



# ALIMENTO PARA EL VUELO ESPACIAL

El tema de esta actividad fue seleccionado del programa de Noticiencias NASA™ del Explorador del Siglo 21 titulado “¿Porqué los astronautas comen tortillas en lugar de pan?”

## Sección para el Educador

### Introducción

El alimento es una necesidad básica. ¿Qué tipos de comidas son buenos alimentos espaciales? El sabor es importante, por supuesto, pero las comidas también se escogen por su valor nutritivo. Además de tener suficiente para comer, los exploradores tendrán que envasar y almacenar la comida. Cultivando sus propios alimentos puede ser una opción durante viajes espaciales. La comida no es solamente una necesidad básica, sino que también es una memoria reconfortante del hogar. Los científicos continúan ampliando las opciones de comidas espaciales y siguen buscando las mejores comidas para viajes de larga duración. Muchos tipos de alimentos que comen los astronautas son muy parecidos a los que comes aquí en la Tierra.

### Objetivos de la Lección

Esta lección te ayudará a seleccionar alimentos y comparar su idoneidad para el vuelo espacial, y envasarlos para el vuelo espacial.

### Problema

¿Cuáles son las comidas idóneas para un vuelo espacial y porque lo son?

### Objetivos de Aprendizaje

Los estudiantes

- seleccionarán alimentos para probar su idoneidad para el vuelo espacial.
- someterán los alimentos a pruebas de idoneidad de vuelo espacial a base de un criterio.
- recopilarán datos clasificando las comidas a base de los resultados de las pruebas de idoneidad para vuelo espacial.
- desarrollarán maneras de envasar las comidas idóneas para el vuelo espacial.
- llegarán a una conclusión basada en los resultados de esta actividad.

### Materiales

- El programa de Noticiencias NASA™ del Explorador del Siglo 21 titulado “¿Porqué los

**Nivel de Grado:** 3-5

**Enlace Curricular:** Ciencia y Salud

**Habilidades Necesarias para el Proceso Científico:** observación, predicción, comunicación, deducción, clasificación, medición  
(Asociación para el Avance de la Ciencia)

**Preparación del Maestro:** 30 minutos

**Duración de la Lección:** 60 minutos, requiere tareas previas a la lección

**Prerrequisito:** requisitos básicos de nutrición correspondientes a la guía pirámide de alimentos

**Estándares Nacionales de Educación** que se discuten en esta actividad incluyen los de la Ciencia (NSES), Salud (NHES) y Tecnología (ITEA). La correlación de esta actividad con estos estándares se puede ver en la página 5.

### Materiales Necesarios

gafas de seguridad  
variedad de comidas para probar  
un surtido de materiales de envasado, tal como:

- bolsas de cierre de cremallera
- bolsas de papel
- papel de aluminio
- plástico para envolver alimentos
- recipiente reciclable de almacenamiento
- bolsas plásticas de compra
- cinta adhesiva

etiquetas adhesivas o cinta de pintor  
marcador o plumón

El programa de Noticiencias NASA™ del Explorador del Siglo 21 titulado “¿Porqué los astronautas comen tortillas en lugar de pan?”

astronautas comen tortillas en lugar de pan?”. (Descargue en <http://ksnnsplarc.nasa.gov>.)

Cada grupo

- un surtido de materiales de envasado, tal como
  - bolsas de cierre de cremallera
  - bolsas de papel
  - papel de aluminio
  - plástico para envolver alimentos
  - recipiente reciclable de almacenamiento
  - bolsas plásticas de compra
  - cinta adhesiva
- etiquetas adhesivas o cinta de pintor
- marcador o plumón

Cada estudiante

- una ración de la variedad de comidas para probar (Vea las Instrucciones Previas a la Lección.)
- 1 par de gafas de seguridad
- Alimento Para El Vuelo Espacial Sección para el Estudiante

## Seguridad

Aconseje a los estudiantes sobre la importancia de la seguridad en el aula y el laboratorio. Los estudiantes deben usar protección ocular durante esta actividad. Repase las reglas sobre la forma apropiada de oler sustancias en el laboratorio científico. Está prohibido saborear la comida en el laboratorio científico. Esta actividad exige limpieza apropiada.

