



Esfera 3



¿Tengo metales en mi cuerpo?



¿Cuántos electrones hay en una barra de acero?



¿Los alimentos con hierro saben a metal?

Electrones que navegan

Explica y predice propiedades físicas de los materiales con base en modelos submicroscópicos con enfoque en el enlace metálico.

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

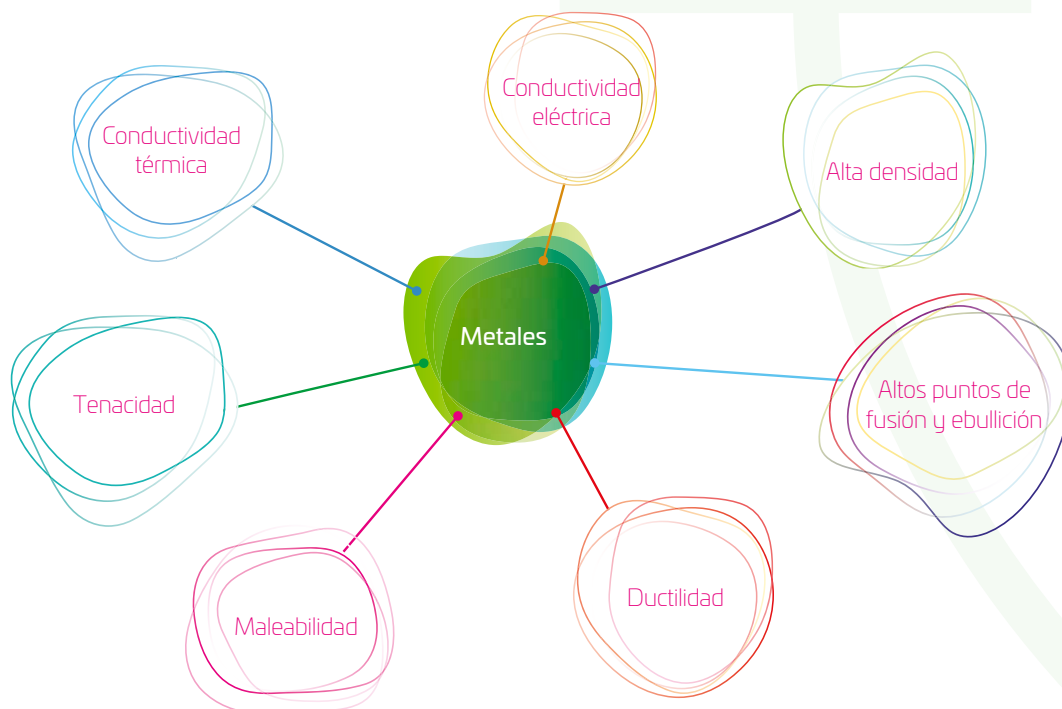
01 Rodea  las imágenes donde se ilustren objetos que estén hechos con metales. +2



1.1 Escribe las características que consideraste para identificarlos. +1

R. M. Identificando si las propiedades de los materiales ilustrados coinciden con las de los metales; es decir, brillo, maleabilidad, ductilidad, etcétera.

1.2 Escribe las propiedades físicas de los metales. +2



			
Modelo de enlace que está representado	Covalente puro	Iónico	Metálico
Elementos que forman el enlace	No metales	Metal y no metal	Metales
Puntos de fusión y ebullición	Bajos	Altos	Altos, en su mayoría
Estado físico predominante	Líquido y gaseoso	Sólido	Sólido en su mayoría
¿Conducen electricidad?	No	Solo diluidos en agua o fundidos	Sí
¿Frágiles y quebradizos?	No	Sí	No
¿Dúctiles y maleables?	No	No	Sí
Ejemplos:	Cera, azúcar	Sal de mesa, ácido sulfhídrico	Cobre, oro

