

Nivel	Elaboración de modelos CubeSat
Escuela secundaria	
Tiempo requerido	Resumen de la lección
3 lecciones de 50 minutos (150 min.)	Esta lección ayudará a los estudiantes a visualizar el tamaño y el alcance de los satélites tipo cubo (CubeSat). Primero, los estudiantes deberán utilizar una plantilla imprimible para elaborar modelos de satélites CubeSat en cartulina para hacerse una idea del tamaño y la escala de estos satélites. Luego investigarán lo que puede hacer un satélite de ese tamaño.
Estándares	
NGSS	
MS-ESS1-3. Analizar e interpretar datos para determinar las propiedades a escala de los objetos del sistema solar.	
MS-PS4-3. Integrar información científica y técnica cualitativa para apoyar la afirmación de que las señales digitalizadas son una forma más confiable de codificar y transmitir información en comparación con las señales analógicas.	
<i>Ver la Opción 3 del Día 1 para incorporar la norma MS-ETS1-1 Diseño de ingeniería.</i>	
Vocabulario	Objetivos
CubeSat	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes crearán un satélite CubeSat a tamaño real y podrán describir su tamaño en comparación con otros satélites. Los estudiantes podrán describir cómo se utilizan los satélites de este tamaño para la comunicación.
Materiales	
<ul style="list-style-type: none"> • Cartulina • Tijeras • Cortador de cajas • Cinta • Barras de pegamento • Computadoras para los estudiantes 	

Requisitos previos	
Los estudiantes deben tener conocimientos básicos sobre los satélites.	
Consideraciones de seguridad	
Supervise cuidadosamente el uso de las tijeras o los cortadores de cajas por parte de los estudiantes.	
Programa	
Día 1: Elaboración de un modelo de satélite Días 2 y 3: Introducción a los satélites CubeSat y sus usos en todo el mundo mediante hyperdoc	
Antes de la lección	
Antes de la lección, decida cuál será el tamaño de los grupos para la elaboración del modelo. Luego imprima y copie suficientes plantillas en cartulina (preferible al papel normal, pero no obligatorio) para cada grupo. Si los estudiantes no tienen un dispositivo que puedan utilizar para investigar, usted deberá imprimir y copiar las actividades y los enlaces integrados.	
Evaluaciones	Instrucciones para el salón de clases
Evaluaciones previas a la actividad	Introducción
Tabla K-W-L sobre satélites CubeSat	<p>Primero, pida a los estudiantes que completen la K (Lo que saben) y posiblemente la W (Lo que quieren saber) de una tabla K-W-L sobre satélites CubeSat. Los estudiantes pueden dibujarla en sus cuadernos o el profesor puede descargar una plantilla como la siguiente: https://www.papertraildesign.com/free-kwl-chart-printable-graphic-organizer/. Después de preguntar a los estudiantes qué es lo que saben sobre los satélites CubeSat, vea este vídeo introductorio: https://youtu.be/HZMij_Q47qk. Esto debe dar a los estudiantes algunas ideas para la columna W (Lo que quieren saber) de su tabla. Por ejemplo, quizá quieran saber cómo subir un CubeSat a bordo de un transbordador espacial. Comente los datos que tengan los estudiantes en sus tablas hasta ese momento.</p>

Evaluaciones integradas en actividades	Actividades
<p>Mientras los estudiantes trabajan, camine por el salón de clases y haga algunas de las siguientes preguntas.</p> <p>¿Qué están haciendo en este momento?</p> <p>¿Por qué tomaron esa decisión?</p> <p>¿Pueden explicármelo?</p> <p>Si tuvieran que hacerlo otra vez, ¿qué harían de forma diferente?</p>	<p style="text-align: center;">Día 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ya sea en parejas o en grupos pequeños, pida a los estudiantes que elaboren su modelo en cartulina. <ol style="list-style-type: none"> a. Opción 1: Utilice las plantillas imprimibles prediseñadas del Programa Espacial ArduSat que se pueden descargar en https://tinyurl.com/papersat (imprimir y doblar) b. Opción 2: Utilice las dimensiones que se encuentran en los recursos 3D de la NASA (https://nasa3d.arc.nasa.gov/detail/cubesat) para medir y dibujar a mano c. Opción 3: Utilice los desafíos de diseño de ingeniería que se detallan en la Lección 4 aquí; manual del CubeSat del currículo de Ciencia e Innovación de Boeing/Teaching Channel. d. Tenga en cuenta que las opciones 2 y 3 ampliarán el tiempo de clase al menos a dos periodos para la elaboración de los modelos. Esta opción agrega la Norma MS-ETSI-I Diseño de Ingeniería. 2. Conclusiones <ol style="list-style-type: none"> a. Después de armar los modelos, pida a los estudiantes que adivinen de qué es capaz un satélite de ese tamaño, ya sea en sus cuadernos o al reverso de la tabla K-W-L.
<p>Mientras los estudiantes trabajan, camine por el salón de clases y haga algunas de las siguientes preguntas.</p> <p>¿En qué están trabajando?</p>	<p style="text-align: center;">Día 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mientras usted pasa lista, pida a los estudiantes que investiguen el tamaño de los demás tipos de satélites. Pídales que calculen la fracción de un satélite entero que representa un CubeSat (es decir, un CubeSat es $\frac{1}{4}$ del tamaño de ...) 2. Cuando haya terminado con las tareas administrativas, platique brevemente con la clase acerca de la primera actividad. Permita que los estudiantes compartan lo que hayan averiguado, pero también que cuestionen las estimaciones de otros estudiantes. Los estudiantes deben tener evidencias que respalden sus cuestionamientos. Por ejemplo, si un estudiante encontró el volumen de un tipo de satélite y eso contradice la afirmación de otro estudiante, puede cuestionarla utilizando

