

# TODO LO QUE BRILLA

ESPLENDOR *y* CIENCIA  
*de* GEMAS *y* MINERALES

Guía para el  
Maestro



# CONTENIDO

<b>Acerca de: <i>Todo lo que brilla: el esplendor y la ciencia de las gemas y minerales</i></b> .....	3
<b>Prepare:</b> conceptos clave.....	4
<b>Explore:</b> actividades en el salón de clases.....	11
<b>Diario de respuesta de <i>Todo lo que brilla</i></b> .....	15
<b>Fuentes de consulta</b> .....	16

## Estimado Maestro:

Bienvenido a *Todo lo que brilla: el esplendor y la ciencia de las gemas y minerales*. Esta guía incluye un panorama de la exhibición, vínculos (en texto a color) y un currículo para hacer de su visita al Museo una experiencia educativa y agradable.

Las referencias al Programa Oficial de Estudios de California (California Content Standards) se incluyen cuando es oportuno. El texto completo del Programa se encuentra disponible en: <http://www.cde.ca.gov/index.asp>.

Si tiene preguntas relacionadas con esta guía, por favor llame al Departamento de Educación del Museo al 619.255.0311 o envíe un correo electrónico a: [education@sdnhm.org](mailto:education@sdnhm.org).

## Apoyo adicional para la exhibición proporcionado por:

El Ayuntamiento del Condado de San Diego por recomendación de la Regidora Pam Slater-Price

Charles Koll Jewellers

El Fondo de la Familia Hervey en honor de J. Jessop and Sons Jewelers



Las Fundaciones de Harold R. Stern y Martin Leichter por recomendación de la compañía

Stephen J. Cohen, Private Asset Management

La Fundación Gerald T. and Inez Grant Parker

El Fideicomiso Mandell Weiss

La Fundación Nordson Corporation

# ACERCA DE: *Todo lo que brilla*



*Todo lo que brilla: el esplendor y la ciencia de las gemas y minerales* explora los aspectos geológicos, históricos, culturales y económicos de las gemas y minerales.

Los estudiantes disfrutarán del brillo y de la magnificencia de la joyería de museos y colecciones de renombre mundial, así como de la impresionante belleza, maravilla y ciencia de los minerales en su estado natural.

*Todo lo que brilla* también resalta la rica y sorprendente historia mineral de California y el condado de San Diego.

# PREPARE: conceptos clave

## ASÍ ES LA TIERRA



Turmalina, foto de Bill Larson

La Tierra es una dinámica maquinaria de reciclado. Los ingredientes básicos de la tierra, los elementos, están en movimiento continuo: polvo eres y en polvo te convertirás. Los minerales son espectacular evidencia de este reciclado de elementos. Los minerales son preciosos porque son esenciales para la vida, y son hermosos porque son evidencia tangible del enorme poder y complejidad de los procesos que suceden en la Tierra. Los minerales también son prueba tangible de los magníficos sistemas terrestres. Todos los resultados del crecimiento, la descomposición, las placas tectónicas y las influencias biológicas atmosféricas están registrados en los materiales de la Tierra que denominamos minerales.

*Pregunte* a sus estudiantes por qué son los fósiles un registro mineral tanto de los procesos de la vida, como de los procesos de la Tierra. Los estudiantes pueden explorar un proceso de fosilización en **¿Quién movió el cuerpo?/ Who Moved the Body?** en el sitio Web del Museo: <http://www.sdnhm.org/exhibits/mystery/interactives.html>. También hay algunas sorpresas de fósiles en la exhibición *Todo lo que brilla*. Desafíe a sus estudiantes a que las encuentren. Tal vez

