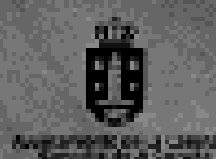


AMARILLO



Guaderno de Actividades

Amarillo por naturaleza. Guía de actividades

“Amarillo” es una invitación de la Casa de las Ciencias a acercarnos una vez más a la naturaleza. El color es una de las manifestaciones más hermosas del mundo natural y el ser humano es uno de los pocos mamíferos capaces de disfrutarla. Y entre todos los colores que podemos contemplar, el amarillo ocupa un lugar especial, ya que basta con echar un vistazo a nuestro alrededor para comprobar que es uno de los que encontramos con más frecuencia. La propuesta de la exposición resulta sorprendente y estimulante: descubrir a lo largo de la visita de cuántas formas se puede ser amarillo, cuántos matices existen de un mismo color o qué mensajes se ocultan detrás de él.

Desde el punto de vista escolar, la exposición permite abordar diversos aspectos del mundo natural con el color amarillo como hilo conductor. Entre otros temas, se puede conocer de cerca la vida cotidiana en una colmena, observar el nacimiento de pollitos de gallina, acercarse a uno de los anfibios más típicos de nuestro entorno como es la salamandra, o descubrir minerales con los más variados matices de amarillo.

Este cuaderno pretende ser un complemento a la exposición, planteando actividades para realizar durante la visita, en el aula y, por supuesto, en la naturaleza. Si bien la mayoría de las propuestas están dentro del área de Ciencias Naturales, también se plantean actividades de Física, Química, Lengua o Geografía.



Descripción: fotografías a gran aumento de partes de animales, plantas y minerales en los que el amarillo tiene una presencia importante. A veces, mirar las cosas muy de cerca nos hace perder el sentido de la realidad. Se exhiben en la parte superior de la pared de la planta de exposiciones.

Quiniela amarilla

¿Seréis capaces de adivinar, entre todos los de la clase, qué objetos son los que se contemplan en las fotografías? Escoged la respuesta que os parezca correcta entre las opciones que se ofrecen y, una vez cubierta la quiniela, presentadla en recepción. Si habéis acertado, os espera un regalo de la Casa de las Ciencias.

Se empieza por la primera fotografía situada en la zona de los acuarios, y se continúa hacia la izquierda:

1. Cicatriz
 Hierba
 Hoja
 Pluma
2. Verruga
 Agua
 Pata de pollo
 Maíz
3. Arena
 Células
 Piel de serpiente
 Panza de tortuga
4. Pétalo
 Papel
 Seda
 Alga
5. Piel humana
 Hoja
 Hueso
 Piel de pollo
6. Piel de limón
 Tomate
 Cera
 Piel de naranja
7. Cereales
 Barro
 Polen
 Mineral
8. Flor
 Piel de lagarto
 Hoja
 Ala de saltamontes
9. Tronco de árbol
 Mineral
 Arcilla
 Madera
10. Lana
 Pelo
 Algodón
 Plumón
11. Moho
 Piel de serpiente
 Flor
 Ala de murciélago
12. Membrillo
 Muslo de pollo
 Salmón
 Tocino
13. Lirio
 Rosa
 Clavel
 Pensamiento
14. Azufre
 Diamante
 Perla
 Musgo
15. Yogur
 Piña
 Melón
 Plátano
16. Oro
 Ostra
 Escamas de pez
 Plata
17. Piel de manzana
 Superficie del Sol
 Piel de mango
 Superficie de Venus

18. Yema de huevo
 Ámbar
 Clara de huevo
 Ágata
19. Huella dactilar
 Cera
 Superficie de pimienta
 Queso
20. Trigo
 Paja
 Amianto
 Pelo
21. Nuez
 Moho
 Verruga
 Calabaza
22. Limón
 Albaricoque
 Pomelo
 Mandarina
23. Ala de colibrí
 Orquídea
 Ala de mariposa
 Amapola
24. Pico de avestruz
 Mineral
 Yemas de huevo
 Maíz
25. Caracol
 Gusano
 Culebra
 Fósil de dinosaurio
26. Roca
 Ámbar
 Líquen
 Mineral
27. Zanahoria
 Superficie de Marte
 Interior de pimienta
 Cera
28. Lágrimas de cocodrilo
 Orina
 Miel
 Resina



Los peces de colores vivos son característicos de aguas tropicales en las que la abundancia de especies hace necesario que cada individuo pueda identificar fácilmente a sus congéneres. El color amarillo en los peces se debe fundamentalmente a la presencia de carotenoides, los pigmentos responsables de la mayor parte de los tonos rojos, naranjas y amarillos que observamos en los seres vivos. Los peces amarillos obtienen los carotenoides de otros animales o plantas que componen su dieta, aunque en realidad sólo las plantas pueden sintetizar estos pigmentos.

Las escamas de algunos peces retienen pequeñas burbujas de aire que actúan como minúsculos prismas y descomponen la luz. Bajo iluminación directa, estos peces presentan brillos azulados y verdosos aún cuando bajo sus escamas no existen pigmentos de estos colores.

Palabras clave: carotenoides, escamas, reconocimiento.

Descripción: en dos acuarios de agua dulce se exhiben distintas especies de peces en los que predomina el color amarillo.

* **Actividad.** A continuación te damos una serie de pistas para que intentes encontrar en el acuario el pez que se describe en cada ocasión.

Pez 1: presenta forma de disco y bandas negras sobre fondo plateado. Nombre: pez ángel o escalar.

Pez 2: equipado con unas protuberancias en forma de pelos denominados barbillones, alrededor de la boca. El cuerpo es de color beige amarillento. Normalmente obtienen su comida del fondo. Nombre: coridora.

Pez 3: si bien no llega a tener forma de disco, es bastante alto. De color beige oscuro con manchas pardas por todo el cuerpo y una franja negra vertical en la zona de la aleta caudal.



Nombre: uaru.

Pez 4: de pequeño tamaño y con una extensión en la aleta caudal larga y terminada en punta, en forma de espada. Nombre: portaespada.

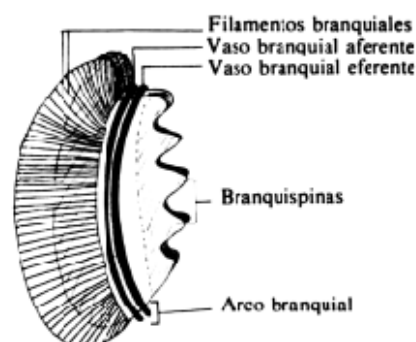
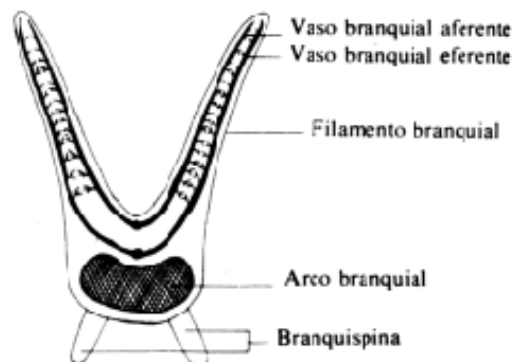
Pez 5: De color amarillo y marcadas franjas horizontales negras desde la cabeza a la cola. Nombre: pertenece al género *Melanochromis*.

* **Actividad.** Las escamas de los peces nos indican su edad: cada año se forma una estría o línea de crecimiento nueva, como ocurre con los círculos de un tronco de árbol cortado. Puedes conseguir escamas de distintos tipos de peces que se vendan en el mercado. Para averiguar la edad del pez, cuenta las estrías de las escamas mirándolas a contraluz. Si son muy pequeñas necesitarás una lupa. Comprobarás que las líneas de crecimiento están más separadas en verano que en invierno. ¿A qué crees que puede deberse esta diferencia?

* **Actividad.** Las branquias de un pez son lo que los pulmones para un hombre, pero mientras que en los pulmones el intercambio de gases se efectúa entre el aire y la sangre, en las branquias tiene lugar entre el agua y la sangre. Para observar en detalle las branquias de un pez te proponemos la siguiente actividad:

Materiales:

- Lupa
- Tijeras de punta fina
- Plancha de disección
- Sardinas



Procedimiento:

1. Se coloca la sardina en la plancha de disección.
2. Utilizando las tijeras, y con cuidado de no dañar las branquias, se secciona el opérculo que las recubre y se deja al descubierto la cavidad branquial.
3. A continuación, observa con la lupa.
4. Verás que la cavidad branquial alberga los arcos branquiales, de naturaleza cartilaginosa y formados por filamentos. En el borde interno pueden verse unos finos denticulos llamados branquiespinas, que impiden el paso de alimentos por las aberturas branquiales.



Amarillo mineral

Algunos minerales, en especial los opacos como el oro o la pirita, siempre son del mismo color. No ocurre lo mismo con los minerales translúcidos, cuya tonalidad puede variar con la presencia de impurezas o de distorsiones en su estructura. Así, por ejemplo, pueden encontrarse ejemplares de cuarzo o fluorita de casi todos los colores, entre ellos el amarillo. La mayor parte de los minerales amarillos deben su color a la presencia de compuestos de unos pocos elementos, principalmente hierro o azufre. Cuando la luz blanca del Sol incide sobre la superficie del mineral, estos compuestos absorben selectivamente los colores rojos, verdes y azules, reflejando sólo los amarillos.

