alumnos repartiendo el cuestionario de la estación de hidratación (apéndice J).
- Observe y evalúe el rendimiento de sus alumnos a lo largo de la actividad mediante la guía de evaluación de investigación científica (que encontrará tanto en la sección para alumnos como en la sección para educadores (apéndice D)).

## **Homologación de la actividad con los National Education Standards (criterios educativos nacionales)**

### **National Science Education Standards (NSES, criterios educativos científicos nacionales):**

Contenidos del criterio A: Ciencia como investigación

- Capacidades necesarias para llevar a cabo investigaciones científicas (K-8)
- Comprensión acerca de las investigaciones científicas (K-8)

Contenidos del criterio E: Ciencia como investigación

- Capacidades de diseño tecnológico (K-8)
- Comprensión acerca de ciencia y tecnología (K-8)

Contenidos del criterio F: Ciencia desde una perspectiva personal y desde una perspectiva social

- Salud personal (K-8)
- Características y cambios en las poblaciones (K-4)
- Cambios en el entorno (K-4)
- Ciencia y tecnología en los desafíos locales (K-4)

- Ciencia y tecnología en la sociedad (5-8)
- Estructura y función de los sistemas vivos (5-8)
- Explicación y modelos de prueba (5-8)
- Regulación y comportamiento (5-8)
- Ciencia como esfuerzo humano (5-8)

### **National Mathematics Education Standards (NCTM, criterios educativos matemáticos nacionales):**

Criterio de análisis de datos y probabilidad:

- Desarrollo de predicciones fundamentadas en datos.

Criterio de medida:

- Poner en práctica las técnicas, herramientas y fórmulas adecuadas para determinar ciertas medidas.

### **National Council of Teachers of English Standards (NCTE, criterios nacionales del consejo de profesores de inglés):**

Los alumnos llevan a cabo investigaciones relacionadas con temas e intereses generando ideas, preguntas y planteándose problemas. Recopilan, evalúan y sintetizan datos provenientes de una serie de fuentes (p. ej., textos impresos y no impresos, objetos, gente) con el objetivo de comunicar sus hallazgos de un modo que sea adecuado para un propósito y un público específicos.

### **National Visual Arts Standards (criterios nacionales de artes visuales):**

Contenidos del criterio 5: Reflexionar y evaluar las características y méritos de su trabajo.

- a) Comprender que existen múltiples propósitos para crear obras de artes visuales.

### **National Health Education Standards (NHES, criterios educativos sanitarios nacionales) segunda edición (2006):**

Criterio 1: Los alumnos estudiarán conceptos relacionados con la promoción sanitaria y la prevención de enfermedades para mejorar la salud.

Como consecuencia de la instrucción sanitaria para los cursos 3 a 5, los alumnos:

- 1.5.1. describirán la relación entre los comportamientos saludables y la salud personal.

Criterio 5: Los alumnos demostrarán la capacidad de emplear herramientas de toma de decisiones para mejorar la salud.

Como consecuencia de la instrucción sanitaria para los cursos 3 a 5, los alumnos:

- 5.5.1. identificarán situaciones relacionadas con la salud en las que podría ser necesaria una decisión meditada.

Criterio 7: Los alumnos demostrarán la capacidad de poner en práctica comportamientos que mejoren la salud y de evitar o reducir los riesgos sanitarios.

Como consecuencia de la instrucción sanitaria para los cursos 3 a 5, los alumnos:

- 7.5.1. identificarán comportamientos responsables relacionados con la salud personal.
- 7.5.2. demostrarán una serie de prácticas y comportamientos saludables para mantener o mejorar su salud personal.

## **Exploraciones del plan de estudios**

Para ampliar los conceptos de esta actividad, pueden llevarse a cabo las siguientes exploraciones:

### **Exploración científica**

La hidratación es esencial para el rendimiento deportivo; los atletas necesitan una hidratación adecuada antes, durante y después de hacer ejercicio y deporte. Cualquier actividad que se lleve a

cabo durante como mínimo cinco minutos y que implique sudar o hacer esfuerzos físicos intensos exige hidratación. Los corredores de maratón y los de larga distancia, por ejemplo, necesitan hidratarse a un mayor nivel que alguien que haga ejercicio durante una hora.

