



# ESTACIÓN DE HIDRATACIÓN

Esta actividad educativa está basada en la serie "Entrénate como un astronauta" de la NASA.

Sección para el educador

## Introducción

El agua es el componente individual más abundante en el cuerpo humano. El 50-70% de nuestro cuerpo está compuesto por agua. Beber líquidos en grandes cantidades mantiene nuestro cuerpo hidratado y sano.

El agua ayuda a nuestro cuerpo a funcionar en óptimas condiciones al proporcionar nutrientes a células, músculos, articulaciones, cerebro, piel, riñones y pulmones. El agua también regula la temperatura corporal y contribuye a que el corazón funcione de manera adecuada.

Al igual que en la Tierra, los astronautas en el espacio también deben mantener niveles de hidratación apropiados. Mientras llevan a cabo tareas como parte de sus misiones de exploración, ya sea dentro o fuera de la nave espacial, los astronautas deben beber líquidos en abundancia para mantenerse hidratados y saludables.

## Objetivos de la lección

Los estudiantes podrán:

- identificar sus niveles de hidratación al crear y analizar simulación de orina
- investigar sobre la hidratación y crear un diagrama acerca de la hidratación y el cuerpo humano
- analizar muestras de simulación de orina para determinar las propiedades visuales de la orina bajo diferentes niveles de hidratación
- entender la importancia de que los astronautas beban gran cantidad de líquidos en el espacio y se mantengan hidratados hasta que regresen a la Tierra

## Problema

¿Cómo puedo identificar los diferentes niveles de hidratación?

## Lección de descubrimiento

**Nivel de Grado:** 3<sup>o</sup> a 5<sup>o</sup>

**Conexiones con el currículo:** Ciencia, tecnología, escritura, matemáticas, salud y educación física

**Destrezas de procesamiento científico:** Predecir, observar, comparar, recopilar y registrar datos (Asociación Estadounidense para el Avance de la Ciencia)

**Tiempo de preparación para el maestro:** 30 minutos

**Duración de la lección:** Dos sesiones de 45 minutos

**Prerrequisitos:** Conocimiento del método científico, reglas de seguridad en el laboratorio de ciencias y actividad física básica

**Estándares Nacionales de Educación:** Ciencia, tecnología, inglés, matemáticas, salud y artes plásticas

*Esta actividad satisface los requerimientos de la Iniciativa Nacional de Bienestar establecida por el gobierno federal y también puede ayudar a suplir las necesidades de su propio plan local de bienestar.*

## Materiales necesarios:

- Cartulina o papel cuadriculado
- Marcadores o lápices de colores
- Proyector LCD o retroproyector
- Marcadores permanentes
- Computador con acceso a Internet
- Pañuelos de colores
- Colorantes líquidos para alimentos
- Vasos de plástico transparentes
- Palillos de dientes
- Agua
- Cinta de enmascarar
- Protección para los ojos
- Probetas
- Fichas (opcional)
- Copias impresas de:
  - Apéndices para el maestro: A, F, G, H
  - Sección del estudiante de la Estación de hidratación

## Objetivos de aprendizaje

Los estudiantes aprenderán:

- la importancia de mantenerse hidratado, métodos de hidratación adecuados y la forma de identificar los signos de deshidratación
- cómo la hidratación mantiene el cuerpo saludable
- la importancia de la hidratación para el cuerpo humano en la Tierra y en el espacio

## Materiales

Por clase:

- Computador con acceso a Internet
- Proyector LCD o retroproyector
- Copias impresas y laminadas de la botella de agua "Hidrata al astronauta" (Apéndice F) (mínimo 2)
- Pañuelos de colores (1-2)
- Cinta de enmascarar
- Acceso al agua

Por grupo (conformado por 3-4 estudiantes):

- Cartulina o papel cuadriculado
- Fichas (opcional)
- Marcadores o lápices de colores
- Vasos de plástico transparentes de 9 onzas (4)
- Palillos de dientes (mínimo 6)
- Colorante líquido para alimentos (amarillo, rojo y verde)
- Copia impresa a color del Cuadro de prueba de niveles de hidratación (Apéndice H)
- Copia impresa de las etiquetas de niveles de hidratación (Apéndice G)
- Probeta (100 ml)
- Marcador permanente

Por estudiante:

- Copia impresa de la sección del estudiante de la Estación de hidratación
- Lápices de colores
- Protección para los ojos

## Seguridad

Recuerde a los estudiantes la importancia de la seguridad en el salón de clases y en el laboratorio. Los estudiantes deben utilizar protección para los ojos durante esta actividad. Recuerde a los estudiantes la importancia del uso adecuado de Internet. Esta actividad requiere limpieza apropiada.

## Preparación antes de la lección (se debe realizar el día anterior)

### Póster sobre hidratación (en grupos de 3 o 4 estudiantes)

- Reúna los materiales para que cada grupo elabore el póster:
  - Cartulina o papel cuadriculado
  - Marcadores o lápices de colores
  - Fichas (opcional)
- Prepare un espacio de trabajo para cada grupo y proporcione los materiales.

- Entregue a cada grupo un computador con acceso a Internet para que investiguen.
- En el Apéndice E encontrará un póster de muestra sobre la hidratación.

### **Juego "Hidrata al astronauta"**

- Los estudiantes deben realizar esta actividad de forma individual, no en grupos.
- Reúna los materiales no impresos para que la clase realice el juego:
  - Proyector LCD (conectado a un computador) o retroproyector
  - Pañuelos de colores (1-2)
  - Cinta de enmascarar
- Imprima, corte y lamine al menos dos copias de la botella de agua "Hidrata al astronauta" (Apéndice F). (Imprimir una por estudiante es opcional).
  - Coloque cinta de enmascarar al reverso de cada imagen de botella de agua para que sea más fácil pegarla y despegarla de la pared durante el juego.
- Imprima la sección del estudiante de la Estación de hidratación y entréguela a cada uno. Los estudiantes utilizarán el juego "Hidrata al astronauta" (Apéndice A) que se encuentra en la sección del estudiante.
- Conecte un computador al proyector LCD en su salón de clases para proyectar el juego en una pantalla o en una pared blanca, de modo que toda la clase pueda observar. (Si no es posible conseguir un proyector LCD, imprima una transparencia del juego y utilice un retroproyector).

### **Laboratorio de simulación de orina** (en grupos de 3 o 4 estudiantes)

- Reúna los materiales no impresos para que cada grupo elabore el póster:
  - Vasos de plástico transparentes de 9 onzas (4 por grupo)
  - Colorante líquido para alimentos (amarillo, rojo y verde por grupo)
  - Marcadores permanentes (1 por grupo)
  - Palillos de dientes (mínimo 6 por grupo)
  - Acceso al agua
  - Probeta (100 ml)
  - Protección para los ojos (1 por estudiante)
- Imprima y corte las etiquetas de niveles de hidratación (Apéndice G) para cada grupo.
- Imprima a color el Cuadro de prueba de niveles de hidratación (Apéndice H) para cada grupo.
- Prepare un espacio de trabajo para cada grupo y proporcione los materiales.

### **Desarrollo de la lección**

A fin de preparar esta actividad, se recomiendan los siguientes recursos para maestros.