Palabras clave: absorción, opaco, translúcido, elemento, mineral.

Descripción: selección de minerales en los que el color amarillo tiene una presencia destacada, como es el caso del azufre, el oro nativo, la pirita o el cuarzo.

* **Actividad.** Forma tu propia colección de rocas, buscando guijarros y trozos de roca en un jardín, a la orilla del mar y del río, en los lechos de arroyos y en antiguas canteras. Lávalas y etiqueta cada una con el nombre del lugar en que la encuentres y la fecha. Observa cada roca con una lupa.

¿De qué color es? ¿Es áspera o suave al tacto? ¿Está formada por granos o por cristales? ¿Absorbe el agua? ¿Tiene fósiles? ¿Qué dureza tiene cada roca? Para comprobarlo raya la roca con distintos objetos, como las uñas, una moneda o un destornillador.

* **Actividad.** Algunos de los minerales que se exponen en la vitrina están formados por cristales. Con el siguiente experimento puedes crear tus propios cristales de forma sencilla.

Materiales:

- Alumbre blanco o cromado, que se puede comprar en una farmacia
- Hornillo
- Recipiente para calentar
- Un plato
- Dos frascos de cristal

1. Disuelve unos 125 gramos de alumbre en medio litro de agua y caliéntalo sin permitir que hierva. Añade más alumbre hasta que deje de disolverse. De esta forma se consigue una disolución saturada.



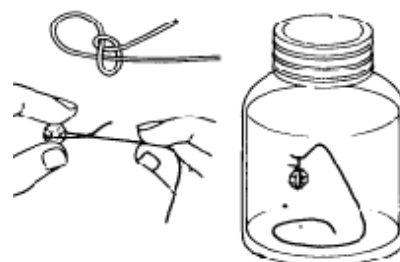
2. Retira el recipiente del calor y echa un poco de la solución en un plato. Éstos serán los cristales que podrás utilizar como semilla, así que guárdalos en una armario.

3. Pon el resto de la solución en un frasco de cristal y tápalo con una tela para que no caiga polvo.

4. Al cabo de unos días aparecerán pequeños cristales en el plato. Cuando alcancen un tamaño de 2 a 3 milímetros tira el líquido y sécalos cuidadosamente con un trozo de tela.



5. Echa tu solución en un frasco limpio, asegurándote de que no lleva ningún cristal que se haya podido formar. Cuelga el mejor cristal "semilla" en la solución usando un hilo y un alambre. Comprueba que todo el alambre está sumergido.



6. Cubre de nuevo el frasco. Una vez que el cristal ha comenzado a crecer puedes sacarlo para estudiarlo. Cuando deje de crecer, puedes secarlo con un trozo de tela y guardarlo en una caja. Si quieres hacerlo más grande, haz una nueva solución y sumérgelo en ella. La solución debe estar saturada o disolverá el cristal en vez de hacerlo crecer.

* **Actividad.** Une mediante flechas los detalles descritos con los nombres de los minerales que les correspondan, observando los ejemplares que se muestran en la vitrina de la exposición.

- | | |
|----------------------------------------------------------------|------------|
| 1. Cristales en forma de cubos y octaedros | Pirita |
| 2. Aspecto esponjoso y color amarillo intenso | |
| 3. Láminas de color amarillo oro | Oro |
| 4. Granos pequeños y sin forma definida difundidos en una roca | Azufre |
| 5. Grandes cristales cúbicos recorridos por estrías | Fluorita |
| 6. Cristales con forma de pirámide e intenso color amarillo | Oropimente |

Solución: 1, fluorita; 3, oropimente; 4, oro; 5, pirita; 2 y 6, azufre.





Las salamandras y otros animales que poseen defensas químicas para repeler a sus agresores utilizan la combinación de los colores amarillo y negro para llamar la atención sobre sí mismos y hacerse fácilmente reconocibles. La piel de las salamandras segrega una sustancia química irritante, de modo que un predador inexperto que las ataque resultará dañado y en el futuro asociará los colores de las salamandras con el peligro. Por ese motivo, sólo cazadores muy especializados atacan a las avispas, las abejas o las orugas venenosas que presentan una coloración similar.

Algunas especies inofensivas aprovechan que las bandas amarillas y negras actúan como una señal universal de peligro para disfrazarse de "tóxicas", simulando poseer unas defensas químicas de las que en realidad carecen.

Palabras clave: defensa química, predador, comportamiento.

Descripción: en un terrario equipado con una cámara de vídeo puede observarse con detalle la vida de las salamandras.

* **Actividad.** Colorea los siguientes animales teniendo en cuenta que utilizan el color amarillo para advertir que son peligrosos.



* **Actividad.** Las señales con fondo amarillo se utilizan para advertir de la existencia de un peligro potencial y aconsejar precaución. Te proponemos diseñar un sistema de señales amarillas para la escuela mediante el que se indicarán lugares peligrosos como el taller mecánico, los desniveles del terreno, el transformador de alta tensión, los cuadros eléctricos, el laboratorio, obras que puedan estar realizándose y obstáculos en general.

* **Actividad.** Tras consultar los libros que necesites, ordena correctamente las distintas fases de la vida de una salamandra común.

1. El esperma es almacenado en el saco espermático de la hembra hasta que tiene lugar la fecundación de los huevos, que puede suceder hasta un año más tarde.
2. Las larvas nacen en el agua en primavera o verano. Miden entre 2 y 3 centímetros, poseen branquias externas bien desarrolladas y cuatro extremidades.
3. Una vez completada la metamorfosis, la salamandra abandona el agua.
4. La madurez sexual se alcanza a los tres o cuatro años.
5. Ya en tierra, se esconde durante el día en troncos viejos o piedras planas. Por la noche se dedica a buscar comida.
6. El apareamiento tiene lugar en primavera, en tierra o en aguas poco profundas.
7. La metamorfosis se inicia cuando las larvas alcanzan una longitud de unos 6 centímetros, lo que suele suceder entre los dos y cinco meses.

Solución: comenzando con el nacimiento el orden sería 2, 7, 3, 5, 4, 6, 1.



Pluma amarilla

Las aves no ven el mundo con los mismos colores que los seres humanos. Las células de su retina apenas responden al azul, el añil o el violeta, mientras que son extremadamente sensibles al verde, el rojo y el amarillo. Se entiende así que el amarillo sea uno de los colores más frecuentes en el plumaje de las aves.

Los brillantes colores de los machos de algunas especies actúan como reclamo sexual para las hembras, que suelen ser de colores más discretos para no llamar la atención mientras cuidan a sus crías. Los colores vivos también se utilizan como señal de advertencia para mantener a otros machos alejados del territorio de caza y reproducción. Algunos pájaros llegan a cambiar su coloración permanente por otra temporal de tonos más vivos durante la época de apareamiento o de cría.

Palabras clave: comportamiento, reclamo sexual, territorio.

Descripción: muestra de aves pertenecientes a la colección Víctor López Seoane en las que el plumaje exhibe diferentes tonos de amarillo, tales como una pareja de oropéndolas, un loro o un abejaruco.

* **Actividad.** Los dibujos que se muestran a continuación corresponden a aves que viven en los bosques y prados de Galicia. El color amarillo está presente en el plumaje de todas ellas, pero ninguna es completamente amarilla. La actividad propuesta consiste en averiguar que partes del plumaje de cada pájaro son amarillas y en señalarlas sobre la figura correspondiente utilizando un lápiz de ese color.



Lavandera cascadeña
Motacilla cinerea



Mosquitero silbador
Phylloscopus sibilatrix



Escribano cerillo
Emberiza citrinella



Verderón común
Carduelis chloris



Herrerillo común
Parus caeruleus



Carbonero común
Parus major



Oropéndola
Oriolus Oriolus



Jilguero
Carduelis carduelis

* **Actividad.** Experimentos con plumas.

Materiales:

- Plumas de diferentes tipos
- Un recipiente con agua
- Unas cuantas gotas de aceite
- Un poco de jabón
- Cinta adhesiva
- Una balanza
- Dos corchos del mismo tamaño

Pesa diferentes tipos de plumas. ¿Cuánto pesan las más ligeras? ¿Y las más pesadas? Si las sumerges en el recipiente de agua, ¿cuáles tardan más en humedecerse? Súbete a una silla, con una pluma diferente en cada mano. Suelta las dos plumas a la vez. ¿Cuál llega primero al suelo?

Coge dos corchos. Alrededor de uno de ellos pega con cinta adhesiva seis plumas largas (de vuelo) y alrededor del otro seis plumas cortas (coberteras). Has construido dos pelotas de badminton. Lánzalas hacia arriba. ¿Cuál cae más despacio?

