

# Geografía

## Esfera 4 – Semanas 21 y 22

### Sesión 1

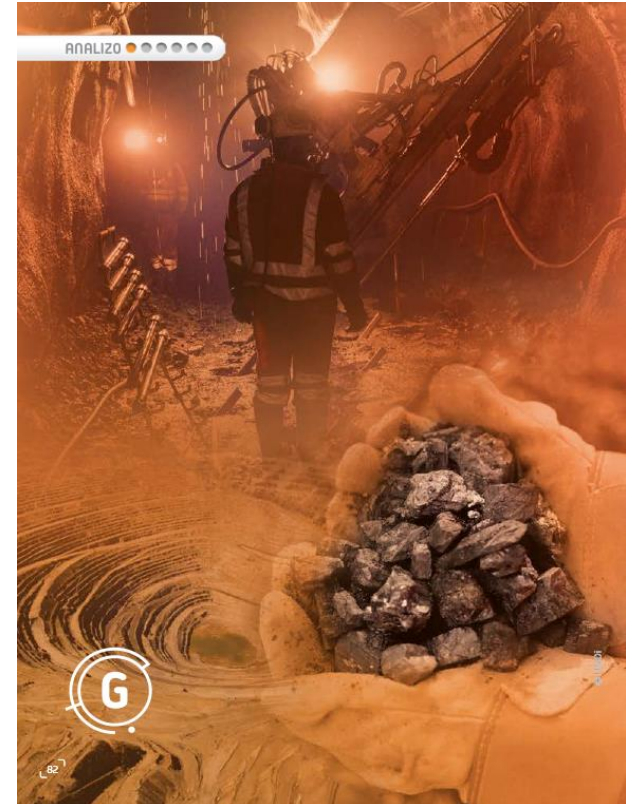
#### Propósito

Los alumnos reconocerán la relevancia económica mundial de la minería.

1. Para iniciar la Esfera, forme equipos y solicite que analicen la imagen de la **página 82** y que identifiquen cinco conceptos relacionados con ella. Organice una lluvia de ideas en el pizarrón y elija a un representante de cada equipo para escribirlos. En grupo seleccionarán los conceptos claves de la Esfera y elaborarán *hashtags* en hojas de papel que pegarán en el salón, con el fin de tenerlos presentes durante este trabajo.

2. Le sugerimos usar las preguntas de la **página 83** para generar un debate sobre el aprendizaje esperado; fomente el diálogo con las preguntas siguientes: *¿Qué objetos del salón están elaborados con minerales?*, *¿qué minerales utilizan más en su vida cotidiana?*, *¿qué minerales son estratégicos en su comunidad y por qué?*, *¿México es un país con importantes recursos minerales?* Promueva que formulen respuestas a las preguntas de la sección **Analizo**, recuérdelos que volverán a resolverlas en el futuro, cuando hayan completado la Esfera de exploración.

3. Antes de comenzar a responder la sección **Reconozco** de la **página 84 y 85**, organice un juego en el que rescate los conocimientos previos que los alumnos tienen sobre este tema, le sugerimos utilizar la aplicación *Kahoot* para generar un cuestionario y detonar sus ideas sobre la minería.



### Esfera 4

¿Qué hay detrás de mi celular?

¿Qué tan sustentable es la energía limpia?

¿A quién perjudica la extracción de minerales?

A tojo abierto

Realice la relevancia económica de la minería, la producción de energía y la industria en el mundo.

## Esfera 4 – Semanas 21 y 22

### Sesión 1

4. Pida que resuelvan la sección **Conozco** y pida que respondan la autoevaluación. Recuerde que no se preocupen si no aciertan a las preguntas ya que al final de la Esfera volverán a esta sección para pasarla con todos los aciertos.

5. Complete la experiencia de aprendizaje con un fragmento de la lectura “Minerales y desarrollo económico”, divida al grupo en dos equipos; uno que represente a los países más desarrollados y el otro a los países con menos desarrollo industrial minero. Con la información que han obtenido, solicite que elaboren una propuesta que consigne que los países desarrollados pueden aportar a los menos desarrollados para mejorar su industria minera sin dañar el medio ambiente. Pida que publiquen su acuerdo en redes sociales y que utilicen los *hashtags* generados hasta este momento.

6. Puede pedir que resuelvan en casa las cuatro actividades del recurso **Key Características de la producción minera**, en la sección **Investigo**. Considere que al investigar en el **Key**, los estudiantes tendrán los conceptos básicos para responder las cuatro actividades en la sección **Practico**.

### RECONOZCO

Comienza esta Esfera de Exploración. Identifica cuáles de estos reactivos puedes contestar con base en lo que ya sabes y registra en la lista de cotejo cuántos puntos obtuviste. Al terminar la Esfera, responde de nuevo los reactivos en tu cuaderno para que reconozcas cuánto avanzaste.

1. Relaciona los tipos de minería con su definición.

a. Minería subterránea o subterránea

Consiste en obtener minerales del fondo de los cuerpos de agua, mediante máquinas. Es muy costoso.

b. Minería a cielo abierto o superficial

Es la más utilizada y consiste en perforar el subsuelo a grandes profundidades para extraer las rocas ricas en minerales.

c. Minería de dragado

Consiste en la explotación de los minerales que se encuentran en la parte superficial del suelo.