- Libro de texto en línea del Instituto Nacional de Investigación Biomédica Espacial *Human Physiology in Space* (Fisiología Humana en el espacio) brinda información sobre la hidratación en el espacio (Enfoque 3 y 4): <http://www.nsbri.org/HumanPhysSpace/index.html>.
- Este artículo en línea de la NASA describe la preparación y experiencia de un astronauta que participó en la maratón de Boston desde 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 tomado del apartado de observación de la sección del estudiante:

#### **Observación**

La deshidratación puede afectar el desempeño de los deportistas e incrementar el riesgo de que sufran una emergencia médica. Durante eventos deportivos o actividades físicas, los deportistas deben beber cantidades suficientes de líquidos para evitar la deshidratación. Los deportistas que conocen la importancia de la hidratación presentan una mayor tendencia a

ingerir la cantidad necesaria de líquidos. No obstante, los deportistas no son los únicos que están en riesgo. Niños, adultos mayores, obreros y personas que disfrutan las actividades al aire libre también corren el riesgo de sufrir de deshidratación.

Los niños transpiran (sudan) menos que los adultos, lo cual les dificulta mantenerse frescos. Los padres y entrenadores deben preocuparse por garantizar que los niños se acostumbren lentamente al calor y la humedad.

La deshidratación es una de las principales causas de hospitalización entre los adultos mayores. Estos adultos en proceso de envejecimiento son más susceptibles a la deshidratación, debido a que tienen una cantidad menor de líquidos en el cuerpo (aproximadamente 10% menos que un adulto promedio). Los adultos mayores también presentan una disminución en la sensación de sed y pérdida de apetito, lo cual puede producir una deshidratación similar a la que experimentan los astronautas en el espacio.

Los exploradores del espacio también deben mantener niveles adecuados de hidratación en el espacio. A medida que los astronautas ingresan al ambiente espacial, la fuerza de gravedad deja de actuar sobre ellos. Las funciones normales del cuerpo cambian a medida que los líquidos corporales empiezan a dirigirse hacia la cabeza. Cuando esto sucede, el cuerpo intenta eliminar lo que considera son "líquidos adicionales" de la parte superior del cuerpo. Esta gran pérdida de líquido (que se filtran a través de los riñones como exceso de orina) pueden redundar en la deshidratación de los astronautas hasta su regreso a la Tierra. Para evitar la deshidratación, los astronautas deben beber grandes cantidades de líquidos mientras estén en órbita. Deben cerciorarse de que no estén deshidratados mientras llevan a cabo las tareas de su misión, ya sea dentro o fuera de su vehículo de exploración. Todas las personas necesitan hidratarse de manera adecuada para mantener una buena salud tanto en la Tierra como en el espacio.

- De ser necesario, se puede realizar una investigación adicional sobre los siguientes temas:
  - hidratación
  - deshidratación
- Las actividades físicas que permiten a sus estudiantes quemar energías entrenando como astronautas están disponibles en el sitio web de la serie de la NASA "Entrena como un astronauta":  
<http://www.nasa.gov/audience/foreducators/trainlikeanastronaut/home/index.html>

## Procedimiento de instrucciones

A lo largo de esta lección, enfatice en los pasos del método científico. (Se indican en negrita y *letra cursiva* a lo largo de la sección de procedimiento de instrucción).

1. Presente los objetivos de la lección y los objetivos de aprendizaje a los estudiantes.
2. Recuerde a los estudiantes la importancia de mantenerse hidratados. Sugerencia: Haga una actividad de introducción en la que muestre a los estudiantes una naranja en al menos dos niveles de hidratación diferentes (una naranja seca y una naranja jugosa).
3. Revise el **problema** con los estudiantes: "¿Cómo puedo identificar los diferentes niveles de hidratación?"
4. Repase el glosario de la Estación de hidratación (Apéndice I) con su clase. Proponga palabras que los estudiantes deberán buscar en el muro de vocabulario científico.
5. Pida a los estudiantes que lean el apartado de observación de la sección del estudiante y que compartan lo que leyeron con su grupo. Utilice la técnica que prefiera para verificar la comprensión.
6. Muestre a los estudiantes el video "Nuestro Mundo: cambio de líquidos" para explicar lo que sucede en el cuerpo de los astronautas cuando están en la órbita de la Tierra. Para acceder a este video, haga clic en el siguiente enlace y seleccione el video "Cambio de líquidos" de la colección de

videos Nuestro Mundo.

<http://www.nasa.gov/audience/foreducators/nasaclips/search.html?terms=&category=1000>

7. Pida a los estudiantes que debatan y realicen **observaciones** con su grupo acerca de las necesidades de hidratación completando las primeras dos columnas de la tabla SDA (SÉ/DESEO SABER/APRENDÍ) en su sección del estudiante. Utilice la tabla SDA para ayudar a los estudiantes a organizar el conocimiento previo, identificar intereses y establecer conexiones con el mundo real. A medida que los estudiantes sugieren información para la columna SÉ, pídeles que compartan con el grupo cómo adquirieron ese conocimiento.
8. Pregunte a los estudiantes si han hecho predicciones en relación con esta actividad y la pregunta del **problema**. Ayúdeles a formular las predicciones en forma de **hipótesis**. En la sección del estudiante, deben reformular la pregunta del problema como una afirmación, con base en sus observaciones, materiales y predicciones. Al formular la hipótesis, pida a los estudiantes que incluyan verbos que aparezcan en los objetivos de aprendizaje. Motive a los estudiantes para que compartan sus hipótesis con el grupo.

### Póster sobre la hidratación

- 1) Asegúrese de que los estudiantes cuenten con los materiales adecuados en el grupo para realizar el póster sobre la hidratación, según se indica en la sección de preparación previa a la lección.
- 2) Pida a los estudiantes que investiguen sobre la hidratación en Internet o en libros.

Durante la etapa de investigación, asigne una pregunta a cada estudiante del grupo y delegue responsabilidades para cada parte del póster. Por ejemplo, entregue a cada estudiante una ficha que contenga una pregunta. Cada uno de ellos tendrá la responsabilidad de responder la pregunta y plasmar la información en el póster de su equipo. Una vez que terminen la investigación, pida a los estudiantes que compartan la información con el resto del equipo y que decidan entre todos cómo la representarán en el póster. Motive a los estudiantes para que sean creativos.

Algunas preguntas podrían ser:

- ¿Qué es deshidratación?
  - ¿Cuáles son las causas de la deshidratación?
  - ¿Cuáles son los signos de deshidratación?
  - ¿Cómo se puede prevenir la deshidratación?
  - ¿Por qué es importante mantener el cuerpo hidratado?
  - ¿Cuáles son las mejores bebidas que se pueden ingerir para mantenerse hidratado?
  - ¿Cree que la hidratación es importante para los astronautas mientras están en el espacio?
  - ¿En qué momento los astronautas se deben preocupar por la deshidratación mientras están en órbita?
- 3) Haga que los estudiantes diseñen y elaboren en sus grupos un póster sobre la hidratación (ver el póster de muestra, Apéndice E). Los estudiantes utilizarán este póster para organizar el conocimiento previo, identificar intereses y establecer conexiones con el mundo real.

### Juego "Hidrata al astronauta"

- 1) Asegúrese de contar con los materiales necesarios para el juego "Hidrata al astronauta" (Apéndice A), según se indican en la sección de preparación previa a la lección.

- 2) Projete el juego en una pantalla o en una pared blanca (lo suficientemente grande para ubicar la imagen a una altura aproximada de 1,20 m).
- 3) Entregue a los estudiantes copias del juego "Hidrata al astronauta" que encontrará en la sección del estudiante.
- 4) Cerca del juego proyectado, debe vendarle los ojos a un estudiante con un pañuelo y darle tres vueltas. Guíelo hacia la pantalla.
- 5) Indique al estudiante vendado que pegue la botella de agua laminada en la imagen proyectada del astronauta.