## Instrucciones Previas a la Lección

- Los estudiantes deben trabajar en grupos de 3 o 4.

El día antes de la lección ...

- Introduzca la lección de mañana hablándole a sus estudiantes sobre alimentos idóneos para el vuelo espacial.
  - ¿Cuáles son algunos alimentos que quisieras llevarte en el viaje? Ten en cuenta su valor nutritivo, las migajas que produzca, su preparación, almacenaje, y deterioro (¿llevarías leche?).
  - ¿Qué crees que sería un buen envasado para la comida espacial? Esto tomará un poco de investigación de tu parte – incluyendo leer el texto web.

Estas y otras preguntas ayudarán a dirigir a su clase hacia un análisis crítico sobre las selecciones de alimento que deben llevar y comer en el espacio.

- Prepare su clase para desarrollar y conducir pruebas con los alimentos que los estudiantes elijan traer a la clase. Discuta los alimentos idóneos para un vuelo espacial basándose en las preguntas que siguen.
  - ¿De qué manera comen los astronautas en el espacio?
  - ¿Comer en el espacio es lo mismo que comer en la Tierra?
  - ¿Los astronautas comen los mismos alimentos que comemos nosotros?
  - ¿Cómo preparan los astronautas sus emparedados?
  - ¿Cómo toman bebida los astronautas?

- ¿Qué sucede si los astronautas quieren echarle salsa de tomate a su carne?
  - ¿Puedes comer papitas fritas en el espacio?
  - ¿Cómo mojas tus papitas fritas con salsa picante en el espacio?
  - ¿Cuál es la apariencia de los envasados de alimentos en la Tierra? Si se llevaran al espacio, ¿cómo se almacenarían?
- Fije una lista de criterios sobre la idoneidad de alimentos para el vuelo espacial en el salón. Estos pueden incluir:
    - es fácil de envasar
    - cabe en envasados de tamaño adecuado para raciones controladas
    - tiene sabor adecuado
    - es adecuado para viajes y cabe en compartimientos de almacenaje
    - no produce migajas
    - se puede almacenar por largos plazos sin deterioro
    - es fácil para preparar

## Desarrollo de la Lección

Para prepararse para esta actividad, se recomienda la siguiente información:

- Lea la explicación en el texto Web del programa de Noticias NASA™ del Explorador del Siglo 21 titulado “¿Porqué los astronautas comen tortillas en lugar de pan?” que se encuentra en el sitio web <http://ksnnsplarc.nasa.gov>.
- Lea el siguiente texto tomado de la sección de Observación de Alimento Para El Vuelo Espacial Sección para el Estudiante.

### Observación

A medida que los astronautas viajan al espacio, necesitarán energía y nutrición apropiada para seguir en camino. Los astronautas tienen que llevarse su propia comida cuando viajan hacia el espacio. La preparación depende del tipo de alimento. Algunos alimentos, como la fruta, se pueden comer en su forma natural. Otros requieren agua para hidratarlos, tales como los macarrones gratinados o el espagueti. No hay refrigeradores en el espacio, así que la comida espacial requiere preparación especial y deben ser preservadas para prevenir el deterioro, especialmente en misiones de largo tiempo.

Una de las comidas favoritas de los astronautas es la tortilla. Las tortillas gozan de popularidad en el espacio por varias razones. Primero, son nutritivas. Las tortillas contienen una gran cantidad de carbohidratos que el cuerpo necesita para funcionar. Segundo, las tortillas son fáciles de almacenar porque son planas y no toman mucho espacio. Tercero, las tortillas son la comida espacial perfecta porque no producen migajas.

Comida suelta o que se desmenuza fácilmente puede flotar y contaminar el interior de la Estación Espacial Internacional o el transbordador espacial y puede convertirse en una molestia o peor, un peligro para la tripulación y el equipo. Las tortillas son fáciles de manipular en gravedad reducida y también se mantienen frescas por más tiempo que una rebanada de pan. Preparar un emparedado envuelto en tortilla es más fácil que usar dos rebanadas de pan.