- Pídeles a los alumnos que investiguen y preparen una presentación sobre por qué la rehidratación es tan importante para los atletas. Durante su investigación, los alumnos aprenderán cuáles son los mejores líquidos para rehidratarse que pueden ingerir antes, durante y después de la actividad física. He aquí algunas preguntas clave para la investigación:
  - ¿Cuáles son los mejores líquidos que se pueden ingerir para tener una hidratación sana?
  - ¿Qué líquidos deben evitarse cuando se está intentando mantener una hidratación adecuada?
  - ¿Cuáles son las pautas de hidratación que los atletas deben cumplir para prepararse para la actividad física?
  - ¿Cuánto líquido deben beber antes, durante y después de hacer ejercicio?
- La hidratación fue un aspecto particularmente importante para los astronautas Sunita «Suni» Williams (capitana de la marina estadounidense) y William «Bill» McArthur (coronel retirado de EEUU) cuando corrieron y terminaron maratones mientras orbitaban alrededor de la Tierra. Durante sus respectivas estancias en la ISS, Williams terminó el maratón de Boston y corrió 42 km, (26,2 millas) y McArthur corrió 21 km (13,1 millas) como parte del semimarató de Houston. Aunque estos astronautas se encontraban a 338 kilómetros en vertical de los corredores en la Tierra, compartían con ellos una necesidad común: el agua. La longitud e intensidad de los maratones, tanto en la Tierra como en el espacio, puede pasar factura al cuerpo humano y exige una hidratación adecuada. Por lo tanto, los corredores tienen que continuar bebiendo líquidos adecuados a lo largo de la carrera para eludir los peligros de la deshidratación.
  - Pídeles a los alumnos que investiguen las opciones que tienen los astronautas para mantenerse hidratados mientras trabajan y viven en el espacio.

### **Exploración matemática**

Pídeles a los alumnos que muestren sus datos de la manera organizada gráficamente que ellos elijan. Pregúnteles por qué han elegido mostrar sus datos en ese formato. Analice los datos, en busca de patrones y tendencias.

National Mathematics Education Standards (NCTM, criterios educativos matemáticos nacionales):

Criterio de álgebra:

- Comprender los patrones, relaciones y funciones.
  - Representar y analizar los patrones y funciones empleando palabras, tablas y gráficos.

Criterio de análisis de datos y probabilidad:

- Desarrollar y evaluar las inferencias y predicciones que se basan en los datos.
  - Proponer y justificar las conclusiones y predicciones que se basan en los datos y diseñar estudios para investigar las conclusiones y predicciones con más detalle.

### **Exploración de artes lingüísticas**

Como ampliación de las clases anteriores sobre hidratación, pídeles a los alumnos que escriban un cuento o un poema sobre hidratación. Haga que escriban un cuento o un poema desde el punto de vista de que los líquidos deben preparar a los seres humanos para que obtengan una hidratación óptima.

### **Exploración de bellas artes**

Pídeles a los alumnos que diseñen un póster sobre hidratación para concienciar al colegio y a la comunidad de la importancia de la hidratación en la salud. Los alumnos también pueden rodar un

vídeo en clase sobre la importancia de la hidratación para el cuerpo humano con el objetivo de concienciar al colegio y la comunidad.

## Recursos y enlaces profesionales

Agradecemos al experto en la materia, el Dr. Scott Smith, por su contribución en esta actividad «Entrénate como un astronauta» de la NASA.

El Dr. Scott M. Smith es el director científico del Nutritional Biochemistry Lab (laboratorio de bioquímica nutricional) del centro Johnson Space Center de la NASA en Houston, Texas. Para más información sobre el Dr. Smith y su trabajo, visite el siguiente enlace:

[http://www.nasa.gov/audience/foreducators/stseducation/stories/Scott\\_Smith\\_Profile.html](http://www.nasa.gov/audience/foreducators/stseducation/stories/Scott_Smith_Profile.html).

## Recursos para educadores y alumnos

Recursos web:

- La página web Healthy Kids (niños sanos) enseñará a sus alumnos buenas prácticas de salud junto con elecciones alimenticias y de ejercicio adecuadas. [http://www.kidshealth.org/parent/nutrition\\_fit/index.html](http://www.kidshealth.org/parent/nutrition_fit/index.html)
- La página Learn to Be Healthy (aprenda a mantenerse saludable) ofrece actividades y planificaciones de clases sobre nutrición y actividad física. <http://www.learntobehealthy.org>
- Este recurso de la NASA del Nutritional Biochemistry Lab (laboratorio de bioquímica nutricional) del centro Johnson Space Center de la NASA proporciona un boletín de nutrición en el espacio (Space Nutrition Newsletter) para niños. <http://www.nasa.gov/centers/johnson/slsd/about/divisions/hacd/education/kznewsletters.html>
- El National Space Biomedical Research Institute (instituto nacional de investigación biomédica espacial) cuenta con una serie de materiales educativos relacionados con el espacio disponibles para descarga. [http://www.nsbri.org/Education/Elem\\_Act.html](http://www.nsbri.org/Education/Elem_Act.html)
- Para pautas sobre sustitución de fluidos y ejercicio, visite la página web de la National Athletic Trainer's Association (NATA; asociación nacional de entrenadores de atletismo) y lea su comunicado como respuesta a los nuevos consejos de hidratación por parte del informe del Institute of Medicine (instituto de medicina) acerca del agua y los electrolitos. <http://www.nata.org/NR021204>

