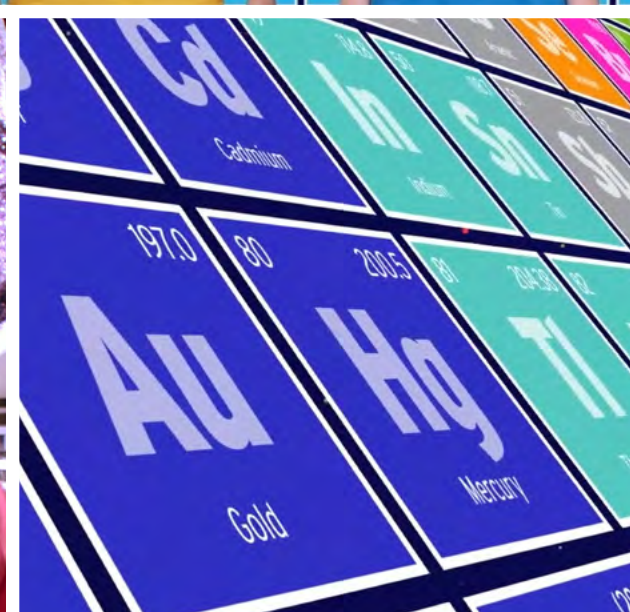
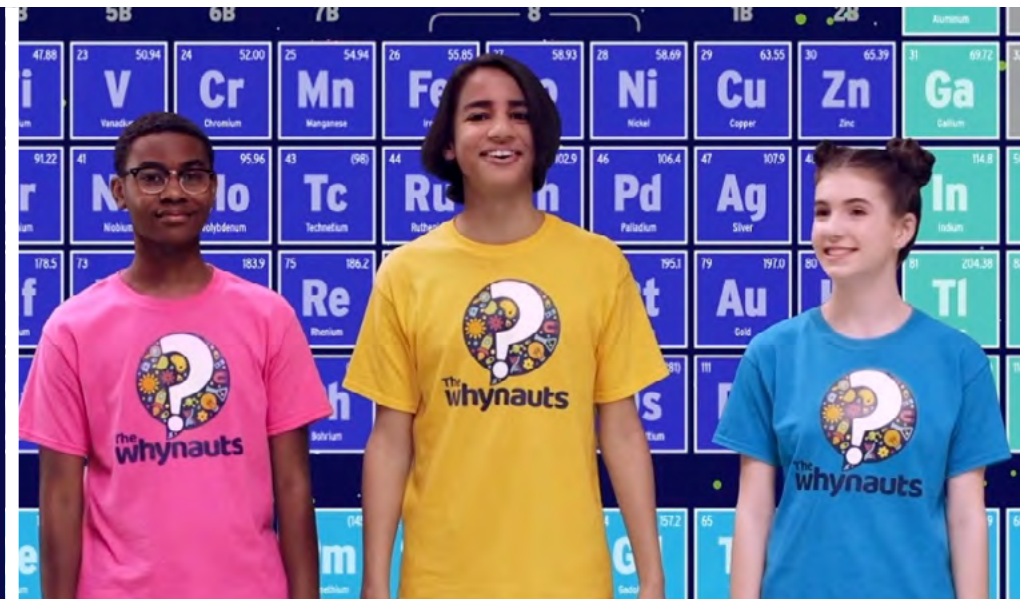
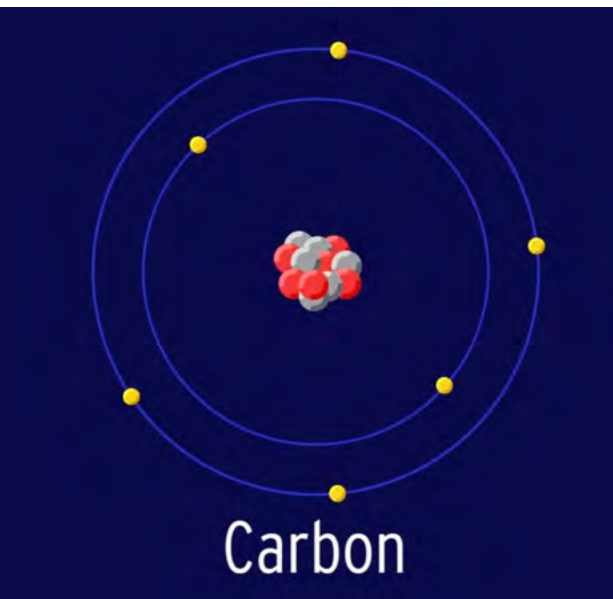


THE WHYNAUTS:

Episodio 10: En mi elemento

GUÍA DEL EDUCADOR NIVELES DE GRADO SUGERIDOS: 6-8



Per[]t
Museum of Nature and Science

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	3-6
Cómo usar esta guía	3
Objetivos de aprendizaje	3
Alineación con los estándares	3
Información de contexto	4
ESTRATEGIAS Y HERRAMIENTAS DE VISUALIZACIÓN	7-11
Preguntas de discusión	7
Evaluación previa y posterior al video	8
ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	12-41
Construye tu propio modelo atómico	13
Tabla periódica de características de criaturas	20
Los elementos están en todas partes	28
Bricolaje de plástico	36
RECURSOS ADICIONALES	42-47
Glosario	42
Tabla periódica de los elementos	43
Perfil de la embajadora de IF/THEN: Dra. Helen Tran	44
Lista de lectura	46
Recursos en línea	47

INTRODUCCIÓN

CÓMO USAR ESTA GUÍA

El video **"En mi elemento"** de The Whynauts explora la estructura de los átomos, los elementos de la tabla periódica y la manera en que la creación de nuevos materiales puede impactar a la sociedad. Esta guía está diseñada para ayudarle a incorporar el video a una experiencia de aprendizaje completa para sus estudiantes. Está compuesta por tres secciones principales:

La sección **Estrategias y herramientas de visualización** incluye preguntas de discusión sugeridas y una evaluación previa y posterior para medir el aprendizaje de los estudiantes.

La sección **Actividades complementarias** incluye cuatro actividades que pueden usarse en cualquier orden o combinación.

La sección **Recursos adicionales** incluye un glosario, una lista de lectura y enlaces para continuar aprendiendo.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Los estudiantes podrán:

- Describir la estructura de átomos y moléculas simples.
- Explicar por qué los elementos de la tabla periódica están ordenados de una manera específica.
- Identificar ejemplos de elementos que conforman el mundo y se usan en la vida cotidiana.
- Describir la manera en que la química puede impactar a la sociedad a través de la creación de nuevos materiales.



ALINEACIÓN CON LOS TEKS

CIENCIA

6.6C. Identificar elementos en la tabla periódica como metales, no metales, metaloides y elementos de tierras raras basándose en sus propiedades físicas y en su importancia para la vida moderna.

7.6A. Comparar y contrastar elementos y compuestos en términos de átomos y moléculas, símbolos químicos y fórmulas químicas.

Chem.5B. Predecir las propiedades de los elementos en familias químicas, incluyendo metales alcalinos, metales alcalinotérreos, halógenos, gases nobles y metales de transición, basándose en patrones de electrones de valencia utilizando la tabla periódica.

Chem.6B. Describir la estructura de los átomos e iones, incluyendo las masas, cargas eléctricas y ubicaciones de protones y neutrones en el núcleo y electrones en la nube de electrones.

Chem.6E. Construir modelos para expresar la disposición de electrones en átomos de elementos representativos utilizando configuraciones electrónicas y estructuras de puntos de Lewis.

MATEMÁTICAS

6.4E. Representar ratios y porcentajes con modelos concretos, fracciones y decimales.

6.5B. Resolver problemas del mundo real para encontrar el todo dado una parte y el porcentaje, encontrar la parte dado el todo y el porcentaje, y encontrar el porcentaje dado la parte y el todo, incluyendo el uso de modelos concretos y pictóricos.

ALINEACIÓN CON LOS NGSS

MS-PS1-1 Desarrollar modelos para describir la composición atómica de moléculas simples y estructuras extendidas.

MS-PS1-3 Recopilar y darle sentido a la información para poder describir que los materiales sintéticos provienen de recursos naturales e impactan a la sociedad.

INFORMACIÓN DE CONTEXTO

Todo lo que nos rodea está hecho de diferentes tipos de **átomos** que se combinan unos con otros de diversas maneras. Los átomos forman **moléculas** cuyos tamaños varían desde dos hasta *miles* de átomos. La **tabla periódica de los elementos** clasifica a todas las diferentes clases de átomos en 118 tipos, llamados "elementos". Un **elemento** es una sustancia pura que no puede descomponerse para formar otras sustancias. Todos los elementos tienen características físicas y propiedades químicas que los hacen únicos.

Estructura atómica

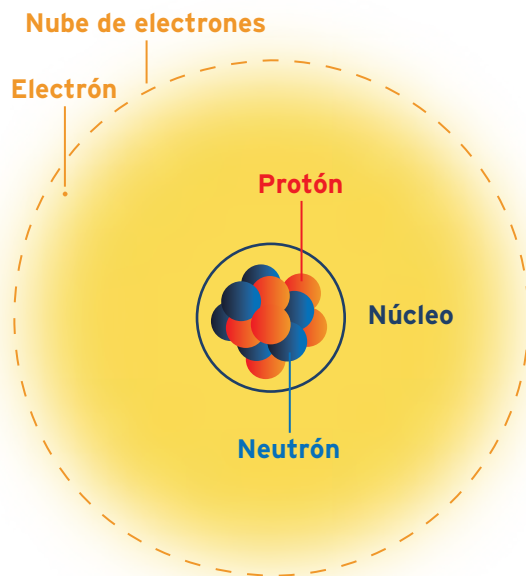
Un **átomo** es la unidad más pequeña de **materia** que sigue conservando todas las propiedades de un elemento. Los átomos están hechos de 3 partículas: protones, neutrones y electrones.

Los **protones** y **neutrones** se encuentran en el **núcleo** del átomo. Los protones tienen cargas positivas, mientras que los neutrones son neutros (sin carga). El **número atómico** de un elemento equivale al número de protones que tiene. Esto significa que el número de protones que un átomo tiene determina la identidad de dicho elemento. Por ejemplo, un átomo con 6 protones es un átomo de carbono (número atómico 6). La **masa atómica** de un elemento equivale al número total de protones y neutrones en el núcleo.

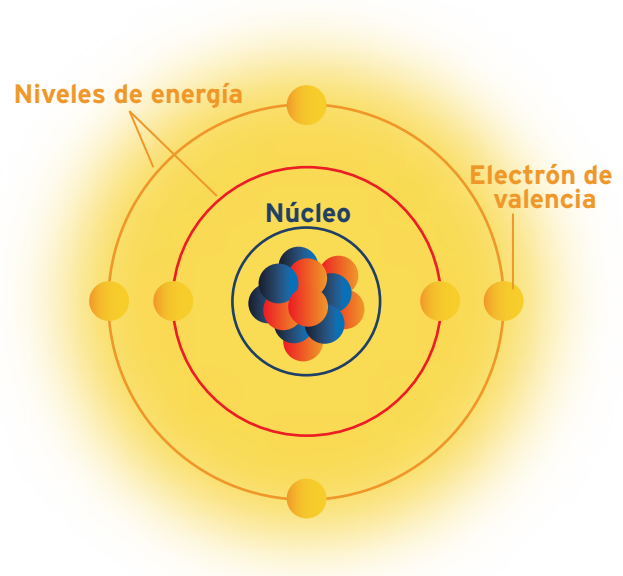
Los electrones se encuentran en la **nube de electrones** que rodea al núcleo. Los **electrones** son partículas con carga negativa con muy poca masa. En los átomos neutros, el número de electrones equivale al número de protones.

El **modelo de Bohr**, que recibe su nombre del físico danés Niels Bohr, es un modelo de átomo en el cual los electrones viajan en órbitas circulares fijas (niveles de energía) alrededor del núcleo.

Modelo de la nube de electrones



Modelo de Bohr para el carbono



Los elementos están dispuestos en la tabla periódica en orden creciente según su número atómico. También están organizados en filas, llamadas **periodos**, y columnas, llamadas **grupos** o familias. Los elementos del mismo periodo tienen el mismo número de **niveles de energía** en los que se sitúan los electrones. Los elementos del periodo 1 tienen 1 nivel de energía, los elementos del periodo 2 tienen 2 niveles de energía, y así sucesivamente.

Grupo ►	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Periodo ▼																		
1	H 1																	He 2
2	Li 3	Be 4											B 5	C 6	N 7	O 8	F 9	Ne 10
3	Na 11	Mg 12											Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17	Ar 18
4	K 19	Ca 20	Sc 21	Ti 22	V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26	Co 27	Ni 28	Cu 29	Zn 30	Ga 31	Ge 32	As 33	Se 34	Br 35	Kr 36
5	Rb 37	Sr 38	Y 39	Zr 40	Nb 41	Mo 42	Tc 43	Ru 44	Rh 45	Pd 46	Ag 47	Cd 48	In 49	Sn 50	Sb 51	Te 52	I 53	Xe 54
6	Cs 55	Ba 56	La 57	Hf 72	Ta 73	W 74	Re 75	Os 76	Ir 77	Pt 78	Au 79	Hg 80	Tl 81	Pb 82	Bi 83	Po 84	At 85	Rn 86
7	Fr 87	Ra 88	Ac 89	Rf 104	Db 105	Sg 106	Bh 107	Hs 108	Mt 109	Ds 110	Rg 111	Cn 112	Ce 113	Fl 114	Mc 115	Lv 116	Ts 117	Og 118
			Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70	Lu 71		
			Th 90	Pa 91	U 92	Np 93	Pu 94	Am 95	Cm 96	Bk 97	Cf 98	Es 99	Fm 100	Md 101	No 102	Lr 103		

Los electrones siempre se agregan primero al nivel de energía más bajo (el más cercano al núcleo), que puede albergar hasta 2 electrones. Una vez que se llena un nivel de energía, se pueden añadir electrones al siguiente nivel. El segundo nivel de energía puede albergar hasta 8 electrones. El tercer nivel de energía puede albergar hasta 18 electrones.