A diferencia de las tortillas de restaurantes, las de la NASA resisten el hongo. Están formuladas específicamente con menos agua que las regulares y están envasadas en bolsas plásticas llenas de nitrógeno. Las tortillas que se llevan a la EEI tienen una durabilidad de dieciocho meses.

En esta actividad seleccionarás, compararás, probarás y envasarás comidas idóneas para un vuelo espacial.

- Si es necesario, investigaciones adicionales se pueden conducir en los siguientes temas científicos:
  - envases para alimentos
  - la bacteria que se encuentra en la comida
  - rehidrato
  - termoestabilizante
  - guía pirámide de alimentos
  - deshidrato
  - historia del alimento espacial
  - liofilizar

### Procedimientos Instructivos

Durante esta lección, recalque los pasos necesarios del método científico. Estos procesos se identifican con texto en **negritas y cursivas** por toda la Sección de los Procedimientos Instructivos.

1. Exhiba el programa de Noticiencias NASA™ del Explorador del Siglo 21 titulado “¿Porqué los astronautas comen tortillas en lugar de pan?” para suscitar el interés de los estudiantes y aumentar su conocimiento sobre este tema.
2. Repase con sus estudiantes las directivas nutritivas y el envasado para el vuelo espacial.
3. Repase el problema con los estudiantes.  
**Problema:** ¿Cuáles son las comidas idóneas para un vuelo espacial y porqué lo son?
4. Pida que los estudiantes lean la sección de **Observación** de ALIMENTO PARA EL VUELO ESPACIAL Sección para el Estudiante.
5. Anime a sus estudiantes a que discutan y hagan **observaciones** sobre este tema completando las primeras dos columnas en la tabla SQA (SÉ/QUIERO SABER/APRENDÍ) en el Alimento Para El Vuelo Espacial Sección para el Estudiante. Utilice la tabla SQA para asistir a los estudiantes a organizar su previo conocimiento, identificar sus intereses, y correlacionar la información al mundo real. A medida que sus estudiantes sugieran información para la columna “SE”, pídale que compartan “Cómo aprendieron sobre esta información”.
6. Pregúntele a sus estudiantes si tienen predicciones relacionadas con esta actividad y la “interrogativa del problema”. Ayúdelos a definir sus predicciones como una **hipótesis**. En su Sección para el Estudiante, deben plantear la “interrogativa del problema” como una declaración basada en sus observaciones y predicciones. Anime a sus estudiantes a compartir su hipótesis con su grupo.
7. Los estudiantes **examinarán** su hipótesis luego de completar este procedimiento.  
(Los siguientes pasos son tomados de la Sección para el Estudiante. Los comentarios para los maestros están en cursivo.)

*Repase las reglas del laboratorio con respecto a la forma apropiada de oler y saborear. Explíquelo a sus estudiantes que tal como se hace en el laboratorio de alimentos del Centro Espacial Johnson, no deben saborear nada en el laboratorio científico.*

1. Discute con tu maestro o maestra y el resto de la clase sobre las diferentes clases de alimentos que los astronautas llevan al espacio. Discute porqué estos deben de ser liofilizados, termoestabilizados, o deshidratados.

2. Coloca los alimentos racionados que trajo tu grupo en un buen lugar para analizarlos. Observa estos alimentos con tu grupo. Discute con tu grupo la razón por qué escogiste los alimentos que trajiste.
3. Con tu grupo, forma una lista de propiedades que concluya que tus alimentos son idóneos para el vuelo espacial. Investigarás estas mismas propiedades durante las pruebas. Anota estas propiedades en la Hoja de Datos de Alimento Para El Vuelo Espacial.

*Después de analizar estas propiedades, pide que los otros grupos compartan su lista, y modifica estas propiedades a base de las sugerencias de la clase. Consulta la lista fijada en el aula para medir la idoneidad de los alimentos para el vuelo espacial.*

4. ¿Qué tipos de pruebas calificarán los alimentos para el vuelo espacial? Con tu grupo, improvisa pruebas para los alimentos que trajeron de su hogar. Estas pruebas comprobarán si los alimentos tienen las propiedades necesarias para ser idóneos para el vuelo espacial.

