



DE LA MILPA A MARTE: INGENIERÍA PARA EL FUTURO DE LA AGRICULTURA ESPACIAL

DURACIÓN

1 lección
1 período de clase (50 min)

NIVELES DE GRADO

9-12

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

En esta lección de 50 minutos para escuela secundaria (high school), los estudiantes exploran la intersección entre las tradiciones culinarias latinas, la ciencia agrícola indígena y el futuro de la exploración espacial. Comienzan reflexionando críticamente sobre alimentos que los conectan con la familia, la herencia y la identidad, luego examinarán el significado cultural e histórico de platillos como los tamales, el mole y las pupusas, la ciencia indígena de 9,000 años de antigüedad de las "Tres Hermanas" (maíz, frijoles y calabaza) y el sistema de policultivo de la milpa, y el experimento de la NASA en 2021 que cultivó chiles Hatch a bordo de la Estación Espacial Internacional. Luego, los estudiantes aplican lo aprendido mediante una actividad colaborativa de diseño de ingeniería llamada "Diseña tu Milpa Espacial con Ingeniería," en la que equipos de 3 a 4 estudiantes diseñan un módulo agrícola sostenible para una colonia en Marte. Los estudiantes deben seleccionar cultivos latinos culturalmente significativos, justificar sus elecciones usando criterios culturales, nutricionales y científicos/ambientales (cultivo asociado, eficiencia de recursos, restricciones de crecimiento), abordar desafíos específicos de Marte (agua limitada, poca luz, espacio confinado, radiación), y presentar su diseño en una presentación estilo Shark Tank.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de esta lección, los estudiantes podrán:

1. Analizar el significado cultural de la comida en las comunidades latinas conectando platillos tradicionales con conceptos de identidad, herencia, migración y comunidad.
2. Evaluar las "Tres Hermanas" y el sistema de cultivo de milpa como un ejemplo de conocimiento científico indígena, explicando las relaciones simbióticas y ecológicas que lo hacen sostenible.
3. Evaluar el papel de la comida en el bienestar humano—incluyendo la nutrición fisiológica, la salud psicológica y la continuidad cultural—particularmente en el contexto de vuelos espaciales de larga duración.
4. Diseñar y defender una "Milpa Espacial" sostenible para una colonia en Marte, seleccionando cultivos culturalmente significativos y justificando sus elecciones con evidencia cultural, nutricional y científica/de ingeniería

ESTÁNDARES

ESTÁNDARES DE CIENCIA PARA LA PRÓXIMA GENERACIÓN (NGSS)

HS-LS2-7

Diseñar, evaluar y refinar una solución para reducir los impactos de las actividades humanas en el medio ambiente y la biodiversidad.

HS-LS2-6

Evaluar afirmaciones, evidencia y razonamiento de que las interacciones complejas en los ecosistemas mantienen números y tipos de organismos relativamente consistentes en condiciones estables.

HS-ETS1-3

Evaluar una solución a un problema complejo del mundo real basándose en criterios y compensaciones priorizados, incluyendo costo, seguridad, confiabilidad e impactos culturales/estéticos.

COMMON CORE: ELA

CCSS.ELA-LITERACY.SL.9-10.1 / SL.11-12.1

Iniciar y participar de manera efectiva en una variedad de discusiones colaborativas con diferentes compañeros, desarrollando las ideas de otros y expresando las propias con claridad y persuasión.

CCSS.ELA-LITERACY.WHST.9-12.1

Escribir argumentos enfocados en contenido específico de la disciplina, respaldando afirmaciones con razonamiento lógico y evidencia relevante y suficiente.

CCSS.ELA-LITERACY.WHST.9-12.7

Realizar proyectos de investigación breves para responder una pregunta o resolver un problema, basándose en múltiples fuentes.