1.1 Pon una ✓ en los recursos minerales metálicos, un X en los no metálicos y ? en los energéticos.

Cobre

Azufre

Petróleo

Carbón

Diamante

Zinc

1.2 Lee y responde. R. M.

#### Minerales y desarrollo

La minería puede brindar considerables beneficios económicos. Esto resulta de especial importancia para aquellos países y regiones pobres, carentes de otras fuentes de desarrollo. Es probable que, cumplidas ciertas condiciones –como un marco legal y político adecuado, un nivel aceptable de estabilidad política y derechos de propiedad bien definidos–, los inversionistas extranjeros se sientan atraídos hacia depositos ricos en minerales. Los marcos propicios promueven las inversiones, crean nuevas oportunidades y nuevos desafíos. Las oportunidades incluyen el ingreso de recursos, mayores ingresos del Estado, empleos, mayor calidad en la educación y los conocimientos técnicos, además del desarrollo de infraestructura tal como carreteras, tendido eléctrico y telecomunicaciones.

Instituto Internacional para el Ambiente y el Desarrollo. “Minerales y desarrollo económico” (Fragmento adaptado con fines pedagógicos). Disponible en: <http://iiasa-and.org/pdfs/G00482.pdf> (Consulta: 28 de mayo de 2025).

¿A qué países puede beneficiar la minería?

A los países pobres y en desarrollo.

¿Qué beneficios obtienen los países donde se lleva a cabo la explotación minera?

Mayor ingreso de recursos, mayor calidad en la educación y los conocimientos técnicos, además del desarrollo de infraestructura.

¿Qué necesitan ofrecer los países para conseguir inversionistas que realicen el desarrollo minero?

Un marco legal y político adecuado, con derechos de propiedad bien definidos.

Política y tener acceso a los recursos bien definidos.

### INVESTIGO

Aprendizaje esperado

- Analiza la relevancia económica de la minería, la producción de energía y la industria en el mundo.

Key

- Características de la producción minera

### Colorea en el mapa las regiones más ricas en recursos minerales y escribe los nombres de los minerales más importantes.

R. M. Oro, plata, cobre, plomo, molibdeno, zinc, cadmio, hierro, níquel, aluminio, carbón, gas, petróleo, uranio, bauxita, fosfato, níquel, cobalto.

	Antes de la Esfera de Exploración		Después de la Esfera de Exploración	
	Si	No	Si	No
1. Describo los diferentes tipos de minería.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Localizo algunos de los principales lugares de producción minera en el mundo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Puntos obtenidos:  /



# Geografía

## Esfera 4 – Semanas 21 y 22

### Sesión 2

#### Propósito

Los estudiantes identificarán las consecuencias tanto positivas como negativas de la minería y las medidas que se pueden tomar para minimizar los efectos negativos.

1. Antes de abordar la sección **Comprendo** de la **página 86**, solicite a sus alumnos que revisen el artículo “La minería de la plata en la Nueva España colonial” con el propósito de que comprendan y reflexionen que la minería históricamente ha sido una de las actividades más importantes en nuestro territorio desde la época Colonial. Puede pedirles que lean únicamente los párrafos esenciales del documento.

2. Después de leer el segundo párrafo de la sección **Comprendo**, pida que vean de manera grupal un fragmento del video *A cielo abierto* con la intención de que identifiquen qué otros estados, además de Zacatecas, tienen estos problemas. Coordine el diálogo sobre el impacto negativo que genera la sobreexplotación minera tanto en la población como en el medioambiente. Esto permitirá que contextualicen el caso presentado en la sección.

3. Solicite que de manera grupal respondan las preguntas planteadas en el último párrafo de la **página 86** y las relacionen con las de la **página 87**. Para responderlas correctamente es necesario incentivar a los alumnos a crear una reflexión de sus conocimientos adquiridos hasta ahora y lo que esperan en el resto de la Esfera.

**COMPRENDO**

¿Sabías que la mina de plata a cielo abierto más grande del mundo se encontraba en México? 🤔 ¡Pues sí! La mina está en Zacatecas, a poco más de 90 km al suroeste de la capital de aquella entidad 📍

A mediados del siglo XVI, los españoles explotaron la plata de aquel paraje en una excavación minera que se llamó *Noria de Angeles*, nombre del pueblo y de todo el municipio. Cuando se agotó este yacimiento, la mina cerró. Siglos más tarde, en 1982, la compañía Real de Angeles comenzó a producir plata, plomo y zinc con otra tecnología que extrae el mineral disperso en el lugar, mediante procesos de flotación en los que se involucra el uso de reactivos químicos. Cinco años después, dicha compañía contaba con más de mil empleados y se había colocado como la mina de plata más importante del planeta, pero la explotación se aceleró tanto que el mineral se agotó, así que el 31 de diciembre de 1998, la minera Real de Angeles concluyó definitivamente sus operaciones 📉

**La mitad del agua destinada a la minería en México se extrae de tan solo tres estados: Sonora, Zacatecas y Michoacán.**

Pero el cierre de la minera no fue el único problema para el desarrollo económico de la comunidad. De acuerdo con las cifras oficiales del Coneval (2024), actualmente tres cuartas partes de la población de Noria de Angeles vive en situación de pobreza 📉. Más que riqueza en la localidad, la minera dejó una estela de desastre ambiental. En el lugar de la mina solo quedó un inmenso cráter, en el cual podrías meter tres veces el Estado Azteca y sobraría espacio 🌋. Además, el sitio y sus alrededores quedaron cubiertos por una capa gris de unos 25 cm de espesor, compuesta por muchas toneladas de desechos de plomo, arsénico y otras sustancias tóxicas 🚫. Debido a la terrible contaminación de los suelos y el agua, desde hace más de dos décadas, se devastaron más de mil hectáreas de uso agropecuario.