*De a los grupos suficiente tiempo para discutir estas ideas. Las pruebas pueden incluir:*

- *manipular el alimento para probar como se desmigaja*
- *dirige el olor de los alimentos hacia tu nariz para probar si tienen olor atractivo*
- *simula morder el alimento para crear migajas*
- *examina la etiqueta del alimento para probar si tiene la nutrición y porción apropiada*

5. Anota tus pruebas en la sección para el estudiante de la Hoja de Datos de Alimento Para El Vuelo Espacial.
6. Colócate las gafas de seguridad. Recuerda las reglas para la forma apropiada de oler sustancias en el laboratorio científico y no saborees.

*Subraye la importancia de mantener su protección ocular durante esta porción de la lección. Repase las reglas sobre la forma apropiada de oler y saborear sustancias en el laboratorio científico.*

7. **Examina** los alimentos utilizando las pruebas que formulaste.

*Pida que sus estudiantes examinen los alimentos y decidan cuales serían idóneos para el vuelo espacial. Durante las pruebas, permanezco dentro de los confines del aula. Reduzca las opciones como permita el tiempo.*

8. **Recopila y anota los datos** en la Hoja de Datos de Alimento Para El Vuelo Espacial.
9. Basándote en tus pruebas y la lista de criterios, comprueba si cada alimento es idóneo para el vuelo espacial y marca “sí” o “no” en la Hoja de Datos de Alimento Para El Vuelo Espacial.

*After testing, compare the results of your test to the posted criteria on what makes food suitable for spaceflight.*

10. Junta los alimentos idóneos para el vuelo espacial. Separa para otro lado los alimentos restantes.
11. Analiza los materiales de envasado que tienes a tu disposición y determina cuales de estos materiales serán más adecuados para cada alimento.
12. Empaca los alimentos con los materiales de envasado. Marca cada alimento con etiquetas o cinta adhesiva y el plumón.
13. Anota los materiales utilizados para envasar cada alimento en la Hoja de Datos de Alimento Para El Vuelo Espacial.

14. Cuando termine de examinar, envasar y etiquetar, **examina los datos y extrae tus conclusiones** contestando las preguntas después de la Hoja de Datos de Alimento Para El Vuelo Espacial.

*Utilizando esta información, pida que sus estudiantes determinen si sus datos apoyan o refutan su hipótesis.*

## Conclusión

- Discuta las respuestas a las preguntas que se encuentran en Alimento Para El Vuelo Espacial Sección para el Estudiante.
- Pida que sus estudiantes actualicen la columna titulada APRENDI en su tabla de SQA.
- Pida que sus estudiantes comparen sus datos propios con los datos de la clase. ¿Qué tipo de pautas se pueden encontrar?
- Pregúntele a los estudiantes “¿qué piensan ahora?”.

## Evaluación

- Evalúe el conocimiento del estudiante mediante preguntas.
- Observe y evalúe el desempeño estudiantil en esta actividad usando la Rúbrica de Investigación Científica adjunta a esta actividad.

## Correlación de esta Actividad con Los Estándares Nacionales de Educación

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

Estándar del Contenido A: La Ciencia como Investigación

- Habilidades necesarias para hacer investigación científica (K-8)
- Entendimiento acerca de la investigación científica (K-8)

Estándar del Contenido B: Estándares de las Ciencias Físicas

- Propiedades y cambios en las propiedades de la materia (5-8)

Estándar del Contenido E: Ciencia y Tecnología

- Habilidades para el diseño tecnológico (K-8)
- Entendimiento acerca de la ciencia y la tecnología (K-8)

### Estándares Nacionales para la Educación de la Salud (NHES):

Estándar de Educación de la Salud 3: Los estudiantes demostraran la habilidad de poner en práctica comportamientos que favorezcan la salud y disminuyan riesgos.

- Identificar comportamientos responsables en cuanto a la salud
- Identificar la necesidad personal para la salud

### La Asociación Internacional para la Educación de la Tecnología (ITEA):

Estándar 3: Las relaciones entre tecnologías y las conexiones entre tecnología y otros campos de estudio.

- Existen relaciones distintas entre la tecnología y otros campos de estudio (3-5)

## Alcance del Plan de Estudios

Para extender los conceptos de esta actividad, se pueden llevar a cabo las siguientes investigaciones:

### Matemáticas

Introduzca sus estudiantes al proceso de clasificar utilizando un diagrama de Venn para clasificar alimentos aceptables y no aceptables para el vuelo espacial.