MATERIALES

- Hojas de trabajo para estudiantes
- Hoja de referencia de cultivos
- Materiales de dibujo/diseño, papel para cartel o papel para gráficos
- Opcional: laptops/tablets para investigación complementaria

PLAN DE LA LECCIÓN

INTRODUCCIÓN (12 MINUTOS)

1. Comenzar presentando a Blue Origin y Club for the Future
2. Presentar la lección y su propósito
3. Pregunta de introducción: "La comida es más que nutrición—es identidad, memoria e historia. ¿Cuál es un alimento que tiene un significado cultural para ti o tu comunidad, y por qué?"
4. Mostrar 2-3 imágenes de platillos latinos tradicionales (tamales, mole, pupusas) y conversar brevemente sobre sus orígenes regionales
5. Pregunta central: "A medida que la humanidad se expande al espacio, ¿de quién serán los alimentos—y el conocimiento cultural—que llevaremos con nosotros? ¿Y quién decide eso?"

MINI-LECCIÓN PARTE 1: LA COMIDA COMO CULTURA Y CIENCIA INDÍGENA (10 MINUTOS)

1. La comida como identidad y herencia
 - a. Familia, festividades y tradiciones (Día de los Muertos, Navidad)
 - b. Diversidad regional entre las culturas mexicana, caribeña, centroamericana y sudamericana
2. Las "Tres Hermanas" de Mesoamérica
 - a. Maíz, frijoles y calabaza – cultivos fundamentales cultivados juntos durante miles de años
 - b. La ciencia del cultivo asociado: fijación de nitrógeno por las leguminosas, soporte estructural del maíz, cobertura del suelo y retención de humedad por la calabaza
3. El sistema de la Milpa
 - a. Un sistema agrícola de policultivo que precede a la ciencia moderna de la sostenibilidad
 - b. Presentarlo como un ejemplo de Conocimiento Ecológico Tradicional (TEK)—ciencia indígena que la agricultura occidental apenas está alcanzando
 - c. Pregunta de discusión: "¿Por qué creen que los sistemas de policultivo indígenas son más sostenibles que la agricultura de monocultivo moderna?"

MINI-LECCIÓN PARTE 2: PUENTE HACIA LA AGRICULTURA ESPACIAL (10 MINUTOS)

1. ¿Por qué cultivar alimentos en el espacio?
 - a. Las misiones de larga duración a la Luna y a Marte requieren producción de alimentos in situ—el reabastecimiento desde la Tierra es imposible o poco práctico.
 - b. Factores fisiológicos: frescura, micronutrientes que se degradan en alimentos preempaquetados, cambios en el sabor en microgravedad.
 - c. Factores psicológicos: la moral de la tripulación, la conexión con el hogar y la identidad, la continuidad cultural durante largos períodos de aislamiento.
2. Estudio de caso: Chiles en el espacio (2021)
 - a. La NASA cultivó chiles Hatch a bordo de la Estación Espacial Internacional como parte de Plant Habitat-04.

- b. Los astronautas los eligieron por su densidad nutricional (vitamina C), estimulación sensorial (cambios de sabor en microgravedad) Y familiaridad cultural.
- c. Discusión: los científicos de la NASA tomaron una decisión de diseño basada parcialmente en la cultura. ¿Qué nos dice esto sobre cómo deberíamos diseñar los futuros sistemas espaciales

ACTIVIDAD: "DISEÑA TU MILPA ESPACIAL CON INGENIERÍA" (18 MINUTOS)

Actividad grupal (3-4 estudiantes por grupo): Y Su equipo es un grupo de ingenieros agrícolas y consultores culturales que presentan un diseño para el primer módulo de producción de alimentos de una colonia en Marte. Diseñen una Milpa Espacial que:

- Incluya 3 cultivos latinos culturalmente significativos (de la hoja de referencia o de su propia investigación)
- Justifique cada cultivo con TRES criterios:
 1. Significado cultural – ¿Por qué le importa este cultivo a las comunidades en la Tierra?
 2. Valor nutricional – ¿Qué le proporciona al cuerpo humano durante una misión de más de 2 años?
 3. Justificación científica/de ingeniería – ¿Por qué funciona este cultivo en Marte? (Consideren: hábito de crecimiento, necesidades de agua, cultivo asociado, eficiencia de espacio, tolerancia a la radiación)
- Aborde al menos una restricción de ingeniería específica de Marte (agua limitada, poca luz, espacio confinado, radiación, soporte vital de circuito cerrado, etc.)
- Nombren el jardín con intención—el nombre debe contar una historia
- Incluya un boceto/diagrama etiquetado que muestre la disposición de los cultivos y cómo se apoyan entre sí (como las Tres Hermanas)

