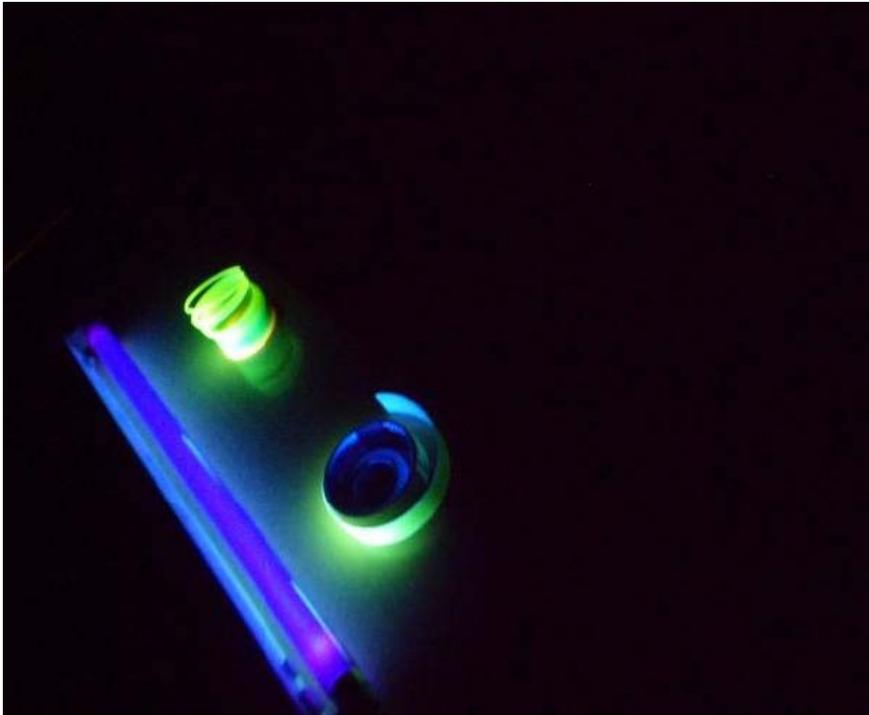


¿QUÉ ES LA LUZ?



Autores/as: Juan Manuel Carballido Pozo y Mercedes Jiménez Castillo.

CEIP Nuestra Señora de Gracia, MÁLAGA.

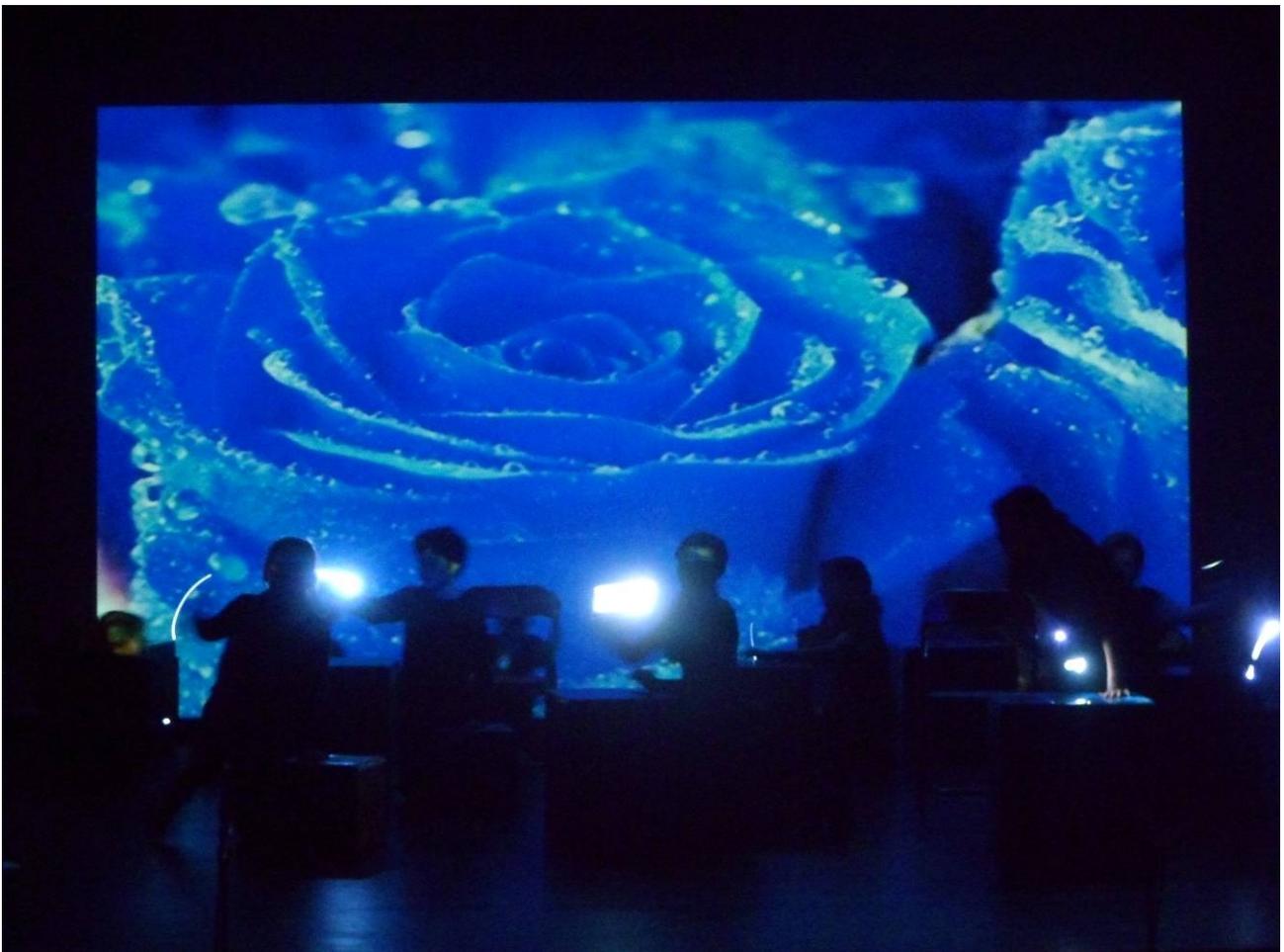
Ed. Primaria.