Como consecuencia, las tierras de cultivo quedaron erosionadas y dejaron de ser aptas para la producción, e incluso la ganadería se volvió muy difícil de sostener porque los animales son más susceptibles a enfermedades 🐄. Lo peor de todo es que la contaminación también tuvo efectos perniciosos en la salud pública, sobre todo en la de los mineros, que padecen silicosis por respirar polvo de sílice 🏠. Cuando algunos habitantes de Noria de Angeles externaron sus quejas en contra de la minera, porque en vez de beneficiar a la comunidad solo dejó daños irreversibles y toneladas de residuos tóxicos 🗑️, la noticia se esparció por los medios de comunicación. Pero las historias no terminan aquí.

La manera en la que operó Real de Angeles se volvió una práctica recurrente en varios lugares del país y, si también del mundo se sabe de situaciones similares en Sonora, en Perú y en China. Y puede que en el futuro haya más casos así en nuestro país, pues pese a la reducción del territorio nacional concesionado a empresas mineras, México contaba con 36.83 millones de hectáreas dedicadas a esta actividad en 2021, incluidas 68 concesiones en áreas naturales protegidas, según Swissinfo.

¿Tú qué opinas? ¿La actividad minera siempre genera una riqueza que empobrecerá? ¿Cómo se puede disminuir el impacto de las mineras en la población que vive cerca de ellas? ¿Qué medidas propondrías para mejorar las condiciones de vida de esa comunidades? 🤔

Germán Castro Ibarra  
¡Sígueme en Twitter! @gcastroibarra

Contrasta la información que investigaste con la que acabas de leer y representa tus conclusiones. 🔄

Dibuja, resume, esquematiza, pega, ¡lo que quieras!

¿Hay algo que no te queda claro? No te preocupes, andtalo aquí y cuando termines la Esfera, regresa y dale solución. 🔄

## Sesión 3

## Propósito

Los alumnos utilizarán los conceptos obtenidos durante su indagación para debatir sobre la importancia de la minería y sus consecuencias negativas para la salud y el medioambiente.

1. Antes de comenzar el trabajo con sus alumnos, le sugerimos leer con ellos un fragmento del texto “Las tierras raras que mueven al mundo”, comparta con ellos esta información y fomente que discutan sobre qué tierras raras se extraen en América y en el mundo. Pida que identifiquen qué aparatos o *gadgets* usan en su fabricación y qué podemos hacer para frenar la explotación agresiva de minas en el mundo.
2. Sugiera a sus alumnos que, antes de resolver la **actividad 01** de la **página 88**, vean el video “Contaminada y devorada por una mina. Conoce la ciudad de Cerro de Pasco”, en Perú. Les permitirá ampliar la información presentada en el texto informativo y comenzar su investigación sobre el caso. Fomente, en todo momento, el debate, la participación libre y la reflexión sobre los daños ambientales que ocasiona la actividad minera en México y en el mundo.
3. Para resolver la **actividad 02** de la **página 89**, invite a sus alumnos a leer la nota “Las 10 principales empresas mineras” y pídales que localicen las empresas en Google maps y coloquen un ícono sobre ellas, con el fin de que tengan esta información disponible durante la Esfera.

## PRACTICE

Resuelve las actividades. Apóyate en tu indagación.

 ¡Ayudemos a los "Niños de plomo"   de Perú!

Primero, investiga más sobre el caso y completa los cuadros. **R** **M**

¿En qué ciudades viven?

Viven en ciudades mineras de Perú como Cerro de Pasco, Callao y La Oroya.

se ha encontrado que tienen altas concentraciones de plomo en la sangre.

< ¿Cuáles son sus síntomas?

No pueden dormir, no tienen apetito, tienen dolores de cabeza y retraso su crecimiento.

< ¿Cómo se relacionan con la minería?

Estos niños y sus familias viven en ciudades con actividad minera en las que la contaminación del agua y el aire los afecta.

Ahora, indaguemos más sobre la razón de este problema. Lee el texto, investiga y responde en tu cuaderno.

## ¿Qué sucede cuando empieza a desaparecer una ciudad?

Este es el caso de Cerro de Pasco, capital de la provincia de Pasco, en la cordillera de Andes, Perú. La constante expansión del método de minería usado "a tajo abierto" lleva devorando la trama urbana, resultando en daños permanentes al desaparecer sus espacios públicos, inmuebles patrimoniales y, por consiguiente, su historia.

Cerro de Pasco es un caso emblemático. En ella se observan las consecuencias de una actividad minera que creció descontrolada, causó una marginalización del espacio habitado, contaminó los recursos hídricos y provocó la pérdida de áreas naturales. En 2008 se declaró "de necesidad pública e interés nacional la reubicación de la ciudad" la cual hasta 2022 no se había realizado.