Distribución del tiempo:

- Diseñar y conversar: 13 minutos
- Presentación rápida: 5 minutos (30-45 segundos por grupo)

Materiales: Hoja de trabajo de diseño, lápices de colores, hoja de referencia de cultivos

CIERRE Y BOLETO DE SALIDA (7 MINUTOS)

Discusión en clase (4 min):

- ¿Cómo ayuda cultivar alimentos familiares a apoyar la salud mental de los astronautas y el éxito de la misión cuando la misma tiene una duración de varios años?
- ¿Por qué es importante preservar las tradiciones alimentarias culturales a medida que la humanidad se expande a nuevas fronteras? ¿Quién se beneficia cuando el conocimiento cultural se incluye en el diseño espacial—y quién pierde cuando se excluye?
- ¿Qué puede aprender la agricultura espacial moderna de 9,000 años de conocimiento agrícola indígena?

Boleto de salida (3 min):

Escribir una respuesta bien desarrollada de 2 a 3 oraciones: "¿Cómo podrían las tradiciones alimentarias latinas y el conocimiento agrícola indígena influir en el futuro de la exploración espacial—y por qué es esto importante?"

"

Visual & Auditory Support

- Use **lots of images and diagrams** alongside spoken instructions
- **Repeat directions** and check for understanding
- Provide a **printed copy of the slides** so students can follow along
- **Subtitles/captions** on any video clips shown

ADAPTACIONES ADICIONALES

Apoyo lingüístico

- **Folletos bilingües** con vocabulario clave en inglés y español
- **Tarjetas visuales de vocabulario** con imágenes junto al texto para todos los términos clave
- **Enseñar previamente el vocabulario clave** antes de la lección: policultivo, simbiosis, fijación de nitrógeno, sostenibilidad, Conocimiento Ecológico Tradicional, utilización de recursos in situ, diáspora
- **Permitir respuestas en español** en la escritura o conversación cuando sea apropiado— ¡celebremos los idiomas del hogar de los estudiantes como una fortaleza!
- **Estructuras de oraciones** en las hojas de trabajo:
 - "Este cultivo es culturalmente significativo para ____ porque ____."
 - "Desde una perspectiva de ingeniería, elegimos ____ porque ____."
 - "Este cultivo aborda la restricción de Marte de ____ mediante ____."
- **Apoyo visual y auditivo**
 - Usar **muchas imágenes y diagramas** junto con las instrucciones habladas
 - **Repetir las instrucciones** y verificar la comprensión
 - Proporcionar una **copia impresa de las diapositivas** para que los estudiantes puedan seguir la clase
 - **Subtítulos** en cualquier video que se muestre

Oportunidades de extensión (para estudiantes avanzados o tiempo adicional)

- Investigar un sistema agrícola indígena adicional (por ejemplo, terrazas andinas, chinampas, waru waru) y compararlo con la milpa
- Calcular la salida calórica y nutricional aproximada por metro cuadrado del jardín diseñado
- Escribir un breve artículo de opinión que defienda la inclusión de criterios culturales en el proceso de selección de cultivos de la NASA