[EL CSIC EN LA ESCUELA](#)

CEPma1

**Asesora del
CEP:
Carmen
Ortiz.**

¿QUÉ ES LA LUZ?





DESCRIPCIÓN DEL PROCESO QUE SE LLEVA A CABO EN EL AULA

A. Entre tinieblas

Así era como nos sentíamos cuando nos planteamos abordar el tema de la luz en el aula.

Por un lado teníamos la experiencia del curso del CEP, con las aportaciones, inquietudes, interrogantes... que habían provocado en nosotros los científicos del CSIC y de PRINCIPIA (el museo de la Ciencia de Málaga) y por el otro, la certeza de nuestra falta de conocimientos científicos sobre el tema y no digamos ya, pedagógicos.

Como alumnos, en la mayoría de las veces, que realizábamos experimentos en la escuela, nos quedábamos en la descripción de lo que pasaba, pocas en la causa de por qué sucedía lo que veíamos o “nos contaban” y curiosamente esto también se repite en nuestro alumnado de 6º.

Echamos en falta un conocimiento más profundo del tema tanto para provocar la curiosidad y saber enlazar lo que va surgiendo en el aula como entrenamiento en el tipo de preguntas que crean un conflicto en el pensamiento y que obligan a crear y a imaginar.

B. ¿Qué es la Luz?

Fran, un alumno en prácticas, pidió pasar un cuestionario sobre contaminación lumínica, y esto nos sirvió, para al día siguiente plantear ¿Qué es la luz?, que serviría de nombre a nuestro Proyecto.

Alex: La electricidad

Mercedes: ¿Por qué?

Alex: le das al botón y hay luz.

Mercedes: Siempre que le damos a un botón o enchufamos algo nos da luz.

No encontramos ningún aparato que no tuviera un piloto luminoso, así que introdujimos otra cuestión.

¿Toda la luz nos llega a través de la electricidad?

Alberto: No, el sol

Óscar: el fuego

Jose: la vela

Mercedes: ¿Siempre que hay luz hay calor?

Todo ello nos llevo a una conversación en la que cada vez se profundizaba más (animales que emitían luz, conceptos de natural y artificial...) y a la vez nos sentíamos más perdidos, al final concluimos:

-La electricidad produce luz

-A veces luz y calor van unidos, pero otras como en los leds o en las pegatinas fluorescentes no se percibe calor.

-El hombre puede fabricar objetos que emitan luz y en la naturaleza también los hay.