Los elementos del mismo grupo tienen el mismo número de **electrones de valencia**. Estos son los electrones ubicados en el nivel de energía más alejado del núcleo y determinan la **reactividad** de un elemento. El número de electrones de valencia es igual al número ubicado en el lugar de las unidades del número del grupo. Esto significa que los elementos del grupo 1 tienen 1 electrón de valencia, mientras que los elementos del grupo 14 tienen 4 electrones de valencia.

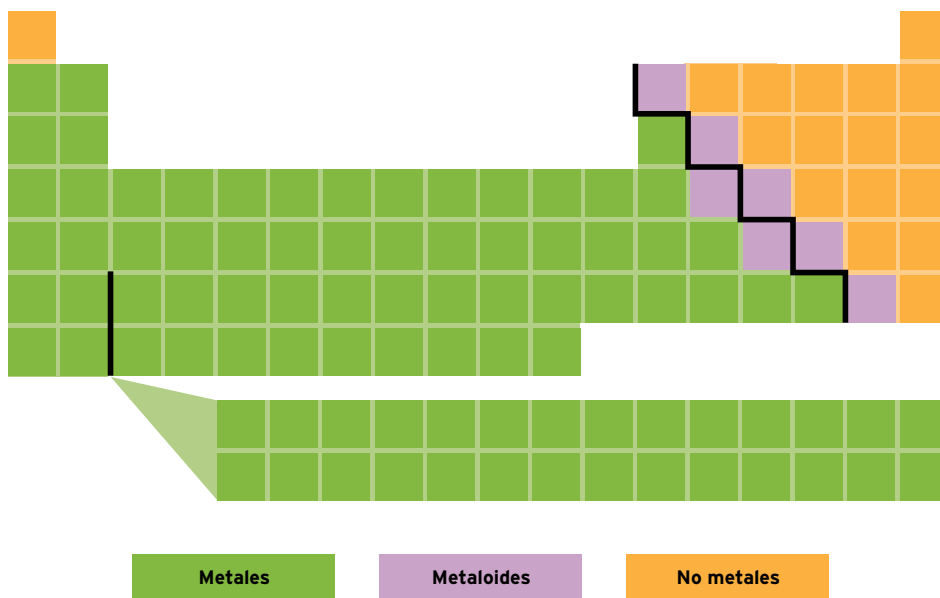
El modelo de Bohr es útil para representar átomos de diferentes elementos y entender cómo interactúan. Sin embargo, este modelo no puede explicar todos los comportamientos de los electrones. Actualmente los científicos saben que en realidad los electrones no circulan el núcleo a niveles fijos de energía como pensaba Bohr. El modelo de la nube de electrones es más preciso: no podemos saber exactamente dónde se encuentra un electrón dentro de la nube o en un momento dado, pero existen áreas específicas donde los electrones tienen mayor probabilidad de estar.

Conozcan a los elementos

Los 118 elementos de la tabla periódica conforman toda la materia conocida del universo. Algunos de estos elementos -como el hidrógeno, el carbono, el nitrógeno, el oxígeno y el silicio- constituyen la mayor parte de la corteza terrestre, los océanos, la atmósfera, ie incluso los seres vivos, como nosotros!

La disposición de la tabla periódica en periodos y grupos nos permite visualizar patrones en las propiedades de los elementos. También organiza a los elementos en tres categorías: metales, metaloides y no metales.

Los **metales** se ubican a la izquierda del escalón y son brillantes, maleables y buenos conductores del calor y la electricidad. A excepción del hidrógeno, los **no metales** se sitúan a la derecha del escalón y son opacos, frágiles y malos conductores. Los **metaloideos** se ubican a lo largo del escalón y tienen propiedades intermedias entre las de los metales y las de los no metales.



La química y la sociedad

Los químicos desarrollan nuevos materiales y tecnologías que benefician a la sociedad, como medicamentos, combustibles y telas. Los **materiales sintéticos** son hechos por los humanos a partir de recursos naturales. Usualmente, los átomos o moléculas de los materiales de base son reorganizados a través reacciones químicas para crear un material con características diferentes y deseables. La creación y el uso de materiales sintéticos puede tener impactos tanto positivos como negativos.

Por ejemplo, los plásticos desempeñan una función importante en nuestra sociedad. Los usamos todos los días para equipos médicos, equipos de seguridad, empaques de alimentos, telas y muchas otras aplicaciones. Sin embargo, el plástico demora mucho tiempo en descomponerse, dejando atrás contaminación que impacta negativamente al medio ambiente. Los químicos trabajan activamente en el diseño de nuevos plásticos que se degraden más fácilmente en nuestro entorno natural para ayudar a reducir los residuos de plástico, e incluso en nuevas formas de reciclar el plástico que ya existe.



ESTRATEGIAS Y HERRAMIENTAS DE VISUALIZACIÓN

PREGUNTAS DE DISCUSIÓN

■ SECCIÓN 1: ÁTOMOS Y MOLÉCULAS [INICIO – 5:31]

1. ¿Qué hace que los elementos sean diferentes unos de otros?
2. ¿Por qué creen que los elementos están dispuestos en la tabla periódica de una manera determinada?

■ SECCIÓN 2: LOS ELEMENTOS Y LA TABLA PERIÓDICA [5:32 – 10:19]

1. ¿Por qué es la tabla periódica una herramienta útil?
2. ¿Con cuál de los elementos mencionados en el video te identificas más? ¿Por qué?
3. Los elementos recién descubiertos pueden recibir su nombre de un concepto mitológico, un mineral, un lugar o país, una propiedad (del elemento) o un científico. Si descubrieras un nuevo elemento, ¿qué nombre le pondrías?

■ SECCIÓN 3: CONOZCAN A UNA QUÍMICA [10:20 – FIN]

1. ¿Qué material sintético usas todos los días? ¿Cómo afecta tu vida?
2. Si pudieras diseñar una nueva molécula o material, ¿qué sería? ¿Por qué?
3. A The Whynauts les encanta hacer juegos de palabras sobre química. ¿Conoces alguno? ¿Se te ocurre algún juego de palabras sobre química?

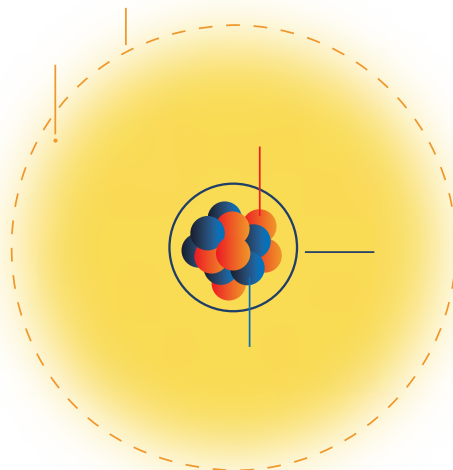


Evaluación previa y posterior al video

1. Etiqueta las partes del átomo:

BANCO DE PALABRAS

Electrón
Nube de electrones
Neutrón
Núcleo
Protón



2. Completa la tabla:

PARTÍCULA	PROTÓN	NEUTRÓN	ELECTRÓN
CARGA			
UBICACIÓN			

¿Qué partícula(s) determina(n) la identidad de un átomo? _____

¿Qué partícula(s) determina(n) la reactividad de un átomo? _____

3. Un elemento es opaco, frágil y un malo conductor del calor y la electricidad. ¿En qué sección de la tabla periódica es más probable que se encuentre el elemento?

- A. Sección 1
- B. Sección 2
- C. Sección 3
- D. Sección 4



4. Relaciona los siguientes términos de la tabla periódica con su descripción:

- | | |
|-------------------------|--|
| 1. _____ Número atómico | A. Sustancia pura que no puede descomponerse para formar otras sustancias |
| 2. _____ Elemento | B. Elemento opaco, frágil y malo conductor |
| 3. _____ Grupo | C. Elemento brillante, maleable y buen conductor |
| 4. _____ Metal | D. Elemento que comparte propiedades tanto con los metales como con los no metales |
| 5. _____ Metaloides | E. Equivale al número de protones que un átomo tiene |
| 6. _____ No metal | F. Una columna de la tabla periódica |
| 7. _____ Periodo | G. Una fila de la tabla periódica |

5. ¿Dónde encuentras elementos en tu vida cotidiana? Proporciona 2 ejemplos:

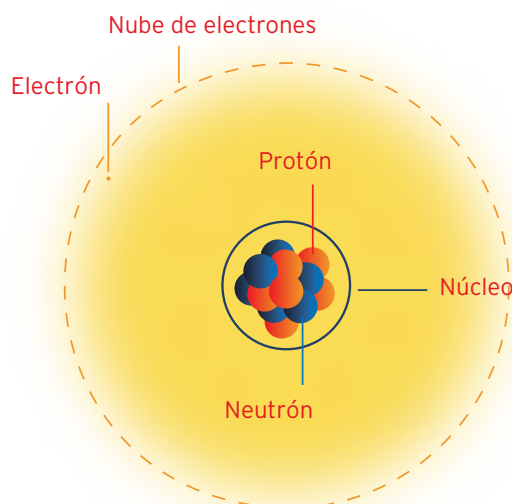
6. ¿De qué manera la química impacta a la sociedad?

Evaluación previa y posterior al video

1. Etiqueta las partes del átomo:

BANCO DE PALABRAS

Electrón
Nube de electrones
Neutrón
Núcleo
Protón



2. Completa la tabla:

PARTÍCULA	PROTÓN	NEUTRÓN	ELECTRÓN
CARGA	Positiva (+)	Neutra	Negativa (-)
UBICACIÓN	Núcleo	Núcleo	Nube de electrones

¿Qué partícula(s) determina(n) la identidad de un átomo? Protón

¿Qué partícula(s) determina(n) la reactividad de un átomo? Electrones de valencia

3. Un elemento es opaco, frágil y un malo conductor del calor y la electricidad. ¿En qué sección de la tabla periódica es más probable que se encuentre el elemento?

- A. Sección 1
- B. Sección 2
- C. Sección 3
- D. Sección 4



4. Relaciona los siguientes términos de la tabla periódica con su descripción:

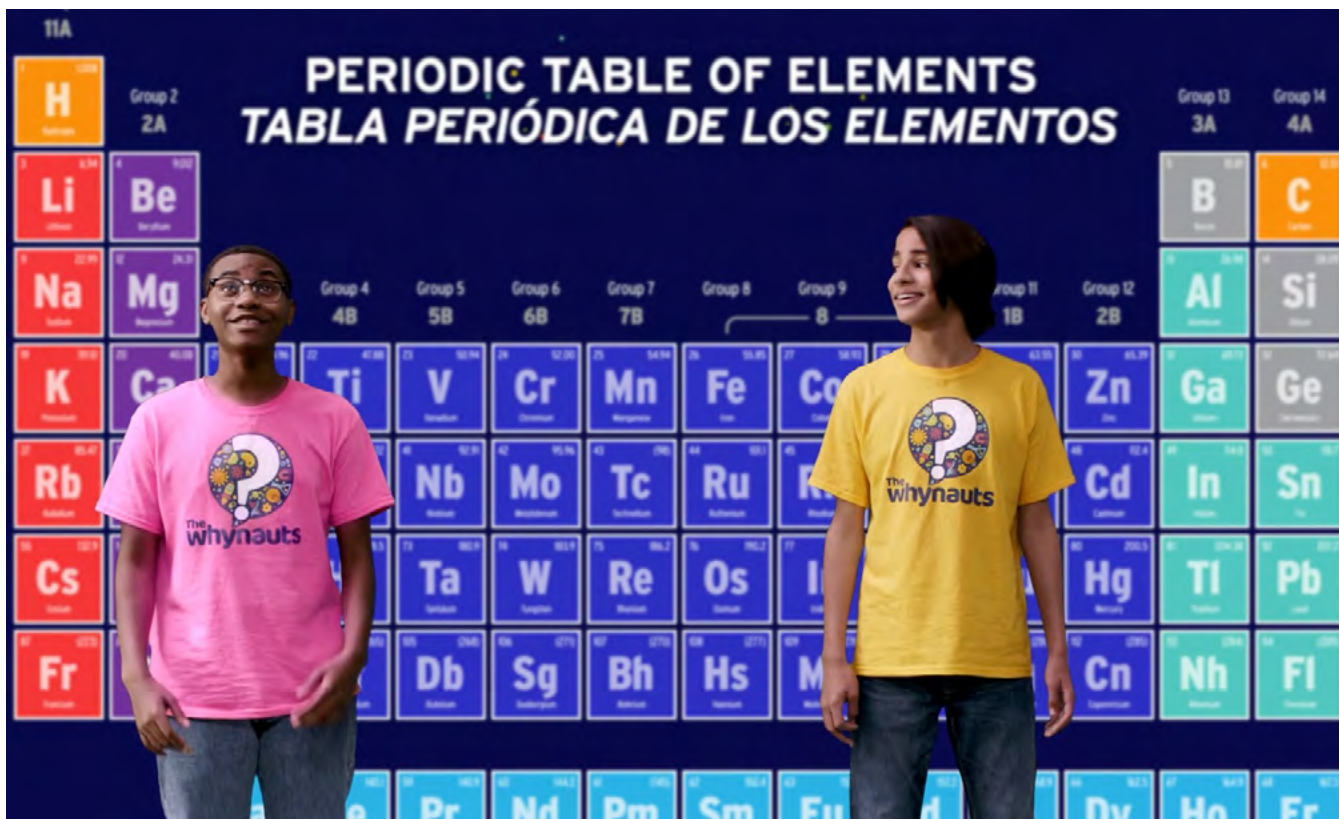
- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. <u> E </u> Número atómico | A. Sustancia pura que no puede descomponerse para formar otras sustancias |
| 2. <u> A </u> Elemento | B. Elemento opaco, frágil y malo conductor |
| 3. <u> F </u> Grupo | C. Elemento brillante, maleable y buen conductor |
| 4. <u> C </u> Metal | D. Elemento que comparte propiedades tanto con los metales como con los no metales |
| 5. <u> D </u> Metaloides | E. Equivale al número de protones que un átomo tiene |
| 6. <u> B </u> No metal | F. Una columna de la tabla periódica |
| 7. <u> G </u> Periodo | G. Una fila de la tabla periódica |

5. ¿Dónde encuentras elementos en tu vida cotidiana? Proporciona 2 ejemplos:

Las respuestas pueden variar.