TIEMPO	MATERIALES	ACTIVIDAD
15 min Introducccion	Diapositivas	(Diapositiva 1) - Dar la bienvenida a los estudiantes (Diapositiva 2) - Preséntate (para los “Club Ambassadors” de Blue Origin que dan la presentación) (Diapositiva 3) - Un poco de información de contexto: ¿alguien ha oído hablar de Blue Origin? - Wait for hands. - Esperar a que levanten la mano. Take some answers. ¿Quién sabe qué hacen en Blue Origin? - Escuchar algunas respuestas. (Diapositiva 4) - Bueno, Blue Origin es una empresa espacial que construye cohetes que llevan personas y cosas al espacio. Su visión es que millones de personas vivan y trabajen en el espacio para el beneficio de la Tierra. ¿De qué maneras podríamos utilizar el espacio para beneficiar a la Tierra? - Esperar a que levanten la mano. Escuchar algunas respuestas. ¡Esas son excelentes respuestas! - Veamos un video sobre cómo están haciendo esto en ¡Blue Origin! - Como vieron en el video, Blue Origin está construyendo cohetes y llevando personas al espacio... todo para el beneficio de la Tierra. (Diapositiva 5) - Blue Origin tiene una misión de 3 partes, y como pueden ver, la tercera misión es “Inspirar a la Próxima Generación”, y ahí es donde entran todos ustedes. - Si vamos a tener millones de personas viviendo y trabajando en el espacio, va a tomar mucho tiempo y mucha capacidad mental, y no va a suceder solo en mi tiempo de vida. - Los necesitamos para que nos ayuden a asumir esta misión y a construir esta vida en el espacio. (Diapositiva 6) - Y ahí es donde entra Club for the Future. Club for the Future es la organización sin fines de lucro creada para completar esa tercera parte de la misión, y ahí es donde entro yo hoy como “Club Ambassador.” (Diapositiva 7-9) - Si el “Club Ambassador” está presentando, usar estas diapositivas para hablar sobre su trayectoria profesional y lo que hace en Blue Origin. - Si el maestro está presentando, omitir estas diapositivas (Diapositiva 10) - Hoy vamos a emprender un viaje que conecta dos cosas que quizás no esperarían que fueran juntas: la comida que nuestras familias han estado cocinando durante miles de años... y el espacio exterior. (Diapositiva 11) - Antes de comenzar, quiero que piensen en esta pregunta: la comida es más que nutrición—es identidad, memoria e historia. ¿Cuál es un alimento que tiene un significado cultural para ti o tu comunidad, y por qué? ¿Qué comida te recuerda a tu familia o a tu hogar? Tal vez sea algo que tu abuela prepara en las festividades, o un platillo que llena la cocina con un aroma que reconocerías en cualquier lugar. - Miren la persona a su lado y compártanlo. Tienen aproximadamente un minuto— ¡Vamos! - Circular mientras los estudiantes conversan para escuchar buenas respuestas. - Pedir a 2-3 voluntarios que compartan después. - Afirmar todas las respuestas — no hay una respuesta incorrecta. (Diapositiva 12) - Veamos algunos platillos que provienen de diferentes culturas latinas. Esto es un tamal—masa de maíz relleno de carne, queso o verduras, envuelto en una hoja de maíz y cocido al vapor. Las familias se reúnen para preparar docenas a la vez.

		• Esto es mole—una salsa rica y compleja que puede tener más de 20 ingredientes, incluyendo chiles e incluso chocolate. • Y estas son pupusas—un pan plano grueso y relleno proveniente de El Salvador y Honduras. 11. (Diapositiva 13) • Aquí está mi gran pregunta para ustedes hoy: ¿podrían los astronautas comer estos alimentos en el espacio? Guarden ese pensamiento, porque vamos a volver a él. • No dejar que respondan todavía, que la curiosidad crezca. • Esta es la pregunta principal a lo largo de la lección.
10 min La comida como cultura		1. (Diapositiva 14) • La comida en las culturas latinas no se trata solo de comer—se trata de identidad. Es la forma en que las familias transmiten historias, celebran y recuerdan a las personas que aman. • Piensen en el Día de los Muertos. Las familias construyen altares con los platillos favoritos de sus seres queridos—pan de muerto, tamales, mole. Los espíritus regresan a visitar, y la comida les da la bienvenida a casa. • O la Navidad. En muchas familias latinas, hacer tamales juntos es una tradición donde cada persona tiene una tarea. Es toda una noche en familia. • Y aquí hay algo importante: ‘latino’ no es una sola cultura. Incluye a México, Cuba, Puerto Rico, República Dominicana, Guatemala, Honduras, El Salvador, Colombia, Venezuela, Argentina, Perú—y muchos más. Cada país y región tiene sus propios platillos, ingredientes y tradiciones. • Así que la comida no es solo comida. La comida representa familia, historia e identidad. 2. (Diapositiva 15) • Viajemos en el tiempo. Hace miles de años, los pueblos indígenas de lo que hoy llamamos México y Centroamérica descubrieron algo increíble. Tres cultivos que crecen mejor juntos que por separado: maíz, frijoles y calabaza. Los llamamos las Tres Hermanas. • Aquí está el porqué de su genialidad: el maíz crece alto y les da a los frijoles algo para trepar. Los frijoles devuelven nitrógeno al suelo. La calabaza extiende hojas grandes que mantienen el suelo húmedo y bloquean las malezas. Tres plantas trabajando en equipo para crecer mejor y prosperar. • Esto es ciencia indígena en acción. 3. (Diapositiva 16) • Este sistema se llama la milpa. No es solo agricultura—es toda una forma de pensar sobre cómo las plantas, las personas y la Tierra trabajan juntas. Y se ha usado durante más de 9,000 años. ¡Eso es más antiguo que las pirámides de Egipto! • ¿Por qué creen que es importante que estos cultivos se apoyen entre sí? ¿Qué nos dice eso sobre el conocimiento agrícola indígena? 4. (Diapositiva 17 to 18) • Veamos un video que profundiza más en el tema. • Mostrar cualquiera de los dos videos, es su elección dependiendo de sus estudiantes. • El de Ted Talk habla más sobre la ciencia de cómo funciona la milpa, las tres hermanas, y su historia en forma visual (~5min) • El segundo está en español y habla sobre las milpas y su importancia para las personas (~5min) • El segundo está en español y habla sobre las milpas y su importancia para las personas (~5min) • Presentarlo como un ejemplo de Conocimiento Ecológico Tradicional (TEK)—ciencia indígena que la agricultura occidental apenas está alcanzando • Pregunta de discusión: "¿Por qué creen que los sistemas de policultivo indígenas son más sostenibles que la agricultura de monocultivo moderna?"