Haga las siguientes preguntas:

- ¿En qué parte del cuerpo se ubicó el agua?
  - ¿Cómo la hidratación ayuda a esta parte del cuerpo en particular a funcionar de manera adecuada?
  - ¿Cómo la deshidratación afectaría su salud si este órgano o sistema de órganos no recibiera suficiente agua para funcionar?
- 6) En las hojas impresas del juego, indique a los estudiantes que coloreen los órganos que se están describiendo y que escriban una oración sobre las necesidades de hidratación de cada órgano. Los estudiantes deben utilizar las palabras del banco de palabras para identificar los órganos. A medida que se habla sobre los órganos, los estudiantes deben escribir una oración acerca de las necesidades de hidratación de cada uno junto al nombre.

Continúe con esta actividad hasta que se hayan abarcado todos los sistemas y órganos del cuerpo proporcionados. A continuación mencionamos algunos órganos o sistemas del cuerpo que necesitan agua para funcionar de manera adecuada:

- **Cerebro:** La deshidratación puede disminuir la capacidad de concentración. También puede afectar las habilidades de procesamiento del cerebro y deteriorar la memoria a corto plazo.
- **Corazón:** Los líquidos contribuyen a mantener la presión arterial en niveles normales. La deshidratación puede elevar el gasto cardíaco (la cantidad de sangre que bombea el corazón), lo cual puede conducir al aumento en la frecuencia cardíaca y la disminución de la presión arterial.
- **Riñones:** La hidratación es vital para los riñones. El agua ayuda a eliminar desechos, toxinas y nutrientes en exceso del organismo. Un riñón sano e hidratado filtra aproximadamente 180 L (190 cuartos) de agua al día.
- **Sistema digestivo:** El agua contribuye a la digestión de los alimentos. Se encuentra a lo largo de todo el tracto digestivo, desde la saliva hasta la solución de enzimas del intestino grueso. El agua ayuda a disolver los nutrientes que se absorben e incorporan al torrente sanguíneo y luego son transportados a las células.
- **Células:** La hidratación es vital para transportar carbohidratos, vitaminas y minerales a las células y así producir energía.
- **Músculos y articulaciones:** Los músculos están compuestos en un 70%-75% de agua. El agua permite que los músculos funcionen de manera adecuada y ayuda a proteger las articulaciones.
- **Temperatura:** El agua disipa el calor para regular la temperatura corporal general. Cuando la temperatura del cuerpo humano se eleva demasiado, el organismo libera agua a través de la transpiración para eliminar el calor. Si el agua que se pierde a través de la transpiración no se sustituye, la temperatura del cuerpo puede aumentar demasiado y representar un peligro.

- **Piel:** La buena hidratación ayuda a conservar la elasticidad, suavidad y color de la piel.
- **Pulmones:** La respiración (inhalación y exhalación) es un proceso continuo en el cual perdemos vapor de agua. Se calcula que los seres humanos podemos perder entre 300 ml y varios litros al día, dependiendo del ambiente y el tipo y nivel de actividades.

7) Los estudiantes corroborarán sus hipótesis utilizando el siguiente procedimiento.

*Los pasos que se describen más adelante en el "Laboratorio de simulación de orina" y "Registro de hidratación durante 12 horas" se tomaron de la sección del estudiante. Los comentarios específicos para el maestro aparecen en letra cursiva.*

### **Laboratorio de simulación de orina**

Debe conformar grupos de 3 o 4 estudiantes para este laboratorio.

*Asegúrese de que los estudiantes cuenten con los materiales adecuados en el grupo para el Laboratorio de simulación de orina, según se indica en la sección de preparación previa a la lección.*

1) Reúne los siguientes materiales en tu grupo:

- Cuatro vasos de plástico transparentes de 9 onzas
- Colorante para alimentos de color amarillo, rojo y verde
- Un marcador permanente
- Seis palillos para dientes
- Agua
- Cuadro de prueba de niveles de hidratación
- Etiquetas de niveles de hidratación
- Probeta (100 ml)

2) Enumera los vasos 1-4 con un marcador permanente.

3) Ponte las gafas para proteger los ojos.

4) Llena cada vaso con 60 ml (2 onzas) de agua utilizando la probeta.

- En el vaso 1, utiliza un palillo para dientes y agrega un toque de colorante para alimentos de color amarillo. Revuelve el líquido del vaso con un palillo limpio.

*Indique a los estudiantes que introduzcan la punta de un palillo para dientes en una gota de colorante para alimentos y que toquen suavemente la superficie del agua con el palillo para crear un tinte.*

- En el vaso 2, utiliza un palillo para agregar dos toques de colorante para alimentos amarillo y revuelve el líquido del vaso con un palillo limpio.
- En el vaso 3, agrega una gota de colorante para alimentos amarillo y revuelve el líquido del vaso con un palillo limpio.
- En el vaso 4, agrega una gota de colorante para alimentos rojo, dos gotas de colorante amarillo y una gota de colorante verde y utiliza un palillo limpio para revolver el líquido del vaso.

- 5) Prueba: Compara las muestras de simulación de orina de tu grupo con el Cuadro de prueba de niveles de hidratación y organiza las muestras según los cuatro niveles de hidratación:
- Nivel óptimo
  - Nivel de hidratación adecuada
  - Nivel de deshidratación
  - Nivel de necesidad de atención médica

*Pida a los estudiantes que identifiquen el nivel de hidratación de cada muestra ubicando las etiquetas de niveles de hidratación (Apéndice G) junto a la muestra de simulación de orina correspondiente. Al hacer sus propias observaciones, los estudiantes deben comprender ahora cómo determinar su nivel de hidratación.*

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

*Los estudiantes llevarán un registro de hidratación durante 12 horas para determinar si están ingiriendo suficientes líquidos para mantener un nivel de hidratación saludable (ver el Registro de hidratación durante 12 horas, Apéndice B). Si el distrito escolar exige a los maestros enviar una notificación a los padres sobre este tipo de recopilación de datos, asegúrese de redactar y enviar una carta a los padres o tutores en la que describa los objetivos de la Estación de hidratación, el Laboratorio de simulación de orina y el Registro de hidratación durante 12 horas.*

Llevarás un registro de hidratación durante 12 horas para determinar si estás ingiriendo suficientes líquidos para mantener un nivel de hidratación saludable.

- 1) Utilizando el Registro de hidratación durante 12 horas que encuentras en la sección del estudiante (Apéndice B), lleva un registro de la siguiente información por 12 horas:
- Tiempo en el baño
  - Observación del color de la orina
  - Nivel de hidratación
  - Qué líquidos bebiste previamente
  - Qué cantidad bebiste
  - Nivel de actividad física previa

En el caso del nivel de hidratación, consulta el Cuadro de prueba de niveles de hidratación para determinar el nivel que coincide con el color de tu orina. (En ningún caso debes recoger o tocar tu orina o traer una muestra al salón de clase. Únicamente observa el color).

*Los estudiantes observarán su orina y determinarán el nivel de hidratación que coincide con el color de la misma. Recuerde a los estudiantes que bajo ninguna circunstancia deben recoger o tocar su orina, compartir sus datos con otros estudiantes o llevar una muestra de orina al salón de clase. Únicamente deben observar el color.*

- 2) ¿El color de tu orina indica óptima hidratación, hidratación adecuada o deshidratación? En el peor de los casos, ¿es necesario que recibas atención médica?