Frente a este particular escenario, el arquitecto Flavio Viza expone una propuesta que logre la participación de la gestión regional junto a la población, para generar una ciudad justa y habitable, sin la necesidad de recurrir a una reubicación de la misma. Para ello, se enfoca en un análisis de la mina ubicada en medio de la ciudad, y estudia el desenlace de los hechos desde las épocas coloniales hasta las republicanas. Luego, estudia a la ciudad bajo el concepto de la "nueva ruralidad", resaltando como el "tajo abierto" ha afectado la población de la ciudad y a su memoria colectiva. Invita después a re-imaginar a Cerro de Pasco "hacia un horizonte de justicia socioambiental y conservación de la biodiversidad".

Vania Masallas. "Cerro de Pasco: una ciudad que desaparece por la minería".  
4 de agosto de 2022, en <https://www.youtube.com/watch?v=U3333333333>

¿En qué siglo inició la explotación minera de Cerro de Pasco?

¿Qué tipos de minería se han desarrollado en Cerro de Pasco?

¿Qué compañías mineras han explotado la mina?

¿De dónde provienen estas compañías?

¿Cómo se relaciona esta actividad y los minerales que se extraen con el caso de los "Niños de plomo"?

Comenta con tus compañeros cómo podrías ayudar a los "Niños de plomo". Empecemos con identificar los productos elaborados con los metales que extraen de ella. Anota dos ejemplos de cada uno. **RM**

Capileado para suministro eléctrico, tuberías para conducción de gas y agua, partes de motores

Cubiertos, monedas,  
recubrimiento  
para instrumentos  
musicales

Tuberías, puntas de

Investiga y propon algunos productos sustitutos para disminuir el uso de objetos elaborados con esos metales.



\* Investiguen otros complejos mineros en el mundo donde también se extraigan estos metales y en los que también exista contaminación ambiental y escribanlos en su cuaderno.

Los habitantes de Cerro de Pasco han marchado en las calles de la capital, Lima, para exigir ayuda médica y detener la conta-

📌 Escribe el nombre de una compañía minera de México, Perú, Chile y de Estados Unidos de América 🇺🇸.

México: Grupo México

Perú: Volcán

Chile: Codelco

EUA: BHP Billiton



- clarifica la importancia de los metales que entra en estas compañías y la importancia de la producción minera para la economía de los países donde se encuentran



### Sesión 4

#### Propósito

Los estudiantes reconocerán la relevancia económica de la minería y la relacionarán con el desgaste ecológico en México y en el mundo.

1. Antes de que resuelvan la **actividad 03** de la **página 90** lleve a cabo de manera grupal la lectura de la nota “Las tierras raras, oportunidad estratégica para México”. Después de leerla, invite a sus alumnos a opinar acerca de la información presentada y a responder la actividad. También le sugerimos que vean el video *La guerra de las tierras raras* para que conceptualicen la importancia de estos minerales en la producción de tecnología. Coordine que produzcan un cartel en el que engloben toda la información obtenida.

2. Revise con sus alumnos el “Mapa de tierras raras” que le sugerimos en los recursos y comparta con ellos algunos fragmentos de la nota “Tierras raras: ni tan raras ni tan obsoletas”. Oriéntelos en la **actividad 03** y revise en voz alta las respuestas para generar una retroalimentación grupal.

3. Para apoyar a sus alumnos en la **actividad 04** de la **página 91**, pida que vean el video “El lago más tóxico del mundo podría evaporarse y causar daño a miles de personas” o que busquen imágenes en internet del lago Baotou, para que de manera gráfica identifiquen los graves problemas de contaminación. Pueden hacer una lista de los problemas en el pizarrón y tomarle una fotografía para difundir en redes sociales.

4. Para enriquecer la sección **Agenda UNOi**, **página 91**, puede solicitar a los alumnos leer el artículo “Minería de asteroides ¿Qué los hace tan valiosos?” y escuchen el audio en este portal de Ciencia UNAM. Con la información pueden enriquecer sus actividades de esta Esfera y elaborar dos memes sobre la minería fuera de la Tierra. Pida que compartan sus memes en redes sociales.

**03** En México se analiza la extracción y producción de tierras raras en el estado de Oaxaca. Realiza las actividades que se solicitan.

Anota con qué materiales están hechos algunos componentes de tu celular. R. V.

**Microprocesador** >

Silicio, fósforo, galio, arsénico, antimonio

**Cristal** <

Aluminio, silicio, potasio

**Circuitos electrónicos** >

Cobre, plata, estaño, oro

**Display** <

litro, litranga, europio, gadolimo, tercio, cosp, oso

Localiza en el mapa > las regiones en las que se extraen los elementos con los que se fabrican esos componentes.

**El último gadget: un lago tóxico**

El lago de Baotou, a solo veinte minutos en coche del centro de Baotou, en China, se ha convertido en un vertedero tóxico. Desde lejos se ve un lago enorme, alimentado por numerosos afluentes de agua turbia, en la que ningún pez puede sobrevivir. La orilla está cubierta con una corteza negra, tan espesa que se podría caminar sobre ella.

Las enormes fábricas cercanas descargan productos químicos utilizados para procesar 17 tierras raras codiciadas por el mundo de la tecnología. Los elementos que se procesan aquí son empleados en teléfonos móviles, imágenes de resonancia magnética, luces LED, equipos de rayos X o refinación de hidrocarburos. Por ejemplo, el neodimio es empleado para hacer láseres, imanes potentes, turbinas de viento; el cerio se emplea para fabricar las pantallas táctiles de nuestros teléfonos; el terbio es empleado para las bobinas de bajo consumo de energía; y el lantano alimenta las baterías de coches híbridos.