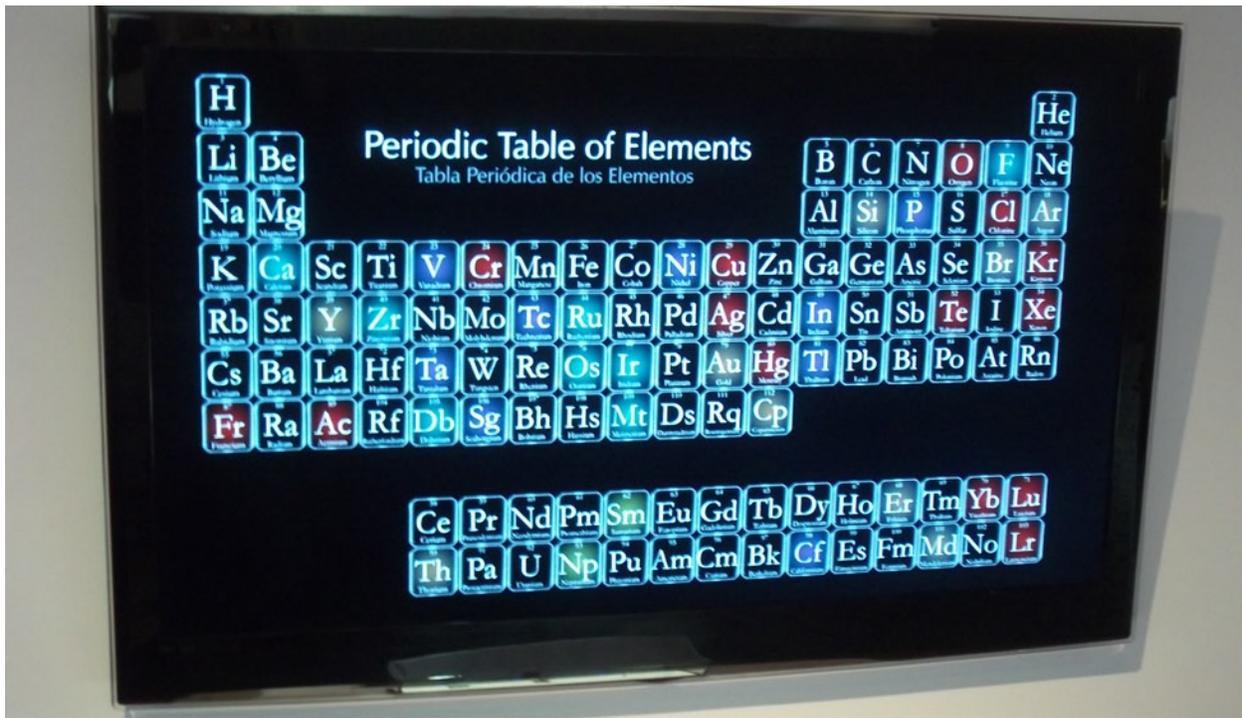
encuentren rápidamente el grillo fosilizado en ámbar, pero también hay huesos de dinosaurio incrustados en dos de las cajas de intarsia, una iguana y un colibrí tallados en un fósil de colmillo, un tazón tallado en madera petrificada y unas conchas de mar opalizadas. Visite <http://nature.nps.gov/geology/nationalfossilday/> para conocer más sobre el Día Nacional de los Fósiles y la Semana de las Ciencias de la Tierra.

Los minerales son sólidos inorgánicos (con excepción del mercurio y del ópalo), que tienen composiciones químicas específicas que se consideran mineraloides. Los geólogos clasifican los minerales identificando diversas propiedades que son características de cada uno. La forma exterior de un mineral de cristal se conoce como su “hábito”. Brillo, dureza, color, veta y clivaje son las propiedades distintivas básicas de los minerales, pero a veces se requiere hacer mayores pruebas para comprobar que algo es un mineral. Microscopios, ácido, lámparas ultravioletas y un buen olfato son parte de la caja de herramientas de un geólogo. A veces puede ser necesario un lengüetazo rápido para distinguir una halita salada (NaCl) de una silvita (KCl).

Aunque la mayoría de los minerales son una combinación de elementos, existen algunas excepciones. Los minerales formados por un solo ingrediente se llaman elementos nativos. Los metales como el oro, la plata, el platino y el cobre son elementos nativos. Los diamantes, compuestos únicamente de carbón, son la única gema formada por un elemento nativo. A diferencia de los diamantes, la turmalina, “estrella” mineral de San Diego, está compuesta de 11 elementos diferentes. Los geólogos han identificado más de 4,000 minerales diferentes en la Tierra, siendo cada uno de ellos una receta, una fórmula química de nuestro planeta.