2.1 Explica si el enlace metálico es un enlace interatómico como el iónico y el covalente.

+1

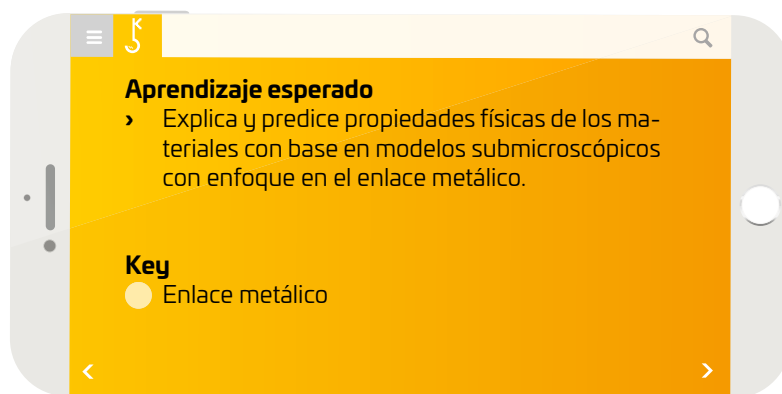
No, ya que los átomos de los metales no están intercambiando o compartiendo electrones de valencia para completar su octeto. En realidad, solo están muy cercanos entre sí, y como consecuencia los electrones de valencia están entre ellos.

Marca una ✓ en la casilla que corresponda. Al final de la Esfera de Exploración regresarás a esta lista de cotejo. R. L.

	Antes de la Esfera de Exploración		Al terminar la Esfera de Exploración	
	Sí	No	Sí	No
1. Identifico las propiedades físicas de los metales.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Relaciono las interacciones a nivel submicroscópico en los metales con sus propiedades físicas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Puntos obtenidos:	<input type="text"/>		<input type="text"/>	

INVESTIGO

© UNOi



Como sabes, algunos metales se utilizan en las construcciones, como el hierro, que se ocupa en las vigas que sostienen los edificios y puentes, el cobre en los cableados eléctricos o el aluminio, que se usa en la cancelería de ventanas y baños. ¿Sabías que estos mismos metales también forman parte de tu cuerpo 😊?

El cuerpo humano está compuesto por oxígeno, carbono, hidrógeno y nitrógeno, en ese mismo orden de abundancia; juntos forman 96% de la masa total. Y aquí es donde viene lo asombroso: también hay metales que forman parte del cuerpo humano 😲 ¡es en serio! Primero, el calcio, es el más abundante (1.5%). Se encuentra en los huesos y dientes 😊, y es indispensable para los músculos y el correcto funcionamiento del sistema nervioso. Luego, el potasio (0.35%), es básico para el crecimiento y desarrollo de los músculos, la regulación de los latidos y asegura la asimilación de los carbohidratos ingeridos. El sodio (0.15%), también regula el ritmo cardíaco y las contracciones musculares, mantiene el equilibrio de agua en el cuerpo y participa en la transmisión de impulsos nerviosos.

Pero eso no es todo 😊. En tu cuerpo hay otros metales en menor proporción: magnesio, cobre, zinc, selenio, molibdeno, manganeso, cobalto, hierro, litio, estroncio, aluminio y vanadio, que juntos ocupan 0.7% de la masa del cuerpo 😊. Prácticamente, todos los metales están ionizados.

Y aunque están en pequeñas cantidades, son indispensables para que el cuerpo funcione bien 😊; de ahí que si disminuye la cantidad de algún metal, ocurren importantes trastornos 😊.

Ahora hablemos del hierro. ¿Sabes cuál es su importancia? Tan simple como que sin él no podrías respirar 😲. ¿No lo crees? Resulta que el color característico de la sangre se debe a la existencia de una macromolécula formada por cuatro anillos de proteína, cada una con un átomo de hierro. Se trata de la hemoglobina, está dentro de los glóbulos rojos, y sirve para llevar el oxígeno y recoger el dióxido de carbono hacia y desde tus células.

Dicho intercambio gaseoso ocurre específicamente en los alveolos, que son unas estructuras en forma de saco acomodadas como si fueran racimos de uvas dentro de los pulmones; ahí es donde terminan las arterias e inician las venas, las cuales alcanzan un diámetro tan pequeño que apenas

permite el paso de un solo glóbulo rojo a la vez; por ello, se conocen como arteriolas ("arteritas") y vénulas ("venitas").