Lo curioso es que a pesar de llamarse tierras raras, algunos elementos como el neodimio y el cerio son bastante comunes. Lo que los vuelve raros son los procesos típicos para extraerlos y refinarlos en productos utilizables. Por ejemplo, el cerio es extraído por mezclas minerales y es disuelto en ácido sulfúrico y nítrico. Hecho a escala industrial resulta en una gran cantidad de residuos tóxicos. Parece que la producción de tierras raras de China se debe a la voluntad del país para tomar el riesgo ambiental que otras naciones evitan.

Centro digital: “Baotou: uno de los peores sitios en la tierra a causa de la tecnología.” (Fragmento adaptado con fines pedagógicos. Disponible en: <https://bit.ly/2hucACC> (Consulta: 12 de junio de 2020))

**Reúnete en equipo > y realicen una campaña para crear conciencia acerca de los problemas ambientales y de salud que provoca el consumo desmedido de tecnología. Utilicen los argumentos que escribieron previamente.**

- Un con algunas imágenes, para mostrar los daños que provocan al ambiente los accidentes en los complejos mineros.
- Propongan tres alternativas para disminuir el consumo continuo de gadgets.

**¿Qué minerales se encuentran en la región de Baotou?**

**¿Por qué se concentra en China la producción de estos minerales según la nota?**

**¿En qué productos se utilizan estos minerales?**

Escucha algunos fragmentos acerca de la explotación y producción de minerales en Oaxaca.

**AGENDA UNOI HACIA EL FUTURO**

**ESPACIO**

**El futuro de la minería** no está abajo, en el suelo, sino arriba, con la **minería espacial**. La empresa privada Planetary Resources desarrolla y implementa tecnologías para la **minería de asteroides** cercanos a la Tierra, pues se estima que poseen más de 42 trillones de toneladas de recursos como platino, níquel, cobalto y hierro, entre otros. Aunque el primer objetivo de esta minería es el **agua**, para crear **combustible** en el espacio y abastecer misiones a otros asteroides y planetas sin depender de la Tierra.

Recientemente, Planetary Resources se alió con el gobierno de Luxemburgo para **obtener recursos**, y Japón y Estados Unidos de América lanzaron sondas para analizar asteroides. Por ello, Jesús Martínez Frijas, experto español en **Geología Espacial**, considera urgente establecer los **derechos de explotación espacial**, antes de que el proyecto sea una realidad incontrolable.

**¿Cómo podría afectar las actividades en la Tierra esta nueva fuente espacial de recursos?**

© UNOI

Tiempo sugerido: 15 minutos

**Objetivo:** Exponer los minerales con los que se elabora un teléfono celular utilizando dibujos y esquemas.

Ampliar **actividad 03**, página 90



1. Lleve a cabo esta sugerencia de estudio para ampliar la **actividad 03** de la **página 90**. Pida a los estudiantes que tengan a la mano sus notas sobre los componentes minerales de un celular, pues los necesitarán para hacer un dibujo.
2. Organice equipos de tres o cuatro estudiantes y entregue un iPad a cada uno. Asegúrese de que tenga instalada la aplicación **Popplet Lite**.
3. Abra la aplicación desde **Aula** y explique los usos de las herramientas de manera general.
4. Permita que exploren la aplicación y, si el tiempo lo permite, deje que hagan un *sketch* de prueba.
5. Pida que dibujen un celular y expliquen los minerales que contiene y dónde se localizan.
6. Para enriquecer la actividad, puede dividir los componentes del celular por grupos y asignar uno a cada equipo, así los estudiantes tendrán una mayor interacción.
7. Solicite que aporten mayor información explicando algunos otros usos de los minerales, de acuerdo con lo visto en clase.
8. En plenaria, permita que cada equipo presente sus diseños a sus compañeros.
9. Cierre la actividad preguntando qué fue lo que más llamó su atención sobre la composición de los teléfonos e invítelos a ser conscientes cuando vayan a deshacerse de un celular que ya consideren obsoleto.

**03** En México se analiza la extracción y producción de tierras raras en el estado de Oaxaca. Realiza las actividades que se solicitan.

Anota con qué materiales están hechos algunos componentes de tu celular R M

Microprocesador

Silicón, fósforo, galio,  
arsénico, antimonio

Cristal

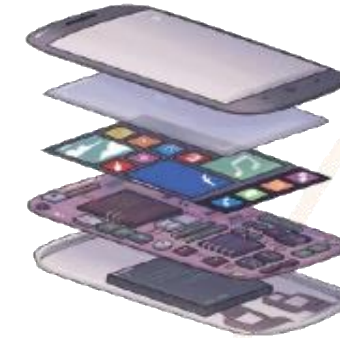
Aluminio, silicón, potasio

Circuitos eléctricos

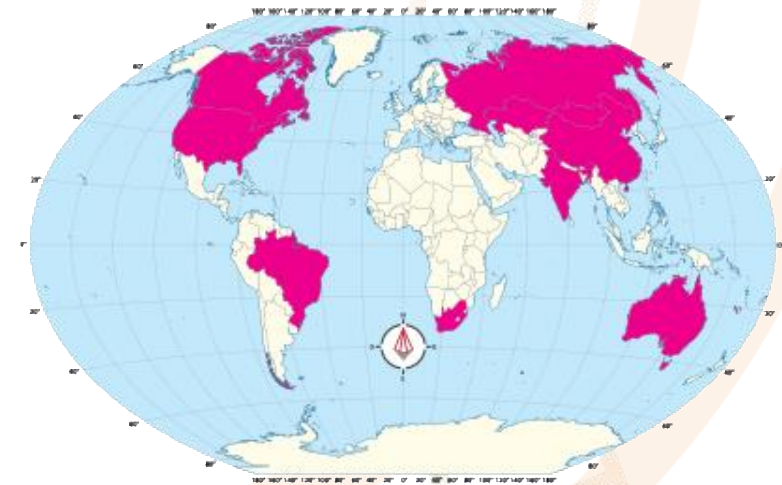
Cobre, plata, estaño, oro

Display

Itrio, lantano, europio,  
gadolinio, terbio, disprosio



Localiza en el mapa las regiones en las que se extraen los elementos con los que se fabrican esos componentes.