5 min Puente hacia la agricultura espacial		1. (Diapositiva 19) • Ahora veamos la comida en el espacio. • Imaginen que son un astronauta elegido para una misión a Marte. El viaje solo toma de 7 a 9 meses de ida. Estarán lejos de la Tierra durante años. ¿Qué van a comer? • Actualmente, los astronautas comen alimentos preempaquetados y liofilizados. Después de varios meses, se vuelve monótono—imaginen macarrones con queso de astronauta todos los días durante dos años! 2. (Diapositiva 20) • ¡Cultivar alimentos en el espacio tiene sus desafíos! • Repasar la diapositiva. 3. (Diapositiva 21) • Los astronautas se cansaron de la misma comida y comenzaron a pensar en otras cosas que podrían cultivar. En 2021, la NASA cultivó chiles en la Estación Espacial Internacional—específicamente, chiles Hatch de Nuevo México. • Plant Habitat-04 no fue solo un experimento divertido—fue una pieza de ciencia seria. El Advanced Plant Habitat es básicamente un invernadero autónomo del tamaño de un mini refrigerador, con cámaras, sensores, luces LED y riego automatizado. Y cultivó chiles. • Repasar el resto de la diapositiva 4. (Diapositiva 21) • Esta podría ser la diapositiva más importante de toda esta lección. La NASA—los científicos de cohetes—dijeron que la cultura importa. Eso es algo enorme. Significa que el futuro del espacio no solo será construido por ingenieros—será construido por cocineros, agricultores, historiadores culturales y comunidades. • Escuchar algunas respuestas
18 min Diseña tu Milpa Espacial	Hoja de trabajo del estudiante Hoja de referencia de cultivos	1. (Diapositiva 24) • ¿Podrían los astronautas comer estos alimentos en el espacio? La respuesta es sí—y la NASA ya lo ha demostrado. Ahora van a diseñar lo que sigue. Prepárense para su misión de la Milpa Espacial. 2. (Diapositiva 25) • Repasar el resto de la diapositiva 3. (Diapositiva 26) • Esto es lo que hace que esta actividad sea diferente de un proyecto de ciencias normal: tienen que pensar como ingenieros Y como expertos culturales al mismo tiempo. Así es exactamente como funciona el diseño espacial moderno. El equipo de Plant Habitat-04 de la NASA incluyó biólogos de plantas, nutricionistas, científicos de alimentos Y asesores culturales. 4. (Diapositiva 27) • Repartir la hoja de trabajo del estudiante y la hoja de referencia de cultivos. • Muy bien, aquí está su misión. Van a trabajar en grupos de 3 o 4 para diseñar un pequeño jardín espacial para una colonia en Marte. Voy a llamar a esto su Milpa Espacial. • La van a diseñar como una milpa tradicional, donde tienen que pensar en qué plantas cultivar que se apoyen mejor entre sí y a todo el jardín. • Esto es lo que necesita su jardín. Paso Uno: elijan tres cultivos latinos culturalmente significativos. Usen la Hoja de Referencia de Cultivos que estoy repartiendo para tener ideas—verán maíz, frijoles, calabaza, chiles, tomates, aguacates, quinoa, y más. • Paso Dos: su jardín debe abordar al menos una restricción de la lista. • Paso Tres: para cada cultivo, escriban una breve razón de por qué lo eligieron. Debe abordar: • Significado cultural: ¿por qué le importa este cultivo a las comunidades latinas/indígenas? ¿Qué tradiciones, platillos o historia conlleva? • Valor nutricional: ¿qué nutrientes específicos proporciona? ¿Por qué los necesitan los astronautas en una misión de 2 a 3 años? • Justificación científica/de ingeniería: ¿por qué funciona este cultivo en Marte? Consideren hábito de crecimiento, necesidades de agua, eficiencia de espacio, rol de cultivo asociado, polinización, etc.