<p>¿Qué acaban de aprender?</p> <p>¿Qué van a hacer después?</p> <p>¿Tienen alguna duda?</p> <p>¿Qué es lo más interesante hasta ahora?</p>	<p>ese dato como evidencia.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Ahora que los estudiantes tienen sus modelos de CubeSat como inspiración, deberán investigar qué pueden hacer los satélites CubeSat utilizando el CubeSat Hyperdoc. Todas las páginas web del documento fueron consultadas por última vez el 9/18/23. <ol style="list-style-type: none"> a. Permita que estudiantes accedan al documento en su LMS (recomendado) o imprima los documentos y repártalos. b. Repase las instrucciones y explique cómo quiere que los estudiantes realicen la asignatura: por sí solos, en parejas o en grupos pequeños. 4. Conclusiones del día 2 <ol style="list-style-type: none"> a. Al final de la clase, pida a los estudiantes que saquen la tabla KWL y agreguen más datos. <p style="text-align: center;">Día 3</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Mientras pasa lista, pida a los estudiantes que saquen las hojas del día anterior y empiecen a trabajar.
<p>Evaluaciones posteriores a la actividad</p>	<p>Conclusión</p>
<p>La última sección del hyperdoc pide a los estudiantes que planeen su propia misión CubeSat, incluyendo el uso y el costo. Los estudiantes también pueden volver a completar la sección L (Lo que aprendieron) de la tabla K-W-L.</p>	<p>Como conclusión de la lección, comente lo que aprendieron los estudiantes y lo que harían con su propio CubeSat, comparando estas ideas con sus predicciones originales sobre lo que pueden hacer los satélites CubeSat. Si lo desea, puede dividir formalmente el hyperdoc en dos días para cubrir las secciones A-C un día y D-F el día siguiente.</p>
<p>Componentes culturalmente inclusivos/relevantes</p>	
<p>Opción 1: Uno de los coinventores del CubeSat, el Dr. Jordi Puig-Suari, emigró a los Estados Unidos desde España. En este episodio de Ask Nanosite Mission Design (https://youtu.be/lcajhcxfxQ8), el Dr. Puig-Suari habla de cómo creció en España sin un programa aeroespacial y de la industria aeroespacial en todo el mundo, incluyendo África.</p> <p>Opción 2: Los estudiantes pueden investigar sobre una pionera de los satélites, Valerie</p>	

Thomas, con la siguiente lectura: <https://tinyurl.com/valerietnasa>

Último acceso a las páginas web el 4/12/23.

Recursos para educadores

Clave de respuestas de CubeSat HyperDoc: <https://tinyurl.com/cubesatkey>

Material de referencia para el profesor:

https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/nasa_csl_i_cubesat_101_508.pdf

Actividades de extensión:

Si cuentan con una impresora 3D en su escuela, tal vez desee intentar lo siguiente:

<https://www.instructables.com/Hyperduino-based-CubeSat/>.

Haga que los estudiantes investiguen los tamaños de los distintos tipos de satélites, utilizando algo similar a:

<https://www.viasat.com/about/newsroom/blog/how-big-is-that-satellite--a-primer-on-satellite-categories0/>

Último acceso a las páginas web el 4/12/23.

Reconocimientos

La elaboración de las lecciones de esta serie se financió gracias una generosa subvención de la National Science Foundation (NSF). Las lecciones se crearon como parte del proyecto SpectrumX del National Radio Astronomy Observatory (NRAO).

La siguiente es una lista de los títulos de las lecciones que incluye la serie. Es posible acceder a todas las lecciones desde la página web <https://superknova.org/educational-resources/>.

Escuela secundaria

Introducción a los satélites

Pronóstico del clima

Introducción a la comunicación por ondas de radio

La importancia de la radioastronomía

Elaboración de modelos CubeSat

Conoce la radio FM

Tecnologías de radiofrecuencia

¿Quién decide si recibes 5G?

Escuela preparatoria

Usos de las ondas de radio y asignación de frecuencias

¿Es segura la radiotecnología?

Difracción de las ondas de radio

Medición de la temperatura de la superficie del mar por satélite

Rastreo de animales marinos y batimetría

Cómo diseñar tu propia radio de cristal

Cómo las ondas de radio cambiaron el mundo

Comunicación inalámbrica simple

Ver y oír lo invisible

Comunicación inalámbrica local por radiofrecuencia

Investigación de la conexión a Internet

La geometría de la radioastronomía

Informal

Modelo de la radioastronomía