Investiga y anota en el mapa que porcentaje de tierras raras se extrae en cada región. Después, registra en tu cuaderno los tres principales extractores de tierras raras y los principales consumidores de tecnología.



Tiempo sugerido: 20 minutos

**Objetivo:** Valorar la toxicidad de algunos minerales presentes en nuestros *gadgets* mediante videos cortos.

Sustituir **actividad 04, página 91**



1. Considere esta sugerencia de estudio para sustituir la **actividad 04** de la **página 91**. Para ello, los estudiantes deberán realizar en casa la lectura "El último gadget: un lago tóxico".
2. Sensibilice a los alumnos con preguntas como: *¿Piensen que la Tierra está en riesgo ante la producción desmedida de dispositivos electrónicos? ¿Cuáles serían los riesgos si no reducimos el consumo de estos? ¿Cuántos gadgets tienen en casa y qué uso les dan? ¿Qué hacen con sus teléfonos viejos? Si la gente conociera el impacto ambiental que provoca la fabricación de gadgets, ¿los usarían de forma responsable?*
3. Organice a los estudiantes en parejas o ternas y reparta un iPad a cada equipo. Asegúrese de que todos tengan instalada la aplicación **Green Screen Video Record Live**.
4. Permita que exploren la aplicación y resuelva dudas si es necesario.
5. Explique a los equipos que elaborarán un video corto de máximo de ocho minutos donde analicen la toxicidad de algunos minerales que contienen los *gadgets* que usamos de manera cotidiana.
6. Indique que en el video deberán exponer los minerales tóxicos de un *gadget* e incluir imágenes que los ilustren.
7. Invítelos a consultar sus notas para elaborar un guion.
8. Supervise la organización de cada equipo durante la actividad. Si lo considera pertinente, tome algunos minutos de la clase anterior para que comiencen a planificar su video.
9. Sugiera, con anticipación, el uso de una tela verde como fondo para lograr un mejor efecto en el video.
10. Organice al azar una presentación del trabajo de los equipos.
11. Motíuelos a crear un *hashtag* como #PiensoLuegoConsumo para que compartan el video en sus redes sociales.

04 Lee y responde en tu cuaderno



## El último gadget: un lago tóxico

El lago de Baotou, a solo veinte minutos en coche del centro de Baotou, en China, se ha convertido en un vertedero tóxico. Desde lejos se ve un lago enorme, alimentado por numerosos afluentes de agua turbia, en la que ningún pez puede sobrevivir. La orilla está cubierta con una corteza negra, tan espesa que se podría caminar sobre ella.

Las enormes fábricas cercanas descargan productos químicos utilizados para procesar 17 tierras raras codiciadas por el mundo de la tecnología. Los elementos que se procesan aquí son empleados en teléfonos móviles, imágenes de resonancia magnética, luces LED, equipos de rayos X o refinación de hidrocarburos. Por ejemplo, el neodimio es empleado para hacer láseres, imanes potentes, turbinas de viento; el cerio se emplea para fabricar las pantallas táctiles de nuestros teléfonos; el terbio es empleado para las bobinas de bajo consumo de energía; y el lantano alimenta las baterías de coches híbridos.

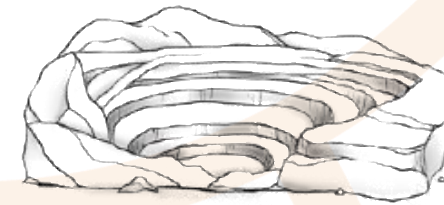
Lo curioso es que a pesar de llamarse tierras raras, algunos elementos como el neodimio y el cerio son bastante comunes. Lo que los vuelve raros son los procesos tóxicos para extraerlos y refinarlos en productos utilizables. Por ejemplo, el cerio es extraído por mezclas minerales y es disuelto en ácido sulfúrico y nítrico. Hecho a escala industrial resulta en una gran cantidad de residuos tóxicos. Parece que la producción de tierras raras de China se debe a la voluntad del país para tomar el riesgo ambiental que otras naciones evitan.

Cerebro digital "Baotou uno de los peores sitios en la tierra a causa de la tecnología" (Fragmento) (Adaptado con fines pedagógicos) Disponible en: <https://bit.ly/2Nc60CC> (Consulta: 12 de junio de 2020)

05 Reúnete en equipo y realicen una campaña para crear conciencia acerca de los problemas ambientales y de salud que provoca el consumo desmedido de tecnología. Utilicen los argumentos que escribieron previamente.