6. ¿De qué manera la química impacta a la sociedad?

Las respuestas pueden variar, pero podrían incluir la manera en que los químicos crean nuevos materiales y tecnologías para ayudar a las personas.



ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Construye tu propio modelo atómico
Tabla periódica de características de
criaturas

Los elementos están en todas partes
Bricolaje de plástico

Construye tu propio modelo atómico

¿CUÁLES SON LAS DIFERENTES PARTES DE UN ÁTOMO?

Objetivo

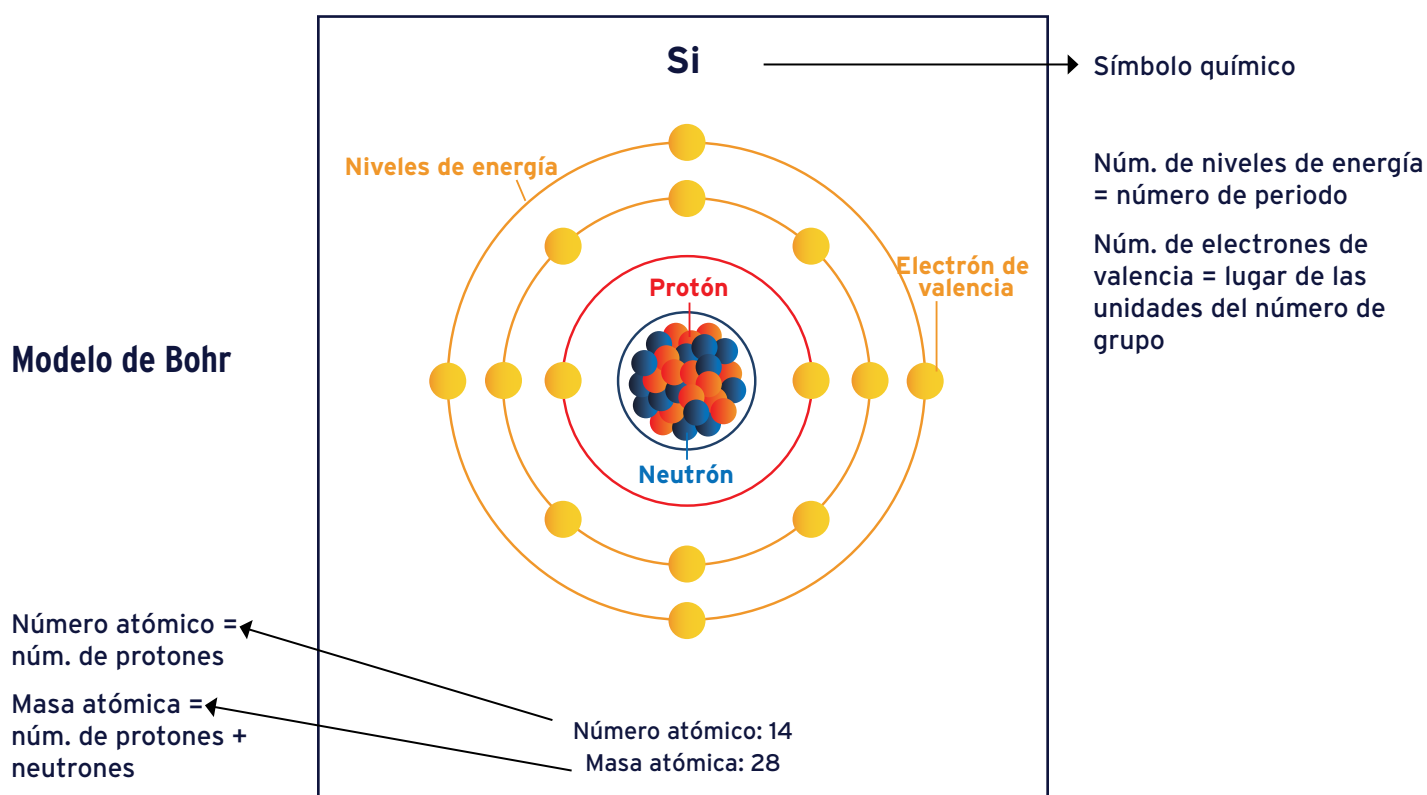
- Los estudiantes deberán construir un modelo de Bohr en 3D que represente a un átomo de un elemento con el que se identifiquen o que les parezca interesante. Luego deberán pensar en las formas en que el átomo podría combinarse con otros átomos para formar una molécula.

Materiales

- Limpiapipas (1-4 por modelo, dependiendo del elemento)
- 3 colores diferentes de cuentas (1-22 de cada color por modelo, dependiendo del elemento)
- Cartón, cartulina o un plato de cartón
- Pegamento
- Tabla periódica

Esquema de la lección:

1. Capte la atención de los estudiantes viendo un video musical como [La canción de la tabla periódica](#) de AsapSCIENCE o [Conoce a los elementos](#) de They Might Be Giants.
2. Pida a los estudiantes que investiguen los primeros 18 **elementos** de la **tabla periódica**, y que luego elijan un elemento con el que se identifiquen o que les parezca interesante. Indique a los estudiantes que compartan el elemento que eligieron y su razonamiento. Algunos ejemplos podrían incluir:
 - Me identifico con el berilio porque se encuentra en las esmeraldas, que es la gema del mes de mi nacimiento.
 - Me identifico con el boro porque se usa para hacer raquetas de tenis, y yo juego al tenis.
 - Me identifico con el carbono porque a veces me siento fuerte como un diamante, pero otras veces me siento suave y vulnerable como el grafito.
3. Presente o repase el **modelo atómico de Bohr** usando el silicio como ejemplo. Consulte la sección de [Información de contexto](#) de esta guía para obtener información más detallada.
 - El silicio tiene el **número atómico** de 14, de modo que el silicio tiene 14 **protones** en su núcleo (número atómico = número de protones).
 - El silicio tiene una **masa atómica** de 28, de modo que un átomo de silicio tiene 14 **neutrones** en su núcleo (28 en total - 14 protones = 14 neutrones).
 - El silicio es un átomo neutro, así que también tiene 14 **electrones** (número de protones = número de electrones).
 - El silicio está ubicado en el tercer **periodo** (fila) de la tabla periódica, de modo que el átomo tiene 3 **niveles de energía** en los que se sitúan sus electrones (número de periodo = número de niveles de energía).
 - El silicio está ubicado en el 14.º **grupo** (columna), de modo que el átomo tiene 4 **electrones de valencia** (número de electrones de valencia - el dígito correspondiente al lugar de las unidades en el número 14).
 - El nivel de energía más cercano al núcleo puede albergar hasta 2 electrones, de modo que alberga a 2 de los 14 electrones del átomo. El segundo nivel de energía puede albergar hasta 8 electrones, de modo que alberga a 8 de los 14 electrones del átomo. El tercer nivel de energía, el más alejado del núcleo, alberga a los 4 electrones restantes del átomo (los electrones de valencia).



4. Indique a los estudiantes que deberán elaborar un modelo de Bohr en 3D de un átomo del elemento que hayan elegido. Dele tiempo a los estudiantes para que completen el procedimiento.

- Modificación: en lugar de limpiapipas y cuentas, pueden usar otros materiales del salón de clases. O pida a los estudiantes que elijan sus propios materiales para los modelos y que expliquen por qué los eligieron.

5. Recuerde a los estudiantes que los átomos se combinan de diferentes maneras para formar **moléculas**.

- Pregunte a los estudiantes si pueden pensar en moléculas que contengan algunos de los primeros 18 elementos. Algunos ejemplos podrían incluir agua (H_2O), dióxido de carbono (CO_2), oxígeno (O_2), nitrógeno (N_2) o cloruro de sodio (NaCl).
- Dele tiempo a los estudiantes para que interactúen con otros estudiantes y ver si pueden encontrar otros átomos con los que "unirse" para formar una molécula. Es posible que los estudiantes tengan que investigar qué moléculas contienen sus elementos.
- Pregunte a los estudiantes si notaron patrones cuando estaban tratando de formar moléculas. ¿Fue más fácil para algunos elementos que para otros? ¿Por qué creen que es así?
- Ejemplos de observaciones:
 - Mi elemento era el oxígeno. Conocía muchas formas de formar moléculas usando mi átomo, como el agua y el dióxido de carbono.
 - Mi elemento era el sodio del grupo 1. Mi átomo pudo combinarse con el cloro del grupo 7.
 - Mi elemento era el neón. No pude combinarlo con ningún otro átomo.
 - Creo que la manera en que los elementos se combinan tiene que ver con el grupo en el que están o con el número de electrones de valencia que tienen.

Extensiones:

- Pida a los estudiantes que exploren la simulación interactiva [Construye un átomo](#) de PhET.
- Prepare una búsqueda del tesoro sobre la tabla periódica. Cada estudiante deberá contribuir con un conjunto de pistas para su elemento. Luego deben intentar resolver las pistas brindadas por los demás estudiantes.

Construye tu propio modelo atómico

¿CUÁLES SON LAS DIFERENTES PARTES DE UN ÁTOMO?

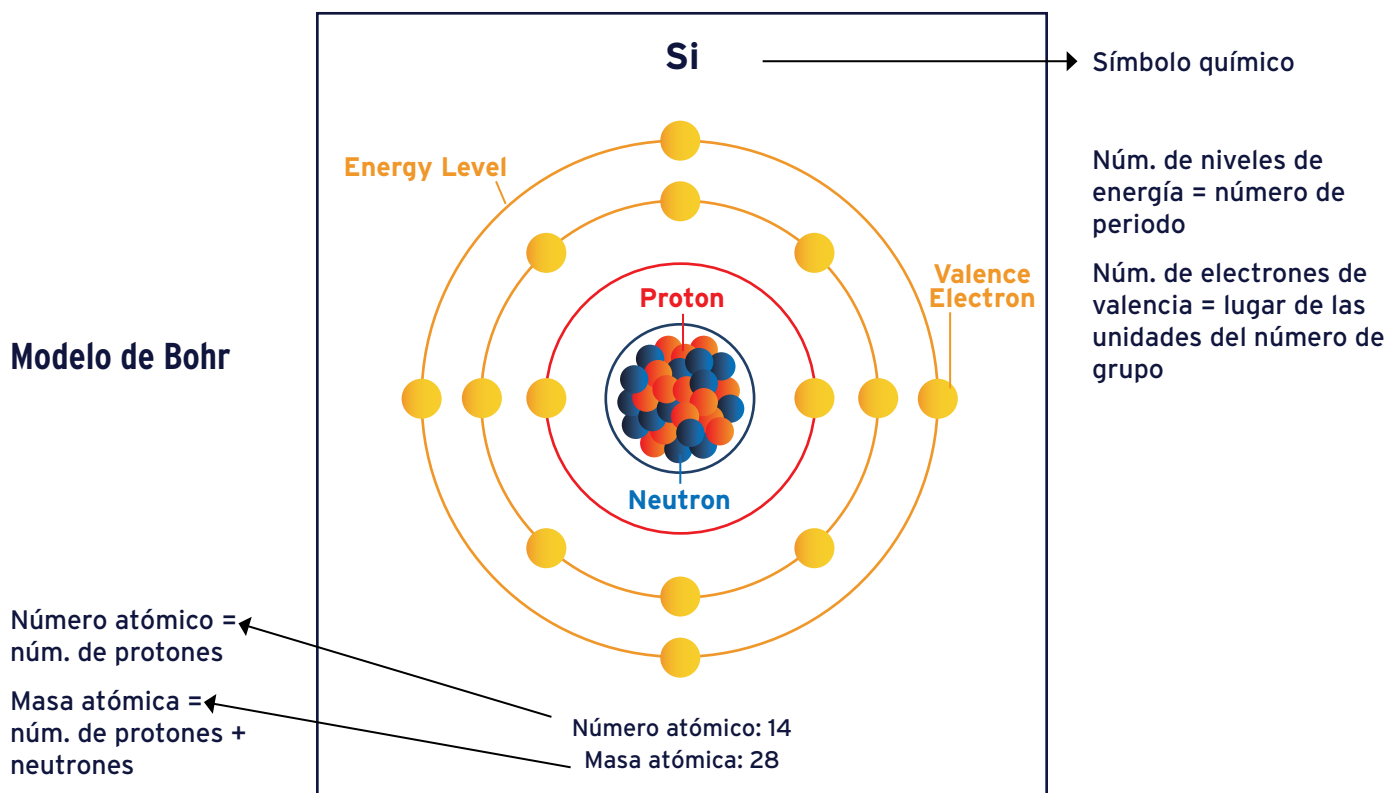
Materiales

- Limpiapipas (1-4, dependiendo del elemento)
- 3 colores diferentes de cuentas (1-22 de cada color, dependiendo del elemento)
- Cartón, cartulina o un plato de cartón
- Pegamento
- Tabla periódica

INTRODUCCIÓN:

El **modelo de Bohr**, que recibe su nombre del físico danés Niels Bohr, es un modelo de **átomo** en el cual los electrones viajan en órbitas circulares fijas (niveles de energía) alrededor de un **núcleo** central.