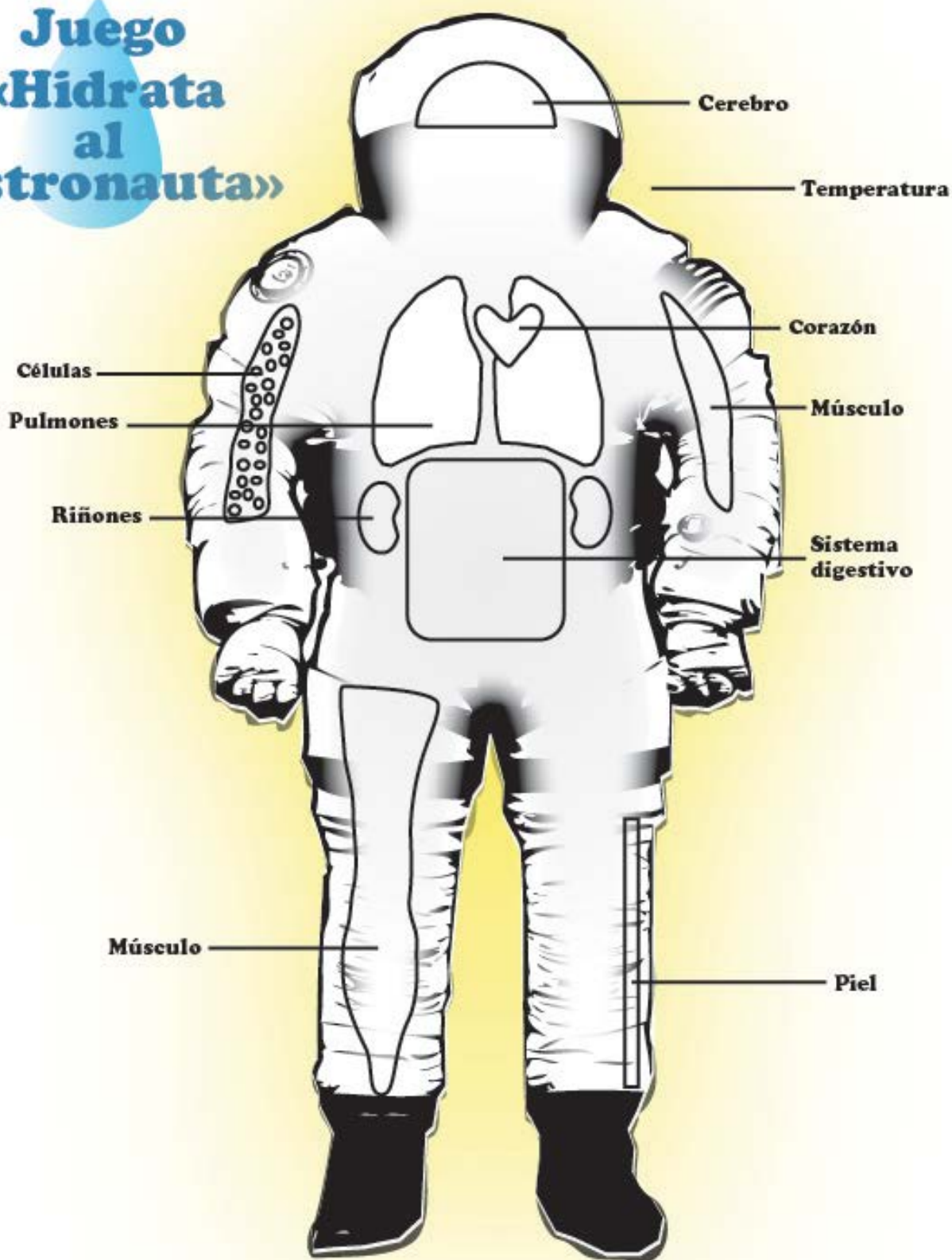
Libros y artículos:

- From Head to Toe: The Amazing Human Body and How It Works de Barbara Seuling
- The ABC's of Hydration and Breathing (audiolibro en CD) de Patty Kondub
- The Magic School Bus Inside the Human Body de Joanna Cole
- Water and Fiber for a Healthy Body (Body Needs) de Angela Royston
- Your Body's Many Cries for Water de Fereydoon Batmanghelidj

---

Desarrollo de una clase realizado por el equipo de educación e información del programa de investigación del centro Johnson Space Center de la NASA.