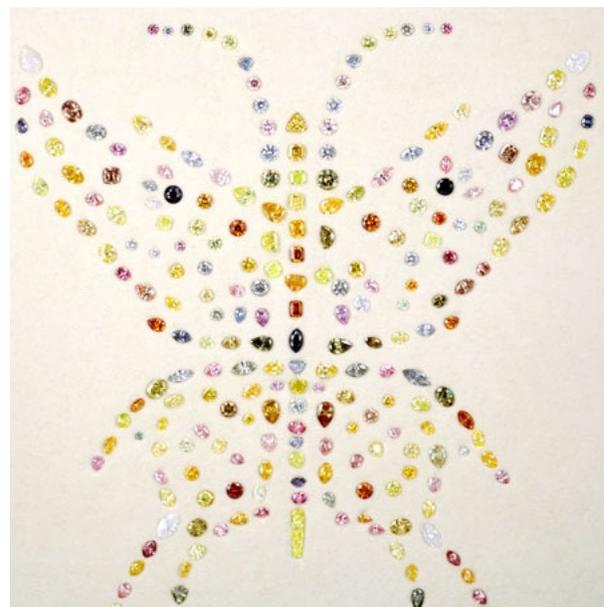
Conchas de mar opalizadas, foto de Tom Spann



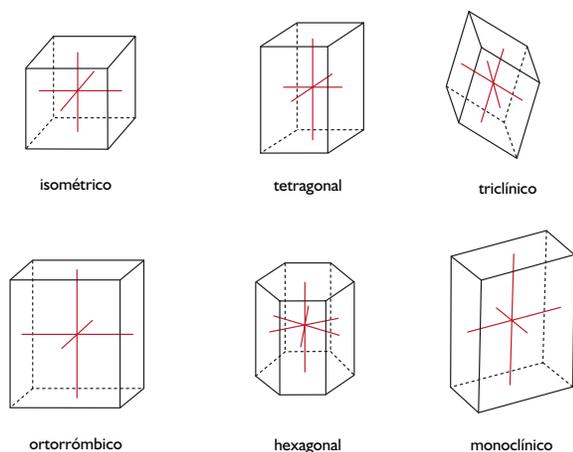
*Pida* a sus estudiantes que visiten la tabla periódica interactiva en el sitio *Web del Mineral Informational Institute* <http://www.mii.org/periodic/MIIperiodicChart.html>. Haga clic en un elemento como el litio, el calcio o la sílice y descubra más sobre la química de cada uno de los minerales. Casi 50,000 libras de minerales por año deben proporcionarse a cada persona que vive en los EEUU para poder mantener su estándar de vida. Utilice esta tabla periódica en línea para conocer más sobre los minerales que se utilizan en la producción de objetos de uso diario, como lápices y computadoras. En el Museo, compare la estructura química de un diamante con la de una turmalina utilizando la Tabla Periódica electrónica que se encuentra en la galería.

Los ingredientes por sí solos no hacen la receta. Los minerales se crean a partir de diferentes elementos bajo diversas condiciones químicas y físicas. Diferentes condiciones de formación dan como resultado variaciones en las estructuras atómicas y/o composición. El color es una de estas variaciones. El cuarzo, por ejemplo, varía de color dependiendo de las impurezas o anomalías que contribuyen a su formación. En la galería se ve una sorprendente muestra de diamantes de color. En los diamantes, la mayoría de las diferencias de color se deben más a condiciones químicas que a condiciones físicas. Misma olla, misma estufa, mismos ingredientes básicos—sólo algunas diferencias de sazón.

El color no es comúnmente una propiedad precisamente distintiva de los minerales. Los rubíes y los zafiros son variedades del mineral corindón. Una característica distintiva principal de los minerales es su estructura, el acomodo interno de sus átomos. Los cristales se forman cuando los átomos se reúnen en un patrón que se repite. Existen seis sistemas de cristales, entre los cuales hay muchas clases.



Mariposa Aurora elaborada con diamantes de diferentes colores



Cristal de selenita

La Cueva de los Cristales, que se localiza en la Cueva de Naica en Chihuahua, México, contiene unos de los cristales más asombrosos del mundo, algunos de los cuales llegan a medir hasta 36 pies (11 metros) de largo. Condiciones extraordinarias llevaron a la formación de estos cristales y a su descubrimiento a 300 metros bajo la superficie del suelo. Un agua rica en minerales y altas temperaturas de hasta 136°F (58°C) permitieron que el mineral de yeso formara gigantescos cristales, pero fue la evacuación de esta agua para realizar actividades mineras lo que permitió descubrir dichos cristales gigantes.