- Utilicen algunas imágenes para mostrar los daños que provocan al ambiente los accidentes en los complejos mineros.
- Propongan tres alternativas para disminuir el consumo continuo de gadgets

© UNOI



TAPA ESTA MINA A CIELO ABIERTO

¿Qué minerales se encuentran en la región de Baotou?  
¿Por qué se concentra en China la producción de estos minerales según la nota?  
¿En qué productos se utilizan estos minerales?

Escribe argumentos acerca de la extracción y producción de minerales en Oaxaca

AGENDA UNOI HACIA EL FUTURO

ESPACIO

El futuro de la minería no está abajo, en el suelo, sino arriba, con la **minería espacial**. La empresa privada Planetary Resources desarrolla e implementa tecnologías para la **minería de asteroides** cercanos a la Tierra, pues se estima que poseen más de 42 trillones de toneladas de recursos como platino, níquel, cobalto y hierro, entre otros. Aunque el primer objetivo de esta minería es el **agua**, para crear **combustible** en el espacio y abastecer misiones a otros asteroides y planetas sin depender de la Tierra.

Recientemente, Planetary Resources se alió con el gobierno de Luxemburgo para **obtener recursos**, y Japón y Estados Unidos de América lanzaron sondas para analizar asteroides. Por ello, Jesús Martínez Frías, experto español en **Geología Espacial**, considera urgente establecer los **derechos de explotación espacial**, antes de que el proyecto sea una realidad incontrolable.

¿Cómo podría afectar las actividades en la Tierra esta nueva **fuentes espacial de recursos**?

Tiempo sugerido: 15 minutos

**Objetivo:** Diseñar una campaña ambiental basada en los peligros de la minería utilizando un dibujo digital.

Ampliar **actividad 05**, página 91

1. Considere esta sugerencia de estudio para ampliar la **actividad 05** de la sección **Practico** del Diario de Aprendizaje.
2. Organice al grupo en equipos de cuatro estudiantes y entregue un iPad a cada uno. Asegúrese de que los dispositivos tengan instalada la aplicación **SketchBook**.
3. Indique que realizarán una campaña para generar conciencia sobre los daños e impacto ecológico que causa la minería.
4. Solicite que abran la aplicación y pregunte si alguno sabe usar herramientas de dibujo para que explique a sus compañeros; de lo contrario, presente un recorrido en pantalla desde **Aula**.
5. Asigne una zona minera del país a cada equipo y pida que busquen en internet para ampliar la información.
6. Pida que diseñen un cartel donde expongan las afectaciones de las comunidades debido a los desechos tóxicos.
7. Invítelos a crear eslóganes para complementar su cartel y enfatice que el diseño de su dibujo deberá ser contundente en su mensaje contra la actividad minera desmedida.
8. Cuando los equipos terminen sus dibujos, proyecte al azar algunos de los carteles para dar lugar a la retroalimentación.
9. Pida que guarden sus diseños en formato PDF para imprimirlos y pegarlos en lugares estratégicos del colegio, con el fin de sensibilizar a la comunidad escolar sobre cómo la explotación de una mina afecta a las comunidades con yacimientos minerales.
10. Reflexione acerca de la importancia de regenerar el tejido social de una comunidad por encima de toda actividad económica.

Lee y responde en tu cuaderno

### El último gadget: un lago tóxico

El lago de Baotou, a solo veinte minutos en coche del centro de Baotou, en China, se ha convertido en un vertedero tóxico. Desde lejos se ve un lago enorme, alimentado por numerosos afluentes de agua turbia, en la que ningún pez puede sobrevivir. La orilla está cubierta con una corteza negra, tan espesa que se podría caminar sobre ella.

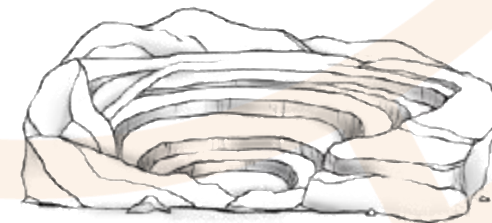
Las enormes fábricas cercanas descargan productos químicos utilizados para procesar 17 tierras raras codiciadas por el mundo de la tecnología. Los elementos que se procesan aquí son empleados en teléfonos móviles, imágenes de resonancia magnética, luces LED, equipos de rayos X o refinación de hidrocarburos. Por ejemplo, el neodimio es empleado para hacer láseres, imanes potentes, turbinas de viento; el cerio se emplea para fabricar las pantallas táctiles de nuestros teléfonos; el terbio es empleado para las bobinas de bajo consumo de energía; y el lantano alimenta las baterías de coches híbridos.

Lo curioso es que a pesar de llamarse tierras raras, algunos elementos como el neodimio y el cerio son bastante comunes. Lo que los vuelve raros son los procesos tóxicos para extraerlos y refinarlos en productos utilizables. Por ejemplo, el cerio es extraído por mezclas minerales y es disuelto en ácido sulfúrico y nítrico. Hecho a escala industrial resulta en una gran cantidad de residuos tóxicos. Parece que la producción de tierras raras de China se debe a la voluntad del país para tomar el riesgo ambiental que otras naciones evitan.

Cerebro digital "Baotou uno de los peores sitios en la tierra a causa de la tecnología." (Fragmento) (Adaptado con fines pedagógicos) Disponible en: <https://bit.ly/2Nc60CC> (Consulta: 12 de junio de 2020)

Reúnete en equipo y realicen una campaña para crear conciencia acerca de los problemas ambientales y de salud que provoca el consumo desmedido de tecnología. Utilicen los argumentos que escribieron previamente.