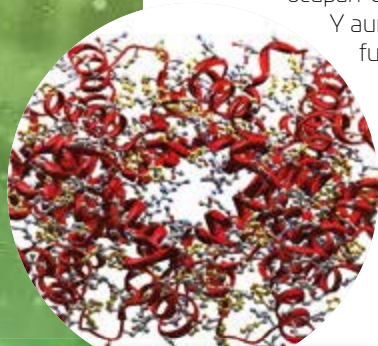
La eficiencia de la hemoglobina para transportar el oxígeno depende de varios factores, principalmente de su afinidad. El monóxido de carbono (CO), por ejemplo, forma enlaces muy fuertes, por lo que evita que haya una buena oxigenación en el organismo 😊, lo que sucede con personas fumadoras que reportan que pierden el aliento y se cansan con facilidad 😊. El CO también puede afectar a personas que calientan sus hogares con estufas de carbón: la intoxicación se manifiesta en un primer momento como dolor de cabeza 😊, pero después como asfixia. Las mejillas de estas víctimas adquieren un tono rojo cereza por el color de la carboxihemoglobina, el compuesto resultante.

También es importante mencionar a los metales pesados, como el plomo, el cadmio y el mercurio, entre otros, pues son muy tóxicos. El organismo no los puede eliminar y una vez dentro de él, se acumulan y ocupan el lugar de los metales que sí tienen utilidad en el organismo, como el cadmio que sustituye al calcio en los huesos volviéndolos frágiles, el plomo que produce una enfermedad conocida como saturnismo e incluso el mercurio, que genera hidrargiria; estas dos enfermedades producen síntomas neurológicos 😊.

Ahora que sabes más acerca de los metales, podrías decir que eres más metálico de lo que imaginas, ¿o no 😊?



¿Qué es lo que hace importante a la vida?



Quienes padecen de anemia no pueden formar hemoglobina y, por ende, no oxigenan bien.



En 1993 un pueblo de Estados Unidos de América demandó a una empresa que vertió residuos de cromo en el agua. La película *Erin Brockovich* narra el caso.

Contrasta la información que investigaste con la que acabas de leer y elabora un organizador gráfico que resuma las características de los compuestos con enlace covalente, covalente polar, iónico y metálico. ¿Cómo se involucran en tu salud? R. L.

Dibuja, resume, pega, ¡lo que quieras!



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



Realiza las actividades Apóyate en tu indagación .



Espacio experimental

Metal... es

Propósito

En este **Espacio experimental** vas a identificar algunas características de los metales.

Lee lo que te proponemos hacer y escribe qué resultado piensas que vas a obtener. **R. L.**

Materiales

- › Agua
- › Un multímetro
- › 50 g de azúcar o 10 caramelos macizos
- › 50 g de sal de mesa
- › Un trozo de alambre o lámina delgada de cobre
- › Una cápsula de porcelana
- › Pinzas para cápsula
- › Tripié o soporte universal con anillo metálico
- › Tela de alambre con asbesto
- › Mechero Bunsen

Procedimiento

Paso 1. Organícense en tres equipos, cada uno trabajará con un material: azúcar, sal o cobre.

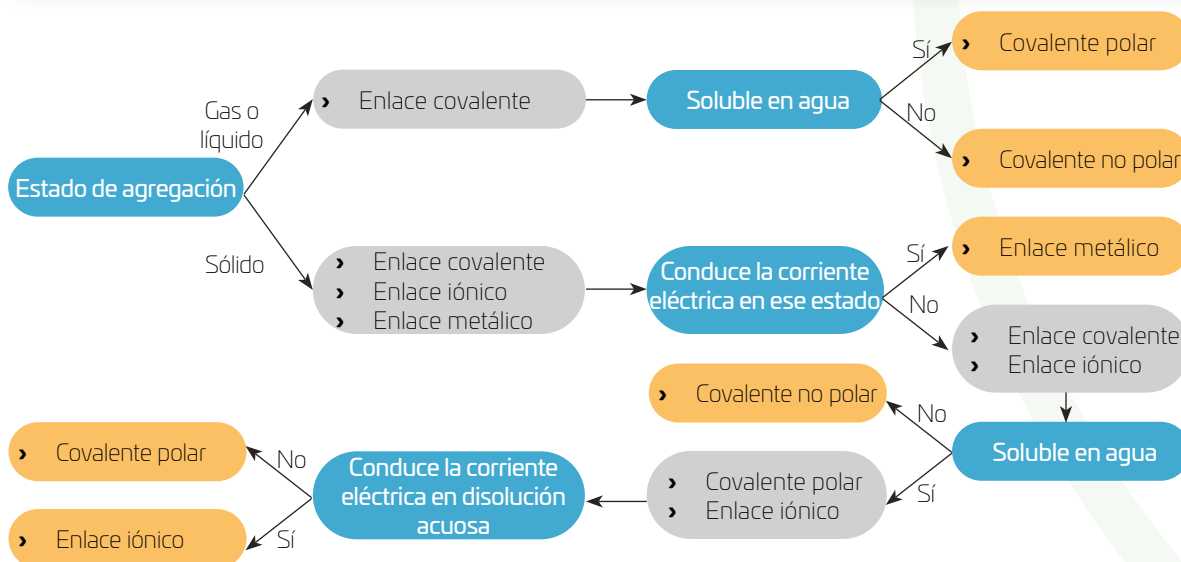
Paso 2. Diseñen tres pruebas para los materiales que se repartieron: una de solubilidad, otra de conductividad y una más de comportamiento al ser sometido a la flama.