Observa el modelo de Bohr para un átomo de silicio:



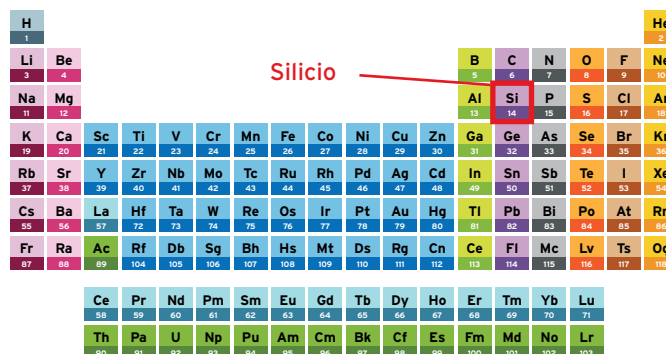
El **número atómico** de un elemento equivale al número de **protones** que tiene, de modo que el silicio tiene 14 protones. La **masa atómica** del elemento equivale al número total de protones y **neutrones** del núcleo, de modo que el silicio también debe tener 14 neutrones (28 en total - 14 protones = 14 neutrones). En los átomos neutros, el número de protones equivale al número de **electrones**, de modo que el silicio también tiene 14 electrones.

Los **elementos** del mismo **periodo** (fila) de la tabla periódica tienen el mismo número de **niveles de energía** en los que se

sitúan los electrones. El silicio está en el periodo 3, de modo que tiene 3 niveles de energía.

Los electrones siempre se agregan primero al nivel de energía más bajo (el más cercano al núcleo). Este nivel de energía puede albergar hasta 2 electrones, de modo que alberga a 2 de los 14 electrones del átomo de silicio. El segundo nivel de energía puede albergar hasta 8 electrones, de modo que alberga a 8 de los 14 electrones del átomo. El tercer nivel de energía, el más alejado del núcleo, alberga a los 4 electrones restantes del átomo.

Los elementos del mismo **grupo** tienen el mismo número de **electrones de valencia**. Estos son los electrones ubicados en el nivel de energía más alejado del núcleo y determinan la **reactividad** de un elemento. El número de electrones de valencia es igual al número ubicado en el lugar de las unidades del número del grupo. El silicio está en el grupo 14, de modo que tiene 4 electrones de valencia.



La imagen muestra una tabla periódica de los elementos. Una flecha roja apunta al elemento Silicio (Si), que se encuentra en el grupo 14 y el periodo 3. El elemento está resaltado en color rojo.

PROCEDIMIENTO:

- Usando los recursos a continuación, investiga los primeros 18 elementos de la tabla periódica. Elige un elemento con el que te identifiques o que te parezca interesante. Completa la Hoja informativa del elemento con información sobre tu elemento.
 - [La tabla periódica de los elementos, en imágenes y palabras](#)
 - [La tabla periódica de la Real Sociedad de Química](#)
 - [Ptable](#)
- ¡Es hora de construir un modelo atómico de tu elemento! Primero reúne tus protones, neutrones y electrones:
 - Elige un color de cuentas para representar a los protones. ¿Cuántos protones tiene tu elemento? (**Pista: Número atómico = núm. de protones**). Cuenta el número de cuentas que necesitas para tu elemento.
 - Elige un segundo color de cuentas para representar a los neutrones. ¿Cuántos neutrones tiene tu elemento? (**Pista: Masa atómica = núm. de protones + núm. de neutrones**). Cuenta el número de cuentas necesarias para tu elemento.
 - Elige un tercer color de cuentas para representar a los electrones. ¿Cuántos electrones tiene tu elemento? (**Pista: para un átomo neutro, núm. de electrones = núm. de protones**). Cuenta el número de cuentas necesarias para tu elemento.
- Arma el núcleo:
 - Corta un círculo de 2 pulgadas de cartón, cartulina o un plato de cartón.
 - Pega las cuentas que representan a los protones y neutrones en el círculo (puedes pegar las cuentas en capas, una encima de otra, de ser necesario).
- Ordena los electrones:
 - ¿Cuántos niveles de energía tiene tu elemento? (**Pista: número de periodo = núm. de niveles de energía**). Cuenta un limpiapipas por nivel de energía.
 - Usa el primer limpiapipas para formar un círculo pequeño alrededor del núcleo de cartón. Tal vez tengas que cortar o doblar el limpiapipas, si fuera muy largo. Coloca dos cuentas que representen a los electrones en este nivel. (Si tu elemento es el hidrógeno, solo deberás colocar una).
 - Si tu elemento tiene más de un nivel de energía, usa un segundo limpiapipas para formar un segundo círculo alrededor del primero. Coloca hasta 8 electrones en este nivel, dependiendo de cuántos tenga tu elemento.
 - Continúa agregando niveles de energía y electrones según sea necesario. Podrías tener que unir dos limpiapipas para el nivel de energía más alejado del núcleo.
- Pega tu núcleo y tus niveles de energía llenos de electrones sobre una pieza de cartón, cartulina o plato de cartón. ¡Ahora tu modelo está completo!

HOJA INFORMATIVA DEL ELEMENTO

Elemento: _____

Número atómico:

Símbolo químico:

Masa atómica:

Número de periodo: _____

Número de grupo: _____

Núm. de protones	
Núm. de neutrones	
Núm. de electrones	
Núm. de niveles de energía	
Núm. de electrones de valencia	

Encierra una opción: Metal No metal Metaloide

Usos del elemento:

Dato curioso:

PREGUNTAS:

1. ¿Por qué elegiste tu elemento?

2. Describe tu modelo. ¿Cuáles son las diferentes partes y cómo están representadas?

3. ¿Qué tan bien representa tu modelo la estructura de un átomo? ¿Cuáles son las ventajas y limitaciones de tu modelo?

4. ¿Por qué crees que los químicos usan modelos de Bohr?

PREGUNTAS:

1. ¿Por qué elegiste tu elemento?

Las respuestas pueden variar.

2. Describe tu modelo. ¿Cuáles son las diferentes partes y cómo están representadas?

Un color de cuentas representa a los protones. Un segundo color de cuentas representa a los neutrones. Un tercer color de cuentas representa a los electrones. El círculo de cartón ubicado en el centro del modelo representa al núcleo. Cada anillo de limpiapipas representa un nivel de energía.

3. ¿Qué tan bien representa tu modelo la estructura de un átomo? ¿Cuáles son las ventajas y limitaciones de tu modelo?

Las respuestas pueden variar, pero las ventajas del modelo podrían incluir que es efectivo para mostrar cuántos electrones de valencia tiene su elemento, lo que nos ayuda a entender la reactividad de dicho elemento. Las limitaciones podrían incluir que el modelo no es muy bueno para mostrar los tamaños relativos de las diferentes partículas o que el átomo es sobre todo espacio vacío.

4. ¿Por qué crees que los químicos usan modelos de Bohr?

Las respuestas pueden variar, pero podrían incluir que el modelo de Bohr es útil para representar átomos de diferentes elementos y entender cómo interactúan.

Tabla periódica de características de criaturas

¿POR QUÉ LOS ELEMENTOS DE LA TABLA PERIÓDICA ESTÁN ORDENADOS DE UNA MANERA ESPECÍFICA?

Objetivo

- Los estudiantes deberán clasificar y ordenar las tarjetas, cada una de las cuales muestra una criatura con diversas características, para construir una tabla basada en patrones. Luego deberán utilizar su clasificación para dibujar la criatura que falta y comparar su tabla con la tabla periódica de los elementos.

Materiales

- Conjunto de Tarjetas de criaturas
- Tabla periódica
- Opcional: tijeras

Información de contexto:

Los 118 **elementos** están dispuestos en la **tabla periódica** en orden creciente según su **número atómico**. También están organizados en filas, llamadas **periodos**, y columnas, llamadas **grupos** o familias. Dos patrones emergen de esta disposición: los elementos del mismo periodo tienen el mismo número de **niveles de energía** en los que se sitúan los electrones, y los elementos del mismo grupo tienen el mismo número de **electrones de valencia**, o electrones en el nivel de energía más alejado del núcleo. El término "periódica" se refiere a las propiedades que aparecen u ocurren en ciertos intervalos.

Esquema de la lección:

1. Presente o repase la tabla periódica de los elementos.
 - Divida a los estudiantes en grupos pequeños. Dele a cada grupo una copia de la tabla periódica de los elementos. Pida a los estudiantes que examinen la disposición de los elementos y que hagan una lista de sus observaciones. ¿Emergen patrones?
 - Discuta en clase:
 - ¿Por qué creen que la tabla periódica está organizada de esta manera?
 - ¿Por qué creen que se usa el término "periódica" para describir a la tabla?
2. Distribuya un conjunto de Tarjetas de criaturas a cada grupo. Puede cortar previamente las tarjetas o pedir a los estudiantes que las corten ellos mismos. Dele tiempo a los estudiantes para que completen la actividad.
3. Pida a los estudiantes que comparen su tabla de criaturas con la tabla periódica de los elementos. Discuta lo que los patrones en las características de las criaturas podrían representar en la tabla periódica:
 - ¿Qué podría representar la forma del cuerpo? **Grupo/Familia**
 - ¿Qué podría representar el número de dedos? **Número atómico**
 - ¿Qué podría representar el número de brazos? **Periodo/número de niveles de energía**
 - ¿Qué podría representar el número de antenas? **Número de electrones de valencia**
4. Al desarrollar su tabla periódica, Dmitri Mendeléyev originalmente dispuso los elementos solo en base a su masa atómica, pero luego decidió disponerlos en columnas y filas en base a propiedades físicas y químicas similares. Más adelante, los científicos usaron nuevos hallazgos de la estructura de los átomos para reordenar la tabla de Mendeléyev. Pregunte a los estudiantes cómo decidieron ordenar las criaturas y si su plan cambió a medida que notaban más patrones o encontraban más información.

Extensiones:

- Vean un video o lean sobre el desarrollo de la tabla periódica de los elementos. Construyan un diagrama de Venn comparando la tabla periódica de Mendeléyev con la tabla periódica de nuestros días.
- Pida a los estudiantes que diseñen su propia tabla periódica de objetos, como películas, postres o razas de perro. ¡Anímelos a ser creativos! Pida a los estudiantes que identifiquen los patrones mostrados en su tabla y que expliquen su razonamiento al ordenar los objetos.



Tabla periódica de características de criaturas

¿POR QUÉ LOS ELEMENTOS DE LA TABLA PERIÓDICA ESTÁN ORDENADOS DE UNA MANERA ESPECÍFICA?

Materiales (por grupo):

- Conjunto de Tarjetas de criaturas
- Tabla periódica

INTRODUCCIÓN:

A medida que los científicos empezaron a descubrir más y más **elementos**, necesitaban una manera de organizarlos. Cuando las primeras **tablas periódicas** empezaron a desarrollarse a finales del siglo XVIII, los científicos empezaron a encontrar patrones en las propiedades de los elementos. En 1869, un químico ruso llamado Dmitri Mendeléyev ordenó los 63 elementos conocidos en ese entonces de forma creciente según su **masa atómica**. También ordenó los elementos en columnas en base a propiedades similares.

A diferencia de las tablas periódicas anteriores, Mendeléyev reconoció que existían muchos otros elementos aún por descubrir, y dejó espacios vacíos para agregar esos elementos en el futuro. Incluso pudo usar los patrones de su tabla para predecir las propiedades de algunos de los elementos que faltaban. En 1913, el físico inglés Henry Mosely usó nueva información sobre la estructura de los átomos para reordenar los elementos de forma creciente según su **número atómico** en lugar de su masa atómica.

Muchos científicos contribuyeron al desarrollo de la actual tabla periódica de los elementos, y les llevó casi un siglo elaborar la disposición que conocemos y utilizamos hoy en día. ¡Ahora es tu turno de experimentar los razonamientos que estos científicos usaron para desarrollar la tabla periódica! En esta actividad, examinarás las propiedades de diferentes criaturas y las organizarás en una tabla según los patrones que emerjan.

			Ti=50	Zr=90	?=180.
			V=51	Nb=94	Ta=182.
			Cr=52	Mo=96	W=186.
			Mn=55	Rh=104,4	Pt=197,4
			Fe=56	Ru=104,4	Ir=198.
		Ni=Co=59		Pl=106,6	Os=199.
			Cu=63,4	Ag=108	Hg=200.
H=1	Be=9,4	Mg=24	Zn=65,2	Cd=112	
	B=11	Al=27,4	?=68	U=116	Au=197?
	C=12	Si=28	?=70	Su=118	
	N=14	P=31	As=75	Sb=122	Bi=210
	O=16	S=32	Se=79,4	Te=128?	
	F=19	Cl=35,5	Br=80	I=127	
Li=7	Na=23	K=39	Rb=85,4	Cs=133	Tl=204
		Ca=40	Sr=87,6	Ba=137	Pb=207.
		?=45	Ce=92		
		?Er=56	La=94		
		?Yt=60	Di=95		
		?In=75,6	Th=118?		