Pon dos o tres gotas de aceite en una pluma de vuelo grande. ¿Qué ocurre? Hunde la pluma engrasada en el cacharro de agua. ¿Se humedece ahora? Trata de quitar el aceite con un poco de jabón. ¿Lo puedes quitar fácilmente? Cuando la hayas limpiado, introdúcela junto con una pluma nueva en agua limpia. ¿Qué pluma se humedece más rápidamente? ¿Por qué crees que mueren muchas aves al mancharse de aceite sus plumas?

* **Actividad.** Si quieres, puedes utilizar una de las plumas de la actividad anterior para hacer una pluma de escribir.

Materiales:

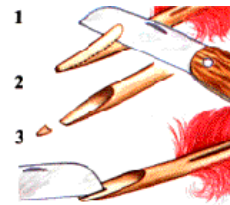
- Una pluma
- Navaja
- Tabla para cortar
- Tinta
- Papel

1. Asegúrate de que la pluma tiene la punta hueca.

2. Corta la pluma en ángulo desde el centro de la base del nervio hasta la punta.

3. Corta la punta de la pluma para que quede un extremo recto y así poder escribir con él.

4. Haz un pequeño corte en el centro de la base, de forma que la tinta fluya mejor.



Introduce la punta de la pluma en el tintero y limpia la tinta sobrante con el borde del recipiente. Ya puedes empezar a escribir.



* **Actividad.** La forma del pico de un ave está relacionada con su alimentación. Dibuja los picos de las aves que se exponen en la vitrina de la exposición y averigua de qué se alimentan. Por ejemplo, las aves que comen insectos tienen el pico delgado y puntiagudo.



Más allá del amarillo

Algunas flores, insectos y minerales que para el ojo humano tienen un color uniforme poseen zonas que reflejan la luz ultravioleta. Un campo florido puede aparecer totalmente amarillo bajo la luz del Sol, pero si lo observamos con luz ultravioleta el centro de cada flor se convierte en una profunda mancha oscura. Esta zona oscura actúa como una señal que indica a los insectos en qué partes de la flor se almacenan el polen y el néctar.

Mientras que los humanos somos ciegos a la luz ultravioleta, los ojos de las abejas y otros insectos poseen sensores que les permiten verla como un color más. Por ejemplo, las alas de algunas mariposas reflejan la luz ultravioleta, lo que juega un importante papel en el reconocimiento de individuos de la misma especie a la hora de la reproducción.

Palabras clave: ultravioleta, señal, polen.

Descripción: vitrina que contiene diversos objetos naturales que, al ser iluminados con luz ultravioleta, revelan estructuras, dibujos y colores que no se aprecian con luz visible.

* **Actividad.** La luz del Sol contiene todo tipo de radiaciones electromagnéticas: microondas, visible, infrarroja, ultravioleta, rayos X, ondas de radio y rayos gamma. ¿Sabrías ordenarlas? ¿Qué criterio puedes emplear para hacerlo?

* **Actividad.** Aunque nuestro ojo sólo puede percibir las radiaciones que quedan entre la luz roja y la violeta, podemos detectar la presencia de estas radiaciones invisibles por métodos indirectos. Un filtro violeta tenderá a eliminar la luz de la parte infrarroja del espectro, mientras que un filtro rojo hará lo mismo con la parte ultravioleta.

Empleando una lámina de acetato transparente de colores (rojo, amarillo, verde, azul, violeta e incoloro) recorta unos cuadrados de 20 centímetros de lado. Ponlos sobre el césped y observa lo que ocurre al cabo de unas pocas horas.

Mide con un termómetro la temperatura de la tierra que se encuentra debajo de cada

cuadrado de acetato. ¿Hay alguna diferencia? ¿Cómo afecta el color de cada cuadrado de acetato al césped que tiene debajo? ¿Hay alguna diferencia entre el césped al descubierto y el césped bajo el cuadrado de acetato incoloro?

Realiza la misma experiencia empleando hojas de periódico en lugar de césped.

* **Actividad.** Todos estos científicos han efectuado algún descubrimiento relacionado con el espectro electromagnético. Utiliza una enciclopedia para informarte y une mediante flechas a cada uno de ellos con su respectivo descubrimiento.

Isaac Newton	Sugirió que la luz también es una onda electromagnética
Heinrich Hertz	Descubrió los rayos X
John Logie Baird	Confirmó la existencia de los rayos gamma
William Herschel	Demostró que la luz blanca está formada por los siete colores del espectro
Wilhelm Roentgen	Descubrió las ondas de radio
Johann Ritter	Transmitió la primera imagen de televisión
James Maxwell	Descubrió la radiación infrarroja
Antoine Becquerel	Descubrió la radiación ultravioleta



La seda se obtiene del capullo que forma la larva de la mariposa *Bombyx mori*, conocida popularmente como gusano de seda. Para construir el capullo, el gusano utiliza un hilo continuo de seda que puede llegar a medir 1.500 metros de longitud. La hebra está formada por dos proteínas adheridas entre sí por una sustancia que tiñe los capullos de color amarillo. El gusano de seda es el único insecto completamente domesticado que existe en la naturaleza, y no es posible encontrarlo en estado salvaje.

Palabras clave: seda, larva, crisálida, mariposa.

Descripción: terrario en el que se crían gusanos de seda (*Bombyx mori*). Según la época en que se realice la visita podrán observarse en directo distintas fases de la vida de esta mariposa. Junto al terrario se exponen muestras de las cuatro etapas del ciclo biológico completo: huevo, larva, crisálida y adulto.

* **Actividad.** Utilizando las pistas que te damos averigua a qué tejido natural se refiere cada descripción:

1. Sustancia fibrosa blanca y suave que recubre la semilla de una planta malvácea. Se utiliza tanto en la industria textil como farmacéutica.
2. Fibra de gran resistencia segregada por una mariposa para fabricar su capullo.
3. Pelo modificado, por lo general suave y rizado, que recubre el cuerpo de ciertos mamíferos herbívoros y que, por sus características, se utiliza como materia textil.
4. Hilo de color blanco y brillo característico que se obtiene del tallo de plantas tiliáceas del género *Corchorus*.
5. Fibra textil muy apreciada por sus cualidades, en especial por su resistencia, que se extrae de la corteza de una planta herbácea perteneciente a la familia de las lináceas.
6. Fibra que se obtiene de las hojas de una gramínea y que se emplea para hacer cuerdas, estereras, tapices, suelas y pasta de papel.

Solución: 1, algodón; 2, seda; 3, lana; 4, yute; 5, lino; 6, esparto.

* **Actividad.** En la siguiente sopa de letras encontrarás seis palabras relacionadas con el ciclo biológico de la mariposa de la seda.

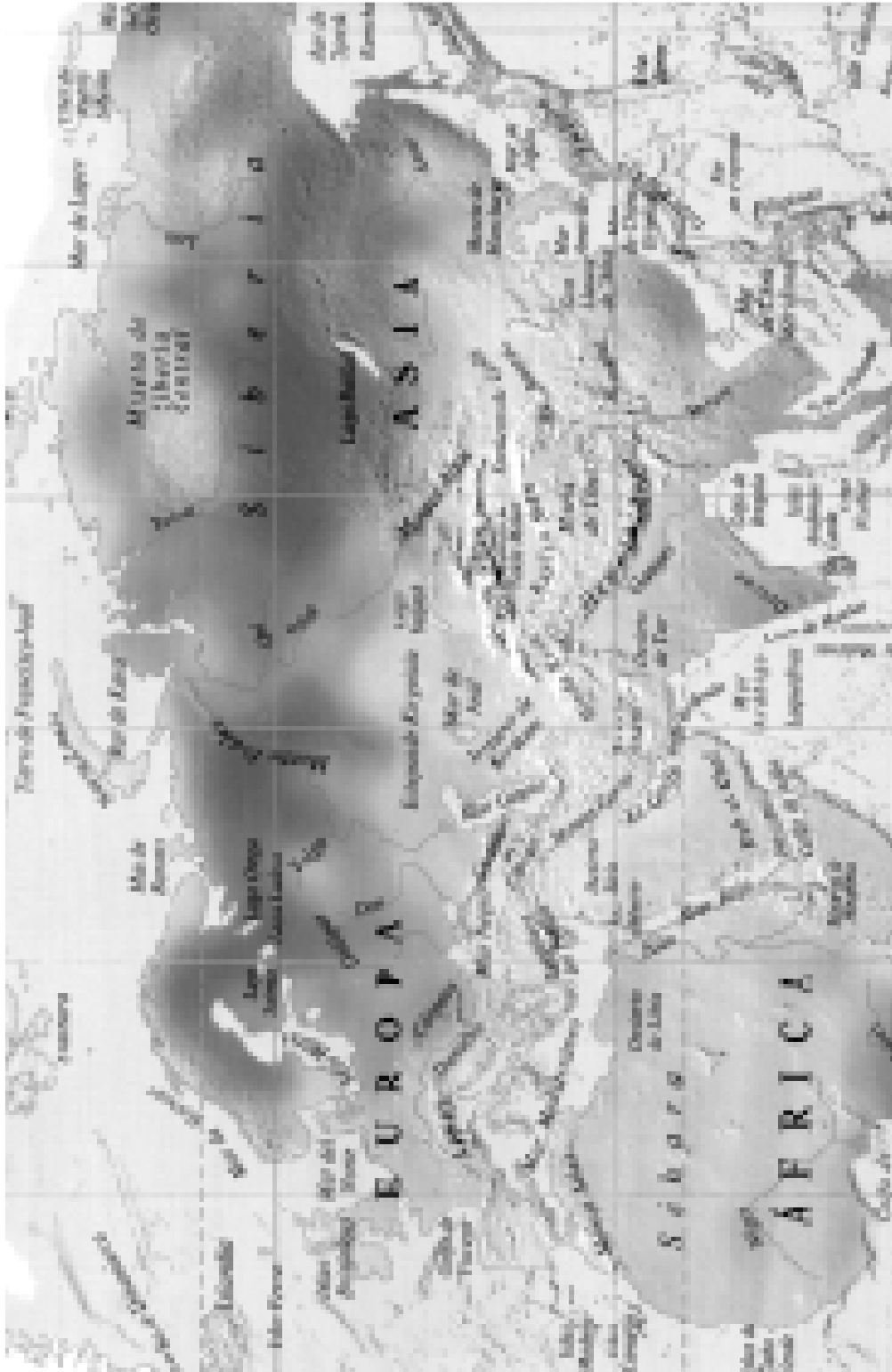
G	J	O	P	Ñ	Z	Z	O	L
U	U	O	G	O	H	R	G	A
S	J	A	K	U	U	L	O	S
A	J	T	E	G	E	F	S	O
N	S	V	A	J	R	G	M	P
O	O	E	S	D	F	G	H	I
M	E	V	D	X	Z	Ñ	L	R
A	F	D	F	A	H	J	K	A
O	L	L	U	P	A	C	G	M