*Si el color de la orina indica una situación fuera de lo normal, los estudiantes deben informar con prontitud a sus tutores o a profesionales médicos.*

- 3) Escribe los datos en tu Registro de hidratación durante 12 horas. Después de hacer tus observaciones, analiza los datos respondiendo las Preguntas sobre los datos de análisis (Apéndice C). Una vez que tengas esta información, determina si los datos sustentan o invalidan tu hipótesis.



## Conclusión

- Pida a los estudiantes que analicen en grupos las respuestas a las Preguntas sobre los datos de análisis (Apéndice C) que se encuentran en la sección del estudiante.
- Indique a los estudiantes que actualicen la columna APRENDÍ de la tabla SDA.
- Haga que los estudiantes escriban sus conclusiones reformulando sus hipótesis y explicando qué sucedió durante la prueba (incluidos los resultados).
- Pida a los estudiantes que comparen los datos de su grupo con los datos de la clase. ¿Qué patrones identifican?
- Pregunte a los estudiantes si tienen alguna duda y motívelos para que diseñen sus propios experimentos.
- Aplique el examen sobre la Estación de hidratación (Apéndice J). Utilícelo como herramienta de evaluación. Encuentre la hoja de respuestas en el Apéndice K.
- Muestre a los estudiantes el video del portal de Internet Brain Bites de la NASA: “¿Cómo vas al baño en el espacio?” Haga clic en el siguiente enlace para ver el video:  
<http://brainbites.nasa.gov/#/bathroom-in-space>

## Evaluación

- Evalúe el conocimiento de los estudiantes a través de preguntas.
- Evalúe la comprensión de los estudiantes aplicando el examen sobre la Estación de hidratación (Apéndice J).
- Observe y evalúe el desempeño de los estudiantes durante la actividad utilizando las Rúbricas de investigación científica [se encuentran en las secciones para el estudiante y el educador (Apéndice D)].

## Correspondencia de la actividad con los Estándares Nacionales de Educación

### Estándares Nacionales de Educación en Ciencias (NSES):

Estándar del contenido A: Ciencia como investigación

- Habilidades necesarias para realizar investigación científica (K–8)
- Comprensión de la investigación científica (K–8)

Estándar del contenido E: Ciencia como investigación

- Habilidades de diseño tecnológico (K–8)
- Comprensión de la ciencia y la tecnología (K–8)

Estándar del contenido F: La ciencia desde la perspectiva personal y social

- Salud personal (K–8)
- Características y cambios en las poblaciones (K–4)
- Cambios en el medio ambiente (K–4)
- Ciencia y tecnología en los desafíos locales (K–4)
- Ciencia y tecnología en la sociedad (5–8)
- Estructura y función en sistemas vivos (5–8)
- Modelos de evidencia y explicación (5–8)
- Regulación y comportamiento (5–8)
- La ciencia como esfuerzo humano (5–8)

### Estándares Nacionales de Educación en Matemáticas (NCTM):

Estándar de análisis de datos y probabilidad:

- Formular predicciones basadas en datos.

Estándar de medición:

- Aplicar técnicas, herramientas y fórmulas adecuadas para determinar mediciones.

### **Estándares del Consejo Nacional de Maestros de Inglés (NCTE):**

Los estudiantes investigan sobre temas e intereses al generar ideas y preguntas y plantear problemas. Recopilan, evalúan y sintetizan datos de diversas fuentes (p.ej. textos impresos y no impresos, artefactos, personas) para divulgar sus descubrimientos de formas consecuentes con los objetivos y la audiencia.

### **Estándares Nacionales de Artes Plásticas:**

Estándar del contenido 5: Reflexionar y evaluar las características y los méritos de su obra.

- a) Comprender que se cumplen varios propósitos al crear obras de artes plásticas.

### **Estándares Nacionales de Educación en Salud (NHES) Segunda edición (2006):**

Estándar 1: Los estudiantes comprenderán los conceptos relacionados con la promoción de la salud y la prevención de enfermedades para mejorar la salud.

Como resultado de la instrucción sobre salud en los grados 3 a 5, los estudiantes podrán:

- 1.5.1 Describir la relación entre comportamientos saludables y salud personal.

Estándar 5: Los estudiantes demostrarán su capacidad para utilizar habilidades de toma de decisiones a fin de mejorar la salud.

Como resultado de la instrucción sobre salud en los grados 3 a 5, los estudiantes podrán:

- 5.5.1 Identificar situaciones relacionadas con la salud que podrían requerir decisiones meditadas.

Estándar 7: Los estudiantes demostrarán su habilidad para poner en práctica comportamientos que mejoren la salud y que prevengan o reduzcan los riesgos que afecten la salud.

Como resultado de la instrucción sobre salud en los grados 3 a 5, los estudiantes podrán:

- 7.5.1 Identificar comportamientos responsables de salud personal.
- 7.5.2 Demostrar una variedad de prácticas y comportamientos saludables para conservar o mejorar la salud personal.

## **Exploraciones del currículo**

Para ampliar los conceptos expuestos en esta actividad, se pueden realizar las siguientes exploraciones:

### **Exploración de ciencias**

La hidratación es vital en el desempeño deportivo; los deportistas requieren hidratarse de manera adecuada antes, durante y después del ejercicio y el deporte. Cualquier actividad de 25 minutos o más que implique esfuerzo físico intenso o sudoración exige rehidratación. Los atletas que participan en maratones y los fondistas, por ejemplo, deben hidratarse en un nivel mayor que cualquier persona que se ejercite por una hora.

- Pida a los estudiantes que investiguen y elaboren una presentación acerca de por qué la rehidratación es importante para los deportistas. Durante la investigación conocerán los mejores líquidos para beber antes, durante y después de la actividad física a fin de rehidratarse. A continuación presentamos algunas preguntas clave de investigación:
  - ¿Cuáles son los líquidos más adecuados para obtener una hidratación saludable?
  - ¿Qué líquidos se deben evitar cuando se desea mantener una hidratación apropiada?
  - ¿Cuáles son algunas pautas de hidratación que los deportistas deben seguir a fin de prepararse para la actividad física?

- ¿Qué cantidad de líquidos deben tomar antes, durante y después del ejercicio?
- La hidratación cobró una importancia particular para los astronautas Sunita “Suni” Williams (Capitán, USN) y William “Bill” McArthur (Coronel, USA, ret.) al correr y participar en maratones al tiempo que orbitaban la Tierra. Desde la Estación Espacial Internacional (ISS, por sus siglas en inglés), Williams participó en la maratón de Boston y recorrió 42 km (26,2 millas) y McArthur corrió 21 km (13,1 millas), como parte de la media maratón de Houston. A pesar de que estos astronautas se encontraban a una distancia de 210 millas verticales de los atletas en la Tierra, compartían una necesidad: el agua. La duración e intensidad de las maratones, tanto en la Tierra como en el espacio, pueden afectar el cuerpo humano y demandar una hidratación adecuada. Por lo tanto, los atletas deben tomar líquidos durante toda la carrera para prevenir los peligros de la deshidratación.
  - Pida a los estudiantes que investiguen las opciones que tienen los astronautas para mantenerse hidratados mientras viven y trabajan en el espacio.