En la siguiente sesión les planteamos que ellos qué pensaban, la luz ¿era una cualidad de los objetos o existiría por si sola, es decir era un objeto en sí? La ciencia es filosofía.

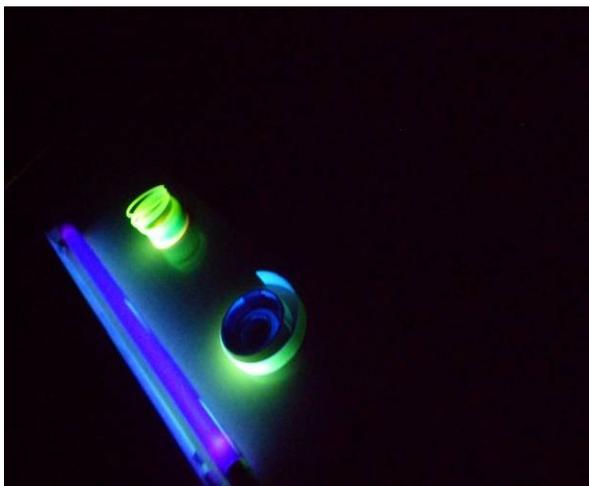
La pregunta es algo complicada incluso para un adulto, pero interesante por el debate que suscitó, primero tuvimos que ponernos de acuerdo en qué entendíamos por cualidad, echamos mano de la idea de adjetivo y sustantivo, con ejemplos, de otras cualidades de los objetos como ser duros o blandos (aquí tropezábamos con lo abstracto), cada vez más liados.

Empezaron a emitir opiniones

Pablo: Yo pienso que es una propiedad de los objetos, hay objetos que son luminosos y otros no.

Ainhoa: Pero los rayos de luz son una cosa.

En una votación a mano alzada la mayoría coincidía con Pablo.



En una actividad de pequeño grupo les contamos el planteamiento de Aristóteles y el de Galileo con lo de la piedra de Bolonia, trajimos al aula objetos fluorescentes, luminosos y no luminosos. Hablamos de “atrapar la luz” y luego volvimos a la votación a mano alzada, la mayoría se había reducido y había bastantes titubeos.

Había llegado el momento de experimentar.

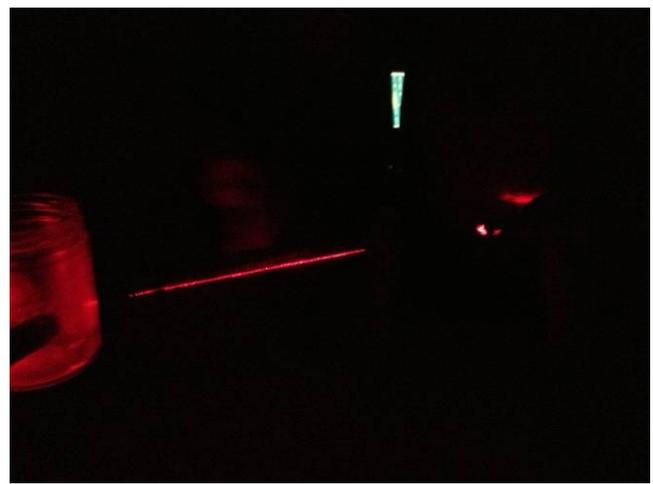
C. Experimentar y pensar

Hemos realizados dos tandas de “experimentos” separados en el tiempo.

En la primera dividíamos a la clase en tres grupos, cada grupo realizaba tenía una serie de materiales para experimentar libremente durante un rato, después deberían recoger en la libreta qué es lo que habían hecho, lo qué ocurría y alguna conclusión. Después rotaban, así todos pasaban por todos.

Primera experiencia: El camino de la luz

En la mesa tenían linternas, láser y polvos talco



Camino de la Luz

- Cristian: El camino del láser es recto, lo sabemos por los polvos talco.
- Afrae: Cuando se aleja la fuente de luz, la figura se abre y cuando se acerca se cierra la figura
- Dima: se pone más pequeña.

¿Lo habéis hecho con la linterna?

- Dima: Si, pero no se veía.
- Pablo: hace lo mismo, pero en vez de seguir recto, se expande.

¿Por qué?

- Óscar: el láser es más fino y la linterna tiene más.
- Jose: Con la linterna se puede hacer si se tapa y se hace un agujero.