Paso 3. Efectúen sus ensayos. Anoten sus conclusiones y preséntenlas al resto del grupo, de manera que todos compartan su reflexión.

Paso 4. Para organizar sus pruebas y resultados, guíense con el diagrama que se muestra a continuación .

Consideren que...

- › pueden hacer otra prueba además de las sugeridas, coméntenla en grupo y diseñen el procedimiento.
- › si necesitan más materiales o sustancias para hacer sus pruebas, solicítenlos con anticipación y válidenlo con su profesor.
- › al utilizar la flama siempre háganlo con la supervisión de su profesor.



- › Anoten los pasos que seguirán para determinar experimentalmente el tipo de enlace de las sustancias. Si lo desean, agreguen pruebas o incluso identifiquen una sustancia adicional. R. M.

1
 Disolver las sustancias en agua.

2
 Probar la conductividad eléctrica de las sustancias en seco y disueltas en agua.

3
 Calentar los materiales para observar su comportamiento.

4
 Se puede probar la fragilidad de los materiales, su comportamiento ante ácidos, etcétera.

- › Con base en sus resultados, completen la tabla y respondan 🖋️ R. M.

	Azúcar	Sal	Cobre	Otro
Solubilidad en agua	Soluble	Soluble	Insoluble	El estudiante puede sugerir otra sustancia.
Conductividad eléctrica	No conduce ni seco ni en disolución.	No conduce en seco, pero sí disuelto.	Conduce en seco.	
Calentamiento	Se derrite y quema.	No le ocurre nada.	Se calienta todo, pero no se derrite ni quema.	
Otra prueba	El alumno puede sugerir pruebas adicionales.			
Tipo de enlace	Covalente	Iónico	Metálico	
Representación submicroscópica				

- › De acuerdo con su comportamiento, escribe qué características tienen en común el azúcar y el cobre, y la sal y el cobre 🔍.

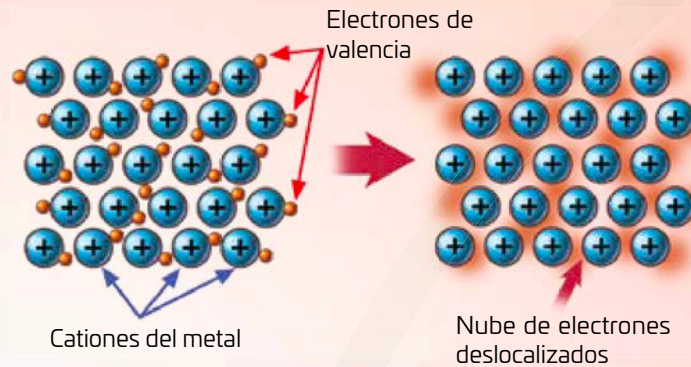
R. M. El azúcar y el cobre no tienen ninguna característica en común. En cambio, la sal y el cobre tienen en común su conductividad eléctrica, aunque la de la sal es en disolución acuosa, lo que el cobre no puede formar.

Explica si se cumplió tu predicción.

R. L.

Una marea... ¿de electrones?

Los núcleos metálicos atraen con muy poca fuerza a los electrones de valencia, por lo que estos quedan libres. A nivel submicroscópico, la estructura interna de los metales, entre el kernel (núcleo más electrones en las capas internas) y los electrones de valencia libres se representa con el modelo de “mar de electrones”.



Casi todos los metales son sólidos, a excepción del mercurio (Hg), que es líquido a temperatura ambiente, y del galio (Ga), cesio (Cs) y francio (Fr), cuyos puntos de fusión están en torno a los 30 °C.