		5. (Diapositiva 28) • ¡Tiempo! Hagamos nuestra ronda rápida. Cada grupo tiene 60 segundos para compartir. Díganos el nombre de su jardín, sus tres cultivos, y una de las razones de por qué los eligieron. • Dar breves afirmaciones entre grupos: "¡Me encanta ese nombre!" "¡Excelente pensamiento científico!" • Si el tiempo se acorta, pedir a los grupos que solo compartan el nombre del jardín y los cultivos 6. (Diapositiva 29) • Un trabajo increíble, todos. Me encanta la creatividad y el pensamiento detrás de cada jardín." • Repasar las preguntas de reflexión y conversar como clase si hay tiempo. Romper el hielo haciendo que conversen con un compañero y luego compartan lo que dijo su compañero o lo que ellos dijeron sobre una de las preguntas. 7. (Diapositiva 30) • Si el maestro quiere hacer el boleto de salida, hacer el boleto de salida, o saltarlo • O se puede hacer la pregunta del boleto de salida en la plataforma de arte al espacio y enviarla al espacio https://draw.clubforfuture.org/ • Antes de que se vayan, quiero que escriban una respuesta bien desarrollada de 2 a 3 oraciones: "¿Cómo podrían las tradiciones alimentarias latinas y el conocimiento agrícola indígena influir en el futuro de la exploración espacial—y por qué es esto importante?" • Entréguenmela al salir. • Gracias a todos por una clase increíble hoy. Recuerden: el futuro del espacio no se trata solo de tecnología—se trata de quiénes somos, qué comemos, y las culturas que llevamos con nosotros.
--	--	--

HOJAS DE TRABAJO PARA ESTUDIANTES

Nombre: _____ Fecha: _____ Período: _____

JARDÍN MILPA DE MARTE

Su misión: Diseñar con ingeniería un módulo alimentario autosuficiente para la primera colonia permanente en Marte (est. 2045) que nutra a 6 astronautas—física, mental y culturalmente—durante una misión de 2 a 3 años donde cada recurso debe provenir del mismo módulo.

Su diseño debe incluir:

- Un **nombre de equipo** y un **nombre de jardín** (icon significado, no genérico!))
- **3 cultivos latinos culturalmente significativos**
- Para cada cultivo, una **justificación de tres criterios** (cultural + nutricional + científico/de ingeniería)
- Una respuesta a **al menos UNA restricción de ingeniería de Marte**
- Un **boceto/diagrama etiquetado** que muestre la disposición de los cultivos y la lógica del cultivo asociado
- Una **presentación de 60 segundos** lista para presentar

Nombre del jardín: _____

¡Sean creativos! Piensen en lo que representa su jardín.

