



# ACELÉRATE

Sección para el Estudiante

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

## Objetivo de la Lección

En esta lección, simularás como los distintos sistemas de propulsión afectan la velocidad, o rapidez de un cohete, midiendo la altura del lanzamiento del cohete.

Durante esta lección

- recopilarás datos midiendo la altura del lanzamiento de un objeto.
- usarás datos para describir los resultados de diferentes combinaciones de propulsores simulados.
- llegarás a una conclusión basada en los resultados de esta actividad.
- compararás tus propios resultados con los de la clase con el fin de encontrar pautas.

## Problema

¿Cómo puedo determinar si diferentes propulsores causan que un cohete viaje más rápido?

## Observación

El transbordador espacial utiliza un sistema de propulsión química basado en propulsores líquidos y sólidos. Combinando elementos del cohete, el avión, y los planos, está diseñado para transportar astronautas, satélites y otro cargo hacia la órbita de la Tierra. Viajando a cerca de 29.000 kilómetros por hora (18.000 millas por hora), el transbordador le hace órbita a la Tierra cada 90 minutos.

Utilizando la tecnología corriente y una nave espacial con cohetes de propulsión química, un viaje a Marte podría tomarse de seis a nueve meses. Y el viaje de vuelta puede tomarse otros 6 a 9 meses.

Tenemos que encontrar maneras más rápidas de viajar a Marte y el más allá. La NASA está estudiando otras clases de sistemas de propulsión. Los nuevos sistemas de propulsión tendrán que ser más eficientes y deben proveer un viaje más rápido de manera que los humanos puedan viajar a planetas distantes como Marte. Viajes de corta duración reducen el tiempo de los astronautas en entornos de gravedad reducida disminuyen su exposición a la radiación espacial.

Un sistema de propulsión termonuclear podría cortar el tiempo necesario para viajar a Marte y a otros lugares de nuestro sistema solar. El combustible nuclear dura más tiempo y permite que la nave espacial viaje más rápido debido a un sistema más eficiente de peso ligero. Es posible que el sistema de propulsión termonuclear sea sobre 100 veces más poderoso que los sistemas de propulsión química de peso similar.

La NASA está investigando un sistema de propulsión basado en plasma llamado el VASIMR, por sus siglas en inglés, (cohete de magneto plasma de impulso específico variable). Franklin Chang-Diaz, el primer astronauta hispano, está investigando este sistema. De acuerdo a la NASA, un vuelo VASIMR hacia Marte tomaría un poco más de 3 meses, comparado con los 6 a 9 meses que se toma usando los cohetes de actualidad.

En esta actividad, simularás como los diferentes sistemas de propulsión afectan la velocidad, o la rapidez de un cohete midiendo la altura del lanzamiento del cohete.

Utiliza la primera columna de esta tabla SQA para organizar tus observaciones sobre la propulsión.

Discute con tu grupo qué te gustaría saber sobre la propulsión, y luego anótalo en la segunda columna de la tabla SQA.

SÉ	QUIERO SABER	APRENDI

### Hipótesis

Basándote en tus observaciones, contesta la “interrogativa del problema” como mejor puedas. ¿Cómo puedo determinar si diferentes propulsores causan que un cohete viaje más rápido?). Tu hipótesis debe ser planteada como una declaración.

Mi hipótesis: \_\_\_\_\_

### Materiales

Cada grupo

- 1 botella de agua pequeña, o agua en un vaso plástico
- vinagre en un vaso plástico
- 1 pequeña caja de bicarbonato de soda
- cuchara de medir de 1 mililitro (1/4 cucharadita)
- 6-10 pequeños pañuelos de papel facial de hoja simple, cortados en cuartos o hojas de papel higiénico de hoja simple
- 1 moldes de aluminio para asar, moldes para el horno, o tapas de cajas de lados altos
- 1 cinta métrica o palo métrico (para medir)
- papel de toalla – para limpieza

Cada estudiante

- 2 frascos vacíos de película con tapas que sellan internamente
- ¼ pastilla antiácido efervescentes molida en pedacitos
- 1 par de gafas de seguridad

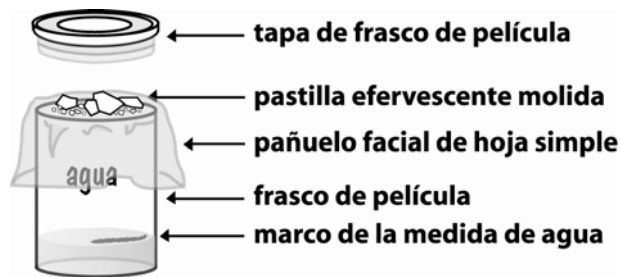
### Seguridad

Repasa las reglas de seguridad del aula y el laboratorio. Colócate las gafas de seguridad cuando te ordenen.