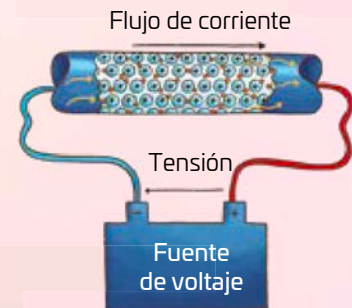
Por lo general, todos los metales son duros, excepto los metales alcalinos (Li, Na y K) y los alcalinotérreos (Ba, Mg y Ca) que son blandos.



Propiedades de los metales

Conductividad eléctrica

Gracias a los electrones libres en el “mar de electrones”, al aplicar una diferencia de potencial, es posible que estos migren al ser “empujados” por los electrones de la corriente eléctrica.



Conductividad térmica

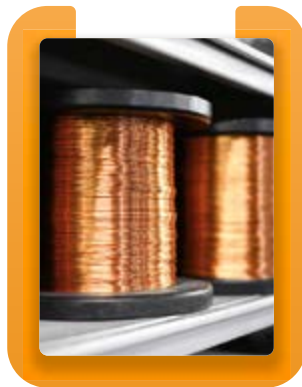
Cuando se calienta un extremo del metal, los electrones comienzan a vibrar, transfieren la energía a los electrones vecinos y así sucesivamente.

Maleabilidad y ductilidad

Al dislocarse el arreglo, a diferencia del enlace iónico en el que las cargas del mismo signo se encuentran y, por ende, hay fuerzas de repulsión, en los metales siguen predominando las fuerzas de atracción, ya que el mar de electrones sigue rodeando a los cationes.



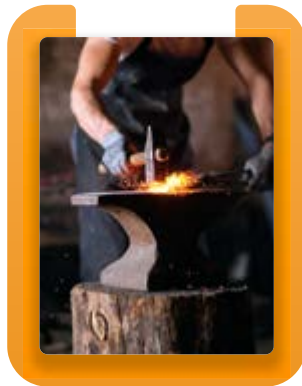
- De acuerdo con la infografía, escribe las propiedades de los metales que observas en las imágenes y explica tu respuesta. **R. M.**



Ductilidad
A diferencia de los compuestos iónicos, cuando se golpea un metal, este se deforma formando láminas o hilos, debido a que los electrones libres se deslizan entre los cationes, evitando así que se repelen.



Conductividad eléctrica
Los electrones de valencia no pertenecen a un solo átomo (están deslocalizados), por lo que pueden desplazarse libremente en el cuerpo del metal.



Dureza
Los átomos de los metales se unen con mucha fuerza; por eso, son duros.



Altos puntos de fusión y ebullición
Debido a la gran atracción entre los electrones libres y los kernel (cargas positivas) en los metales, se requiere de mucha energía para fundirlos y que se evaporen.

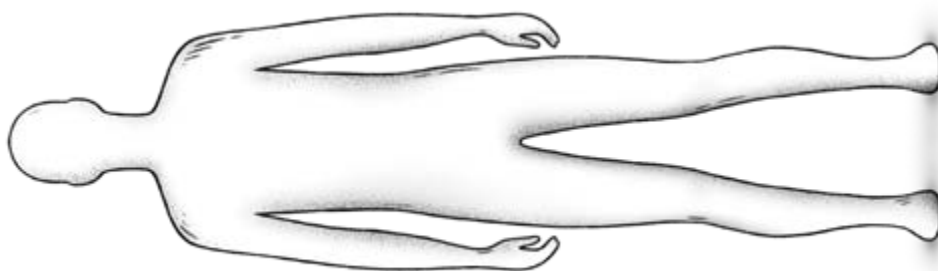


Maleabilidad
Los metales se pueden deformar sin romper su estructura y formar láminas.