### **Exploración de matemáticas**

Indique a los estudiantes que organicen sus datos en una gráfica de su preferencia. Pídales que expliquen por qué decidieron exponer sus datos en ese formato. Analicen los datos buscando patrones y tendencias.

Estándares Nacionales de Educación en Matemáticas (NCTM):

Estándar de álgebra:

- Comprender patrones, relaciones y funciones.
  - Representar y analizar patrones y funciones utilizando palabras, tablas y gráficas.

Estándar de análisis de datos y probabilidad:

- Desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en datos.
  - Proponer y justificar conclusiones y predicciones basadas en datos y diseñar estudios para investigar las conclusiones o predicciones con mayor profundidad.

### **Exploración de artes del lenguaje**

A manera de extensión de las lecciones anteriores sobre hidratación, haga que los estudiantes escriban un libro o poema para niños alusivo a la hidratación. Indíqueles que escriban la historia o el poema en torno a la idea de que los líquidos deben preparar al cuerpo humano para una óptima hidratación.

### **Exploración de bellas artes**

Pida a los estudiantes que diseñen un póster sobre la hidratación para informar a la escuela y la comunidad sobre la importancia de la hidratación para la salud. También pueden grabar un video de la clase sobre la importancia de la hidratación para el cuerpo humano a fin de educar a la escuela y la comunidad.

### **Fuentes y colaboraciones**

Agradecemos al Dr. Scott Smith, experto en el tema, por su aporte a esta actividad de la serie "Entrena como un astronauta" de la NASA.

El Dr. Scott M. Smith es el Director Científico del Laboratorio de Bioquímica Nutricional en el Centro Espacial Johnson de la NASA en Houston, Texas. En el siguiente enlace encontrará más información acerca del Dr. Smith y su trabajo:

[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 estudiantes

### Recursos en Internet:

- El sitio web *Healthy Kids* (Niños saludables) enseña a sus estudiantes buenas prácticas de salud a través de la elección acertada de alimentos y el ejercicio. [http://www.kidshealth.org/parent/nutrition\\_fit/index.html](http://www.kidshealth.org/parent/nutrition_fit/index.html)
- El sitio web *Learn to Be Healthy* (Aprender a estar saludable) ofrece actividades y planes de lecciones sobre nutrición y actividad física. <http://www.learntobehealthy.org>
- Este recurso de la NASA del Laboratorio de Bioquímica Nutricional del Centro Espacial Johnson de la NASA proporciona el Boletín Informativo para niños sobre Nutrición en el espacio. <http://www.nasa.gov/centers/johnson/slsd/about/divisions/hacd/education/kznewsletters.html>
- El Instituto Nacional de Investigación Biomédica Espacial cuenta con una variedad de materiales educativos relacionados con el espacio listos para descargar. [http://www.nsbri.org/Education/Elem\\_Act.html](http://www.nsbri.org/Education/Elem_Act.html)
- Para conocer las directrices de recuperación de líquidos y el ejercicio, visite el sitio web de la Asociación Nacional de Entrenadores Deportivos (NATA, por sus siglas en inglés) y lea su respuesta con respecto a los nuevos consejos sobre hidratación en el reporte del Instituto de Medicina acerca de agua y electrolitos. <http://www.nata.org/NR021204>

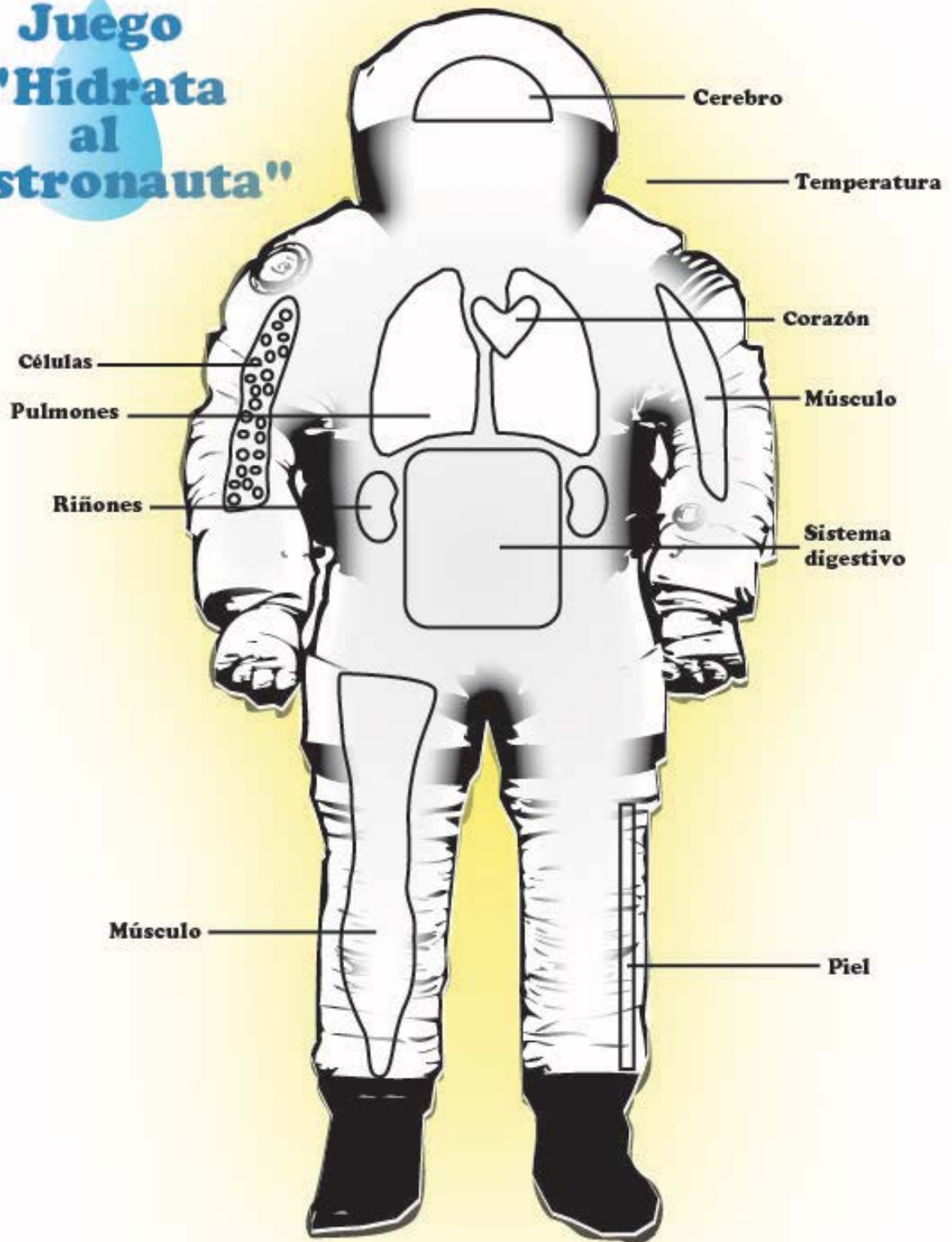
### Libros y artículos:

- *From Head to Toe: The Amazing Human Body and How It Works* de Barbara Seuling
- *The ABC's of Hydration and Breathing* (CD Audio Book) 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

---

Lección desarrollada por el equipo de Educación y Extensión del Programa de Investigación Humana del Centro Espacial Johnson de la NASA.