Tabla periódica de 1869

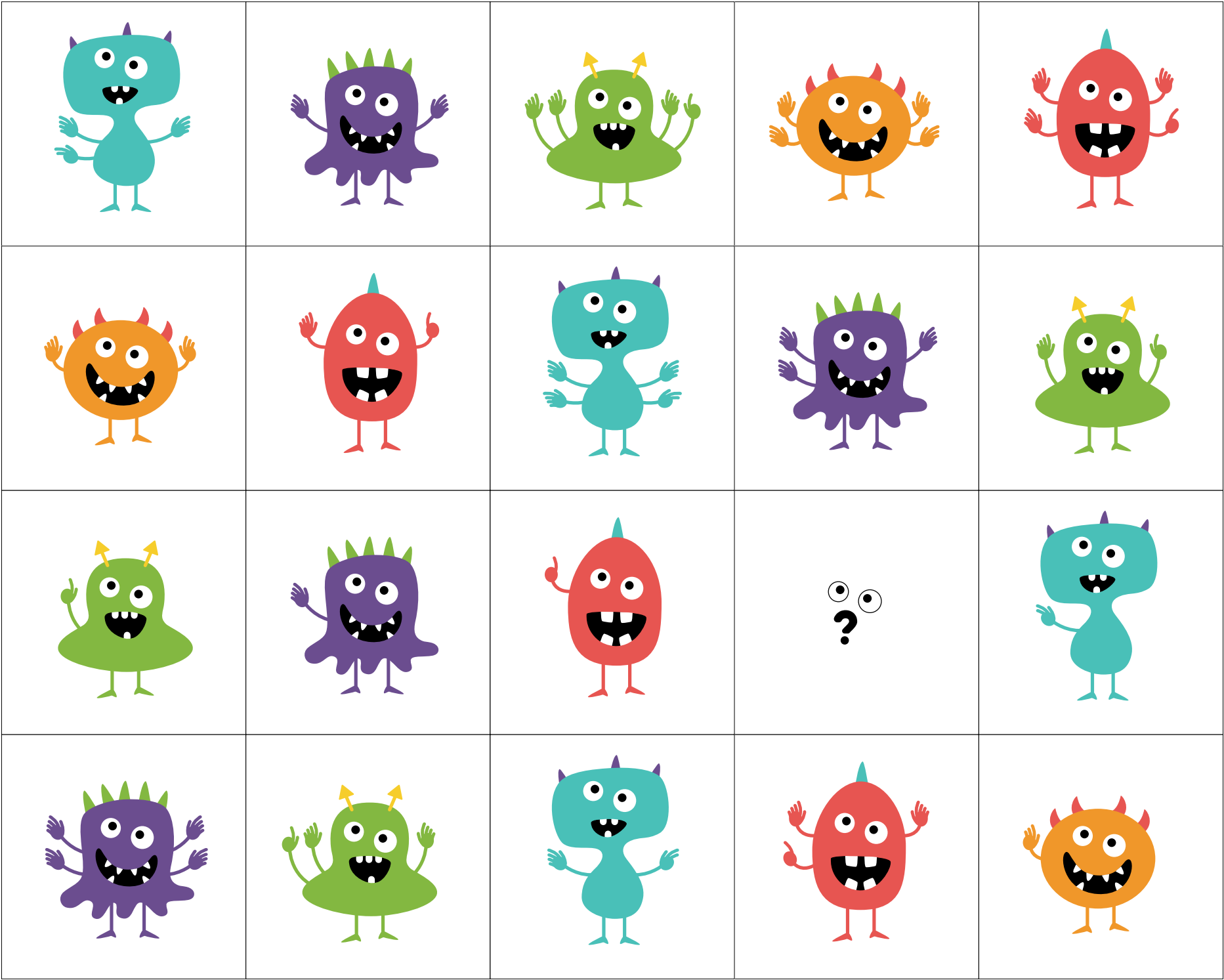


PROCEDIMIENTO:

1. Observa las criaturas de las Tarjetas de criaturas. ¿Hay algunas que tengan características similares? Busca patrones que puedan ayudarte a clasificar a las criaturas en diferentes grupos. Haz una lista de todos los patrones que puedas encontrar:

2. Ordena las tarjetas en un patrón lógico para formar una tabla. Tu tabla deberá reflejar por lo menos dos patrones: uno ordenado horizontalmente en filas y otro ordenado verticalmente en columnas.

3. Usa las pistas de los patrones de tu tabla para hacer un boceto de la criatura que falta:



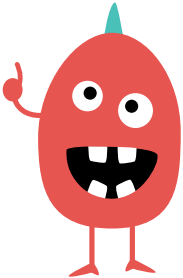
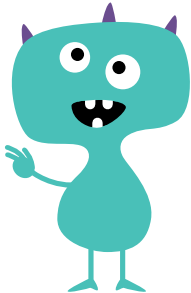
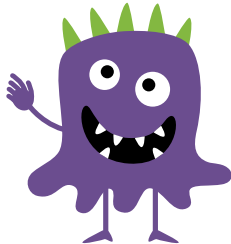
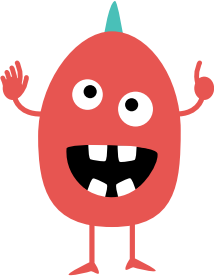
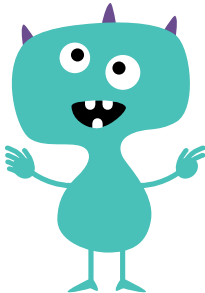
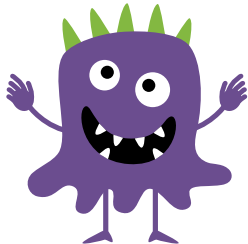
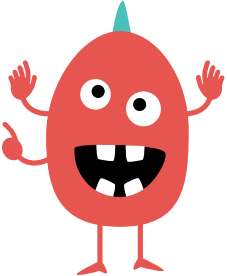
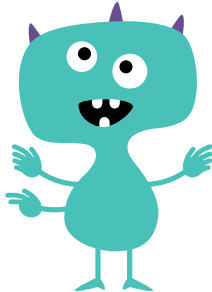
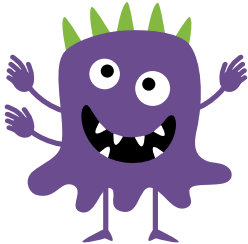
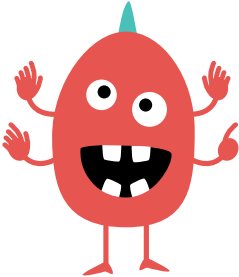
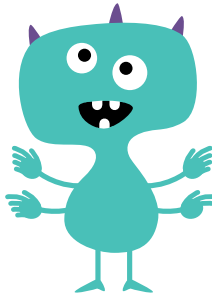
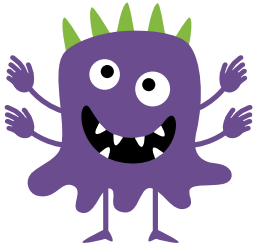
PREGUNTAS:

1. ¿Cómo ordenaste tu tabla de criaturas? ¿Por qué la ordenaste de esta manera?

2. ¿Qué patrón o patrones observas cuando examinas una fila de izquierda a derecha? ¿Qué patrón o patrones observas cuando examinas una columna de arriba a abajo?

3. ¿De qué manera tu tabla de criaturas te ayudó a hacer un boceto de la criatura que falta?

4. Compara tu tabla de criaturas con la tabla periódica de los elementos. ¿Qué te dice esto sobre la manera en que los elementos están ordenados?

PREGUNTAS:

1. ¿Cómo ordenaste tu tabla de criaturas? ¿Por qué la ordenaste de esta manera?

Las respuestas pueden variar, pero deberían estar relacionadas con un orden basado en los patrones de las características de las criaturas.

2. ¿Qué patrón o patrones observas cuando examinas una fila de izquierda a derecha? ¿Qué patrón o patrones observas cuando examinas una columna de arriba a abajo?

A medida que examinas una fila de izquierda a derecha, el número de dedos y antenas aumenta en 1. Todas las criaturas en la fila tienen el mismo número de brazos.

A medida que examinas una columna de arriba a abajo, el número de brazos aumenta en 1. Todas las criaturas de la columna tienen la misma forma del cuerpo y el mismo número de antenas.

3. ¿De qué manera tu tabla de criaturas te ayudó a hacer un boceto de la criatura que falta?

La criatura estaba en la misma fila que criaturas que tenían 3 brazos, así que también debe tener 3 brazos. La criatura estaba en la misma columna que criaturas que tenían cuerpo en forma de pentágono y 4 antenas, así que también debe tener estas características. La criatura está entre una criatura con 13 dedos y una criatura con 15 dedos, así que debe tener 14 dedos.

4. Compara tu tabla de criaturas con la tabla periódica de los elementos. ¿Qué te dice esto sobre la manera en que los elementos están ordenados?

Las respuestas pueden variar, pero las similitudes incluyen:

- Las criaturas se disponen en orden creciente según su número de dedos, que se asemeja a la manera en que los elementos se disponen en orden creciente según su número atómico.
- Las criaturas de cada fila tienen el mismo número de brazos, de manera similar a los elementos de un periodo, que comparten el mismo número de niveles de energía.
- Las criaturas dentro de una columna tienen la misma forma del cuerpo, de manera similar a los elementos de un grupo, que están en la misma familia y tienen propiedades similares. También tienen el mismo número de antenas, que aumenta en 1 cuando observas una fila de izquierda a derecha. Esto se asemeja al número de electrones de valencia de los elementos.
- Los patrones en las propiedades de las criaturas nos permitieron predecir las propiedades de la criatura que faltaba, de una manera similar a la manera en que Mendeléyev pudo predecir las propiedades de los elementos no descubiertos.

Esto nos dice que los elementos están ordenados de una manera que nos da información sobre las propiedades de cada elemento y nos permite clasificar a los elementos en base a estas propiedades.

Los elementos están en todas partes

¿QUÉ ELEMENTOS CONFORMAN EL MUNDO QUE NOS RODEA?

Objetivo

- Los estudiantes deberán usar datos para representar visualmente el porcentaje de los diferentes elementos de la corteza terrestre, el cuerpo humano y la atmósfera de la Tierra u otro planeta. Para hacerlo, deberán calcular cuántas partes de un entero están representadas por cada elemento.

Materiales

- Lápices de colores
- Páginas impresas de la actividad o papel en blanco

Esquema de la lección:

1. Repase con los estudiantes cómo convertir un porcentaje a un número decimal. Para hacerlo, hay que dividir el porcentaje por 100 y retirar el símbolo de porcentaje. Por ejemplo, 50% equivale a 0.50.
2. Repase con los estudiantes cómo encontrar una parte cuando se da el entero y el porcentaje. Por ejemplo, si hay 24 estudiantes en una clase y el 50% de ellos tiene cabello castaño, entonces 12 estudiantes tienen cabello castaño.

$$\text{Parte} = \% \times \text{Entero}$$

$$= 0.50 \times 24 \text{ estudiantes}$$

$$= 12 \text{ estudiantes}$$

3. Pregunte a los estudiantes por qué creen que están revisando conceptos de matemática cuando están aprendiendo sobre ciencia. ¡Recuérdelos que los científicos usan las matemáticas todo el tiempo! Por ejemplo, un científico podría usar las matemáticas para medir algo, analizar datos o mostrar la relación entre dos variables.
4. Explique a los estudiantes que se les dará el porcentaje de los **elementos** más comunes de la corteza terrestre, el cuerpo humano y la atmósfera de la Tierra u otro planeta. Su tarea será calcular cuántas partes de un entero están representadas por cada elemento y crear una representación visual de los datos.

Extensiones:

- Indique a los estudiantes que calculen los porcentajes de metales, no metales y metaloides de la tabla periódica.
- Desafíe a los estudiantes a escribir sus nombres usando solo símbolos químicos. Si no fuera posible hacerlo con su nombre, pídale que intenten con el nombre de un hermano, amigo o mascota. Indique a los estudiantes que investiguen en qué parte del mundo o de la vida cotidiana se encuentran los elementos que usaron.

74 W Tungsten	1 H Hydrogen	39 Y Yttrium	11 Na Sodium	92 U Uranium	117 Ts Tennessine
----------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------

Los elementos están en todas partes

¿QUÉ ELEMENTOS CONFORMAN EL MUNDO QUE NOS RODEA?

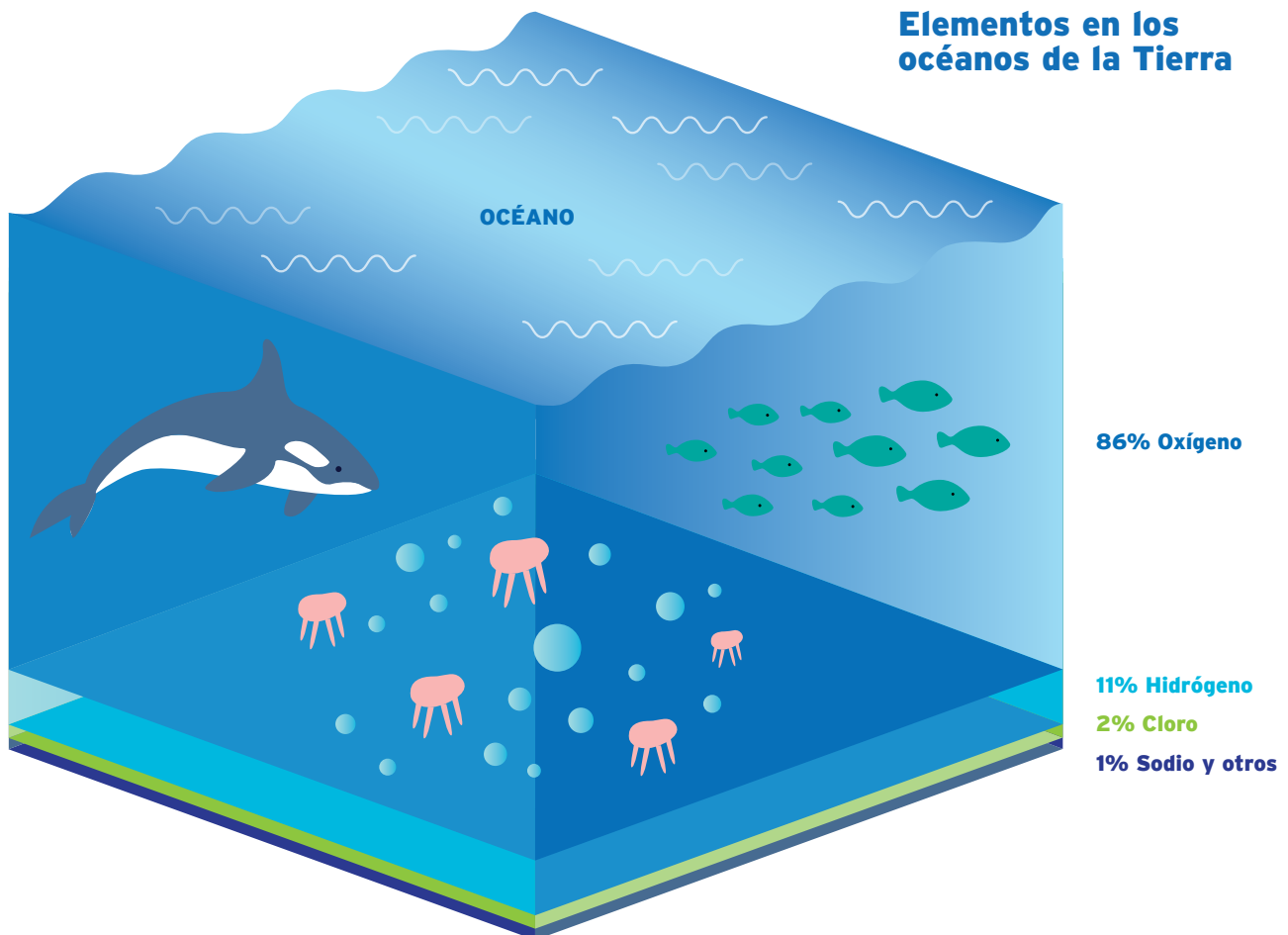
Materiales (por grupo):

- Lápices de colores
- Páginas impresas de la actividad o papel en blanco para recrearlas

INTRODUCCIÓN:

Los 118 **elementos** de la **tabla periódica** conforman toda la materia conocida del universo. Algunos de estos elementos -como el hidrógeno, el carbono, el nitrógeno, el oxígeno y el silicio- constituyen la mayor parte de la corteza terrestre, los océanos, la atmósfera, ie incluso los seres vivos, como ustedes!