Solución: seda, oruga, mariposa, capullo, gusano, huevo.



* **Actividad.** La Ruta de la Seda fue la vía comercial más importante de los primeros siglos de nuestra era; su denominación provenía de la importancia de la seda como mercancía transportada. Cruzaba Asia desde las orillas del Mediterráneo hasta la región oriental de China. Esta ruta fue la principal vía de comunicación económica, cultural y religiosa ente Oriente y Occidente hasta la época de los descubrimientos.

Traza la ruta sobre el mapa teniendo en cuenta que partía de Antioquía y Tiro, a través de Mesopotamia, y cruzaba las regiones de Bactriana y Sogdiana. Llegaba a Lob Nor y Ganzhou, pasaba por Luoyang, y finalmente arribaba a Pekín y Nankín. Necesitarás algún mapa antiguo ya que muchos de estos nombres han cambiado.





Amarillo juvenil

El característico color amarillo de los pollitos de gallina cumple una función social, distinguiendo a los individuos jóvenes de los adultos. De este modo, los pollitos pasan inadvertidos y evitan la competencia y la agresividad de los gallos. Sólo cuando alcanzan la madurez sexual, el plumaje juvenil de los pollos dejará paso al plumaje definitivo. Aunque la diferencia en el color de crías y adultos se da en la gran mayoría de las aves, el color y textura del plumaje de los polluelos es en general distinto en cada especie. En las aves marinas y en las rapaces, por ejemplo, varios plumajes intermedios de color marrón separan al inicial del definitivo.

Palabras clave: plumaje juvenil, comportamiento social, madurez sexual.

Descripción: en una incubadora se puede presenciar en directo el nacimiento de pollitos de gallina.

* **Actividad.** El amarillo es el color característico de las plumas de los pollitos de gallina. Pero según crecen, la coloración va cambiando progresivamente hasta adquirir el color definitivo de los animales adultos. Además, no todas las plumas del pollito son igualmente amarillas. La siguiente actividad puede servir para averiguar algo más sobre estas cuestiones. Para poder llevarla a cabo es imprescindible conseguir mantener adecuadamente un pollito de gallina vivo.

Elabora una ficha en la que se refleje el cambio de coloración del pollito conforme va creciendo, registrando observaciones como las siguientes:

- Los días de vida y el color que tenía el animal el día en que llegó al colegio.
- El color del plumaje de su madre, si es posible saberlo.
- El color del plumaje del pollito a intervalos regulares de tiempo.
- Si se le cae alguna pluma, fecha en la que sucedió.
- Cualquier otra observación que consideres de interés.

¿A qué edad comenzó a notarse el cambio de color en el plumaje? ¿A qué edad adquirió el pollito su color definitivo? ¿Se parece el color del pollito al de su madre? El cambio de color, ¿se debe a que las plumas amarillas han cambiado o a que han sido sustituidas por otras nuevas de diferente color? Utilizando una lupa potente, observa las plumas que se han caído a lo largo del tiempo. ¿Qué diferencias se observan entre las plumas recogidas? ¿Qué partes de las plumas amarillas tienen una coloración más intensa? ¿Cambian las características de las plumas con la edad del pollito?

* **Actividad.** Los huevos de las aves tienen que encajar unos con otros en el nido, para que la hembra los pueda incubar. Además, hay que darles la vuelta con facilidad varias veces al día para que el embrión no se pegue a la cara interior de la cáscara. Utilizando plastilina, puedes probar a modelar huevos con formas diferentes. Colócalos en un nido hecho también con plastilina.

¿Qué formas ocupan menos espacio? ¿Qué forma permite darles mejor la vuelta? Al comprobarlo, recuerda que las aves sólo disponen de su pico para moverlos. ¿Qué forma es la que más difícilmente rueda por una mesa y cae al suelo?

* **Actividad.** Para vaciar huevos puedes seguir el siguiente procedimiento:

1. Coloca un huevo en un portahuevos apuntando hacia abajo.
2. Con una aguja haz un agujero en la punta del huevo. Si haces esto con mucho cuidado el huevo no se romperá. Da la vuelta al huevo.
3. Haz otro agujero en la otra punta. Mueve la aguja por el interior para aumentar el tamaño del agujero.
4. Sobre un tazón, pon tu boca en el agujero pequeño y sopla. El contenido del huevo saldrá por el agujero grande y caerá al tazón. Si no sale, agita el huevo y sopla de nuevo.
5. Limpia el interior del huevo para que no huela. Ponlo debajo del grifo de forma que el agua entre por un agujero y salga por otro. Agita el huevo para secarlo.



- Objeto:
- Fecha de recogida:
- Lugar de recogida:
- Descripción a simple vista:
- Descripción con lupa o microscopio:

Los tonos amarillos que observamos en la naturaleza se deben fundamentalmente a la presencia de pigmentos que absorben la luz de todos los colores, reflejando sólo la luz amarilla. Algunos minerales, como el azufre, o los pétalos de una flor constituyen un buen ejemplo de ello.

También puede suceder que el color amarillo aparezca como resultado de fenómenos ópticos más complejos en la superficie de los objetos. La interferencia de las distintas componentes de la luz blanca separadas por la estructura de una pluma o de las escamas de un pez llega a matizar los colores de los pigmentos subyacentes o, incluso, a crear otros totalmente distintos. Aunque no revele todo el detalle, una lupa binocular permite una visión inusual de estos fenómenos.

Palabras clave: pigmentos, estructura, interferencia.

Descripción: mediante una lupa se pueden observar muestras de característico color amarillo, tal como una mariposa limonera, azufre, una margarita o una pluma de guacamayo, entre otras. Las imágenes aparecen ampliadas en un monitor de televisión y se acompañan de textos explicativos.

* **Actividad.** Cualquier superficie transparente y curvada, como una gota de lluvia, puede actuar como una lente.

Materiales:

- Un frasco de cristal
- Agua
- Un periódico o cualquier otro objeto que desees observar ampliado.

1. Llena el frasco de agua.

2. Pon el frasco sobre el periódico o sobre el objeto que hayas escogido. Comprobarás que las letras o el objeto se ven aumentados de tamaño.

* **Actividad.** Haz tu propia recolección de objetos naturales amarillos. Si dispones de una lupa o de un microscopio, describe cada uno de ellos y rellena una ficha de campo como la siguiente:





Amarillo Industrial

En su "Tratado de los colores", Goethe escribió que "los colores actúan sobre el alma, pueden excitar sensaciones, evocar emociones que provocan tristeza o alegría". Quizá sea esta la razón por la que desde muy antiguo los seres humanos hayan intentado capturar algunos de los más bellos colores de la naturaleza. Los tintes de diferentes colores, extraídos de vegetales y minerales, se han utilizado a lo largo de toda la historia de la humanidad para producir pinturas, teñir tejidos o dar color a los alimentos. En su afán por conseguir pigmentos cada vez más atractivos, la humanidad ha pasado de la utilización de métodos artesanales de extracción al empleo de técnicas de síntesis química y a la manipulación de los genes que determinan la producción de pigmentos vegetales.

Palabras clave: tintes, síntesis química, manipulación genética.

Descripción: un expositor muestra distintos pigmentos naturales y artificiales con algunas de sus aplicaciones más frecuentes.

* **Actividad.** Los extractos vegetales se han utilizado desde muy antiguo como colorantes naturales. A partir de diferentes plantas, se pueden obtener muy fácilmente tintes amarillos y utilizarlos para teñir lana y algodón.