*Pida* a sus estudiantes que investiguen la Cueva de Naica en Chihuahua, México. Visite el sitio oficial: <http://www.naica.com.mx/english/index.htm> y el artículo de la revista *National Geographic* en: <http://news.nationalgeographic.com/news/2007/04/070406-giant-crystals.html>. ¿Cómo se formaron estos cristales? Las Montañas Naica son ricas en depósitos de piedra caliza y minerales. El sulfuro de estos depósitos minerales se mezcló con el agua subterránea y disolvió la piedra caliza nativa. El calcio de la piedra caliza disuelta se mezcló con el sulfuro y el agua para formar el mineral de yeso (selenita). El tiempo, el espacio y justo la solución correcta de elementos produjeron estos gigantescos cristales. *Pida* a sus estudiantes que expliquen por qué la Cueva de Cristales es un ejemplo de reacción química. ¿Con qué fue necesario contar para que ocurriera la formación de cristales? Haga que sus estudiantes identifiquen la fórmula del mineral de yeso a partir de la Tabla Periódica. ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )

Programa Oficial de Estudios de California/  
California State Content Standards

- 4° Grado Ciencias de la Tierra 4a, b
- 5° Grado Ciencias Físicas 1a–d
- 8° Grado Estructura de la Materia 3a–d, f
- 8° Grado Tabla Periódica 7a, b

Programa Oficial de Estudios de California/  
California State Content Standards

- 4° Grado Ciencias de la Tierra 4a, b
- 5° Grado Ciencias Físicas 1a–d
- 6° Grado Recursos 6a–c
- 7° Grado Historia de la Vida y de la Tierra 4a–d
- 8° Grado Estructura de la Materia 3a–d, f
- 8° Grado Tabla Periódica 7a, b

## EL PODER DE LA MINERÍA ES SUPERIOR A LA MATERIA

San Diego es una gema de condado porque es un condado rico en gemas. Los minerales como la turmalina, el granate, el cuarzo, el berilio, el topacio y la kunzita fueron descubiertos y minados en esta área. La turmalina rosa es la gema que hizo famosas a las minas de San Diego. A principios del siglo XX, la Emperatriz Viuda de China comenzó la moda de la turmalina. Para 1911, año en que muriera la Emperatriz, ya se habían extraído 120 toneladas inglesas de turmalina de las minas de San Diego. A pesar de que el mercado chino se colapsó, las gemas de California todavía son muy valoradas y solicitadas por mucha gente. La lepidolita, a menudo asociada con la turmalina, es otro importante mineral de San Diego por ser una fuente de litio. Hoy en día el litio se utiliza en las baterías, pero hace cien años se utilizaba para engrasar los ejes de las locomotoras. La minería dependía del ferrocarril y el ferrocarril dependía de los ejes de los carros mineros.

¿Cómo se hizo San Diego rico en recursos mineros? Las montañas de esta región se formaron por las fuerzas tectónicas que crearon las condiciones ideales para que ocurrieran muchos depósitos.

Tiempo y espacio—las condiciones e ingredientes fueron perfectos para cocinar la riqueza de gemas y minerales del Condado de San Diego. De hecho, un elemento nativo hizo a Julian famoso en la década de los 1870—oro! El magma y el agua que se infiltraron hace millones de años se fundieron con oro que se cristalizó en vetas y depósitos.

Programa Oficial de Estudios de California/  
California State Content Standards

4º Grado Ciencias de la Tierra 4a, b

4º Grado Ciencias Sociales 4.4

6º Grado Placas Tectónicas y Estructura  
de la Tierra 1a,b, d-f

7º Grado Historia de la de la Tierra y de  
la Vida 4a–d

Grados 9-12 Procesos dinámicos de  
la Tierra 3a–c

Grados 9-12 Geología de California 9a-c



Pintura al óleo de Cixi, la Emperatriz Viuda de China (1835-1908), de Catherine Karl, finales de la década de 1890



Cristal de oro en cuarzo, foto de Tom Spann

*Pida* a sus estudiantes que investiguen la formación de depósitos de gemas visitando las páginas de las investigaciones sobre geología local realizadas por el Museo: [http://www.sdnhm.org/research/geology/geo\\_eastpluton.html](http://www.sdnhm.org/research/geology/geo_eastpluton.html). En la galería podrá ver un gran modelo a escala de un depósito de gemas de fantasía. En el Museo, estudie el bloque de modelos de sección transversal que diagraman cómo se forman los depósitos de oro y gemas. Pida a sus estudiantes que utilicen la mesa de luz con la transparencia del mapa, para observar dónde se han encontrado gemas y minerales en relación a dónde se localizan nuestras carreteras y vecindarios hoy en día, y en relación a las características topográficas del Condado y a la edad de los depósitos que se encuentran en la rocas.