# Juego "Hidrata al astronauta"



**Registro de hidratación durante 12 horas**

Utiliza este recurso para registrar las observaciones de tu producción de orina durante el día. Haz seguimiento a tu consumo de líquidos en una hoja aparte. Utiliza el Cuadro de prueba de niveles de hidratación para clasificar tus niveles de hidratación a lo largo del día. Llena este registro de manera individual. (Importante: en ningún momento debes traer muestras de orina al salón de clase).

<b>Tiempo en el Baño (hora del día)</b>	<b>Observación del color de la orina</b>	<b>Nivel de hidratación</b>	<b>Qué líquidos bebí previamente</b>	<b>Qué cantidad bebí</b>	<b>Nivel de actividad física previa (ninguna, leve, moderada, intensa)</b>

### Preguntas sobre los datos de análisis

Analiza los datos que anotaste en el Registro de hidratación durante 12 horas (Apéndice B) y responde las siguientes preguntas:

1. Según los datos que recopilaste, ¿estás bien hidratado? Explica tu respuesta.
2. ¿Cambiarías la elección de las bebidas que ingieres como resultado de tus datos?
3. ¿Cómo se relaciona la cantidad de líquidos que bebiste con el color de tu orina?
4. ¿El nivel de actividad física que realizaste incidió en la cantidad de líquidos que bebiste?
5. ¿Cuáles son algunos métodos de hidratación?
6. ¿Cuáles son los signos de deshidratación?
7. ¿Qué puedes hacer durante el día para mantenerte hidratado?
8. ¿Los astronautas se deshidratan con facilidad?
9. ¿Por qué es importante para los astronautas permanecer hidratados mientras trabajan en el espacio?
10. ¿Observas algún patrón en tus datos?
11. ¿Estos datos sustentan tu hipótesis? Explica tu respuesta.

**Rúbricas de investigación científica**

Experimento: Estación de hidratación

<b>Indicador de desempeño</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Formuló una hipótesis clara y completa	No se esforzó por formular una hipótesis clara y completa	Se esforzó muy poco por formular una hipótesis clara y completa	Formuló una hipótesis parcial	Formuló una hipótesis completa (pero no la desarrolló a profundidad)	Formuló una hipótesis clara y completa
Obedeció todas las normas e instrucciones de seguridad en el laboratorio	No obedeció ninguna norma de seguridad en el laboratorio	Obedeció una norma de seguridad en el laboratorio	Obedeció dos o más normas de seguridad en el laboratorio	Obedeció la mayoría de las normas de seguridad en el laboratorio	Obedeció todas las normas de seguridad en el laboratorio
Siguió los pasos del método científico	No siguió ninguno de los pasos del método científico	Siguió uno de los pasos del método científico	Siguió dos o más pasos del método científico	Siguió la mayoría de los pasos del método científico	Siguió todos los pasos del método científico
Registró toda la información en la hoja de datos y extrajo una conclusión con base en los datos	No mostró ningún registro de datos y no extrajo ninguna conclusión	Mostró un registro de recolección de datos y no completó la conclusión	Mostró dos o más registros de recolección de datos y extrajo una conclusión parcial	Mostró la mayoría de los registros de datos y estuvo a punto de finalizar la conclusión	Mostró el registro de todos los datos y extrajo una conclusión completa
Formuló preguntas interesantes relacionadas con el estudio	No formuló preguntas interesantes relacionadas con el estudio	Formuló una pregunta interesante relacionada con el estudio	Formuló dos preguntas interesantes relacionadas con el estudio	Formuló tres preguntas interesantes relacionadas con el estudio	Formuló cuatro o más preguntas interesantes relacionadas con el estudio
<b>Total de puntos</b>					

**Escala de calificación:**

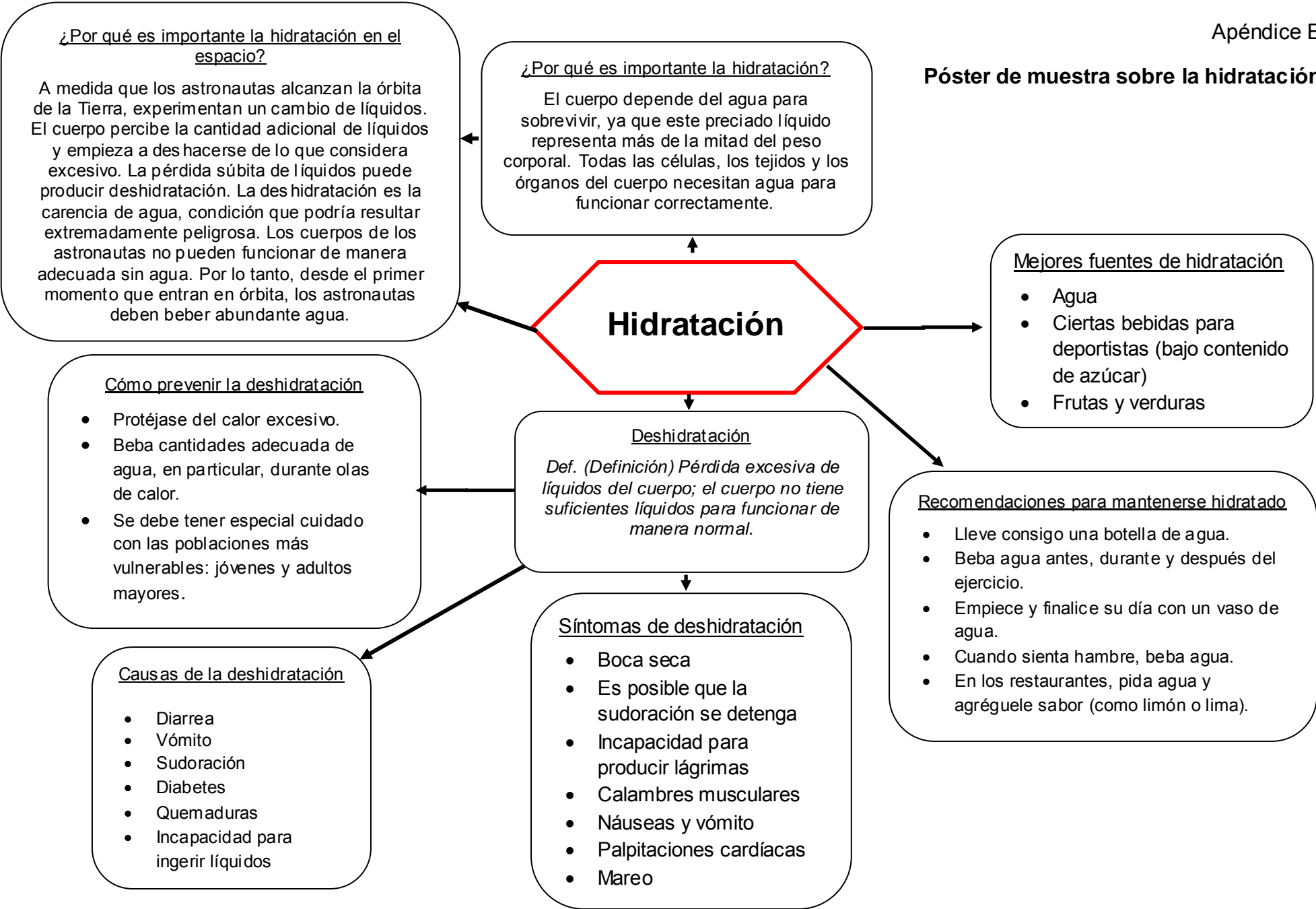
A = 18–20 puntos    B = 16–17 puntos    C = 14–15 puntos    D = 12–13 puntos    F = 0–11 puntos