Materiales:

- Azafrán, crisantemos amarillos, zanahorias, rosas amarillas
- Ocho vasos de precipitados de 500 ml
- Dieciséis hebras de lana de 25 cm cada una
- Cuatro piezas de tela de algodón blanco de aproximadamente 8 cm² cada una
- Sal de cocina
- Un colador
- Agua
- Una cucharilla de café

Procedimiento:

1. Cortar los vegetales en trozos muy pequeños y colocarlos en vasos de precipitados separados, ya que cada tipo de planta va a ser utilizada para obtener un tinte diferente. La intensidad del tinte va a depender de la cantidad de material que se utilice.

2. Añadir una cucharada de sal a cada uno de los vasos de precipitados. La sal ayudará a teñir las telas.

3. Verter 100 ml de agua hirviendo en cada uno de los vasos de precipitados y dejar que los trozos de plantas se empapen durante 15 minutos.

4. Filtrar a través del colador los líquidos coloreados obtenidos y recoger el filtrado en vasos de precipitados limpios.

5. Agrupar los trozos de lana para formar cuatro pequeñas madejas, de cuatro hebras cada una, y atarlas.

6. Sumergir una madeja de lana y un trozo de tela de algodón en cada uno de los tintes. Dejar que se empapen durante 15 minutos.

7. Enjuagar con agua del grifo los trozos de lana y algodón.

8. Dejarlos secar.

¿De qué color son ahora los trozos de lana y algodón? ¿Con qué tinte se ha conseguido un color más intenso?

La actividad puede repetirse utilizando telas diferentes, como trozos de color blanco de seda, lino, nylon o telas acrílicas. ¿Qué telas son más fáciles de teñir? ¿Qué tinte funciona mejor para cada tipo de tela?

* **Actividad.** Hoy en día las industrias textiles emplean colorantes sintéticos para teñir la ropa que fabrican, pero antiguamente solían utilizar colorantes de origen natural. Por ejemplo, los primeros fabricantes de pantalones vaqueros utilizaban un colorante obtenido de las hojas de glasto para conseguir el característico color azul de estas prendas. Se presenta a continuación una lista de varios vegetales de los que se obtienen tintes amarillos. Unir con flechas cada especie con la parte de la planta de la cual se extrae el tinte.

espino cervical	semillas
gualda	corteza
morera	raíz
roble negro	madera
cúrcuma	fruto
azafrán	flores

Solución: espino cervical, fruto; gualda, semillas; morera, madera; roble negro, corteza; cúrcuma, raíz; azafrán, flores.

* **Actividad.** ¿Qué sucede cuando se mezcla el amarillo con otros colores? Un método sencillo para averiguarlo es el siguiente:

1. Conseguir pintura de los siguientes colores: amarillo, rosa, azul marino, azul turquesa, rojo, blanco y negro. No importa que clase de pintura se utilice (óleo, témpera, acuarela o pintura acrílica), pero sí es importante que todas sean del mismo tipo.

2. Colocar sobre una superficie ocho manchas de pintura de color amarillo.

3. Añadir a cada mancha amarilla una cantidad igual de pintura de un color de los antes mencionados.

¿Qué colores resultan de las diferentes mezclas? ¿Puede crearse cualquier color a base de mezclar estos siete? ¿Puede hacerse con menos?

* **Actividad.** El color de algunas prendas de vestir varía según la distancia desde la que se observa. Esto es así porque para elaborar los tejidos se han utilizado fibras de distinto color y nuestros ojos solo distinguen las diferencias cuando se miran muy de cerca. Al observarlas desde cierta distancia, los distintos colores se funden en uno solo, que es el que finalmente percibimos. En el aula se puede realizar una experiencia similar.

1. Conseguir cartulinas de diferentes colores (amarillo, rojo, azul, verde, naranja, negro y blanco).

2. Recortar pequeños círculos en cada una de las cartulinas. Cuantos más círculos, mejor.

3. Mezclar en diferentes vasos círculos amarillos con círculos de otro color. Agitar un poco, procurando tapar la boca del vaso con la mano, y colocar todos los vasos sobre la mesa del profesor.

4. Observar los vasos de cerca y desde el final del aula.

¿Varía el color contenido en cada vaso según la distancia desde la que se observe? ¿Qué colores se mezclaron en cada vaso? ¿Qué colores resultan de las mezclas? ¿Qué colores resultaron de mezclar los círculos amarillos con círculos de otros colores?



El color verde de las hojas de las plantas se debe a la presencia de clorofila, el pigmento que permite absorber la energía de la luz del Sol para realizar la fotosíntesis. En las plantas también se encuentran otro grupo de pigmentos, los carotenoides, de color amarillo, naranja o rojo. Se cree que la luz absorbida por estos pigmentos es transferida a la clorofila, con lo que se incrementa la cantidad de energía disponible para la fotosíntesis.

Los colores de los carotenoides de las hojas suelen quedar enmascarados por la clorofila, mucho más abundante. Sin embargo, en algunas especies pueden llegar a dominar, dando lugar a un follaje de color amarillo, dorado o rojizo. Esta coloración también se adquiere en otoño, cuando las hojas de los árboles caducifolios dejan de producir clorofila.

Palabras clave: clorofila, carotenoides, fotosíntesis, hojas .

Descripción: vitrina en la que se expone una selección de plantas caracterizadas por su color amarillo, concretamente tejo, evónimo, falso ciprés y árbol del paraíso. El motivo de esta coloración es la presencia de carotenoides en las hojas, que usualmente están enmascarados por la clorofila.

* **Actividad.** En los bosques gallegos conviven diferentes especies de árboles de hoja caduca cuyo color varía con la llegada del otoño. En esta actividad se propone un pequeño proyecto de investigación cuyo objetivo es averiguar si existen diferencias entre las distintas especies en lo que a cambio de color de la hoja se refiere.

1. Al final del verano, elegir tres o cuatro árboles de hoja caduca de diferente especie (castaño, roble, chopo, abedul) que vivan en una zona de bosque próxima al colegio.

2. Construir una ficha de cambio de color para cada árbol elegido, que podría contener los siguientes datos:

- Nombre común del árbol
- Nombre científico
- Descripción y dibujo del tipo de hoja
- Fecha en la que se detectan los primeros cambios de color
- Fecha en la que se completó el cambio de color
- Fecha de inicio de la caída de la hoja
- Características de las hojas (anotarlas en cada visita).

La ficha podría contener también fotos o dibujos que reflejen el aspecto del árbol al principio y al final del otoño.

3. Durante el otoño, visitar los árboles cada semana y anotar en su ficha los cambios observados en las características de las hojas. Recoger muestras de las hojas y adjuntarlas a la ficha del árbol, indicando la fecha de recogida.

4. Con los datos recogidos, pueden plantearse preguntas como las siguientes:

- ¿En qué fecha comenzó a notarse el cambio de color de las hojas?
- ¿Cambian de color todos los árboles al mismo tiempo?
- ¿Qué especie comenzó a cambiar primero el color de sus hojas?
- ¿Qué especie fue la última en cambiar el color de las hojas?
- En cada árbol, ¿cambió el tono de color de la hoja a lo largo del otoño?
- ¿Qué tonos de color aparecieron primero?
- En cada árbol, ¿qué hojas son más resistentes, las verdes o las secas? ¿Qué hojas pesan más, las verdes o las secas?

	1ª visita	2ª visita	3ª visita	4ª visita	5ª visita
- Color					
- Peso medio (de 10 hojas)					
- Resistencia (*)					

(*) muy resistente, resistente, frágil o muy frágil.

* **Actividad.** La siguiente actividad te permitirá teñir hojas de árboles y comprobar que los líquidos suben a través de los vasos del tallo de una planta.

Materiales:

- Ramas de hojas frescas de haya o eucalipto.
- Una jarra de agua
- Una jarra de cristal y cuchara de madera
- Media taza de glicerina
- Una taza de agua caliente
- Un cuchillo de mesa
- Un cordel

1. Pon las ramas en el vaso de agua y déjalas toda la noche.

2. Pon la glicerina y el agua en la jarra, remueve la mezcla y déjala enfriar.

3. Quita las hojas del vaso y aplasta el extremo del tallo alrededor de un centímetro con la hoja del cuchillo.

4. Coloca las ramas en la mezcla de agua y glicerina.

5. Al cabo de varios días, o incluso una semana, las hojas comenzarán a cambiar de color. La mezcla de glicerina y agua asciende por los tallos y alcanza las hojas; el agua se evapora pero la glicerina, al ser oleaginosa, permanece.

6. Saca las ramas de la jarra, átalas y cuélgalas de la parte superior durante unos días, para que la glicerina llegue hasta los extremos de las hojas.

Ya puedes guardarlas como más te guste.



Amarillo de miel

El color amarillo desempeña un papel muy importante en la vida de las abejas. Por una parte, estos insectos exhiben en sus cuerpos el patrón de bandas amarillas y negras típico de los animales que poseen defensas químicas para protegerse. El amarillo es también uno de los colores que las abejas perciben con mayor nitidez, lo que explica por qué cuando recogen polen y néctar visitan con mayor frecuencia las flores de este color.