## BLING!



Cerditos de coral de Fabergé

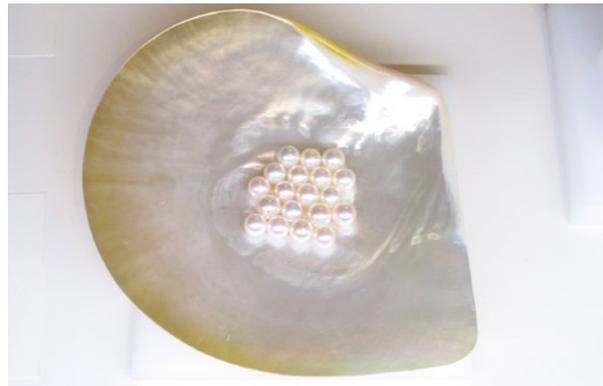
La belleza está en los ojos de quien la mira cuando se trata de responder a la pregunta, “¿Qué es una gema?”. Una gema puede ser un sólido inorgánico con una estructura cristalina específica, como la turmalina, o un mineraloide que no tiene una estructura cristalina específica, como un ópalo. Algunas gemas no son minerales, sino que tienen origen orgánico, como las perlas, el azabache y el coral. Entonces, ¿cómo definimos “gema”?



Collar de jade de Tiffany, 1935

La belleza, durabilidad y estabilidad son las cualidades distintivas de las gemas. Su rareza, su demanda, y la moda también, contribuyen al valor de una gema, pero es la facilidad de llevarlas puestas la que las convierte en artículos duraderos. Se puede transportar gran cantidad de riqueza en un paquete pequeño. Esto es lo que ha marcado la diferencia con respecto a las gemas desde que la gente comenzó a reunirse para comerciar. Existen registros arqueológicos que muestran evidencias de humanos queriendo deslumbrar a otros, que tienen 500,000 años de antigüedad.

*Pida* a sus estudiantes que naveguen por la Línea del Tiempo de la Historia del Arte de Heilbrunn que se encuentra en la página Web del Metropolitan Museum of Art. Pueden comenzar con los amuletos egipcios y seguir la pista del oro y otras piezas hasta Louis Comfort Tiffany en: [http://www.metmuseum.org/toah/hd/egam/hd\\_egam.htm](http://www.metmuseum.org/toah/hd/egam/hd_egam.htm). En la exhibición, sus estudiantes podrán ver muestras de oro greco-romano de alrededor de 500 A.E.C. y un prendedor de Tiffany de alrededor de 1950.



Concha de madreperla con perlas

La rareza de una gema es parte de su atractivo, pero la extrema durabilidad de algunas gemas les da un valor más allá de la estética. Considere el brillo del nácar o madreperla; es más que solamente una presunción de belleza para el invertebrado que alguna vez habitara la concha. Es algo muy resistente. Los científicos están trabajando en reproducir un producto sintético que imite la resistencia del nácar. Esta brillante sustancia, que es esencialmente carbonato de calcio, tiene una resistencia increíble debido a su nanoestructura. El nácar sintético podría, en su oportunidad, proporcionar paneles resistentes y ligeros para aviones, carros y armaduras. ¿Cómo fue posible para los científicos observar de cerca el misterio molecular de su resistencia? Utilizaron un microscopio atómico para examinar la estructura de los polímeros del nácar y sondear su superficie con una sonda adaptada con una minúscula punta de diamante.

El diamante colocado en la punta de la sonda era sintético. Las gemas que se crean en los laboratorios son gemas valuadas por su belleza, pero también tienen gran cantidad de usos industriales y científicos. Una gema sintética, y su equivalente natural, tienen

cualidades químicas, físicas y ópticas idénticas. Las gemas sintéticas no deben confundirse con gemas simuladas o de imitación, que pueden verse como reales, pero tienen una composición química y cristalina diferente.