Elijan al menos una restricción y expliquen cómo su jardín aborda el problema

RESTRICCIÓN	EL PROBLEMA	CONSIDERACIÓN DE DISEÑO
Agua limitada	El agua en Marte es escasa y debe reciclarse	Elegir cultivos tolerantes a la sequía o diseñar un riego eficiente
Poca luz natural	Marte recibe ~43% de la luz solar de la Tierra	Depender de luces LED de cultivo, elegir cultivos eficientes en luz
Espacio confinado	Los módulos de hábitat son pequeños	Priorizar plantas compactas, cultivo vertical, policultivo
Exposición a la radiación	No hay campo magnético que proteja los cultivos	Zonas de cultivo subterráneas/protegidas, cultivos tolerantes a la radiación
Sin polinizadores naturales	No hay abejas en Marte	Seleccionar cultivos autopolinizadores o planear la polinización manual
Sistema de circuito cerrado	Nada puede desperdiciarse	Plantas fijadoras de nitrógeno, cultivos de ciclo de residuos comestibles
Temperaturas extremas	Superficie de Marte: -80°F en promedio	Invernadero completamente cerrado y con clima controlado

Nombre: _____ Fecha: _____ Período: _____

¿Qué restricción(es) está abordando su equipo?

Elige tus 3 cultivos

Usa la Hoja de Referencia de Cultivos para ayudarte a decidir. Elige cultivos que sean culturalmente significativos Y nutricionalmente valiosos.

Cultivo #1:

Nombre del cultivo: _____

Justificación (se requieren los tres criterios):

Significado cultural ¿Por qué le importa este cultivo a las comunidades latinas/indígenas? ¿Qué tradiciones, platillos o historia conlleva?

Valor nutricional ¿Qué nutrientes específicos proporciona? ¿Por qué los necesitan los astronautas en una misión de 2 a 3 años?

Justificación científica / de ingeniería ¿Por qué funciona este cultivo en Marte? Considera: hábito de crecimiento, necesidades de agua, eficiencia de espacio, rol de cultivo asociado, autopolinización, etc.

Nombre: _____ Fecha: _____ Período: _____

Cultivo #2:

Nombre del cultivo: _____

Justificación (se requieren los tres criterios):

Significado cultural ¿Por qué le importa este cultivo a las comunidades latinas/indígenas? ¿Qué tradiciones, platillos o historia conlleva?

Valor nutricional ¿Qué nutrientes específicos proporciona? ¿Por qué los necesitan los astronautas en una misión de 2 a 3 años?

Justificación científica / de ingeniería ¿Por qué funciona este cultivo en Marte? Considera: hábito de crecimiento, necesidades de agua, eficiencia de espacio, rol de cultivo asociado, autopolinización, etc.

Cultivo #3:

Nombre del cultivo: _____

Justificación (se requieren los tres criterios):

Significado cultural ¿Por qué le importa este cultivo a las comunidades latinas/indígenas? ¿Qué tradiciones, platillos o historia conlleva?

Valor nutricional ¿Qué nutrientes específicos proporciona? ¿Por qué los necesitan los astronautas en una misión de 2 a 3 años?

Nombre: _____ Fecha: _____ Período: _____

Justificación científica / de ingeniería ¿Por qué funciona este cultivo en Marte? Considera: hábito de crecimiento, necesidades de agua, eficiencia de espacio, rol de cultivo asociado, autopolinización, etc.

Pensamiento sistémico: ¿cómo funcionan juntos sus cultivos?

Como las Tres Hermanas, sus cultivos deben apoyarse entre sí. Expliquen la sinergia ecológica o de ingeniería entre sus tres elecciones.

¿Algún cultivo fija nitrógeno para los otros? _____

¿Alguno proporciona soporte estructural para otro? _____

¿Alguno proporciona cobertura del suelo o sombra? _____

¿Cómo imita (o mejora) su diseño el sistema de la milpa?

¡Dibuja tu Milpa Espacial!

En el cartel proporcionado, dibujen un diagrama etiquetado de su módulo de invernadero en Marte.

Incluyan:

- Ubicación de los cultivos (muestren cómo interactúan)
- Infraestructura de cultivo (luces, suministro de agua, soporte estructural)
- Escala (¿qué tan grande es el módulo?)
- Cualquier característica de ingeniería especial que aborde la restricción de Marte que eligieron

Name: _____ Period: _____ Date: _____

iPrepárate para compartir!

Planeen su presentación estilo Shark Tank. Cada miembro del equipo debe tener un rol al hablar.

Estructura de la presentación:

- 1. El gancho (10 segundos)** – Capten la atención. Comiencen con el nombre de su jardín y una declaración audaz.

- 2. Los cultivos (20 segundos)** – Name your 3 crops and give a rapid-fire justification for each.