Por otra parte, las abejas producen dos de las sustancias amarillas más características de la naturaleza: la cera que utilizan para construir los panales y la miel que emplean como alimento. La miel que procede del néctar de las flores de espliego, tomillo, o ajedrea es la que tiene una coloración amarilla más intensa.

Palabras clave: néctar, cera, miel.

Descripción: una colmena situada en el interior de la exposición permite observar de cerca las actividades cotidianas de un enjambre de abejas.

* **Actividad.** Observa atentamente la colmena de la exposición.

¿Cuántas abejas salen de la colmena en un minuto? ¿Y cuántas entran? ¿Existe diferencia en el movimiento de entrada y salida según el día sea soleado o esté nublado? Si puedes, compruébalo.

Al volver a la colmena, ¿qué llevan las abejas en sus patas traseras? Averigua que estructuras les permiten efectuar ese transporte.

Las celdillas del panal tienen forma hexagonal. ¿Es esta la forma más conveniente? ¿Qué sucedería si fueran redondas o cuadradas? Teniendo en cuenta que la abeja reina es de mayor tamaño que las demás, ¿eres capaz de localizarla? Elige una abeja y síguela durante un rato. ¿Qué hace? ¿Permanece quieta en algún momento?

* **Actividad.** En primavera y verano, cuando abejas, avispa y otros insectos buscan néctar y

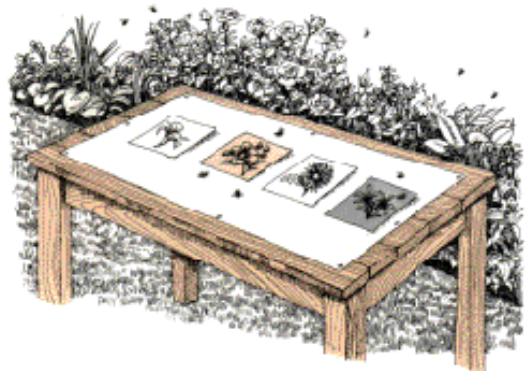
polen, se puede investigar cómo atraen las flores a los insectos.

Materiales:

- Cristal o trozos de plástico que eliminan ciertos colores del espectro y dejan pasar otros. Un trozo debe dejar pasar la radiación ultravioleta, y los otros pueden ser, por ejemplo, rojo y azul. Este material se puede conseguir en una tienda de material fotográfico.
- Un trozo de vidrio corriente.
- Cuatro flores amarillas.
- Una mesa, u otra superficie, para colocar las flores.
- Una cartulina blanca.

Sitúa la mesa de trabajo en un macizo de flores en el que abundan los insectos. Fija la cartulina blanca al tablero de la mesa y pon las flores sobre ella. Cubre las flores con cada uno de los filtros y espera a ver cómo se comportan los insectos.

¿Muestran los insectos preferencia por algún color? ¿Algún color no ha sido visitado por ningún insecto? ¿Cómo crees que perciben los insectos la flor cubierta por el filtro ultravioleta? ¿Ha sido más frecuente encontrar un tipo de insecto visitando las flores o se han observado distintos tipos? ¿Se han acercado pájaros a visitar alguna flor?



* **Actividad.** ¿Qué crees que significan los siguientes refranes?:

- Como miel fue la vida, amarga después la vida.
- Cuando llueve en agosto, llueve miel y mosto.
- Haceos de miel, y os comerán las moscas.
- Las tejas, viejas; la miel, añeja.
- Quien tiene abeja, y oveja, y molino que trebeja, no te pongas con él a la conseja.
- Abeja y oveja y parte en la Iglesia, desea a su hijo la vieja.
- Año de ovejas, año de abejas.
- No pica la abeja a quien en su paz la deja.



Amarillo floral

Algunas plantas atraen la atención de los insectos que las polinizan mediante los brillantes colores de sus flores. De esta manera los granos de polen viajan de una planta a otra permitiendo que tenga lugar la reproducción. El vivo colorido de las flores se debe a la presencia y acumulación en sus células de pigmentos, compuestos químicos que absorben selectivamente la luz de algunos colores y reflejan la de otros.

El color de una flor depende del pigmento que contenga en mayor cantidad. Los carotenos amarillos son los pigmentos más abundantes en las flores de este color, siendo los diferentes tonos de amarillo el resultado de la combinación entre diversos carotenos y pigmentos de otros colores.

Palabras clave: polinización, pigmentos, carotenos.

Descripción: un programa de ordenador, acompañado de atractivas imágenes de vídeo, permite conocer de cerca la polinización de las flores.

* **Actividad.** En el módulo de la exposición podrás conocer multitud de aspectos de la polinización de las flores. Averigua, utilizando el programa de ordenador:

¿Cómo llega un insecto al néctar de una flor?
 ¿En qué se diferencian las plantas anuales, bianuales o perennes? ¿Cómo florece el lirio?
 ¿Qué animales están implicados en la polinización de las flores? ¿En qué parte de la planta se encuentra la clorofila? ¿Cómo es un grano de polen? ¿Cómo se forma una semilla?

* **Actividad.** Muchas plantas y flores ornamentales tienen un vistoso color amarillo. Un buen lugar para encontrar una amplia muestra de ellas es un puesto de flores de un mercado. Puedes visitar uno y elaborar una lista con el nombre de todas las flores amarillas que aparezcan ante tu vista.

¿Proceden de Galicia? Si no son gallegas, ¿de dónde proceden? ¿Son cultivadas o silvestres?

¿Regalar flores amarillas tiene algún significado social?

* **Actividad.** En el módulo de la exposición se ve cómo los vivos colores de las plantas atraen a los insectos para que tenga lugar la polinización. Te proponemos aquí como atraer a las mariposas cultivando las flores adecuadas.

Hay que seleccionar una gama de plantas que florezcan desde el comienzo de la primavera hasta los últimos días del otoño, y de esa manera se tendrán mariposas durante todo el año:

- La lunaria florece en abril o mayo y es visitada frecuentemente por la mariposa *Euchloe cardamines*.

- Las petunias florecen durante gran parte del verano y sus capullos de profundos cálizos son especialmente atractivos para las mariposas que poseen espiritrompa larga, como la esfinge diurna.

- El intenso aroma y abundante néctar de la lavanda o espliego atraen a una gran variedad de mariposas, entre las que se encuentra la coma (*Hesperia comma*), con sus características alas dentadas, y la reina (*Vanessa cardui*).

- La budleya atrae tantas especies distintas que a menudo se le llama el "arbusto de las mariposas". Es de crecimiento rápido, por lo que vale la pena plantarla.

- Las siemprevivas atraen a gran número de mariposas de la familia de las ninfálicas.

- Las flores de las margaritas silvestres dan a la mariposa conocida como pavo real (*Nymphalis io*) una última oportunidad de obtener néctar antes de disponerse a pasar el invierno.

- Las ortigas, el cardo y el lúpulo son fundamentales para atraer mariposas, ya que son las plantas nutricias de las orugas de numerosas especies.

* **Actividad.** Cómo secar flores: Para secar flores lo mejor es colgarlas boca abajo en pequeños ramilletes en un sitio cálido, seco y alejado del sol para que no se marchiten. En pocas semanas estarán listas. Si se ha hecho bien, conservarán el color durante mucho tiempo.





Amarillo y Compañía

Los rayos de luz se desvían de su trayectoria al penetrar de forma oblicua en un líquido u otra sustancia transparente, fenómeno que explica entre otras cosas por qué una cucharilla parece torcerse cuando la sumergimos en un vaso de agua. Esta desviación que sufre la luz cuando pasa de un medio a otro se denomina refracción, palabra que al igual que "fractura" y "fracción" procede del vocablo latino "fractus", que significa "romper".

En 1666 Isaac Newton descubrió que un haz de luz blanca que atraviesa un prisma se descompone en una secuencia en la que aparecen todos los colores del arco iris. Aunque Newton no supo explicarlo entonces, hoy sabemos que la luz de cada color corresponde a ondas que se refractan con un ángulo distinto. Por ese motivo, al pasar a través de un prisma o una gota de lluvia, la luz del Sol se refracta "rompiéndose" en los colores que la componen: rojo, naranja, amarillo, verde, azul, añil y violeta.

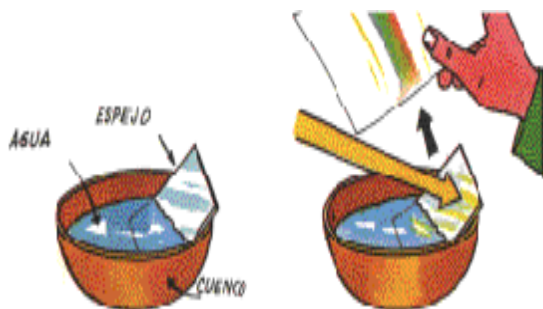
Palabras clave: prisma, refracción, arco iris.

Descripción: un sistema óptico permite descomponer la luz blanca en todas sus componentes. De este modo cada color del arco iris se puede observar por separado.