Programa Oficial de Estudios de California /  
California State Content Standards

6° Grado Historia y Geografía Mundial:  
Civilizaciones Antiguas

7° Grado Historia y Geografía Mundial:  
Época Medieval y Época  
Moderna Temprana



*Pida* a sus estudiantes que discutan la idea de valor. ¿Es un diamante producido en un laboratorio más o menos valioso que uno formado por procesos geológicos? ¿Por qué? Pídales que consideren los usos actuales y potenciales de los diamantes manufacturados que se colocan en taladros, sondas, herramientas quirúrgicas y aparatos ópticos y conductores de alta tecnología. ¿Cambian estas aplicaciones nuestra respuesta ante el poder del diamante como objeto de belleza y rareza? Visite <http://pubs.acs.org/cen/coverstory/8205/8205diamonds.html> para conocer más sobre los usos industriales de los diamantes. En la galería hay una sorprendente muestra de gemas de laboratorio, además de un conjunto de cristales cultivados en el propio Museo.



Programa Oficial de Estudios de California /  
California State Content Standards

12° Grado Principios de Economía  
12.1.1, 12.2.2



# EXPLORE: actividades en el salón de clases

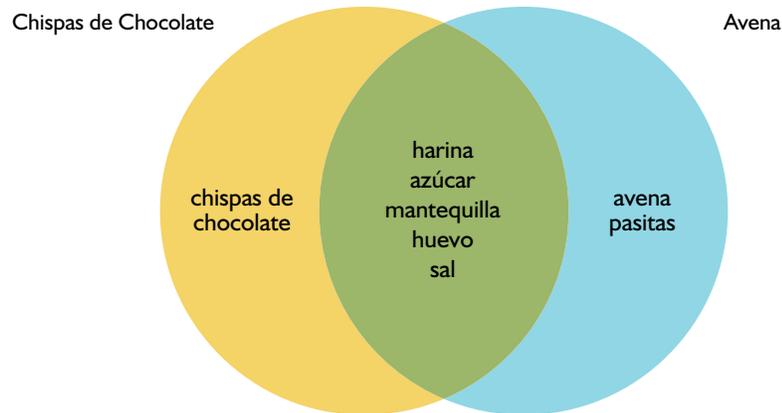
## ASÍ ES LA TIERRA

Puede ser difícil entender la magnitud y el misterio de los procesos terrestres. Las rocas contienen el registro de toda esta acción geofísica y sus propiedades revelan los procesos que las formaron. Las rocas cuentan las historias de la Tierra y los minerales son el alfabeto con el que se escriben dichas historias. Ayude a sus estudiantes a comprender la relación que existe entre las rocas y los minerales con esta actividad de un diagrama de Venn.

### GALLETAS DE GRANITO

Para cada estudiante se necesita:

- Una galleta de chispas de chocolate
- Una galleta de avena
- Granito rosa
- Granito blanco y negro
- Cuarzo
- Mica
- Feldespato rosa
- Feldespato blanco



En este ejercicio las galletas van a ser modelos de rocas y sus ingredientes, modelos de minerales. Compare y contraste los ingredientes de las galletas utilizando un diagrama de Venn. Ahora repita el ejercicio con diferentes colores de granito. Si no tiene acceso a especímenes de granito, algunas imágenes podrán ser suficientes, pero trate de que las galletas sí sean reales.

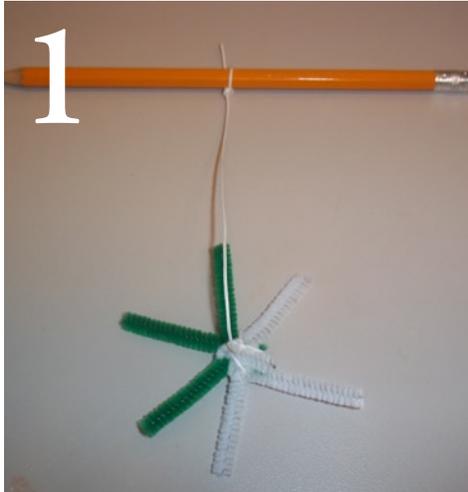
Encuentre imágenes de granito en: [http://geology.about.com/od/more\\_igrocks/ig/granites/kingcitygranite.htm](http://geology.about.com/od/more_igrocks/ig/granites/kingcitygranite.htm)

Encuentre imágenes de minerales en: <http://webmineral.com/specimens/index.php>

Cada una de las piezas de granito muestra evidencias de cuarzo y feldespato, pero la diferencia de color puede deberse a distintos ingredientes, como es el caso de las chispas de chocolate y la avena en las galletas. Los minerales son los ingredientes de las rocas. Los ingredientes, como la sal ( $\text{NaCl}$ ) y el azúcar ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) de las galletas, tienen composiciones químicas diferentes. Las diferentes recetas que produce la Tierra dan como resultado diferentes tipos de rocas y las diferentes fórmulas químicas conforman los más de 4000 minerales que ya han sido identificados.