# Juego «Hidrata al astronauta»





### Preguntas de los datos de estudio

Estudia los datos anotados en el registro de hidratación de 12 horas (apéndice B) y contesta a las siguientes preguntas:

1. En función de los datos recogidos, ¿estás bien hidratado? Explica por qué sí o no.
2. ¿Cambiarías alguna de tus elecciones de bebida en función de tus datos?
3. ¿Qué cantidad de líquido has bebido en relación con el color de tu orina?
4. ¿La cantidad de líquido que has bebido se ha visto influida por tu nivel de actividad física?
5. Cita algunos métodos de hidratación.
6. ¿Cuáles son los signos de deshidratación?
7. ¿Qué puedes hacer a lo largo del día para conseguir mantenerte hidratado?
8. ¿Los astronautas se deshidratan fácilmente?
9. ¿Por qué es tan importante que un astronauta se mantenga hidratado mientras trabaja en el espacio?
10. ¿Detectas algún patrón en tus datos?
11. ¿Estos datos concuerdan con tu hipótesis? ¿Por qué sí o no?

## Guía de evaluación de investigación científica

**Experimento:** Estación de Hidratación

Indicador de rendimiento	0	1	2	3	4
Se ha desarrollado una hipótesis clara y completa	No se han hecho intentos de desarrollar una hipótesis clara y completa	Se han hecho intentos muy débiles de desarrollar una hipótesis clara y completa	Se ha desarrollado una hipótesis parcial	Se ha desarrollado una hipótesis completa (pero no totalmente)	Se ha desarrollado una hipótesis clara y completa
Se han cumplido todas las normas e indicaciones de seguridad del laboratorio	No se ha seguido ninguna norma de seguridad	Se ha seguido una sola norma de seguridad	Se han seguido dos o más normas de seguridad	Se han seguido la mayor parte de las normas de seguridad	Se han seguido todas las normas de seguridad
Se ha seguido el método científico	No se ha seguido ninguna de las etapas del método científico	Se ha seguido una sola de las etapas del método científico	Se han seguido dos o más de las etapas del método científico	Se ha seguido la mayor parte de las etapas del método científico	Se han seguido todas las etapas del método científico
Se han anotado todos los datos en una hoja de datos y se ha sacado una conclusión en función de los datos	No se ha mostrado ningún registro ni ninguna conclusión evidente	Se ha mostrado una recopilación de datos, pero no se ha completado la conclusión	Se han mostrado dos o más recopilaciones de datos y una conclusión parcial	Se ha mostrado la mayor parte de los datos recopilados y una conclusión prácticamente completa	Se han mostrado todos los datos recopilados y una conclusión completa
Se han planteado preguntas relevantes relacionadas con el estudio	No se han planteado preguntas relevantes relacionadas con el estudio	Se ha planteado una pregunta relevante relacionada con el estudio	Se han planteado dos preguntas relevantes relacionadas con el estudio	Se han planteado tres preguntas relevantes relacionadas con el estudio	Se han planteado cuatro preguntas relevantes relacionadas con el estudio o más
<b>Puntuación total</b>					