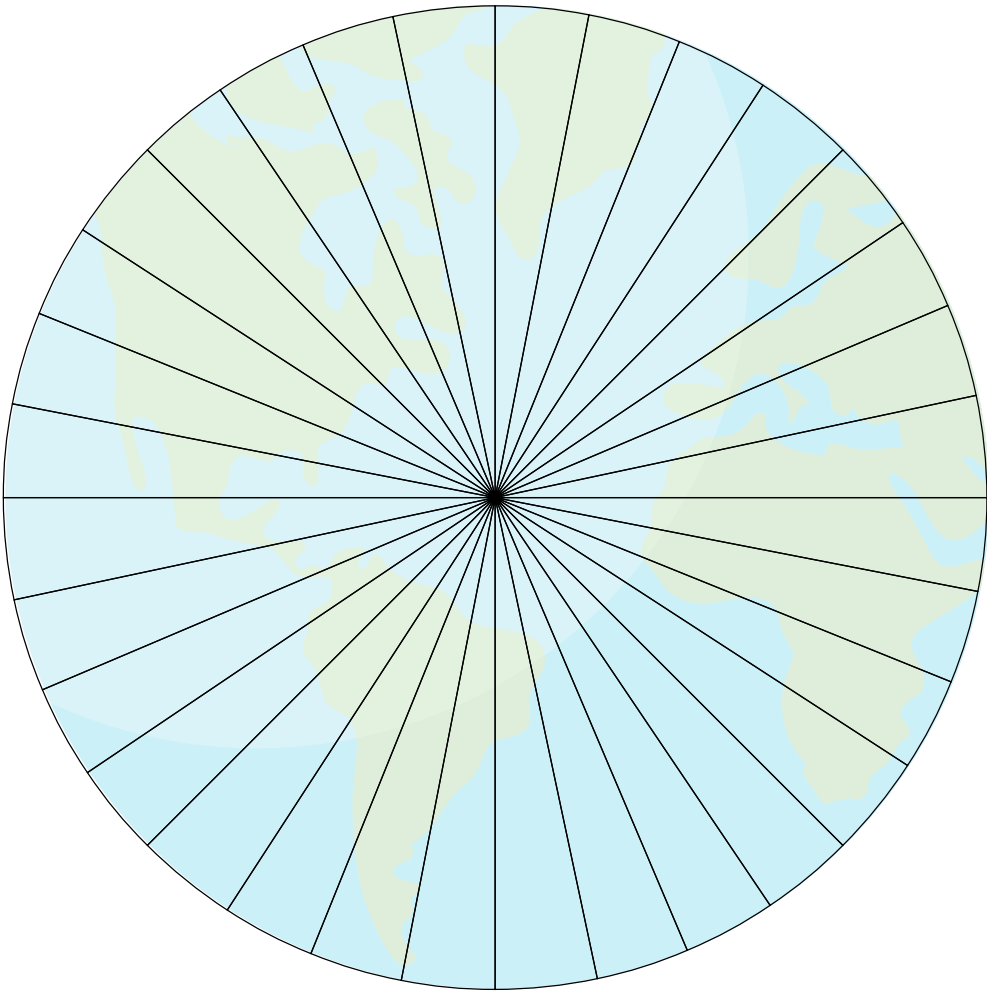
Los científicos usan tablas y gráficos para mostrar información de diferentes maneras. En esta actividad, usarán el porcentaje de elementos en diferentes ejemplos para construir representaciones visuales de los datos. Para cada representación, deberán calcular cuántas partes de un entero están representadas por cada elemento.



PROCEDIMIENTO:

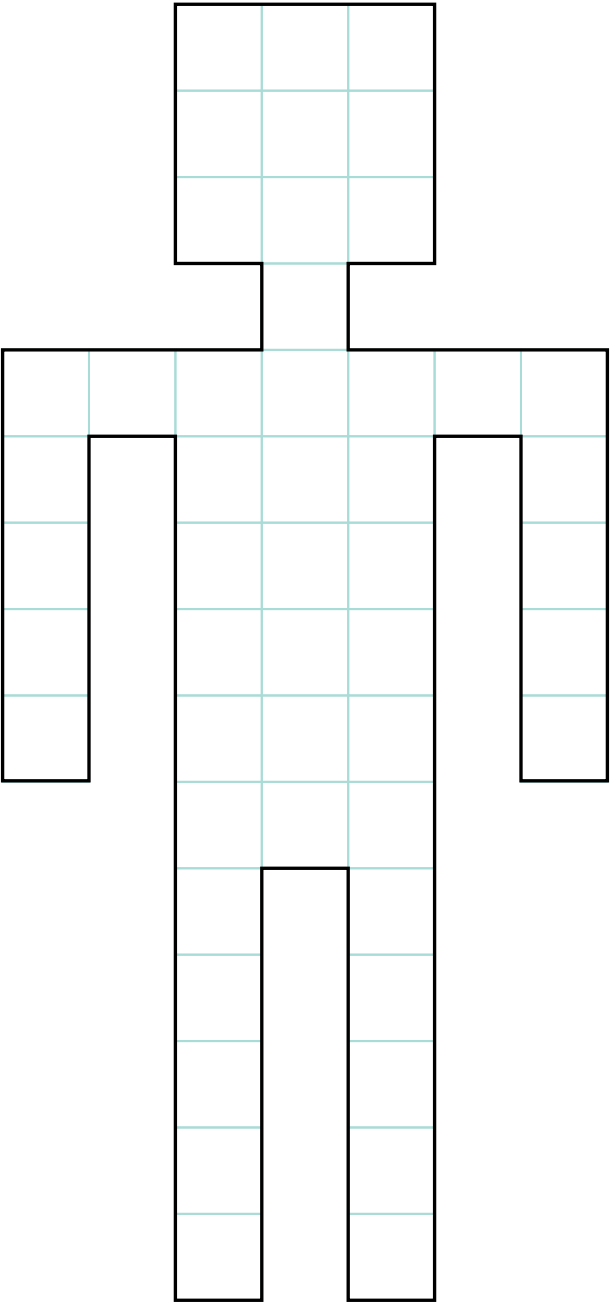
1. Crea una representación que muestre la composición de la corteza de la Tierra usando los datos a continuación. Llena la tabla para determinar cuántas porciones de la gráfica debes colorear para cada elemento. Asegúrate de incluir una clave.

Elemento	Porcentaje de la corteza de la Tierra	Decimal = Porcentaje/100	Núm. de porciones = Decimal x 32 (redondeado al medio más cercano)
Oxígeno	46.6		
Silicio	27.7		
Aluminio	8.1		
Hierro	5.0		
Calcio	3.6		
Sodio	2.8		
Potasio	2.6		
Magnesio	2.1		
Otros	1.5		



2. Crea una representación que muestre la composición del cuerpo humano usando los datos a continuación. Llena la tabla para determinar cuántos cuadrados debes colorear para cada elemento. Asegúrate de incluir una clave.

Elemento	Porcentaje del cuerpo humano	Decimal = Porcentaje/100	Núm. de cuadrados = Decimal x 50 (redondeado al medio más cercano)
Oxígeno	65		
Carbono	18		
Hidrógeno	10		
Nitrógeno	3		
Otros	4		



PREGUNTAS:

1. Compara y contrasta los elementos que conforman la corteza de la Tierra y el cuerpo humano.

2. Compara y contrasta los elementos que conforman la atmósfera de la Tierra y la atmósfera de otro planeta.

3. Describe cómo diseñaste tu representación atmosférica.

4. ¿Por qué crees que es importante que los científicos representen datos de más de una manera?

Corteza de la Tierra:

Elemento	Porcentaje de la corteza de la Tierra	Decimal = Porcentaje/100	Núm. de porciones = Decimal x 32 (redondeado al medio más cercano)
Oxígeno	46.6	.466	15
Silicio	27.7	.277	9
Aluminio	8.1	.081	2.5
Hierro	5.0	.050	1.5
Calcio	3.6	.036	1
Sodio	2.8	.028	1
Potasio	2.6	.026	1
Magnesio	2.1	.021	0.5
Otros	1.5	.015	0.5

Nota: los porcentajes son por masa

Cuerpo humano:

Elemento	Porcentaje del cuerpo humano	Decimal = Porcentaje/100	Núm. de cuadrados = Decimal x 50 (redondeado al medio más cercano)
Oxígeno	65	.65	32.5
Carbono	18	.18	9
Hidrógeno	10	.10	5
Nitrógeno	3	.03	1.5
Otros	4	.04	2

Nota: los porcentajes son por masa

Atmósfera de la Tierra:

Elemento	Porcentaje de la atmósfera de la Tierra	Decimal = Porcentaje/100	Núm. de partes = Decimal x _____ (redondeado al medio más cercano)
Nitrógeno	78	0.78	Las respuestas pueden variar
Oxígeno	21	0.21	
Argón	0.9	0.009	
Otros	0.1	0.001	

Nota: los porcentajes son por volumen

Las respuestas pueden variar para la composición de la atmósfera de otros planetas.

PREGUNTAS:

1. Compara y contrasta los elementos que conforman la corteza de la Tierra y el cuerpo humano.

El oxígeno es el elemento más abundante tanto en la corteza de la Tierra como en el cuerpo humano. De los demás elementos mencionados, los que conforman la corteza de la Tierra y el cuerpo humano no coinciden. Sin embargo, algunos de los elementos que abundan en la corteza de la Tierra podrían incluirse en la porción de "Otros" del cuerpo humano y viceversa. Por ejemplo, los estudiantes podrían saber que el hierro, calcio, sodio, potasio y magnesio están presentes en pequeñas cantidades en el cuerpo humano.

2. Compara y contrasta los elementos que conforman la atmósfera de la Tierra y la atmósfera de otro planeta.

Las respuestas pueden variar según el planeta. Vea [Las atmósferas del sistema solar](#) de CompoundChem como referencia.

3. Describe cómo diseñaste tu representación atmosférica:

Las respuestas pueden variar.

4. ¿Por qué crees que es importante que los científicos representen datos de más de una manera?

Diferentes representaciones son útiles para diferentes propósitos. Representar datos en tablas hace que sea fácil usar números y hacer cálculos. Representar datos en gráficas o imágenes facilita la comprensión e identificación de patrones.

Bricolaje de plástico

¿DE QUÉ MANERA IMPACTAN A LA SOCIEDAD LOS MATERIALES SINTÉTICOS?

Objetivo

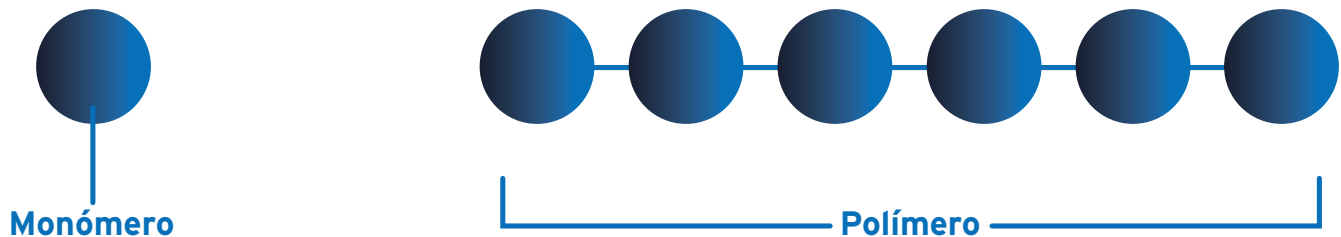
- Los estudiantes aprenderán sobre los polímeros y crearán su propio plástico de base biológica. También investigarán la manera en que la química está involucrada en la reducción de los desechos plásticos.

Materiales

- 2 cucharadas de almidón de maíz
- 2 cucharadas de agua
- 2 gotas de aceite de maíz o aceite vegetal
- Bolsa de plástico pequeña
- Plato hondo apto para el horno microondas
- Opcional: 3-4 gotas de colorante para comida
- Opcional: balanza de cocina
- Opcional: molde para galletas
- Para los maestros:
 - Horno microondas
 - Guante para cocina

Información de contexto:

Los **materiales sintéticos**, como los plásticos, son hechos por los humanos a partir de recursos naturales. El plástico es un ejemplo de **polímero**. Los polímeros son **moléculas** que consisten en unidades repetidas (llamadas **monómeros**) que se unen entre sí para formar largas estructuras o redes similares a cadenas. Algunos polímeros ocurren de manera natural, como el ADN. Los plásticos son polímeros sintéticos y tradicionalmente se hacen a partir de combustibles fósiles. Los plásticos que se hacen usando materiales biológicos, como plantas, se conocen como "plásticos de base biológica".