- 3. La ingeniería (15 segundos)** – ¿Qué restricción de Marte resolvieron, y cómo?

- 4. El panorama general (15 segundos)** – ¿Por qué importa su diseño? ¿Qué dice sobre el futuro de los humanos en el espacio?

Frases para comenzar (¡si te quedas atascado!)

- "Nuestro jardín, [nombre], está diseñado para..."
- "Elegimos [cultivo] porque representa [valor cultural] Y proporciona [nutriente] Y resuelve [problema de ingeniería]."
- "En la tradición de la milpa, nuestros cultivos trabajan juntos al..."
- "Nuestro diseño aborda el desafío de Marte de ____ mediante ____."

HOJA DE REFERENCIA DE CULTIVOS

NOMBRE DEL CULTIVO	SIGNIFICADO CULTURAL	NUTRICIÓN	NOTAS DE CULTIVO
MAIZ (CORN) 	El corazón de las civilizaciones mesoamericanas durante más de 9,000 años. Sagrado en las culturas maya y azteca. Usado en tamales, tortillas, pozole y arepas.	Carbohidratos para energía, fibra, vitaminas del grupo B.	Planta alta – ¡excelente para apoyar cultivos trepadores!
FRIJOLES (BEANS) 	Un alimento básico en todas las culturas latinoamericanas. Los frijoles negros, pintos y rojos son alimentos cotidianos en México, el Caribe y Centroamérica.	Alto en proteína, hierro y fibra.	Agrega nitrógeno al suelo – ¡ayuda a que otras plantas crezcan!
CALABAZA (SQUASH) 	Uno de los cultivos más antiguos de las Américas. Se usa en sopas, guisos, e incluso postres como la calabaza en tacha.	Vitamina A, vitamina C, fibra.	Hojas grandes que cubren el suelo, manteniéndolo húmedo y bloqueando las malezas.
CHILE PEPPERS 	Esencial en la cocina mexicana, caribeña y centroamericana. ¡Ya cultivado en el espacio por la NASA en 2021!	Vitamina C, vitamina A, antioxidantes.	Plantas compactas – ¡perfectas para espacios pequeños como un invernadero en Marte!
TOMATE (TOMATO) 	¡Originario de las Américas! Fundamental en salsas, moles y sofritos de las cocinas latinas.	Vitamina C, licopeno, potasio.	Necesita luz solar y soporte – como un enrejado.
AGUACATE (AVOCADO) 	Nativo de México y Centroamérica. Usado durante miles de años; esencial en el guacamole y muchos platillos tradicionales.	Grasas saludables, fibra, potasio, vitamina E.	Crece en un árbol – ¡necesitaría un invernadero alto!
QUINOA 	Un grano sagrado de los Andes (Perú, Bolivia, Ecuador). Cultivado por los incas durante más de 5,000 años.	Proteína completa (¡rara en las plantas!), hierro, magnesio.	Planta resistente que tolera condiciones difíciles – excelente para Marte.

NOMBRE DEL CULTIVO	SIGNIFICADO CULTURAL	NUTRICIÓN	NOTAS DE CULTIVO
AMARANTO (AMARANTH) 	Sagrado para los aztecas. Usado en alegrías (un dulce tradicional) y como grano.	Alto en proteína, hierro, calcio.	Resistente a la sequía y crece rápidamente.
BATATA (SWEET POTATO) 	Originaria de Centroamérica y Sudamérica. Importante en las cocinas caribeña y sudamericana.	Vitamina A, vitamina C, fibra, potasio.	Crece bajo tierra – ¡ahorra espacio en la superficie!
CACAO 	Sagrado para los mayas y aztecas – usado en ceremonias y como moneda. ¡La fuente original del chocolate! Usado en el mole.	Antioxidantes, magnesio, hierro.	Necesita calor y humedad – necesitaría una zona especial de invernadero.
ACHIOTE (ANNATTO) 	Usado en la cocina caribeña, mexicana y centroamericana por su color y sabor (como en la cochinita pibil).	Antioxidantes, vitamina E.	Arbusto pequeño – se adapta bien a espacios compactos.
CHIA 	Cultivada por los aztecas para energía y resistencia.	Ácidos grasos omega-3, fibra, proteína.	Planta pequeña, fácil de cultivar.