# EXPLORE: actividades en el salón de clases

## ASÍ ES LA TIERRA

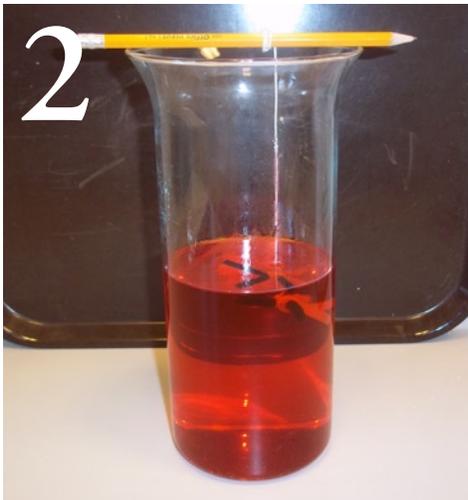


¿NO TIENES PACIENCIA PARA EL TIEMPO GEOLÓGICO?  
¡CULTIVA CRISTALES DE LA NOCHE A LA MAÑANA!

Aquí hay una manera fácil y rápida de cultivar cristales minerales de la noche a la mañana.

Se necesita:

- Limpia pipas
- Tijeras
- Frasco o taza de medir a prueba de calor
- Cordón
- Bórax
- Agua hirviendo



Haga la forma de un copo de nieve cortando un limpia pipas en tres secciones y retorciéndolas por donde se unen en el centro. Suspenda el copo de nieve amarrado a un lápiz con cordón. El copo de nieve debe caber por la boca del frasco. Vierta el agua caliente en el frasco y después disuelva en ella el bórax, de cucharada en cucharada. La proporción es de tres cucharadas de bórax por cada taza de agua. Puede teñir el agua utilizando limpia pipas de diferentes colores para variar sus resultados.

Sumerja su copo de nieve en la solución con el lápiz detenido sobre la boca del frasco. Déjelo toda la noche y ¡BLING! A la mañana siguiente tendrá una obra maestra hecha de minerales. Pida a sus estudiantes que utilicen la tabla periódica para descubrir qué elementos conforman el bórax.  $(\text{Na}_2 \text{B}_4 \text{O}_7) \cdot 10 (\text{H}_2\text{O})$   
*Solamente tiene cuatro: sodio, boro, hidrógeno y oxígeno.*



# EXPLORE: actividades en el salón de clases

## EL PODER DE LA MINERÍA ES SUPERIOR A LA MATERIA



Foto: Biblioteca de Investigaciones del SDNHM

California es el Estado de Oro. Ha habido fiebres del oro en muchos otros lugares, pero la fiebre del oro de California fue única por su escala. ¡Fue enorme! En la segunda mitad del siglo XIX, la población de California aumentó de cerca de 100,000 habitantes, a más de un millón. Ciertamente, el impresionante volumen de oro que se encontraba aquí fue la motivación que impulsó a muchos a dirigirse hacia el oeste. Entre 1848 y 1859, los mineros extrajeron casi 88,340 kilogramos (197 toneladas inglesas!) de oro en el estado.

### PEPITAS DE ORO

Utilice una ración de palomitas doradas para ayudar a sus estudiantes a visualizar algunas estadísticas pertinentes a la fiebre del oro.

Se necesita:

- Una bolsa de palomitas sin abrir (en grano)
- Platos o tazas que puedan contener diferentes cantidades de palomitas.



Diga a sus estudiantes que cada palomita representa 1,000 personas. El censo de 1850 arrojó que había cerca de 100,000 Californianos. ¿Cuántas palomitas se necesitan para representar la población de California en 1850? ¿Cuántas palomitas más se necesitarían para representar una población de 1.2 millones en 1900? (Pista: más palomitas de las que tiene).