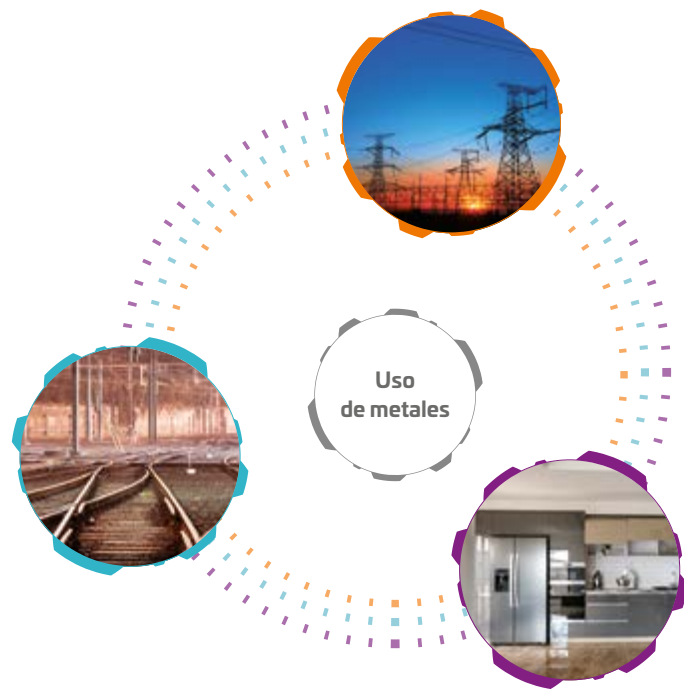
Conductividad térmica
Al calentarse, los electrones vibran y transfieren su energía a los electrones vecinos.

- Ahora que conoces bien los tipos de enlaces, dibuja sobre el cuerpo humano los enlaces que identifiques. **R. L.**



- › Escriban algunos de los usos de los metales en los siguientes ámbitos.

R. M.



Industria energética y construcción

Vigas, cableado eléctrico, varillas, tuberías, herrería, cancelería.

Uso doméstico

Cableado eléctrico, ollas, herrería, cancelería, cubiertos, electrodomésticos.

Transporte

Autopartes, aleaciones especiales para aviones, vías, carcasas de automóviles, trenes, aviones.

- › Los metales más comunes son los siguientes. Anoten algunos de sus usos e indiquen si se oxidan.

R. M.

Hierro
Usos
Vigas, varillas, herramientas, autopartes, etcétera.
¿Se oxida?
Sí se oxida.

Cobre
Usos
Cableado eléctrico, utensilios de cocina y objetos decorativos, etc.
¿Se oxida?
Lo más probable es que los alumnos digan que no, pero sí se oxida.

Aluminio
Usos
Cancelería, envases para alimentos, ollas, hoja para envolver alimentos, etc.
¿Se oxida?
Lo más probable es que los alumnos digan que no, pero sí se oxida.

- › Elijan uno de los metales anteriores e investiguen un poco más sobre sus principales usos.
- › Comparen sus resultados con los de otro equipo y reflexionen sobre las siguientes preguntas:

¿Todos los metales son iguales? ¿De qué dependen sus diferencias, si es que las hay? ¿Qué implicaciones tienen estas diferencias en el desarrollo de nuevas tecnologías?

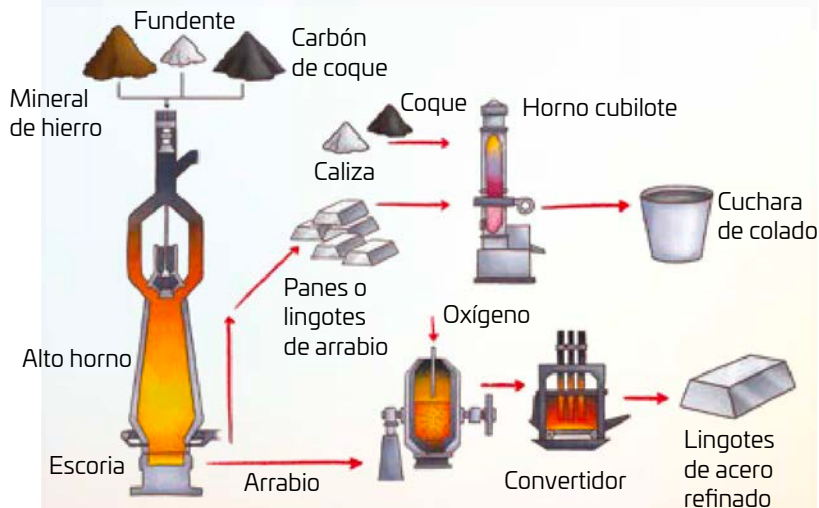


- › Escriban sus respuestas en el cuaderno.

03 Analiza la información con tu equipo de la actividad anterior y realicen lo que se indica.

¿Cómo se obtienen los metales?