### Escala de calificaciones:

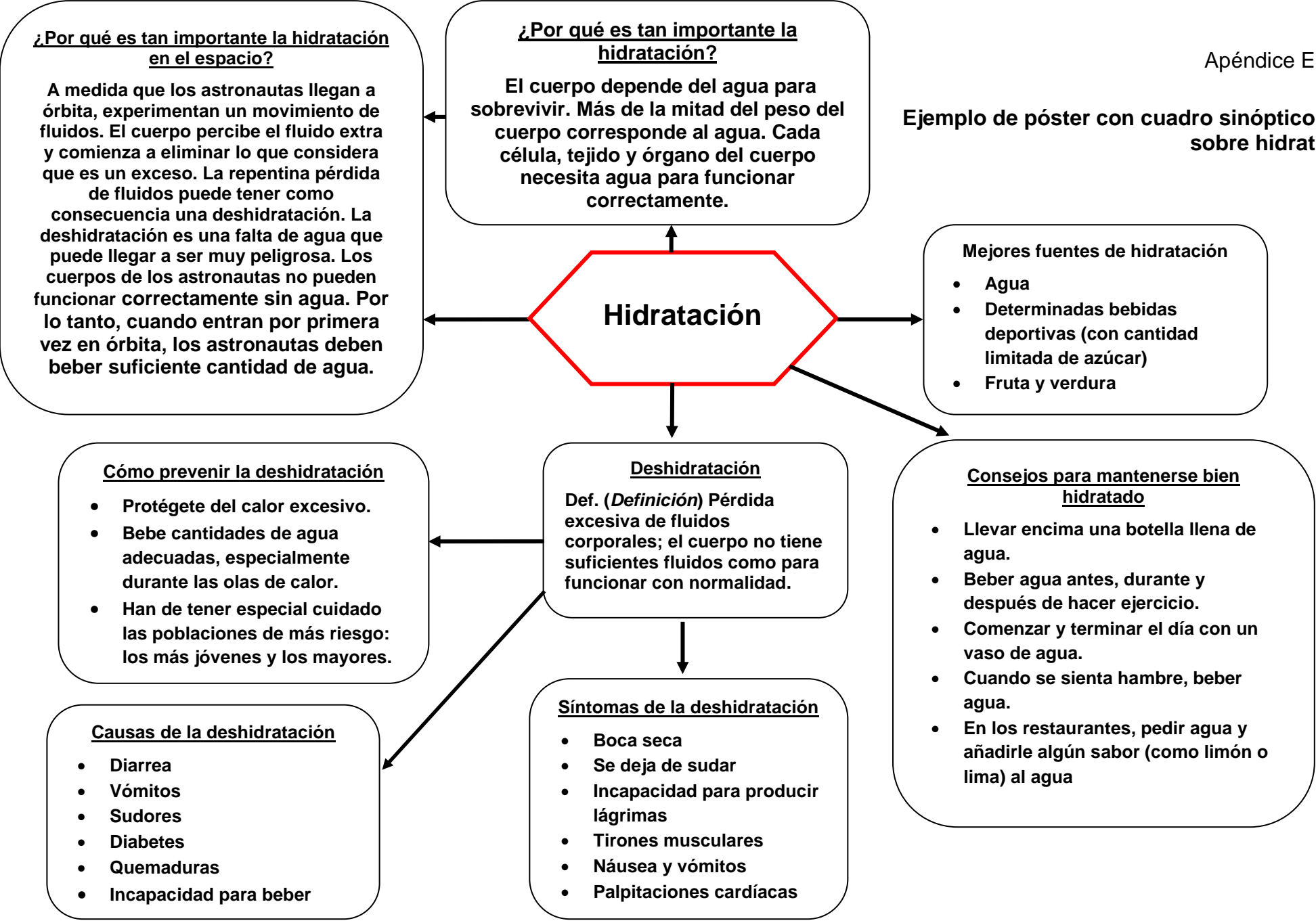
A = 18–20 puntos      B = 16–17 puntos      C = 14–15 puntos      D = 12–13 puntos      F = 0–11 puntos