* **Actividad.** Puedes separar tú mismo la luz en los colores que la componen.

Materiales:

- Un cuenco o un cubo de plástico
- Un espejo de bolsillo
- Una hoja de papel blanco



1. Llena un cubo de agua y colócalo frente a una ventana por la que entre la luz del Sol.

2. Sitúa el espejo dentro del agua de forma que la luz del Sol se refleje en su superficie.

3. Toma la hoja de papel blanco. Sujétala firmemente y verás los colores del arco iris proyectados sobre el papel. ¿Puedes conseguir que aparezcan invertidos los colores del arco iris? ¿Qué ocurre si mezclas algunas gotas de tinte con el agua del cubo?

* **Actividad.** El experimento que proponemos a continuación es una forma curiosa de separar los colores que componen la luz blanca.

Materiales:

- Una vela colocada en un candelero
- Cerillas
- Una pluma de ave

1. Coloca el candelero sobre una superficie sólida y segura.

2. Pide a una persona que encienda la vela y oscurezca la habitación.

3. Sitúate a unos 30 cm de la vela y cierra un ojo.

4. Sujeta la pluma delante del otro ojo y mira a través de ella la llama de la vela. Podrás ver varias imágenes y cada una de ellas presentará un borde con los colores del arco iris. La luz de la vela se descompone en estos colores al pasar por las estrechas hendiduras de la pluma.

5. Juega a modificar las imágenes. ¿Qué sucede si retrocedes poco a poco? ¿Y si giras lentamente? ¿Qué diferencia hay entre los colores que resultan de descomponer la luz del sol y la luz de una llama?

* **Actividad.** Si construyes esta pirámide de color podrás jugar a mezclar colores, de forma que algunos desaparecerán y se formarán otros nuevos.

Materiales:

- Cartulina blanca
- Un lápiz, una regla, un transportador de ángulos y unas tijeras
- Un cúter
- Láminas de celofán rojas, amarillas, azules e incoloras
- Cola de pegar transparente
- Cinta adhesiva transparente



1. Traza una línea de 30 cm en la base de la cartulina. Coloca el centro del transportador sobre un extremo de la línea y señala un ángulo de 60° . Repite la operación en el otro extremo de la línea.

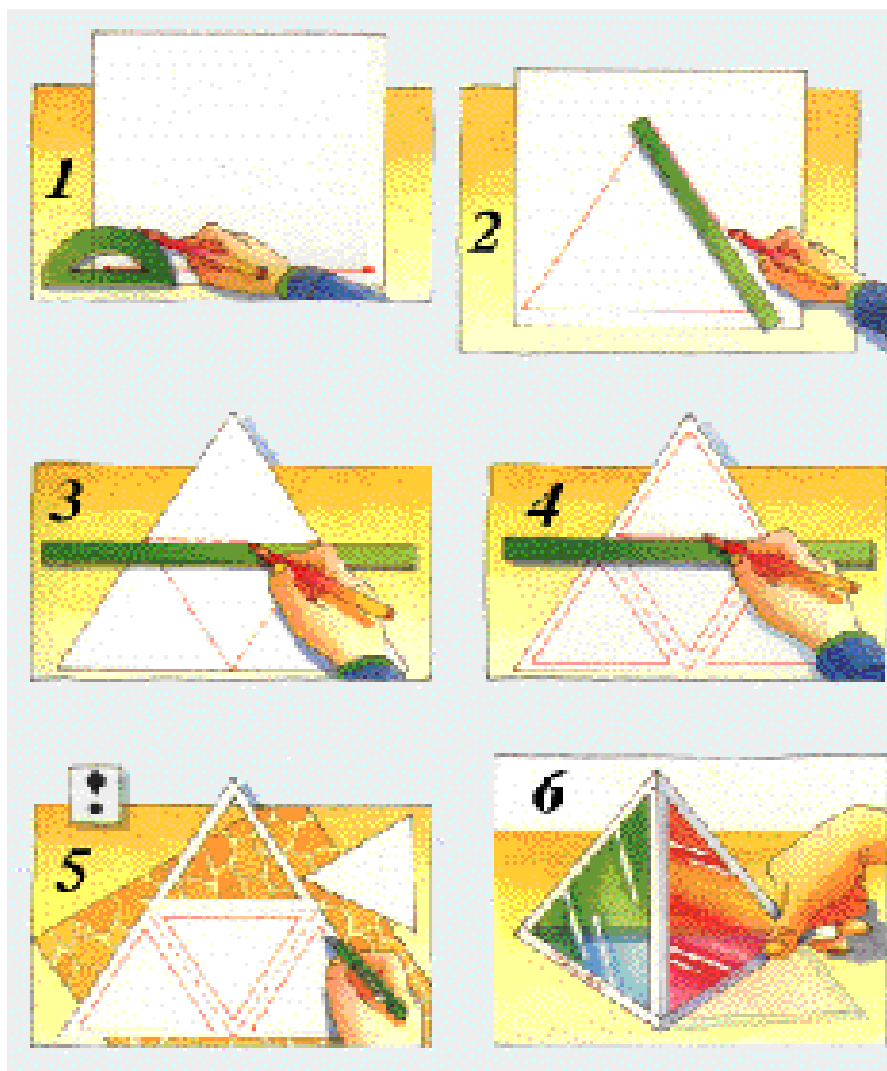
2. Traza unas líneas rectas desde los extremos de la línea inferior a través de los puntos marcados. Recorta el triángulo.

3. Mide y señala la mitad de cada lado del triángulo. Une las señales mediante líneas de puntos, de forma que resulten cuatro triángulos más pequeños.

4. Mide y traza orillas de 1cm de ancho dentro de cada uno de estos cuatro triángulos.

5. Usa el cúter para recortar los triángulos sólidos según se indica en el dibujo. De esta forma resultarán cuatro pequeñas ventanas.

6. Coloca uno de los triángulos recortados sobre una de las láminas de celofán. Corta un triángulo de celofán que sea 1 cm más grande que la muestra triangular. Repite las operaciones 6 y 7 usando las otras hojas de celofán. Con mucho cuidado, pega un triángulo de celofán sobre cada una de las ventanas y anota el nombre del color debajo de cada una de la ventanas de celofán. Dobra la cartulina a lo largo de las líneas de puntos y une los bordes de la pirámide mediante cinta adhesiva transparente. Mira a través de un ventana hacia la luz. Gira y da vueltas a la pirámide y podrás ver diferentes colores. ¿Qué colores puedes obtener combinando los distintos filtros?





Las escamas de la alas de las mariposas están formadas por finas capas de un material duro y transparente llamado quitina. Cuando la luz blanca del Sol penetra a través de la capa de quitina, algunos de los colores que la componen se reflejan desde el fondo de la película, mientras que otros lo hacen desde la superficie. Esto provoca que en el haz de luz reflejada, las ondas de los distintos colores interaccionen unas con otras, anulándose para algunos y concentrándose para otros. Este fenómeno óptico - denominado interferencia - es el responsable del intenso color amarillo que exhiben algunos insectos.

Palabras clave: quitina, luz reflejada, interferencia.

Descripción: en una vitrina se exponen ejemplares de mariposas en los que el color amarillo tiene una presencia especial.

* **Actividad.** Es muy divertido criar orugas de mariposas y soltarlas cuando eclosionen, sabiendo que quizás algunas de las que veas volando durante el verano las has criado tú.

1. Para criar orugas de mariposa necesitas un bote de cristal grande. En lugar de la tapa, pon una tela con una goma para que pase el aire y evitar que entren moscas y avispas que parasitan a las orugas.
2. Rellena el fondo del bote con unos 3 cm de tierra, ya que muchas orugas se entierran para convertirse en crisálida. Coloca, también dentro del bote, un pequeño recipiente con algodón mojado para poner unas ramitas de la planta que va a servir como alimento de las orugas. El algodón es para evitar que éstas se ahoguen.
3. Para comenzar está bien el pavo real y la ortiguera, cuyas orugas se encuentran fácilmente en las ortigas. Se convierten en crisálidas adheridas a la planta y después de dos o tres semanas las mariposas emergen del capullo.

* **Actividad.** Escoge la mariposa que más te guste de entre todas las que se exponen en la vitrina. Intenta describirla con el mayor detalle posible; quizás la lupa que puedes encontrar en el módulo te ayude en esta tarea. Si un compañero elige la misma mariposa que tú, podéis comparar vuestras descripciones. ¿Habéis hecho observaciones parecidas? ¿Os han llamado la atención aspectos totalmente diferentes de la mariposa? Si buscas la especie que has elegido en una guía de mariposas podrás contrastar tu descripción con la de un especialista. ¿Podrías haber sido más observador?

* **Actividad.** Clasifica las mariposas de la exposición según los siguientes criterios:

¿Cuáles presentan prolongaciones en las alas posteriores?

¿Cuáles exhiben en sus alas manchas en forma de ojo?

¿Cuáles tiene las alas anteriores y posteriores de distinto color?

¿De distinta forma?

¿Y de distinto tamaño?