### Proceso de Prueba

1. Colócate las gafas de seguridad.
2. Tu grupo será asignado una sección a lo largo de una pared donde lanzarán sus cohetes. Cada grupo necesitará por lo menos 2 metros (6-7 pies) de un área de trabajo a lo largo de la pared para que no interfieran con los otros grupos que trabajan a lado de tu sección.
3. Mide la altura de los escritorios en centímetros. Anota estas mediciones en la Hoja de Datos de Cómo de Alto Se Lanzó. Tu y tu compañero lanzarán sus cohetes desde encima del escritorio.

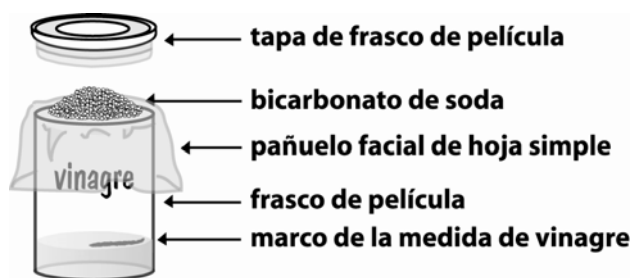
4. Tu primer lanzamiento tendrá un sistema de propulsión de agua y pastillas efervescentes. Predice lo alto que será tu primer lanzamiento usando la primera combinación de propulsores. Anota la predicción de altura para el Lanzamiento Uno en la Hoja de Datos de Cómo de Alto Se Lanzó. Discute tus predicciones con tu grupo.
5. Antes de lanzar tu primer cohete, asegúrate de haber leído y entendido los Pasos 6-12 más abajo.
6. Tu primer sistema de propulsión de cohete será de agua y pastillas efervescentes. Abre tu frasco de película. Vierte el agua dentro del frasco de película cuidadosa y lentamente hasta el marco de la línea trazada.
7. El frasco de película debe permanecer encima del escritorio. Coloca un cuadro de pañuelo facial (de hoja simple) ligeramente encima de la apertura del frasco.
8. Sostén el pañuelo facial sobre la apertura del frasco. Coloca, cuidadosamente, los pedacitos de el  $\frac{1}{4}$  de pastilla efervescente en el centro del pañuelo facial. (Tu bolsa de cierre de cremallera ya debe contener el  $\frac{1}{4}$  de pastilla efervescente.) Cerciórate que el pañuelo facial no caiga dentro del agua. (Observa el diagrama.)



9. EL FRASCO DEBE PERMANECER NIVELADO, y encima del escritorio. Sin dejar caer el pañuelo facial dentro del frasco, cierra la tapa sobre el pañuelo facial para que el pañuelo y la pastilla efervescente queden suspendidas sobre el agua. Cerciórate que la tapa quede cerrada firmemente – si no cierra de manera correcta, pide la asistencia de tu maestro o maestra. El cohete simulado esta ahora cargado con propulsores.
10. Un estudiante lanzará el cohete. El otro estará a una distancia de por lo menos 3 metros (alrededor de 10 pies) de manera que pueda ver la altura del cohete mientras viaja a lo largo de la cinta métrica en la pared. Cerciórate que el estudiante midiendo la altura máxima que el cohete viaja siempre este parado en el mismo lugar para cada lanzamiento.
11. Para cada lanzamiento, sigue estos pasos:
  - Coloca el bote de aluminio encima del escritorio. Así pescará cualquier líquido que salga del lanzamiento.
  - Manteniendo nivelado el cohete, suspende el frasco (con la tapa boca arriba) sobre el bote de aluminio, a brazo extendido, manteniendo el cohete lejos de tu cara y lejos de otros estudiantes.
  - Rápido y cuidadosamente, vuelca el frasco de manera que quede con la tapa aplanada dentro del bote de aluminio. El cohete tomará unos cuantos segundos para lanzar, así que trabaja ligeramente pero sin mucha prisa.
  - Da un paso hacia tras y espera el lanzamiento.