**Puntuación total de lo anterior:** \_\_\_\_\_ / (20 posible)

**Calificación de esta investigación:** \_\_\_\_\_



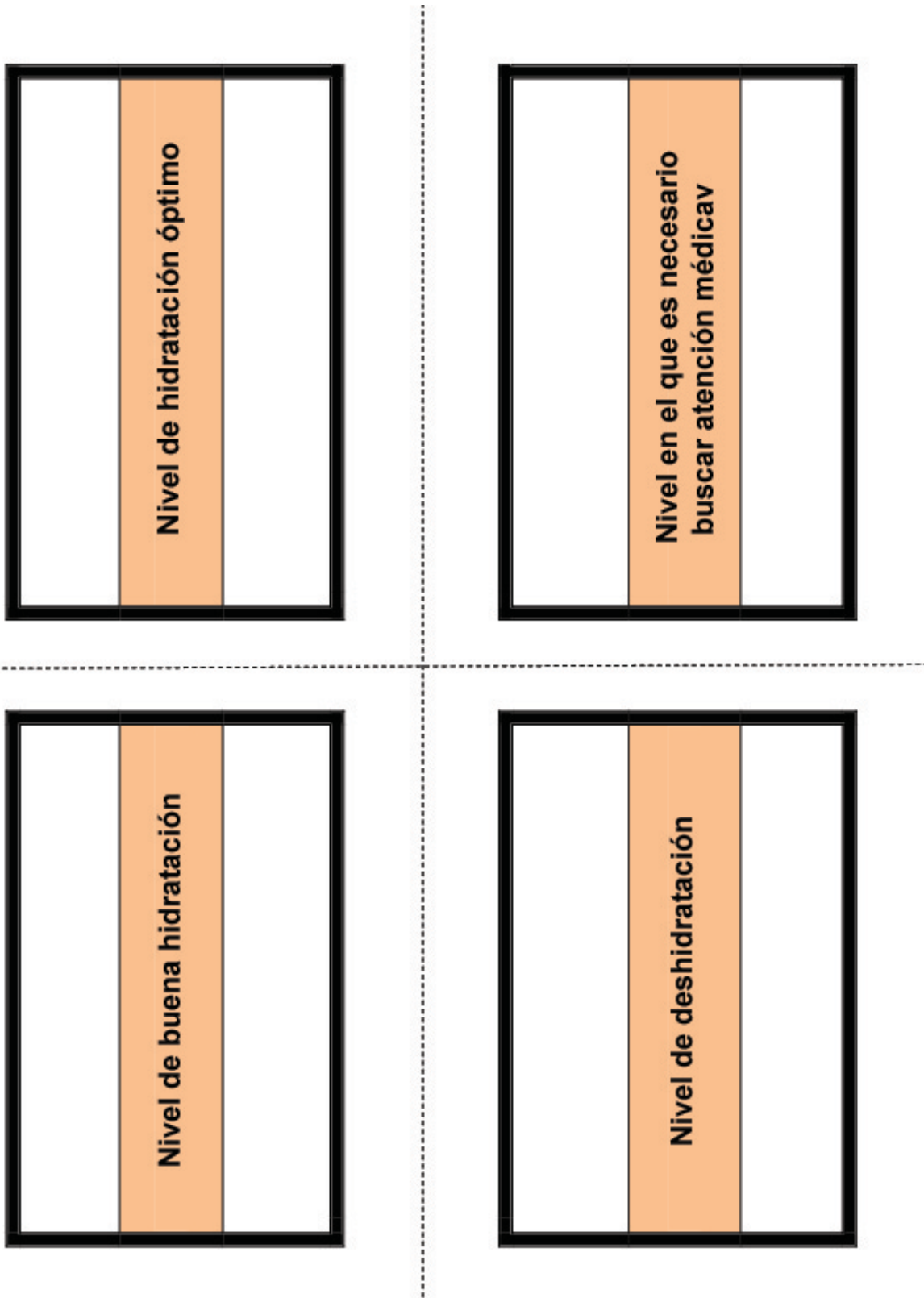
Ejemplo de póster con cuadro sinóptico sobre hidratación



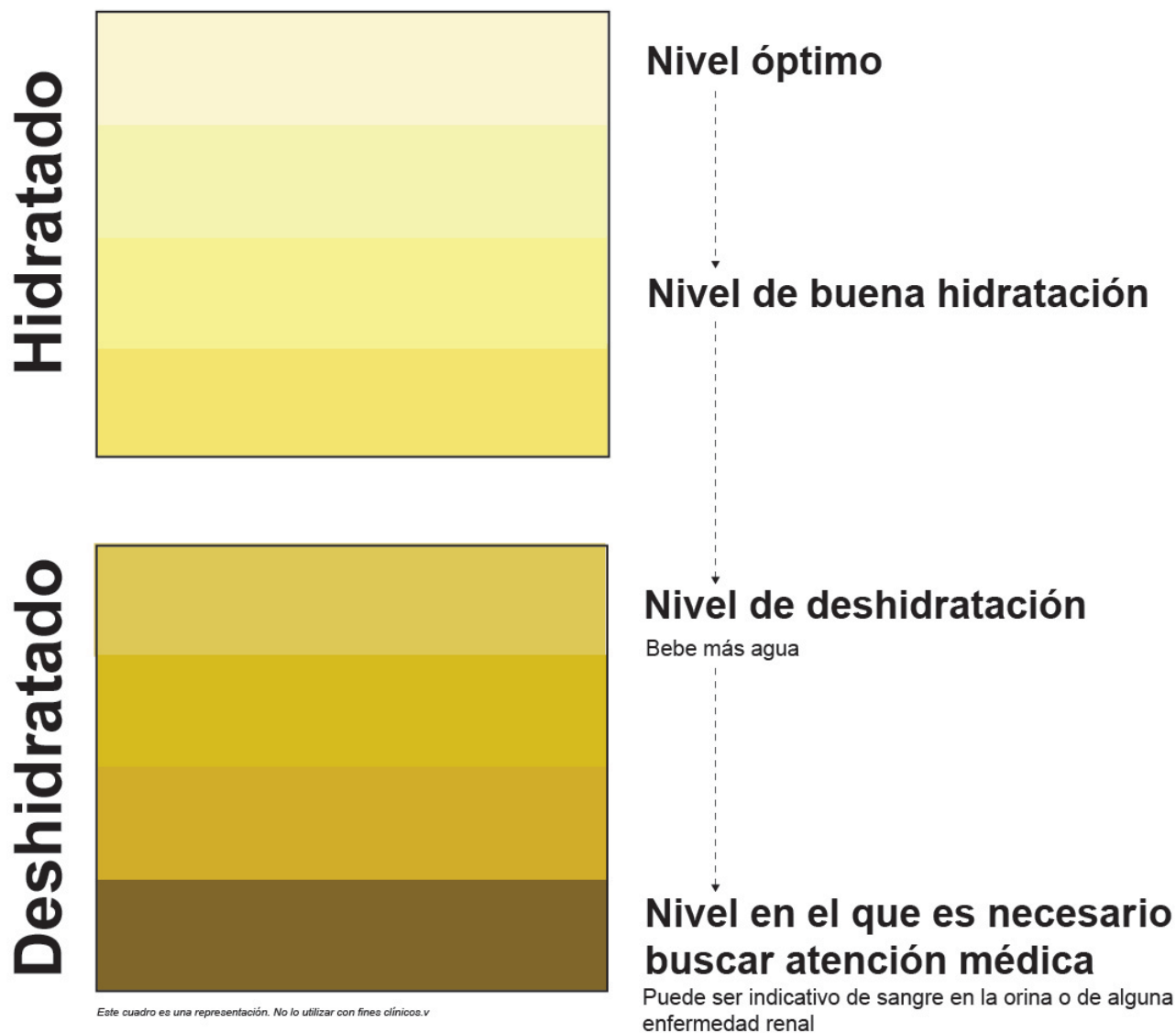
**Botella de agua para el juego «Hidrata al astronauta»**