Aprovechamos para introducir los conceptos de haz de luz y rayo de luz
¿Si queremos trabajar con solo con un rayo de luz? ¿qué podemos hacer?

- Jose: Tapar la linterna y hacer un agujero.
- Afrae: ¿Eso tiene que ver con el Sol?
- Dima: No podemos mirar al Sol porque nos llega mucha luz.
- Yusi: Cuando hay nubes si podemos mirar al Sol.
- Pablo: ¿Por qué con el Sol y una lupa se puede quemar algo y con una linterna y una lupa no? ¿Por qué con gafas de sol podemos mirar al Sol?

Segunda experiencia: El comportamiento de la luz con los objetos

En la mesa había láser y objetos variados unos que ellos fueron añadiendo y otros que nosotros introdujimos a posta para que hubiera de las tres categorías.



El comportamiento del rayo con los objetos

- Miguel: con lo transparente pasaba la luz y rebotaba.
- Afrae: Habían objetos en los que la luz traspasaba pero se quedaba dentro. (No traspasaba la luz totalmente)

Mercedes: Eso hace que nosotros veamos, ¿por qué?

- Yousra: el reflejo del rayo llega a nuestros ojos. En todas las cosas había rayos que se reflejaban.
- Alberto: En los transparentes pasaban muchos.
- Afrae: Las cosas invisibles no podemos verlas.

Iniciamos una conversación de como conseguir la invisibilidad.

- Dima: Si todos los rayos traspasan, o muy pocos vuelven.

¿Por qué con unas gafas podemos ver al Sol?

- Pablo: La mayoría de rayos de luz rebotan.

Tercera experiencia: Reflejos de la luz

En la mesa, linternas, láser, espejos variados y cds,



La luz y los espejos

- Cristian: cuando das con un láser a un CD sale como un arco iris.
- Pablo: Para que se vea el arco iris debe haber luz.
- Sahed: La luz del Sol es como la del láser pero de color blanca.
- Migue: la luz blanca del sol es dispersa.

- Jose: Si el láser se apunta al espejo, tu puedes apuntar a donde quieras. El rayo del Sol se comporta de igual forma que el rayo del láser.

¿Cómo se comporta?

- Jose: El rayo llega al espejo y rebota en muchos caminos. Esto depende del espejo.

¿Qué le pasa a la libreta? No es cristal.

- Ainhoa: Si, pero se parece, es muy lisa y algo brillante.

Les introduzco el concepto de reflexión y de las superficies especulares y de pasada, el reflejo puede ser especular o difuso.

Ahora teníamos más preguntas y ganas de saber y una cosa clara “El rayo de luz rebota”.

Esto nos serviría de nexo con Newton en una posterior sesión.

El comportamiento de los rayos de llegar al objeto y volver, ¿a qué os recuerda?

Cristian: A las pelotas de baloncesto

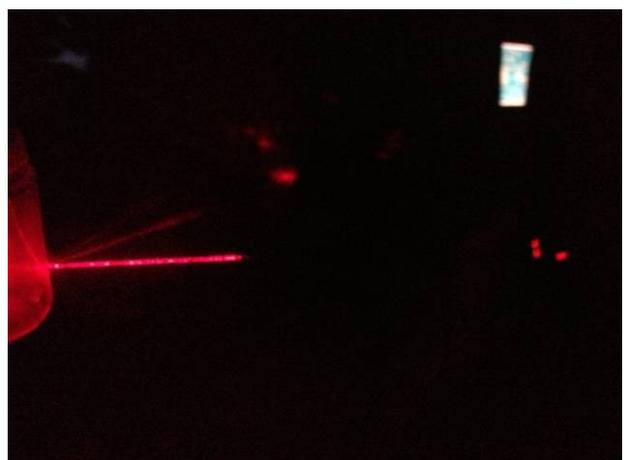
Jorge: Si, chocan y vuelven

Eso mismo, o algo parecido es lo que pensó un importante científico, Newton, la luz debería estar formada por pequeñas partículas, parecidas a pelotitas, que chocaban y rebotaban.

Óscar: ¿Y los rayos que atraviesan?.

¿Por qué atravesaría una pelota a una pared?

Ellas y ellos, como nos dicen los del CSIC, recrean los pasos, las preguntas, de los científicos. Es el momento de introducir la “teoría corpuscular” y la biografía de Newton, también la de la estructura de la materia (el átomo). Echamos mano de internet, algunas páginas para conocer a Newton y un vídeo.