- Si tu cohete no se lanza en aproximadamente 30 segundos, acude a tu maestro o maestra al lugar de lanzamiento para que revise el cohete.
12. Usando la cinta métrica u otros marcadores en la pared, recopila tus datos midiendo la altura del lanzamiento del cohete y anótalos en la Hoja de Datos de Cómo de Alto Se Lanzó.
  13. Calcula la distancia verdadera que tu cohete viajó restando la altura del escritorio de la altura del lanzamiento del cohete y anota los resultados en la Hoja de Datos de Cómo de Alto Se Lanzó.
  14. Usa toallas de papel para limpiar el cohete el área de pruebas. Cerciórate de limpiar dentro del frasco y la tapa. Descarta las toallas de papel de manera apropiada.
  15. Repite los pasos 3-14 para el primer cohete de tus compañeros.
  16. Ahora volverás a realizar la prueba, esta vez usando una distinta combinación de propulsores de bicarbonato de soda y vinagre. Predice lo alto que viajará tu segundo cohete. Anota tu predicción de altura para el Lanzamiento Dos en la Hoja de Datos de Cómo de Alto Se Lanzó. Discute tus predicciones con tu grupo.
  17. Abre el frasco limpio y seco. Cuidadosa y lentamente, vierte el vinagre dentro de el frasco de película hasta la marca de la línea trazada.
  18. El frasco de película deber permanecer encima del escritorio. Coloca un pañuelo facial (de hoja simple) ligeramente sobre la apertura del frasco.
  19. Sostén el pañuelo facial sobre la apertura del frasco y cuidadosamente coloca 1 mililitro (1/4 cucharadita) de bicarbonato de soda en el centro del pañuelo facial. El pañuelo necesitará hundirse un poco dentro del frasco de manera que el bicarbonato so se caiga. Asegúrate que el pañuelo facial no caiga dentro del vinagre. (Observa el diagrama.)



20. EL FRASCO DEBE PERMANECER NIVELADO, y encima del escritorio. Sin dejar caer el pañuelo facial dentro del frasco, cierra la tapa sobre el pañuelo facial para que el pañuelo y el bicarbonato de soda queden suspendidas sobre el vinagre. Cerciórate que la tapa quede cerrada firmemente – si no cierra de manera correcta, pide la asistencia de tu maestro o maestra. El cohete simulado esta ahora cargado con propulsores.
21. Un estudiante lanzará el cohete. El otro estará en el mismo lugar de antes (alrededor de 3 metros o 10 pies de distancia) de manera que pueda ver la altura del cohete mientras viaja a lo largo de la cinta métrica en la pared.
22. Para lanzar el cohete, sigue estos pasos:
  - Coloca el bote de aluminio encima del escritorio. Así pescará cualquier líquido que salga del lanzamiento.
  - Manteniendo nivelado el cohete, suspende el frasco (con la tapa boca arriba) sobre el bote de aluminio, a brazo extendido, manteniendo el cohete lejos de tu cara y lejos de otros estudiantes.
  - Rápido y cuidadosamente, vuelca el frasco de manera que quede con la tapa aplanada dentro del bote de aluminio. El cohete tomará unos cuantos segundos para lanzar, así que trabaja ligeramente pero sin mucha prisa.
  - De un paso hacia tras y espera el lanzamiento.
  - Si tu cohete no se lanza en aproximadamente 30 segundos, acude a tu maestro o maestra al lugar de lanzamiento para que revise el cohete.
23. Usando la cinta métrica u otros marcadores en la pared, recopila tus datos midiendo la altura del lanzamiento del cohete y anótalos en la Hoja de Datos de Cómo de Alto Se Lanzó.
24. Calcula la distancia verdadera que tu cohete viajó restando la altura del escritorio de la altura del lanzamiento del cohete y anota los resultados en la Hoja de Datos de Cómo de Alto Se Lanzó.
25. Usa toallas de papel para limpiar el cohete el área de pruebas. Cerciórate de limpiar dentro del frasco y la tapa. Descarta las toallas de papel de manera apropiada.
26. Repite los pasos 16-25 para los cohetes de tus compañeros.
27. Después de tomar todas las mediciones, examina los datos y extrae tus conclusiones contestando las preguntas que siguen después de la Hoja de Datos de Cómo de Alto Se Lanzó.

## Anota los Datos

### Hoja de Datos de Cómo de Alto Se Lanzó

	<b>Lanzamiento Uno</b> (pastilla efervescente y agua)	<b>Lanzamiento Dos</b> (bicarbonato de soda y vinagre)
Predicción de altura del viaje cohete (metros y centímetros)		
Altura del Escritorio (m, cm)		
Altura del Lanzamiento (m, cm)		
Distancia del lanzamiento del cohete ( <i>Diferencia entre altura del lanzamiento y altura del escritorio</i> )		

## Estudia los Datos

1. Describe el lanzamiento de los cohetes comparando y contrastando ambos lanzamientos.
2. ¿Cuál de las dos combinaciones de propulsión causó que tu cohete viajará mas alto/rápido?  
¿Cómo sabes esto?
3. ¿Estos datos apoyan tu hipótesis? ¿Porqué sí? o ¿porqué no?
4. ¿Cómo se comparan tus resultados con los de tu compañero? ¿Con los de tu clase?
5. Basándote en tus conclusiones, ¿qué le sugerirías a los ingenieros de la NASA para diseñar los sistemas de propulsión de cohete?

## **Conclusión**

- Actualiza la columna APRENDI en tu tabla SQA.
- Plantea tu hipótesis y explica lo que sucedió durante el experimento.