Estándares de Evaluación de las Matemáticas Escolares (NCTM) (3-5):

Estándar del Análisis de Datos y Probabilidad:

- Formular preguntas que pueden ser atendidas con datos y recolectar, organizar y presentar datos pertinentes para responderlas
  - recopilar datos usando observaciones, encuestas y experimentos
  - Presentar datos utilizando tablas y gráficas tales como trazos de línea, diagramas de barras y gráficas de línea

### **Artes de la Lengua**

Pida que sus estudiantes expliquen el experimento. ¿Pueden los estudiantes mejorar este experimento? ¿Dónde pudieron haber hecho errores? ¿De qué manera estos errores afectarían los resultados?

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

- Realizando investigaciones sobre asuntos generando ideas y preguntas y planteando problemas. Recopilan, evalúan y resumen información usando una variedad de recursos (incluyendo el texto impreso y no impreso, objetos, personas) para comunicar sus conocimientos de la manera más conveniente a su propósito y a su público.

### **Referencia y Enlaces Profesionales**

Agradecemos a los expertos de tema, Dr. Scott Smith, Vickie Kloeris, Dr. Michele Perchonok, y Dr. Mark Ott por sus contribuciones a KSNN™ y Noticias NASA™ para el desarrollo de este material educativo.

El Dr. Scott Smith encabeza el Laboratorio para la Bioquímica Nutricional del Centro Espacial Johnson. Para aprender más sobre el Dr. Smith visite:

<http://spaceflight.nasa.gov/shuttle/support/people/ssmith.html>.

Como supervisora de el Programa de Alimentos (ISS Food System Manager) para la EEI del Centro Espacial Johnson, Vickie Kloeris supervisa los requisitos de nutrición de los astronautas y se cerciora de que hay suficientes bienes consumibles disponibles para las misiones hacia la Estación Espacial Internacional. Para aprender más sobre ella, visite este enlace:

[http://www.nasa.gov/pdf/64770main\\_ffs\\_bio\\_kloeris.pdf](http://www.nasa.gov/pdf/64770main_ffs_bio_kloeris.pdf).

La Dra. Michele Perchonok es la supervisora del Programa de Alimentos para el transbordador (Shuttle Food System Manager) y encabeza el Programa de Comida Avanzada (Advanced Food System Lead) del Centro Espacial Johnson. Para leer su biografía, y otras biografías del laboratorio de alimentos espaciales, visite: <http://www.nasa.gov/audience/formedia/presskits/spacefood/biographies.html>.

El Dr. Mark Ott trabaja en el laboratorio de microbiología del Centro Espacial Johnson. Puede aprender más sobre el trabajo del Dr. Ott en el enlace <http://sf.jsc.nasa.gov/EFO/microbiology.htm>.

Esta lección fue preparada originalmente por el equipo de Salud Humana y el Desarrollo de Conciencia para el Desempeño Educativo (Human Health and Performance Education Outreach) del Centro Espacial Johnson de la NASA.

# Rúbrica de Investigación Científica

**Experimento:** ALIMENTO PARA EL VUELO ESPACIAL

Nombre del Estudiante \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

<b>Indicador del Desempeño Educativo</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
El estudiante desarrolló una hipótesis clara y completa.					
El estudiante siguió todas las reglas y directrices de seguridad en el laboratorio.					
El estudiante utilizó el método científico.					
El estudiante anotó toda la información en la hoja de datos y extrajo su propia conclusión a base de estos datos.					
El estudiante hizo preguntas interesantes relacionadas al estudio.					
El estudiante llevó a cabo todas las pruebas de alimento diseñadas de acuerdo al criterio del vuelo espacial.					
<b>Total de Puntos</b>					

**Total de puntos de arriba:** \_\_\_\_\_ / (24 posibles)

**Calificación para este experimento** \_\_\_\_\_

### Escala de Calificación:

A = 22 - 24 puntos

B = 19 - 21 puntos

C = 16 - 18 puntos

D = 13 - 15 puntos

F = 0 - 12 puntos