Vídeo

<http://www.youtube.com/watch?v=TgZg2CJXuT4>

Nuestra idea era reforzar lo que habíamos experimentado, por lo que realizamos una selección del



vídeo, luego hicieron un trabajo individual de volver a verlo en casa para sintetizar por escrito alguna idea. En casi todos apareció la idea del fotón

Biografía Newton

http://es.wikipedia.org/wiki/Isaac_Newton

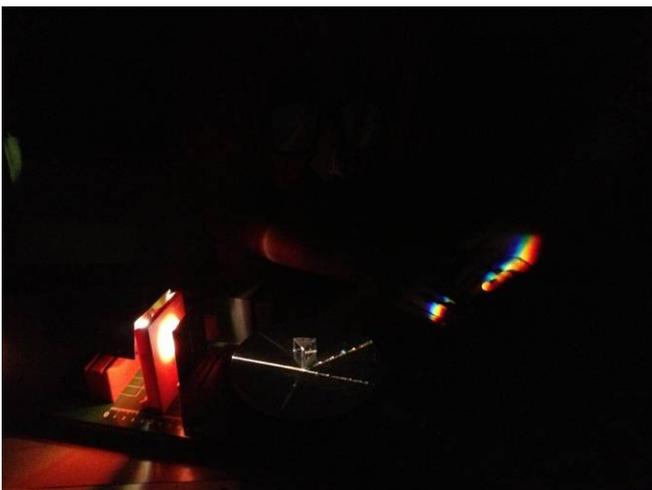
[Biografías para niños: Isaac Newton | Experimentos para niños | PROYECTOAZUL.COM](#)

Vuelvo a coincidir con nuestros ponentes del CSIC, les encantan las biografías, son un recurso estupendo para contextualizar históricamente y para presentar las relaciones entre las distintos áreas del conocimiento. Todo está conectado.

Rápidamente unieron el arcoiris de los cds (en la experiencia que habían realizado) y la descomposición de la luz blanca de Newton, y aprovechamos para plantearles una nueva sesión de experimentos.

Seguimos la misma pauta, es decir proponemos tres experimentos, esta vez dirigidos, es decir les proporcionamos un texto o unas indicaciones verbales de qué es lo que tienen que hacer. En esta ocasión no van a rotar, cada grupo contará al resto lo que han hecho y sus conclusiones.

La descomposición de la luz blanca



Pablo, Ale, Óscar, Sahed y Dima

“Cuando atraviesa un prisma la luz blanca se convierte en un arcoiris”

“Se pone una lupa delante del rayo para hacerlo más fuerte”

“Hay que girar el prisma hasta que aparezca el arcoiris”

A Jose se le ocurrió echar polvo talco para ver el camino del arcoiris entero y no solo el reflejo en la pantalla. Resultó precioso.

Afrae preguntó: ¿Se puede hacer lo contrario, recoger el arcoiris y convertirlo en luz blanca? También se lo planteó Newton.

Dejamos también una pregunta en el aire: ¿Por qué se descompone la luz? ¿Qué es lo que tienen los prismas o el cd, que hace que aparezca el arcoiris?

Me interesa que nos de pié a introducir la teoría ondulatoria y a Hooke, o Hyggens o Young. Todavía no lo sabemos.

Formar sombras

Afrae, Youssrra, Ainhoa, Miguel

“Cuando acercamos el objeto a la luz la sombra se hace más grande y en el filo aparece un borde más claro, cuando lo alejamos el objeto se hace más pequeño y el borde claro no está”

“Se hace la sombra porque no llega la luz”

“Las sombras se hacen más grandes o más chicas porque los rayos se abren”

Jose: ¿Por qué aparece el borde claro?

Introdujimos el concepto de penumbra.



Empezamos a divagar, no teníamos muy claro, Ainhoa “Es como si llegaran algunos rayos y otros no”, dimos esto por válido pero no nos quedamos muy convencidos de por qué al alejarse la penumbra desaparecía, los entiendo, aunque conozca la explicación lógica cuesta asimilarlo.

La luz a través de las lentes

Alberto, Cristian, Jose, Justo y Caro

“Cuando los rayos del láser pasan por este cristal (muestran la convergente, les digo el nombre y



qué en lugar de cristales hablemos de lentes) se cruzan”

“Cuando pasan por esta lente (lo mismo con la divergente) se separan”



Pablo: “Lo que se ponen

en las gafas también son lentes”.