Los metales, como casi todos los elementos en la tabla periódica, no se encuentran aislados en la Naturaleza. Para obtener los metales y poder usarlos, es necesario llevar a cabo un proceso que depende de la naturaleza del metal a extraer y el producto que se desea obtener. Para el acero, este es el proceso:



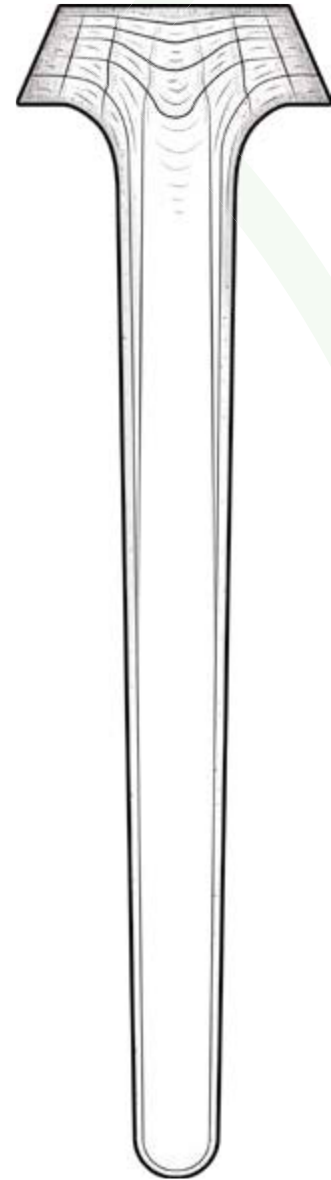
Una vez hecha la fundición del mineral, gracias a la mezcla de fundente y carbón, se obtiene el arrabio el cual se vuelve a fundir en un horno de cubilote. El acero se obtiene mezclando el arrabio líquido con chatarra y mineral de hierro en un mezclador. En los altos hornos se producen los distintos tipos de acero que existen, según las necesidades. Este proceso se llama siderúrgico.



El proceso de obtención del hierro se conoce desde la Antigüedad; para ello, se lleva a cabo una reacción de óxido-reducción. No todos los metales se conocen desde esa época; por ejemplo, ¿sabías que no hace mucho tiempo el aluminio llegó a ser más caro que el oro?

En la exposición de París en 1852 se presentó el aluminio como un metal raro. Fue hasta 1885 que Charles M. Hall descubrió un proceso que lo hizo comercial.

¿CUÁL ES EL METAL MÁS DENSO DEL UNIVERSO?



- De acuerdo con lo que saben hasta ahora, mencionen cuál será el impacto de la minería y la industria siderúrgica en el cambio climático y cuál será la viabilidad de buscar minerales de interés industrial tanto en la Tierra como en otros planetas 🤔.
- Escriban una conclusión en su cuaderno para comentarla con el grupo 🗨️.

04 En parejas 🧑🧑, resuelvan. R. M.

- Con base en el tipo de enlace que se forma entre esos dos elementos, predigan las propiedades físicas de los compuestos que se formarían. Solo consideren la interacción entre esos dos átomos. No se presentan las fórmulas reales de los compuestos ni su geometría.