¿Cuáles exhiben una calavera en el dorso?

¿Cuáles exhiben un acusada diferencia entre macho y hembra?

¿Cuáles son venenosas?





Descripción: módulo en el que se presenta un juego de ordenador que desafía al visitante a identificar animales que advierten de su peligro exhibiendo vivos colores como el amarillo en su piel.

* **Actividad.** Sitúa cada uno de los animales del juego del módulo en el grupo que le corresponde:

Aves:

Anfibios:

Reptiles:

Insectos:

* **Actividad.** El mimetismo consiste en que una especie imita a otra en su color, forma y/o comportamiento. Al hacerlo, el imitador engaña a sus predadores haciéndose pasar por otra especie y aumenta sus posibilidades de supervivencia.

En esta actividad de simulación del mimetismo, se pueden utilizar diversos materiales para representar a la presa. Los estudiantes representan a los predadores. Los materiales utilizados serán comestibles y de dos colores muy similares que representarán al modelo y al imitador (pueden ser dos tonos de amarillo ligeramente diferentes). Pueden utilizarse cereales, caramelos o gominolas. La mitad de los materiales se tratarán con una sustancia de sabor desagradable, como zumo de limón o Tabasco, y representarán al modelo. El resto de los materiales no se tratarán con la sustancia y representarán al imitador.

Preparación y procedimiento:

1. El profesor tiene que preparar los materiales de sabor desagradable con suficiente antelación para que estén totalmente secos.

2. El día de la actividad esparcir sobre una mesa entre 120 y 150 unidades del material escogido. Anotar la cantidad de "individuos" de cada tipo de presa al comienzo de la actividad.

3. Cada alumno se acercará a la mesa de los materiales, seleccionará al "individuo" que desee y volverá a su sitio.

4. Una vez que todos los estudiantes han regresado a su sitio, cada uno se comerá la pieza que ha seleccionado (no pueden revelar el sabor de la pieza escogida).

5. Repetir los pasos tres y cuatro durante cuatro o cinco rondas.

6. Anotar el color y la cantidad que queda de cada una de las presas.

¿De qué color quedan más "individuos"? ¿En qué proporción? ¿Resulta muy difícil distinguirlos a pesar de las sucesivas experiencias? ¿Cómo se comportaría un animal en una situación así? ¿Se arriesgaría o preferiría buscar otro tipo de presa? ¿Qué ejemplos de la naturaleza se corresponden con este tipo de mimetismo?



Los colores del Universo

Descripción: colección de fotografías de estrellas junto a bellas imágenes que muestran cómo va variando la calidad de la luz del Sol según la hora del día o las condiciones atmosféricas.

* **Actividad.** Los objetos reflejan una mayor o menor cantidad de luz solar dependiendo de cuál sea el color de su superficie, y la cantidad de luz reflejada o absorbida determina en gran medida la temperatura en su interior. Mediante el siguiente experimento podemos comprobar este hecho de un modo muy fácil. Para llevarlo a cabo será necesario utilizar globos de diferentes colores (negro, blanco, amarillo, rojo y azul, por ejemplo) y un número igual de termómetros de laboratorio.

1. Dentro del aula, hinchar el primer globo y, una vez hinchado, introducir rápidamente en él el bulbo de uno de los termómetros, de modo que se pierda la menor cantidad de aire posible. Atar firmemente la boca del globo en torno al termómetro.

2. Repetir el paso anterior para cada uno de los globos.

3. Sacar los globos al exterior y exponerlos al sol durante treinta minutos. Anotar la temperatura que marca cada uno de los termómetros antes y después del período de exposición.

¿Varió la temperatura en el interior de los globos después de exponerlos al sol? ¿Existen diferencias entre las temperaturas que marcan los termómetros introducidos en los diferentes globos? ¿Qué globo tiene la mayor temperatura interior? ¿Cuál tiene la menor? La temperatura interior del globo amarillo, ¿es mayor o menor que la del resto de los globos? ¿Funciona igual el experimento si en lugar de aire utilizamos agua para llenar los globos?

* **Actividad.** Jugar con la propia sombra en los días soleados es un entretenimiento muy divertido. La mayor parte de las personas lo han hecho alguna vez. Sin embargo, lo que probablemente no haya hecho casi nadie es

jugar con una sombra amarilla. En la primera planta de la Casa de las Ciencias puede hacerse. Además es posible averiguar cómo se produce.

* **Actividad.** En un día de verano puedes sentir la intensidad de la luz del Sol cuando te expones a sus rayos. Con el siguiente experimento puedes concentrar dicha luz a través de un cristal y descubrir lo que sucede.

Materiales:

- Papel usado o hierba seca
- Una bandeja de metal o un plato
- Una lupa
- Una jarra de agua

1. Sitúa la bandeja en el suelo, alejada de cualquier zona u objeto que pueda prender fuego.

2. Arruga el papel o la hierba y colócalo dentro de la bandeja de metal.

3. Sujeta la lupa sobre la bandeja hasta que veas un pequeño punto brillante sobre el papel.

4. El papel comenzará a calentarse, arderá sin llama y con humo y acabará encendiéndose. Incluso podría arder si soplas suavemente.

5. Apaga el fuego vertiendo el agua de la jarra sobre el papel.



Descripción: una pantalla de ordenador muestra cuadros famosos en los que el amarillo tiene una presencia importante. En forma de juego, se sugiere la posibilidad de reconocer los cuadros a partir de un detalle, al mismo tiempo que se pone a prueba la memoria fotográfica del visitante.

* **Actividad.** ¿Cuántos cuadros has acertado? Puedes jugar con un grupo de amigos para ver quien tiene mejor memoria visual.

* **Actividad.** En el aula de dibujo pueden encontrarse numerosos materiales que permiten pintar o dibujar en amarillo: óleos, acuarelas, témperas, tizas, plumas estilográficas, lápices, bolígrafos, ceras, rotuladores y marcadores fluorescentes. Una forma de clasificarlos sería de acuerdo al tipo de sustancia que se puede utilizar para limpiar las manchas producidas por estos materiales.

1. Reunir todos los materiales con los que se puede dibujar o pintar en amarillo.
2. Escoger tres cajas lo suficientemente grandes y rotularlas con las siguientes etiquetas: agua, alcohol, aguarrás.
3. Cortar un trozo de lienzo blanco (puede utilizarse una sábana vieja) en pequeños trozos. Harán falta tres trozos de tela para cada tipo de material de dibujo.
4. Utilizando tres trozos de lienzo para cada material, colocar una pequeña mancha en el centro de cada uno de ellos. Con un bolígrafo, anotar en la tela que tipo de material hemos utilizado para mancharla. Obtendremos así tres series de telas manchadas que podemos nombrar como A (para el agua), B (para el alcohol) y C (para el aguarrás).
5. Coger los trozos de la serie A y comprobar que manchas pueden limpiarse con agua. Anotar los resultados obtenidos.
6. Repetir el paso anterior con la serie B y el alcohol; y con la serie C y el aguarrás.

Al final de la experiencia se podrá asignar cada tipo de material a una caja concreta según la sustancia con la que se ha limpiado la mancha.

Esto significa que las sustancias químicas empleadas para fabricar los diferentes materiales amarillos son muy diferentes entre sí aunque tengan el mismo color. Una de las características que las diferencian es su solubilidad en distintos disolventes.

* **Actividad.** Describiendo el amarillo. Los impresores y los diseñadores gráficos suelen utilizar sistemas numéricos, como el Pantone o el Trumatch, para describir los colores con los que trabajan y, de esta forma, poder reproducirlos exactamente cuantas veces sea necesario. Mediante la siguiente actividad se puede elaborar un código numérico propio para describir diferentes tonos de amarillo elaborados por nosotros mismos. Será necesario utilizar pintura al óleo amarilla, negra y blanca, trozos de cartulina blanca y una pequeña cucharilla de café.

1. Asignar un número de dos cifras a cada participante en la actividad.
2. Elaborar distintos tonos de amarillo, mezclando una cucharada de pintura amarilla con diferentes cantidades de pintura blanca o negra. Medir por cucharadas las cantidades de pintura blanca o negra añadida a la mezcla y anotar las cantidades mezcladas.
3. Colocar cada mezcla, o tono de amarillo, sobre un trozo de cartulina blanca
4. Utilizando la siguiente clave, elaborar un código numérico de cuatro cifras para describir cada tono de amarillo y anotarlo en la cartulina correspondiente.

- Los dos primeros dígitos corresponderán al número asignado a cada participante (01 para el primero).

- El tercer dígito corresponderá al número de cucharadas de pintura blanca empleadas en la mezcla (0=ninguna cucharada).

- El cuarto dígito corresponderá al número de cucharadas de pintura negra empleadas en la mezcla (0=ninguna cucharada).

Ejemplo: una mezcla marcada con el código 0913, habrá sido elaborada por el participante número nueve y contendrá una cucharada de blanco y tres de negro.

5. A continuación, cada participante puede intercambiar cartulinas con sus compañeros y tratar de reproducir los tonos descritos por ellos, empleando como fórmula los códigos anotados en las cartulinas.