Los 88,340 kilogramos de oro que se estiman fueron minados durante la fiebre del oro tienen un valor en el mercado de más de \$3 billones de dólares. Diga a sus estudiantes que cada palomita representa \$100,000,000 de dólares. ¿Cuántas palomitas más se necesitarían para representar \$32 billones de dólares en producto agrícola de California?

Ahora diga que cada palomita representa 1/10 de onza de oro. En San Francisco, durante la fiebre del oro, el valor promedio de este metal era de \$20.67 dólares por onza. Usted necesita comprar una mula (\$150), un par de botas (\$25), una criba (\$60), una cobija (\$64), y pagar una semana de alojamiento (\$21). Recuerde que cada palomita vale \$1.60. ¿Cuántas palomitas necesita para cubrir sus gastos? (Pista: ¡Esta vez si tendrá suficientes palomitas!)

Fuentes de datos para los problemas de matemáticas:

<http://www.learnalifornia.org/doc.asp?id=118>

<http://www.goldprice.org/>

<http://stuffaboutstates.com/agriculture/index.html>

# EXPLORE: actividades en el salón de clases

## ¡BLING!

*¡Eureka!* ¡Lo encontré! Este sentimiento aparece en el sello del estado de California desde su creación en 1849 y fue adoptado como lema oficial en 1963. Cuenta la leyenda que el matemático griego Arquímedes exclamó, “¡Eureka!” cuando descubrió una manera de probar la pureza de una corona para el Rey Hiero de Siracusa hace cerca de 2,300 años. El rey estaba preocupado porque pensaba que el orfebre se había quedado con algo del oro destinado a la manufactura de la corona. ¿Estaba la corona hecha de oro puro? Arquímedes sabía que cuando entraba en una tina de baño su cuerpo desplazaba algo del agua. Decidió medir el volumen de agua desplazado y descubrió que la fuerza boyante que actuaba sobre un objeto sumergido o flotante era igual al peso del líquido desplazado. En otras palabras, el peso del agua desplazada por la cantidad de oro que se le había dado al orfebre debía ser igual al peso del agua desplazada por la corona. ¡Lástima por el orfebre deshonesto!

### NO TODO LO QUE BRILLA ES ORO

Puede cocinar un poco de Dulce Eureka y disfrutar de oro de mentiritas durante su estudio de la historia de California.

Se necesita:

- 2 tazas de azúcar
- 1 una taza de jarabe de maíz claro
- 1 taza de agua
- ½ cucharadita de sal
- 1 cucharada de mantequilla y un poco más para engrasar los moldes
- 1 cucharadita de extracto de vainilla
- ½ cucharadita de polvo para hornear
- Un termómetro para dulce



Pieza de oro pre-colombina

### INSTRUCCIONES:

1. Combine el azúcar, el jarabe de maíz y el agua en un sartén pesado de color claro.
2. Cocine, moviendo constantemente, hasta que el azúcar se disuelva.
3. Agregue la sal.
4. Cocine, moviendo ocasionalmente hasta el punto de caramelo fuerte (294°).
5. Agregue la mantequilla, el extracto de vainilla, y el polvo para hornear. Revuelva para mezclar.
6. Vierta la mezcla en dos charolas para hornear galletas.
7. Cuando la mezcla aún esté tibia, extiéndase al grosor deseado.
8. Cuando se enfríe, rompa en trozos y disfrute su Dulce Eureka.

# TODO LO QUE BRILLA: diario de respuesta

¿Qué artículo de la exhibición elegirías dar como regalo? ¿Quién sería el recipiente de tu regalo y por qué?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

¿Por qué crees que los artistas han elegido tantas veces a los animales para replicarlos en las gemas?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

¿Cómo cambia tu opinión de la geología al ver los sorprendentes resultados provenientes de los procesos de la Tierra?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Fuentes de consulta:

Pellant, Chris. *Rocks and Minerals*. New York: Dorling Kindersley, 1992.

Pettit, Susan. "Cave of Crystal Giants." [www.nationalgeographic.com](http://www.nationalgeographic.com) National Geographic. Web. August 2010.

"Minerals, Crystals, and Gems: Stepping Stones to Inquiry." [www.smithsonianeducation.org](http://www.smithsonianeducation.org) Smithsonian Center for Education and Museum Studies. Web. August 2010.

Pough, Frederick, H. *A Field Guide to Rocks and Minerals (Peterson Field Guides)*. Boston: Houghton Mifflin Company, 1988.