### Etiquetas del nivel de hidratación



### Cuadro de prueba de los niveles de hidratación



## Glosario de la estación de hidratación

<b>Rendimiento deportivo</b>	Se caracteriza por tener relación con la actividad física o el esfuerzo físico.
<b>Deshidratarse</b>	Quedarse sin fluidos corporales, dejando el cuerpo sin suficiente agua u otros fluidos para llevar a cabo sus funciones normales.
<b>Golpe de calor</b>	En determinadas circunstancias (como temperaturas excepcionalmente altas, mucha humedad o un intenso ejercicio cuando hace calor), el sistema de refrigeración natural del cuerpo puede fallar, lo cual hace que la temperatura corporal interna alcance niveles peligrosamente altos. La consecuencia puede ser un golpe de calor, que puede provocar calambres por calor, agotamiento debido al calor o insolación.
<b>Hidratarse</b>	Darle agua a alguien o algo; suministrar agua para mantener un equilibrio de fluidos correcto.
<b>Rehidratarse</b>	Rellenar o restablecer los fluidos corporales a un nivel normal o saludable.

## Cuestionario de la estación de hidratación

Conteste a las siguientes preguntas sobre la actividad de la estación de hidratación.

1. Menciona cuál es la mejor fuente de hidratación. Elabora una lista de distintos tipos de bebidas y clasifica las bebidas hidratantes como «buenas para la salud» o «malas para la salud».
2. Explica la importancia de mantener una hidratación adecuada.
3. ¿Cuáles son los síntomas de la deshidratación y cómo puede prevenirse?
4. Tras observar tus propios niveles de hidratación durante 12 horas, ¿a qué hora del día has comprobado que estás más deshidratado?
5. ¿Qué medidas has tomado durante el día para cambiar tus niveles de hidratación?
6. Explica por qué es tan importante la hidratación para los atletas durante deportes que exijan mucho esfuerzo físico como el fútbol, el baloncesto o los maratones.
7. ¿Los astronautas en el espacio deben preocuparse por sus niveles de hidratación? ¿Cómo pueden cerciorarse de que se mantienen hidratados mientras se encuentran en el espacio?
8. ¿Cuántos astronautas han corrido maratones mientras vivían en la Estación Espacial Internacional (ISS)? Enumera los astronautas y los maratones en los que participaron. ¿La hidratación fue un factor importante?