**Total de puntos con respecto a la escala anterior: / (20 posibles)**

**Calificación para esta investigación: \_\_\_\_\_**



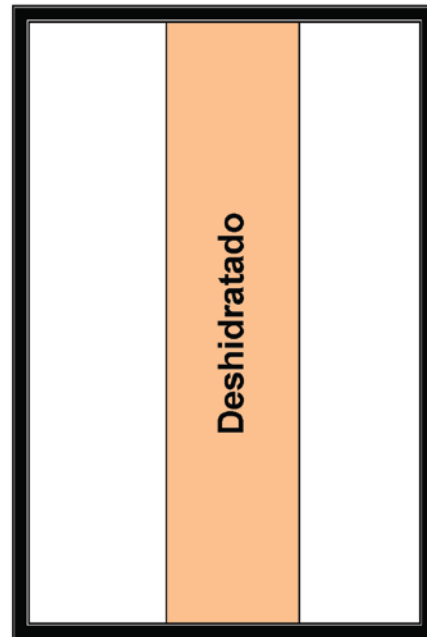
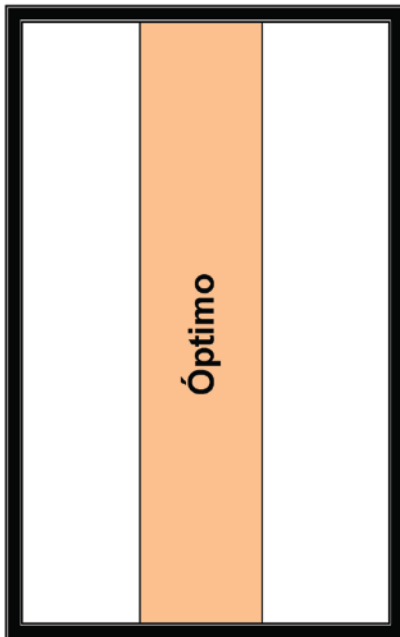
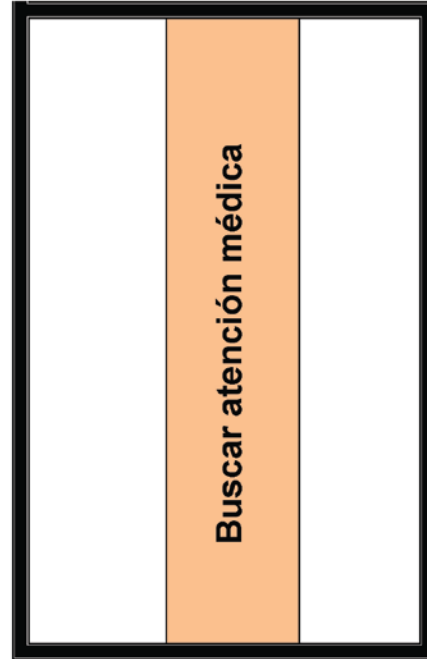
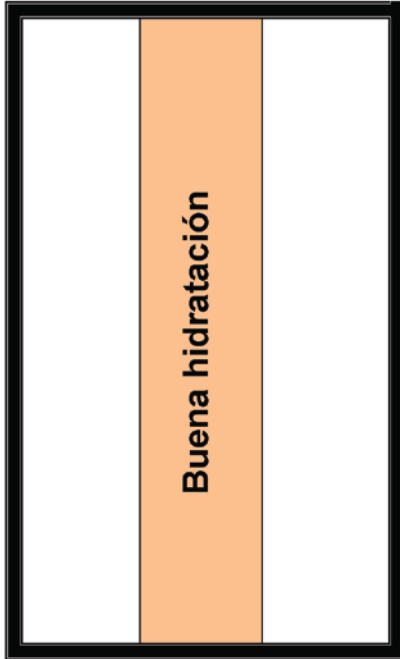
Póster de muestra sobre la hidratación



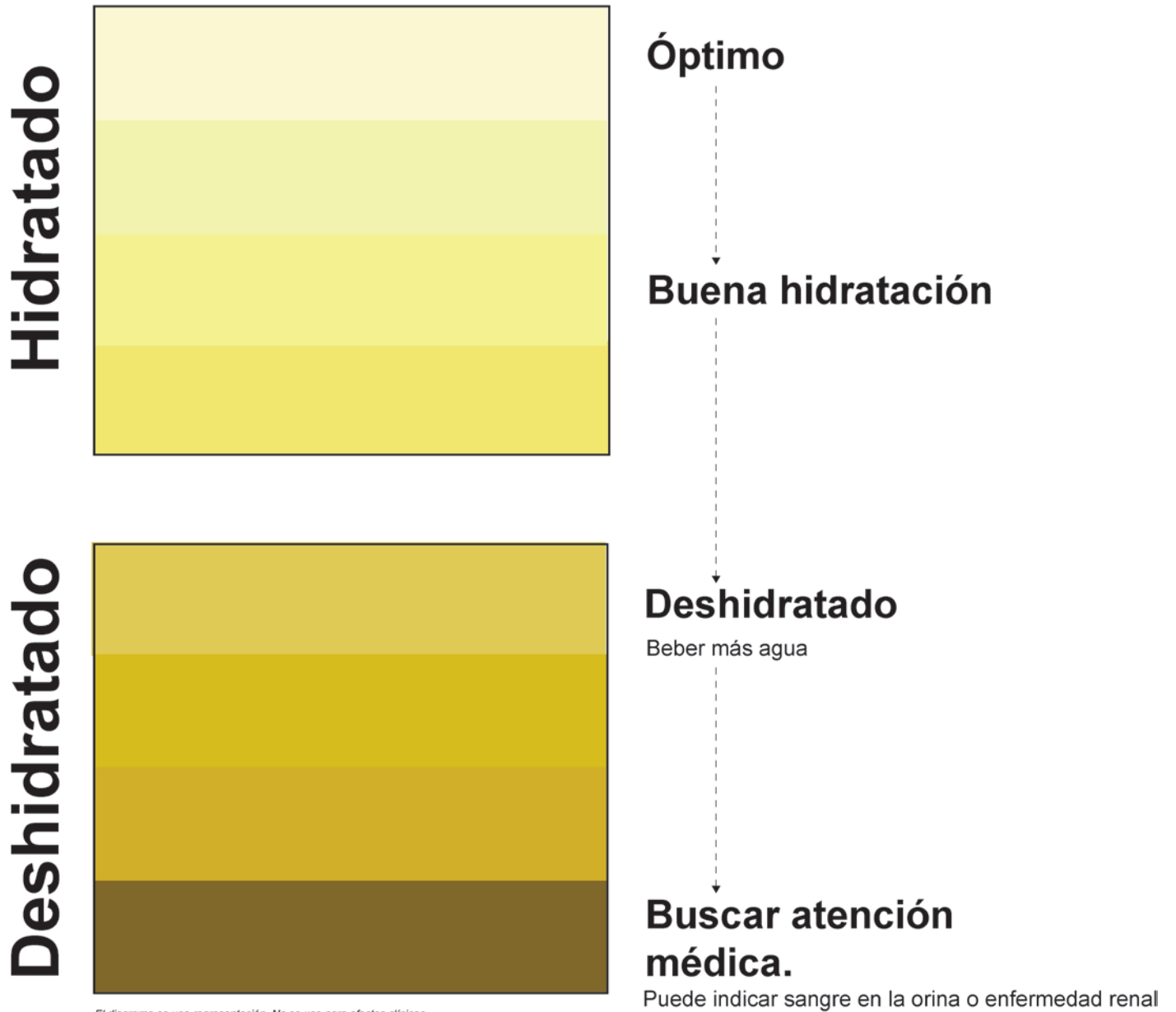
**Botella de agua "Hidrata al astronauta"**