- Utilicen algunas imágenes para mostrar los daños que provocan al ambiente los accidentes en los complejos mineros.
- Propongan tres alternativas para disminuir el consumo continuo de gadgets.



TAPA ESTA MINA A CIELO ABIERTO

¿Qué minerales se encuentran en la región de Baotou?  
¿Por qué se concentra en China la producción de estos minerales según la nota?  
¿En qué productos se utilizan estos minerales?

- Escribe argumentos acerca de la extracción y producción de minerales en Oaxaca.

AGENDA UNOi  
HACIA EL FUTURO

ESPACIO

El futuro de la minería no está abajo, en el suelo, sino arriba, con la **minería espacial**. La empresa privada *Planetary Resources* desarrolla e implementa tecnologías para la **minería de asteroides** cercanos a la Tierra, pues se estima que poseen más de 42 trillones de toneladas de recursos como platino, níquel, cobalto y hierro, entre otros. Aunque el primer objetivo de esta minería es el **agua**, para crear **combustible** en el espacio y abastecer misiones a otros asteroides y planetas sin depender de la Tierra.

Recientemente, *Planetary Resources* se alió con el gobierno de Luxemburgo para **obtener recursos**, y Japón y Estados Unidos de América lanzaron sondas para analizar asteroides. Por ello, Jesús Martínez Frías, experto español en **Geología Espacial**, considera urgente establecer los **derechos de explotación espacial**, antes de que el proyecto sea una realidad incontrolable.

¿Cómo podría afectar las actividades en la Tierra esta nueva **fuentes espacial de recursos**?



# Geografía

## Esfera 4 – Semanas 21 y 22

### Sesión 5

#### Propósito

Los educandos identificarán los efectos negativos del consumo desmedido de tecnología, investigarán alternativas para la minería y pondrán en práctica sus valores para la resolución de un problema.

1. Pida a sus alumnos que revisen el artículo “Radioembolización” para que conozcan el uso del Itrio-90 en el tratamiento de tumores inoperables y hagan una propuesta más adecuada para la sección **Dile + a tu Ética** de la **página 92**; después, organice un debate sobre el tema y pida sus alumnos que escriban sus conclusiones.

2. Aproveche la oportunidad y organice un foro de opinión en clase en el que cada estudiante exponga cómo resolvería el dilema ético de la **página 92**. Recuérdeles las implicaciones y consecuencias de tomar una u otra decisión y procure sensibilizarlos sobre el consumo de tecnología y los daños que su producción genera al medio ambiente y a los países en desarrollo.

3. Para finalizar la sesión haga un recuento de la información analizada durante el desarrollo de la Esfera. Una vez que hayan hecho el análisis, solicite que respondan las actividades finales de la sección **Aplico**, **página 93**. Oriéntelos para que juntos respondan de nuevo las preguntas de la sección **Analizo**, al inicio de la Esfera y respondan en grupo las preguntas de la sección **Reconozco**. Pida a los alumnos que resuelvan las cuatro actividades, en la sección **Practico más**, del **Key Características de la producción minera**.

**DILE + A TU ÉTICA**

Además de los teléfonos móviles de última generación, existen otros productos, como escáneres o tratamientos médicos, que son elaborados con tierras raras cuya extracción es altamente contaminante y perjudicial para la salud de las personas que la extraen o que viven cerca de los complejos mineros, ¿los conoces? En este dilema, te proponemos que reflexiones acerca de su uso.

Lee la situación, analízala y rodea la decisión que tomarían tu familia y tú. Después compártela.

Imagina que un doctor recomienda a una paciente con una enfermedad muy grave un tratamiento innovador que incluye el uso de una tierra rara, Itrio 90, cuya eficacia no se ha comprobado y cuyos efectos secundarios adversos aún se encuentran en fase de investigación. La compañía farmacéutica que está financiando el uso de este elemento le ofrece el tratamiento gratuito y, además, una suma de dinero muy atractiva si graba un comercial para promocionar su fármaco.

Con base en lo que aprendiste, ¿qué le recomendarías a la paciente? Rodea tu respuesta.

Acceptar el uso del medicamento, pues es la opción más viable para mejorar su salud, pero rechazar la promoción del medicamento debido a la contaminación que provoca su producción.

Rechazar el uso del medicamento y probar con otras opciones menos dañinas y con resultados concretos.

Acceptar el uso del medicamento, pues es la opción más viable para mejorar la salud de la paciente y aceptar la promoción del medicamento, sin tomar en cuenta el impacto negativo al ambiente que provoca su producción.

Reflexiona sobre el tema que se trata en esta actividad y propón una solución en el caso de que tu familia o tu comunidad fueran los afectados por la extracción del Itrio 90. R. L.

**APLICO**

Reflexiona sobre las preguntas de la sección **ANALIZO**, ¿ya puedes contestarlas? Escribe tus respuestas, considera lo que aprendiste en esta Esfera de Exploración.

¿Qué nuevas inquietudes te surgen acerca del tema trabajado en la Esfera? ¡Registra tus ideas aquí y discútelas con tus compañeros!

Es momento de **valorar** tu progreso de aprendizaje. Resuelve de nuevo en tu cuaderno la sección **RECONOZCO**.

¡VU LO HICE!

Notas sobre mi aprendizaje

R. L.

¡Regresa a la página 87 y soluciona las dudas que tenías en ese momento!