## Respuestas a las soluciones del cuestionario de la estación de hidratación

1. **Menciona cuál es la mejor fuente de hidratación. Elabora una lista de distintos tipos de bebidas y clasifica las bebidas hidratantes como «buenas para la salud» o «malas para la salud».**

*La mejor fuente de hidratación es el agua. Entre las bebidas hidratantes buenas para la salud se incluyen el agua, las bebidas deportivas y las aguas reforzadas. Entre las bebidas hidratantes malas para la salud se incluyen las bebidas carbonatadas, el café o el té, el alcohol y las bebidas azucaradas con sabores.*

*(Nota para el profesor: Cuando el agua se combina con alimentos de alto contenido en humedad como frutas y verduras, los líquidos y electrolitos perdidos se sustituyen tras la mayor parte de los entrenamientos).*

2. **Explica la importancia de mantener una hidratación adecuada.**

*El cuerpo depende del agua para sobrevivir. Más de la mitad del peso del cuerpo corresponde al agua. Cada célula, tejido y órgano del cuerpo necesita agua para funcionar correctamente y mantener la salud.*

3. **¿Cuáles son los síntomas de la deshidratación y cómo puede prevenirse?**

*Si te deshidratas, podrías experimentar cualquiera de los siguientes síntomas: ausencia de sudor, boca seca, calambres musculares, náuseas y vómitos o palpitaciones cardíacas. La deshidratación puede prevenirse bebiendo mucha agua y asegurándose de contar con una buena protección para el calor.*

4. **Tras observar tus propios niveles de hidratación durante 12 horas, ¿a qué hora del día has comprobado que estás más deshidratado?**

*La respuesta variará en función de las observaciones de los alumnos sobre sus propios niveles de hidratación.*

5. **¿Qué medidas has tomado durante el día para cambiar tus niveles de hidratación?**

*Las respuestas serán variadas.*

6. **Explica por qué es tan importante la hidratación para los atletas durante deportes que exijan mucho esfuerzo físico como el fútbol, el baloncesto o los maratones.**

*Independientemente de si se trata de un atleta profesional o de un aficionado al deporte, ambos han de ingerir la cantidad de agua adecuada antes, durante y después del ejercicio. El agua regula la temperatura corporal, lubrica las articulaciones y contribuye a transportar los nutrientes para dotar al cuerpo de energía y salud. Si no se hidrata correctamente, el cuerpo no será capaz de rendir a su nivel más alto, y la persona en cuestión puede experimentar cansancio, tirones musculares, mareos o síntomas más graves de deshidratación.*

7. **¿Los astronautas en el espacio deben preocuparse por sus niveles de hidratación? ¿Cómo pueden cerciorarse de que se mantienen hidratados mientras se encuentran en el espacio?**

*Sí, los astronautas deben mantenerse bien hidratados. Los cuerpos de los astronautas no pueden funcionar correctamente sin agua. Por lo tanto, cuando entran por primera vez en órbita, los astronautas deben beber suficiente cantidad de agua. Continúan bebiendo agua y comiendo adecuadamente mientras están en órbita para mantenerse hidratados y sanos para cuando regresen a la Tierra.*

*(Nota para el profesor: A medida que los astronautas llegan a órbita, experimentan un movimiento de fluidos. El cuerpo percibe el fluido extra y comienza a eliminar lo que considera que es un*

exceso. Esta repentina pérdida de fluidos puede tener como consecuencia una deshidratación. La deshidratación es una falta de agua que puede llegar a ser muy peligrosa).

8. **¿Cuántos astronautas han corrido maratones mientras vivían en la Estación Espacial Internacional (ISS)? Enumera los astronautas y los maratones en los que participaron. ¿La hidratación fue un factor importante?**

*Dos astronautas han corrido maratones en el espacio en la cinta de correr de la ISS. El primero fue el coronel William «Bill» McArthur, que corrió medio maratón (21 km o 13,1 millas) al mismo tiempo que el maratón de Houston, y la capitana Sunita «Sunni» Williams (marina estadounidense), que terminó un maratón completo (42 km o 26,2 millas) con un número de participante oficial del maratón de Boston. La hidratación fue un factor muy importante para ambos astronautas. Ambos se mantuvieron bien hidratados a lo largo de todo el maratón para conservar sus cuerpos en un buen estado y así poder terminar la carrera.*

*(Nota para el profesor: El medio maratón de McArthur se llevó a cabo mientras la ISS daba la vuelta al planeta a una altitud de 354 km por encima de la atmósfera terrestre. Lo corrió para apoyar a sus amigos y compañeros que estaban participando en la Tierra el maratón de Houston. Williams terminó su maratón completo con un tiempo de 4 horas, 23 minutos y 46 segundos. Corriendo en Boston para apoyar a Williams se encontraban la astronauta de la NASA, Karen Nyberg, y la hermana de Williams, Dina Pandy).*