Esquema de la lección:

1. Pida a los estudiantes que den ejemplos de la manera en que la química podría afectar a la sociedad. ¿De qué manera la química ayuda a las personas o mejora nuestras vidas? ¿La química puede ser dañina?
 - Explique a los estudiantes que los químicos crean nuevos materiales para el beneficio de la sociedad, como medicamentos o combustibles. Otro ejemplo es el desarrollo de polímeros como plásticos, que se usan para muchos propósitos. Estos materiales sintéticos están hechos de recursos naturales, como combustibles fósiles o materia vegetal.
2. Introduzca el concepto de polímeros con un video o un juego de Polímero Explora:
 - Lleve a la clase afuera o al gimnasio y divida a los estudiantes en dos equipos. Pida a cada equipo que forme una fila de una persona de cara al otro equipo, dejando varios metros de espacio entre las dos filas. Indique a los miembros de uno de los equipos que se paren lado a lado, pero sin tocarse. Indique a los miembros del otro equipo que se tomen de las manos.

- El primer equipo dirá "Polímero Explora, Polímero Explora, manda a _____ (nombre) ahora". La persona llamada correrá hacia el equipo y tratará de atravesar la barrera. Si tiene éxito, tomará a un miembro del equipo contrario y lo llevará de regreso a su fila original. Si no tiene éxito, deberá unirse al equipo que lo llamó. Indique a los grupos que tomen turnos para jugar el juego durante una cantidad determinada de tiempo.
- Regresen al salón de clases para hablar sobre la actividad. Pregunte a los estudiantes qué barrera fue más fácil de atravesar. Discuta la manera en que los estudiantes que estaban parados solos podrían representar unidades químicas llamadas monómeros, mientras que el grupo que estaba tomado de las manos podría representar un polímero, una molécula compuesta de muchas unidades químicas enlazadas unas con otras para formar una cadena.

3. Indique a los estudiantes que van a elaborar su propio plástico de base biológica a partir del maíz.

- Divida la clase en grupos pequeños y haga que un gerente de materiales de cada grupo reúna los materiales necesarios. Guíe a los grupos en el proceso de elaboración de su mezcla de almidón de maíz. Indíqueles que anoten sus observaciones.
- Ayude a los estudiantes con el paso del horno de microondas, de modo que solo una persona adulta manipule el plato hondo cuando esté caliente. Use un guante para cocina de ser necesario y coloque los platos hondos a un lado para que se enfríen.
- Una vez que se hayan enfriado, indique a los grupos que recojan sus platos hondos y que anoten sus observaciones sobre el plástico.
- Permita a los grupos moldear su plástico usando un molde para galletas, de contar con uno. Coloque las formas de plástico a un lado para que se asienten y se endurezcan durante al menos 24 horas. Indique a los estudiantes que anoten sus observaciones.

4. Indique a los estudiantes que hagan su propia investigación sobre la manera en que los químicos desarrollan nuevos materiales y tecnologías para ayudar a reducir los desechos plásticos.

- Anime a los estudiantes a usar recursos que discutan tanto las ventajas como las desventajas de diferentes materiales y métodos.
- Indique a los grupos que vuelvan a formarse para discutir si sus puntos de vista con respecto a los plásticos o al reciclaje han cambiado.

Extensiones:

- **Conexión profesional:** conecte a sus estudiantes con un químico o ingeniero químico. Puede contactar a profesionales en su comunidad o usar uno de los recursos que aparecen al final de esta guía.
- Pida a los estudiantes que investiguen qué tan biodegradable es su plástico de base biológica:
 1. Hagan dos lotes de plástico de base biológica y dejen que se asienten durante al menos 24 horas. Guarden las dos bolsas de plástico que se usaron en el procedimiento.
 2. Entierren uno de los plásticos de base biológica y una de las bolsas de plástico en un agujero afuera o en una maceta u otro contenedor con tierra.
 3. Conserven el segundo plástico de maíz y la otra bolsa de plástico en un lugar a temperatura ambiente, no enterrados, como control.
 4. Formulen una hipótesis: ¿Qué tipo de plástico se degradará más rápido?
 5. Examinen y anoten sus observaciones una vez por semana a lo largo de varias semanas.
 6. Analicen los datos: ¿Qué tipo de plástico se descompuso más rápido?
 7. Usen los datos para sacar una conclusión.

Bricolaje de plástico

¿DE QUÉ MANERA IMPACTAN A LA SOCIEDAD LOS MATERIALES SINTÉTICOS?

Materiales:

- 2 cucharadas de almidón de maíz
- 2 cucharadas de agua
- 2 gotas de aceite de maíz o aceite vegetal
- Bolsa de plástico pequeña
- Plato hondo apto para el horno microondas
- Horno microondas
- Opcional: 3-4 gotas de colorante para comida
- Opcional: balanza de cocina
- Opcional: molde para galletas

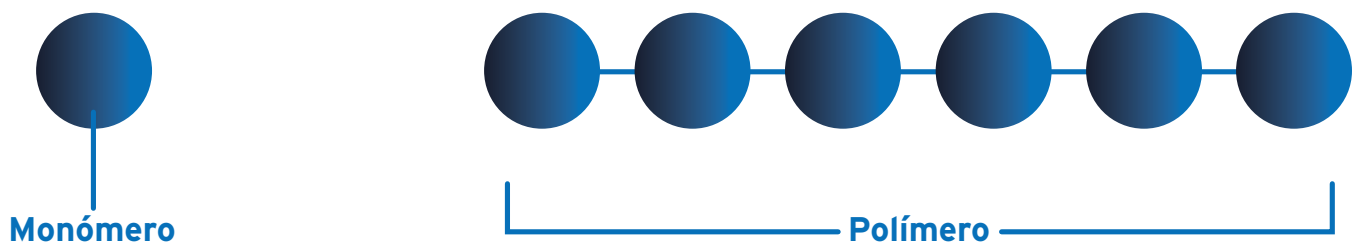
INTRODUCCIÓN:

Los químicos desarrollan nuevos materiales y tecnologías que benefician a la sociedad, como medicamentos, combustibles y telas. Los materiales **sintéticos** son hechos por los humanos a partir de recursos naturales. Usualmente, los **átomos** o **moléculas** de los materiales de base son reorganizados a través de reacciones químicas para crear un material con características diferentes y deseables. La creación y el uso de materiales sintéticos puede tener impactos tanto positivos como negativos.

Por ejemplo, los plásticos desempeñan una función importante en nuestra sociedad. Mira a tu alrededor: probablemente estés rodeado/a de muchos ejemplos de plásticos. Los usamos todos los días para equipos médicos, equipos de seguridad, empaques de alimentos, telas y muchas otras aplicaciones. Sin embargo, el plástico demora mucho tiempo en descomponerse, dejando atrás contaminación que impacta negativamente al medio ambiente. Los químicos trabajan activamente en el diseño de nuevos plásticos que se degraden más fácilmente en nuestro entorno natural para ayudar a reducir los residuos de plástico, e incluso en nuevas formas de reciclar el plástico que ya existe.

El plástico es un ejemplo de **polímero**. Los polímeros son moléculas que consisten en unidades repetidas, llamadas **monómeros**, que se unen entre sí para formar largas estructuras o redes similares a cadenas. Algunos polímeros ocurren de manera natural, como el ADN. Los plásticos son polímeros sintéticos y tradicionalmente se hacen a partir de combustibles fósiles. Los plásticos que se hacen usando materiales vivos, como plantas, se conocen como "plásticos de base biológica".

En esta actividad, icrearás un plástico de base biológica usando almidón de maíz!



PROCEDIMIENTO:

1. Abre la bolsa de plástico. Agrega el almidón de maíz, el agua, y el aceite de maíz (o vegetal) a la bolsa. También puedes agregar colorante para comida a la mezcla para hacer un plástico colorido.
2. Sella la bolsa. Masajea la bolsa para amasar los materiales entre tus manos hasta que los ingredientes estén completamente mezclados.
3. Anota tus observaciones sobre la mezcla. Si tienes una balanza de cocina, mide la masa de la bolsa y de los ingredientes mezclados.
4. Abre la bolsa y colócala en un plato hondo apto para el horno microondas. **Asegúrate de que la bolsa esté abierta.**
5. Pide a un adulto que supervise el proceso de calentamiento. Coloca el plato hondo apto para el horno microondas con la bolsa abierta en el microondas. Caliéntalo a temperatura alta por 25 segundos.
6. Coloca el plato hondo a un lado durante 5-10 minutos para dejar que el plástico resultante se enfríe.
7. Anota tus observaciones sobre el plástico. ¿Cómo cambió la mezcla después de ser calentada? Si tienes una balanza de cocina, mide la masa una vez más. ¿Cambió la masa? ¿Por qué crees que cambió o no cambió?
8. Una vez que el plástico se haya enfriado por completo, puedes retirar el plástico de la bolsa y darle la forma que quieras. Podrías usar un molde para galletas para ayudar a darle forma a tu plástico.
9. Coloca el plástico en algún lugar donde pueda reposar durante al menos 24 horas para asentarse por completo.

OBSERVACIONES:

¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

El almidón es un polímero compuesto de unidades llamadas "glucosa" ($C_6H_{12}O_6$). Calentar la mezcla de almidón de maíz permite que las cadenas más cortas de polímeros se unan entre sí para formar cadenas más largas, lo que da como resultado un plástico simple. Tu plástico a base de maíz es mucho más suave que los bioplásticos comerciales. Una ventaja de esto es que tu plástico demora menos tiempo en biodegradarse. Una desventaja de esto es que tu plástico no es muy resistente y probablemente no durará mucho al ser usado.

PREGUNTAS:

Investiga la manera en que la química está involucrada en la reducción de los desechos plásticos. Asegúrate de obtener información de diversos puntos de vista. A continuación te presentamos algunos recursos para empezar:

Artículos:

- [Nuevas tecnologías de reciclaje podrían evitar que el plástico llegue a los vertederos](#)
- [He aquí cómo hacer que las sandalias de playa sean biodegradables.](#)
- [Ayuda para un mundo que se ahoga en microplásticos](#)
- [LEGO hace ladrillos a partir de botellas de plástico recicladas](#)

Videos:

- [Cómo se convierten los desechos de aguacate en plástico](#)
- [¿Se puede compostar el plástico?](#)

1. ¿Cuáles son algunas maneras en que la química está involucrada en la reducción de los desechos plásticos?

2. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de los plásticos de base biológica en comparación con los plásticos tradicionales?

3. Después de tu investigación, ¿te sientes diferente con respecto a tus hábitos de reciclaje o uso de plásticos? Explica por qué sí o por qué no.

PREGUNTAS:

1. ¿Cuáles son algunas maneras en que la química está involucrada en la reducción de los desechos plásticos?

Los químicos desarrollan nuevos plásticos que se biodegradan o son más fáciles de reciclar. También desarrollan nuevas tecnologías de reciclaje, como mejores maneras de clasificar y combinar diferentes tipos de plásticos.

2. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de los plásticos de base biológica en comparación con los plásticos tradicionales?

Una ventaja de los plásticos de base biológica es que pueden hacerse a partir de recursos renovables, mientras que los plásticos tradicionales se hacen a partir de combustibles fósiles. Muchos plásticos de base biológica también son biodegradables.

Una desventaja de los plásticos de base biológica es que no son tan resistentes como los plásticos tradicionales. También pueden ser difíciles de reciclar y podrían requerir condiciones específicas para biodegradarse rápidamente.

3. Después de tu investigación, ¿te sientes diferente con respecto a tus hábitos de reciclaje o uso de plásticos? Explica por qué sí o por qué no.

Las respuestas pueden variar.

RECURSOS ADICIONALES

GLOSARIO

Átomo: la unidad más pequeña de materia que sigue conservando todas las propiedades de un elemento químico

Electrón de valencia: un electrón ubicado en el nivel de energía más alejado del núcleo del átomo; el número de electrones de valencia determina la reactividad de un elemento químico

Electrón: partícula con carga negativa con muy poca masa ubicada en la nube de electrones de un átomo

Elemento: sustancia pura que no puede descomponerse para formar otras sustancias; una sustancia que contiene solamente una clase de átomo

Grupo (o Familia): una columna vertical de elementos químicos de la tabla periódica; los elementos del mismo grupo tienen propiedades similares

Masa atómica: el número total de protones y neutrones en el núcleo de un átomo

Materia: todo lo que tiene masa u ocupa espacio

Material sintético: un material construido por humanos a partir de recursos naturales

Metales: elementos químicos que son brillantes, maleables y buenos conductores del calor y la electricidad; se ubican a la izquierda del escalón en la tabla periódica

Metaloides: elementos químicos con propiedades intermedias entre las de los metales y las de los no metales; se ubican a lo largo del escalón en la tabla periódica

Modelo de Bohr: modelo atómico en el cual los electrones se mueven en órbitas circulares fijas (niveles de energía) alrededor de un núcleo central

Molécula: dos o más átomos enlazados; una molécula puede estar conformada por átomos del mismo elemento o de diferentes elementos

Monómero: una molécula que puede unirse con otros monómeros para formar un polímero

Neutrón: una partícula neutra ubicada en el núcleo de un átomo

Nivel de energía: en el modelo atómico de Bohr, los niveles de energía son distancias fijas desde el núcleo; los electrones se encuentran en los niveles de energía

No metales: elementos químicos que son opacos, frágiles y malos conductores del calor y la electricidad; se ubican a la derecha del escalón en la tabla periódica (con la excepción del hidrógeno)

Nube de electrones: región que rodea al núcleo de un átomo donde se encuentran los electrones

Núcleo: región pequeña y densa al centro de un átomo donde se encuentran los protones y neutrones

Número atómico: el número de protones en el núcleo de un átomo; determina la identidad de un elemento químico

Periodo: filas horizontales de elementos químicos en la tabla periódica; los elementos del mismo periodo tienen el mismo número de niveles de energía