### Etiquetas de niveles de hidratación



Cuadro de prueba de niveles de hidratación



*El diagrama es una representación. No se use para efectos clínicos.*

## Glosario de la Estación de hidratación

<b>desempeño deportivo</b>	se caracteriza o implica actividad física o esfuerzo físico.
<b>deshidratación</b>	reducción de los líquidos corporales, lo cual deja al cuerpo sin suficiente agua u otros líquidos para realizar sus funciones normales.
<b>insolación</b>	bajo ciertas circunstancias (como temperaturas inusualmente altas, altos niveles de humedad y ejercicio intenso en clima caliente), el sistema natural de enfriamiento del cuerpo puede empezar a fallar, lo cual ocasiona que la temperatura corporal se eleve a niveles peligrosamente altos. El resultado puede ser insolación, que a su vez conduce a calambres ocasionados por el calor, agotamiento por calor o hipertermia.
<b>hidratar</b>	proporcionar agua a alguien o algo; brindar agua para mantener un balance correcto de líquidos.
<b>rehidratar</b>	reponer y restaurar los líquidos corporales a un nivel normal o saludable.

## Examen sobre la Estación de hidratación

Responde las siguientes preguntas sobre la actividad de la estación de hidratación.

1. Menciona la mejor fuente de hidratación. Haz una lista de diferentes tipos de bebidas y clasifica las bebidas hidratantes en "saludables" o "no saludables".
2. Explica la importancia de hidratarse de manera adecuada.
3. ¿Cuáles son los síntomas de la deshidratación? ¿Cómo se puede prevenir?
4. Después de observar tus niveles de hidratación durante 12 horas, ¿en qué momento del día identificaste un mayor nivel de deshidratación?
5. ¿Qué medidas tomaste durante el día para cambiar tus niveles de hidratación?
6. Explica por qué la hidratación es importante para los deportistas que practican deportes de gran exigencia física como fútbol, baloncesto y atletismo.
7. ¿Los astronautas en el espacio deben preocuparse por sus niveles de hidratación? ¿Cómo pueden mantenerse hidratados mientras están en el espacio?
8. ¿Cuántos astronautas han participado en maratones desde la Estación Espacial Internacional (ISS)? Haz una lista de los astronautas y las maratones en las que participaron. ¿La hidratación fue un factor importante?

## Hoja de respuestas del examen de la estación de hidratación

1. Menciona la mejor fuente de hidratación. Haz una lista de diferentes tipos de bebidas y clasifica las bebidas hidratantes en "saludables" o "no saludables".

*La mejor fuente de hidratación es el agua. Algunas bebidas hidratantes saludables son agua, bebidas para deportistas y aguas enriquecidas con minerales. Dentro de las bebidas hidratantes no saludables se incluyen refrescos con gas, café o té, alcohol y bebidas con adición de azúcar.*

*(Nota para el maestro: cuando el agua se combina con alimentos con un alto contenido natural de humedad, como frutas y verduras, se recuperan los líquidos y electrolitos perdidos después de la mayoría de ejercicios físicos).*

2. Explica la importancia de hidratarse de manera adecuada.

*El cuerpo depende del agua para sobrevivir, ya que este preciado líquido representa más de la mitad del peso corporal. Todas las células, los tejidos y los órganos del cuerpo necesitan agua para funcionar correctamente y mantenerse sanos.*

3. ¿Cuáles son los síntomas de la deshidratación? ¿Cómo se puede prevenir?

*En caso de deshidratación, es posible experimentar alguno de los siguientes síntomas: ausencia de sudoración, resequedad en la boca, calambres musculares, náuseas y vómito o palpitaciones cardíacas. La deshidratación se puede prevenir bebiendo gran cantidad de agua y protegiéndose contra el calor.*

4. Después de observar tus niveles de hidratación durante 12 horas, ¿en qué momento del día identificaste un mayor nivel de deshidratación?

*Las respuestas variarán dependiendo de las observaciones que los estudiantes hayan hecho de sus niveles de hidratación.*

5. ¿Qué medidas tomaste durante el día para cambiar tus niveles de hidratación?

*Las respuestas variarán.*

6. Explica por qué la hidratación es importante para los deportistas que practican deportes de gran exigencia física como fútbol, baloncesto y atletismo.

*Sin importar si practicamos un deporte de manera profesional o recreativa, debemos ingerir la cantidad adecuada de agua antes, durante y después del ejercicio. El agua regula la temperatura corporal, lubrica las articulaciones y contribuye al transporte de nutrientes para obtener energía y mantener un buen estado de salud. Si no hidratamos nuestro cuerpo de manera adecuada, no podrá funcionar en su nivel máximo y es posible que experimentemos fatiga, calambres musculares, mareo o síntomas más graves de deshidratación.*

7. ¿Los astronautas en el espacio deben preocuparse por sus niveles de hidratación? ¿Cómo pueden mantenerse hidratados mientras están en el espacio?

*Sí. Los astronautas deben mantenerse bien hidratados. Los cuerpos de los astronautas no pueden funcionar de manera adecuada sin agua. Por lo tanto, desde el primer momento que entran en órbita, los astronautas deben beber abundante agua. Siguen bebiendo agua y comiendo de forma adecuada mientras están en órbita para mantenerse hidratados y saludables para su regreso a la Tierra.*

*(Nota para el maestro: A medida que los astronautas alcanzan la órbita de la Tierra, experimentan un cambio de líquidos. El cuerpo percibe la cantidad adicional de líquidos y empieza a deshacerse de lo que considera excesivo. La pérdida súbita de líquidos puede producir deshidratación. La deshidratación es la carencia de agua, condición que podría resultar extremadamente peligrosa).*

8. ¿Cuántos astronautas han participado en maratones desde la Estación Espacial Internacional (ISS)? Haz una lista de los astronautas y las maratones en las que participaron. ¿La hidratación fue un factor importante?

*Dos astronautas han participado en maratones desde el espacio en la cinta caminadora de la ISS. El primero fue el Coronel William “Bill” McArthur, quien participó en una media maratón (21 km o 13,1 millas) de manera simultánea con la maratón de Houston y el Capitán Sunita “Suni” Williams (U.S.N.), quien corrió una maratón completa (42 km o 26.2 millas) con un número oficial de participante de la maratón de Boston. La hidratación fue un factor importante para los dos astronautas. Se hidrataron bien durante toda la maratón para mantener sus cuerpos en buenas condiciones a fin de llegar a la meta.*

*[Nota para el maestro: La media maratón en la que participó McArthur se realizó mientras orbitaban una altitud de 354 km (220 millas) sobre la atmósfera de la Tierra. Participó en señal de apoyo a sus amigos y colegas que estaban corriendo en la superficie terrestre en la maratón de Houston. Williams terminó toda la maratón en un tiempo de 4 horas, 23 minutos y 46 segundos. Las personas que corrieron en tierra en Boston como muestra de apoyo a Williams fueron Karen Nyberg, astronauta de la NASA, y la hermana de Williams, Dina Pandy].*