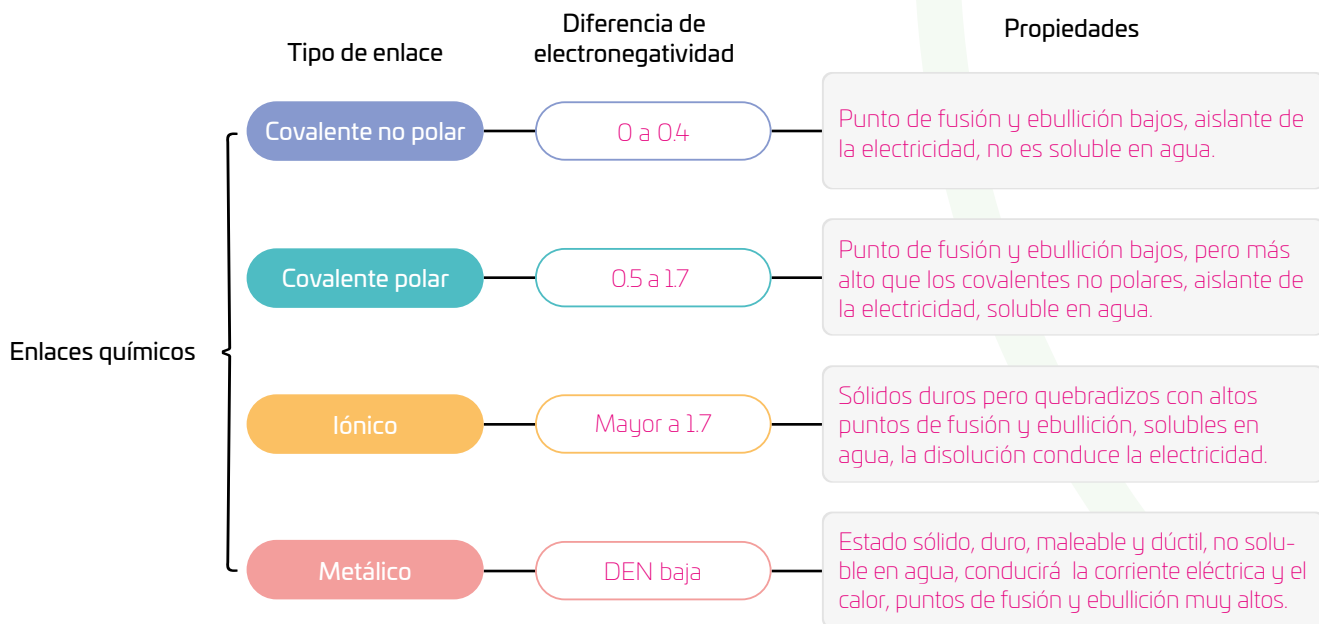


$\text{Ni} - \text{Zn}$ DEN $19 - 16 = 0.3$	$\text{C} - \text{H}$ DEN $2.5 - 2.1 = 0.4$	$\text{Li} - \text{F}$ DEN $4 - 1 = 3$	$\text{C} - \text{O}$ DEN $3.5 - 2.5 = 1$
Tipo de enlace: <u>metálico</u>	Tipo de enlace: <u>covalente no polar</u>	Tipo de enlace: <u>iónico</u>	Tipo de enlace: <u>covalente polar</u>
Propiedades: Estado sólido, duro, maleable y dúctil, no soluble en agua, conducirá la corriente eléctrica y el calor, puntos de fusión y ebullición muy altos.	Propiedades: Punto de fusión y ebullición bajos, aislante de la electricidad, no es soluble en agua.	Propiedades: Punto de fusión y ebullición altos, soluble en agua, conductor de la electricidad en disolución acuosa, duro, pero quebradizo.	Propiedades: Punto de fusión y ebullición bajos, pero más alto que los covalentes no polares, aislante de la electricidad, soluble en agua.

- Expliquen por qué la identificación del enlace metálico no se basa en el cálculo de la diferencia de electronegatividad. R. M.

Porque este tipo de enlace no es propiamente interatómico como en los otros casos; es más bien una interacción que se da entre los electrones de los átomos de los metales. Las mezclas de metales no dan lugar a compuestos, sino que son un tipo de disoluciones.

- A partir de lo anterior, completen el organizador ⬇️. R. M.



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

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

R. L.

¡Regresa de nuevo a la página 77 y soluciona las dudas que tenías en ese momento! 🐼



CAMBIO CLIMÁTICO

¿Qué dirías si volar a otro país del mundo fuera cuestión de minutos y sin contaminar? Esto podría ser posible gracias a las aleaciones metálicas.

El proyecto **HI-POTENTIAL** incorpora aleaciones **de aluminuro de titanio gamma (γ -TiAl)** en las turbinas de aviones de nueva generación. Esta aleación era **utilizada en la industria aeroespacial** debido a su baja densidad y por su gran resistencia a altas temperaturas. Ahora **lograron recubrir las partes de las turbinas de aviones** con la aleación para **incrementar su rendimiento y eficiencia** al quemar combustible, lo que permitirá el desarrollo de aviones más rápidos y menos contaminantes.

Sin embargo, medioambientalistas consideran que el uso de esta aleación en aviones solo volvería **más baratos** los vuelos, **sin impactar en la reducción de emisiones**, lo que aumentaría la demanda y, por ende, las emisiones. Esto representaría un problema, y no una solución para combatir el cambio climático.

¿Se te ocurre una manera de reducir emisiones en el futuro que impliquen el uso de materiales como γ -TiAl en otros transportes 🤖?

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

🌱 ¡YA LO HICE!

Notas sobre mi aprendizaje

R. L.