Peso atómico: el promedio ponderado de las masas atómicas de todos los isótopos naturales (átomos con el mismo número de protones pero diferente número de neutrones) de un elemento químico

Polímero: una molécula que consiste de unidades que se repiten (llamadas monómeros) unidas en una cadena o red

Protón: una partícula con carga positiva ubicada en el núcleo de un átomo

Química: el estudio de la materia y los cambios que atraviesa

Reactividad: la facilidad con la que una sustancia experimenta una reacción química

Símbolo químico: una abreviatura de una o dos letras para un elemento químico

Tabla periódica de los elementos: una tabla de 118 elementos químicos dispuestos en orden creciente según su número atómico

STAAR GRADE 8 SCIENCE REFERENCE MATERIALS

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

1
1A
1
H
1.008
Hydrogen

2
2A
4
Be
9.0122
Beryllium

3
3A
5
B
10.81
Boron

4
4A
6
C
12.011
Carbon

5
5A
7
N
14.007
Nitrogen

6
6A
8
O
15.999
Oxygen

7
7A
9
F
18.998
Fluorine

8
8A
2
He
4.0026
Helium

11
3A
13
Al
26.982
Aluminum

12
4A
14
Si
28.085
Silicon

13
5A
15
P
30.974
Phosphorus

14
6A
16
S
32.06
Sulfur

15
7A
17
Cl
35.45
Chlorine

16
8A
18
Ar
39.948
Argon

19
3A
21
Sc
44.956
Scandium

20
4A
22
Ti
47.867
Titanium

21
5A
23
V
50.942
Vanadium

22
6A
24
Cr
51.996
Chromium

23
7A
25
Mn
54.938
Manganese

24
8A
26
Fe
55.845
Iron

25
9A
27
Co
58.933
Cobalt

26
10A
28
Ni
58.693
Nickel

27
11A
29
Cu
63.546
Copper

28
12A
30
Zn
65.38
Zinc

29
3A
31
Ga
69.723
Gallium

30
4A
32
Ge
72.630
Germanium

31
5A
33
As
74.922
Arsenic

32
6A
34
Se
78.971
Selenium

33
7A
35
Br
79.904
Bromine

34
8A
36
Kr
83.798
Krypton

37
3A
39
Y
88.906
Yttrium

38
4A
40
Zr
91.224
Zirconium

39
5A
41
Nb
92.906
Niobium

40
6A
42
Mo
95.95
Molybdenum

41
7A
43
Tc
101.07
Technetium

42
8A
44
Ru
102.91
Ruthenium

43
9A
45
Rh
102.91
Rhodium

44
10A
46
Pd
106.42
Palladium

45
11A
47
Ag
107.87
Silver

46
12A
48
Cd
112.41
Cadmium

47
3A
49
In
114.82
Indium

48
4A
50
Sn
118.71
Tin

49
5A
51
Sb
121.76
Antimony

50
6A
52
Te
127.60
Tellurium

51
7A
53
I
126.90
Iodine

52
8A
54
Xe
131.29
Xenon

55
3A
56
Ba
137.33
Barium

56
4A
57
Lu
174.97
Lutetium

57
5A
71
Lu
174.97
Lutetium

58
6A
72
Hf
178.49
Hafnium

59
7A
73
Ta
180.95
Tantalum

60
8A
74
W
183.84
Tungsten

61
9A
75
Re
186.21
Rhenium

62
10A
76
Os
190.23
Osmium

63
11A
77
Ir
192.22
Iridium

64
12A
78
Pt
195.08
Platinum

65
3A
79
Au
196.97
Gold

66
4A
80
Hg
200.59
Mercury

67
5A
81
Tl
204.38
Thallium

68
6A
82
Pb
207.2
Lead

69
7A
83
Bi
208.98
Bismuth

70
8A
84
Po
Polonium

71
3A
85
At
Astatine

72
4A
86
Rn
Radon

87
3A
88
Ra
Radium

88
4A
103
Lr
Lawrencium

89
5A
104
Rf
Rutherfordium

90
6A
105
Db
Dubnium

91
7A
106
Sg
Seaborgium

92
8A
107
Bh
Bohrium

93
9A
108
Hs
Hassium

94
10A
109
Mt
Meitnerium

95
11A
110
Ds
Darmstadtium

96
12A
111
Rg
Roentgenium

97
3A
112
Cn
Copernicium

98
4A
113
Nh
Nihonium

99
5A
114
Fl
Flerovium

100
6A
115
Mc
Moscovium

101
7A
116
Lv
Livermorium

102
8A
117
Ts
Tennessine

103
8A
118
Og
Oganesson

Atomic number

Symbol

Atomic mass

14

Si

28.085

Silicon

Name

Atomic masses are not listed for elements with no stable or common isotopes.

Lanthanide Series

Actinide Series

57
La
138.91
Lanthanum

58
Ce
140.12
Cerium

59
Pr
140.91
Praseodymium

60
Nd
144.24
Neodymium

61
Pm
Promethium

62
Sm
150.36
Samarium

63
Eu
151.96
Europium

64
Gd
157.25
Gadolinium

65
Tb
158.93
Terbium

66
Dy
162.50
Dysprosium

67
Ho
164.93
Holmium

68
Er
167.26
Erbium

69
Tm
168.93
Thulium

70
Yb
173.05
Ytterbium

89
Ac
Actinium

90
Th
232.04
Thorium

91
Pa
231.04
Protactinium

92
U
238.03
Uranium

93
Np
Neptunium

94
Pu
Plutonium

95
Am
Americium

96
Cm
Curium

97
Bk
Berkelium

98
Cf
Californium

99
Es
Einsteinium

100
Fm
Fermium

101
Md
Mendelevium

102
No
Nobelium

Source: International Union of Pure and Applied Chemistry

Updated 2017

HELEN TRAN

PROFESORA ADJUNTA EN LA UNIVERSIDAD DE TORONTO
TORONTO, ON



tran@utoronto.ca



[@helen_chem](https://twitter.com/helen_chem)

IfThenCollection.org/Helen



DECLARACIÓN PERSONAL

Hola, soy Helen Tran. Soy química, pero siempre pensé que iba a ser artista cuando fuera grande.

Me encanta el diseño, la fotografía y la cerámica. Estoy realmente interesada en hacer cosas y en encontrar la mejor manera de ensamblarlas. Cuando estaba en la universidad, tomé una clase de química y me quedé sorprendida con todas las formas complejas de combinar moléculas. Me recordó la manera en que los arquitectos usan materiales simples para construir edificios hermosos. Ese fue un momento decisivo para mí.

Ahora puedo diseñar una molécula completamente nueva e ir al laboratorio para hacerla. A veces no funciona a la perfección, pero cuando sí funciona, es la mejor sensación del mundo. Te das cuenta de que creaste una molécula exactamente como la diseñaste. También intento demostrar que la manera en que diseñamos moléculas es muy importante para crear materiales nuevos para enfrentar los desafíos de nuestra sociedad en materia de salud y sostenibilidad.

Ahora me considero una arquitecta molecular. Supongo que eso me hace un tipo de artista.

BIOGRAFÍA

Helen Tran lleva más de una década sintiendo curiosidad por el papel del diseño y la arquitectura en la química. Como juntando piezas de LEGO, Helen conecta moléculas para construir un polímero más grande. La manera y el tipo de piezas de LEGO que se juntan tiene un gran impacto en las propiedades del polímero.

Helen será profesora de Química, nombrada también en Ingeniería Química y Química Aplicada, en la Universidad de Toronto a partir de enero de 2021. En el pasado, fue científica en la Universidad de Stanford y trabajó en la fabricación de productos electrónicos que pudieran estirarse y ser más reciclables. Ha presentado su investigación en todo el mundo, desde San Diego (EE. UU.) hasta el Reino Unido y de Corea hasta Austria. Interactuar con científicos y construir nuevas amistades alrededor del mundo es una de las partes más emocionantes de su trabajo. Helen recibió el grado de Doctora en Filosofía en Química de la Universidad de Columbia y un Bachiller de Ciencias en Química con mención en Ingeniería Química de UC Berkeley. Tiene más de 30 especies de plantas en su departamento en San Francisco y disfruta andar en bicicleta, ver proyecciones interactivas de arte y acampar en la nieve.

TEMAS DE CHARLAS

Dispositivos electrónicos
que pueden estirarse



Dispositivos
electrónicos



Los polímeros
pueden diseñarse

DISCURSOS DE SEGMENTO

Estamos a punto de entrar en una revolución plástica.

El plástico es parte de la vida cotidiana. Desde contenedores para alimentos hasta teléfonos celulares y ropa, el plástico desempeña una importante función en la sociedad moderna. Necesitamos encontrar qué hacer con este plástico una vez que hayamos terminado de usarlo. Nuestra solución actual es reciclarlo. Esto puede hacerse hasta cierto punto, pero tiene algunas limitaciones dado que el plástico tiene que ser separado adecuadamente según su tipo. ¿Y qué hay del plástico en el medio ambiente? Pese a que los plásticos han cambiado la sociedad de manera importante, ahora debemos pensar en los futuros plásticos y sus alternativas. Nuestro futuro plástico estará diseñado para degradarse en nuestro ambiente natural pasada una determinada cantidad de tiempo. Ha habido muchos avances en este campo, pero no tanto en el de los plásticos electrónicos. Estoy trabajando en impulsar este campo para que nuestros futuros dispositivos electrónicos puedan degradarse por completo.

ENLACES ADICIONALES

[Team Tran](#)

[Under The Skin, with Zhenan Bao, Stanford University](#)

LISTA DE LECTURA

Las siguientes lecturas no están publicadas en español (a menos que se indique lo contrario).

- Barfield, Mike. *The Element in the Room: Investigating the Atomic Ingredients that Make Up Your Home*. Laurence King Publishing, 2018.
- Biberdorf, Kate. *It's Elemental: The Hidden Chemistry in Everything*. Park Row, 2021.
- DK. *The Elements Book: A Visual Encyclopedia of the Periodic Table*. DK Children, 2017.
- DK. *Super Simple Chemistry: The Ultimate Bitesize Study Guide*. DK Children, 2020.
- Brunning, Andy. *Why Does Asparagus Make Your Pee Smell?: Fascinating Food Trivia Explained with Science*. Ulysses Press, 2016.
- Gray, Theodore. *Elements: A Visual Exploration of Every Known Atom in the Universe*. Black Dog & Leventhal, 2009.
- Gray, Theodore. *Molecules: The Elements and the Architecture of Everything*. Black Dog & Leventhal, 2014.
- Ignatofsky, Rachel. *Women in Science: 50 Fearless Pioneers Who Changed the World*. Ten Speed Press, 2016.
- Kean, Sam. *The Disappearing Spoon: And Other True Tales of Rivalry, Adventure, and the History of the World from the Periodic Table of the Elements (Young Readers Edition)*. Little, Brown Books for Young Readers, 2018.
- Knutson, Julie. *The Science and Technology of Marie Curie*. Nomad Press, 2021.
- Miodownik, Mark. *Stuff Matters: Exploring the Marvelous Materials That Shape Our Man-Made World*. Houghton Mifflin Harcourt, 2015.
- Nguyen-Kim, Mai Thi. *Chemistry for Breakfast: The Amazing Science of Everyday Life*. Greystone Books, 2021.
- Ramirez, Ainissa. *The Alchemy of Us: How Humans and Matter Transformed One Another*. MIT Press, 2020.
- Thomas, Isabel. *Exploring the Elements: A Complete Guide to the Periodic Table*. Phaidon Press, 2020.
- Zovinka, Edward P., PhD y Clark, Rose A., PhD. *A Kids' Guide to the Periodic Table: Everything You Need to Know about the Elements*. Rockridge Press, 2020.

RECURSOS EN LÍNEA

La siguiente lista de enlaces lleva a recursos en inglés (a menos que se indique lo contrario). Los títulos/nombres de los recursos se han traducido en esta página con fines de referencia.

Perot Museum [disponible en español]

Sociedad Americana de Química

- [Reacciones de ACS: videos sobre las ciencias químicas](#)
- [Química para la vida de ACS: recursos para estudiantes y maestros](#)

Real Sociedad de Química

- [Recursos educativos: la tabla periódica de los elementos](#)
- [Tabla periódica interactiva](#)

TedEd

- [Videos periódicos: una lección sobre todos y para cada uno de los elementos de la tabla periódica](#)
- [¿Qué tan pequeño es un átomo?](#)
- [La genialidad de la tabla periódica de Mendeléyev](#)
- [Del ADN a la plastilina, el diverso mundo de los polímeros](#)

Simulaciones interactivas PhET | [Construye un átomo](#)

Tablas interactivas

- [Tabla periódica de los elementos de JLab](#)
- [Tabla periódica interactiva de la naturaleza](#)
- [La tabla periódica de los elementos, en imágenes y palabras](#)
- [Ptable](#)

Canciones de la tabla periódica

- [AsapSCIENCE - La canción de la tabla periódica](#)
- [They Might be Giants - \[Conoce a los elementos\]\(#\)](#)

Interés compuesto | [Infografías de química](#)

Noticias de ciencias para estudiantes

- [Nuevas tecnologías de reciclaje podrían evitar que el plástico llegue a los vertederos](#)
- [He aquí cómo hacer que las sandalias de playa sean biodegradables.](#)
- [Ayuda para un mundo que se ahoga en microplásticos.](#)

Carreras en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM)

- [Colección IF/THEN](#)
 - [Dra. Helen Tran: química y arquitecta molecular](#)
- [Llama a un científico por Skype \[disponible en español\]](#)

INTERESADOS PRINCIPALES

PATROCINADORES DE LA SERIE

Perot Foundation

The Lamar Hunt Family

APOYO ADICIONAL A LA SERIE



LYDA HILL
PHILANTHROPIES

IF/THEN



Office of
Arts & Culture



Museum of Nature and Science



Para obtener información adicional, envíe un correo electrónico a
schoolengagement@perotmuseum.org