Aprovechamos y miramos las gafas que tenemos en la clase, vemos que en todos los cristales podemos apreciar curvaturas. También las lupas. Les digo que ese cambio de camino del rayo de luz se llama refracción.



Cristian: Las lentes hacen que veamos las cosas más grandes o más pequeñas. Cuando mueves la lupa cambia el tamaño y con las gafas también.

Les hago caer en la cuenta del camino de los rayos cuando atravesaban las lentes.

También les dejo en el aire ¿por qué el rayo cambia de camino cuando atraviesa la lente?

Retomamos otro día las preguntas que habían quedado en el aire.

¿Qué es lo que tiene el prisma que hace aparezca el arcoiris?

¿Qué hace que la luz cambie de camino cuando pasa por las lentes?

También les muestro un vaso bote de cristal con agua y un lápiz, también vemos el lápiz sin agua.

Unos veían que el lápiz se veía más grande y torcido con el agua, otros no lo apreciaban.

Caro: “Pero hay que moverse para verlo, no se ve desde todos los sitios”.



¿Qué es lo que tiene el agua para que pase eso?

Cuesta mucho que aparezca la idea de la velocidad de la luz, es como si la luz fuera omnipresente, estática, también dirigíamos nuestro interés a las propiedades de las lentes y del agua

Pablo: ¡Que están hecho de algo distinto!

-¿y?

Ale; ¿Que se tuerce?

-Si, pero, ¿por qué?

Entonces eché mano del ejemplo del compañero del curso, ellos son partículas de luz que corren en línea recta y de pronto entráis en el agua o en barro ¿qué sucede?

Justo: Si vamos muy rápido nos podemos caer.

Aquí ya aproveché para comentarles que la luz también tiene velocidad “Muy rápida”, casi instantánea. Para entenderla estuvimos comparando lo que es un segundo Dima “Decir uno”, y 300.000 km, (8 vueltas de nuestra pista es aproximadamente un km)....¿Cuántas vueltas?



Alberto: ¿Es verdad que vemos estrellas que ya no existen?

-Si, ¿Cómo puede ser eso?

Pablo: Yo vi en un programa de la tele que las estrellas explotaban esa es la luz que vemos... y si están lejos...

-Muy. Muy, muy lejos.

Volvemos a relacionar y a enredarnos, las vacaciones de Semana Santa están ahí, hemos tenido un trimestre corto e intenso, toca elaborar todos juntos un texto sobre todo lo que hemos ido aprendiendo.

Elaboramos un guión que desarrollamos juntos:

¿QUÉ ES LA LUZ?

- Primeras ideas, nuestras y de Aristóteles y Galileo
- Comportamiento de la luz
 - En su camino
 - Cuando choca con distintos objetos
- Reflexión y Refracción
- Naturaleza de la luz
- La luz blanca
- La luz y las sombras
- La luz y las lentes.

D. Cerrando dejando rendijas

En el centro nos regalamos unas clases a otras la decoración de la puerta del aula, siempre con un tema común que todos y todas trabajamos, este año, “INVENTOS”, hemos aprovechado nuestro trabajo sobre la luz y recreado plásticamente la descomposición de la luz blanca a través del prisma, la luz no es un invento pero sí ha posibilitado muchos.

Hicimos una lluvia de ideas para realizar una lista de inventos relacionados con la luz. Surgían dudas... Pablo “Qué produzcan luz o que se utilice la luz para algo”, “relacionados con la luz” les insistía. Luego hicimos una primera categorización

Producen luz	Lentes	Luz y lentes
La bombilla la linterna El fuego La vela Pinturas fosforescentes y fluorescentes	La lupa gafas prismáticos microscopios telescopios	cámaras de fotos el proyector cine televisión (en color y en blanco y negro)

tubos de luz fluorescentes leds láser halógenos Rayos X El flash Lámparas compactas Fluorescentes (de bajo consumo) CFL	Pantallas LCD (cristales líquidos)	ordenador endoscopio
---	------------------------------------	-------------------------

Al ser tantos y tan variados nos centramos en los que “producían luz”.

A destacar:

Cristian: “El fuego no es un invento, el fuego ya está”

-Entonces, lo quitamos

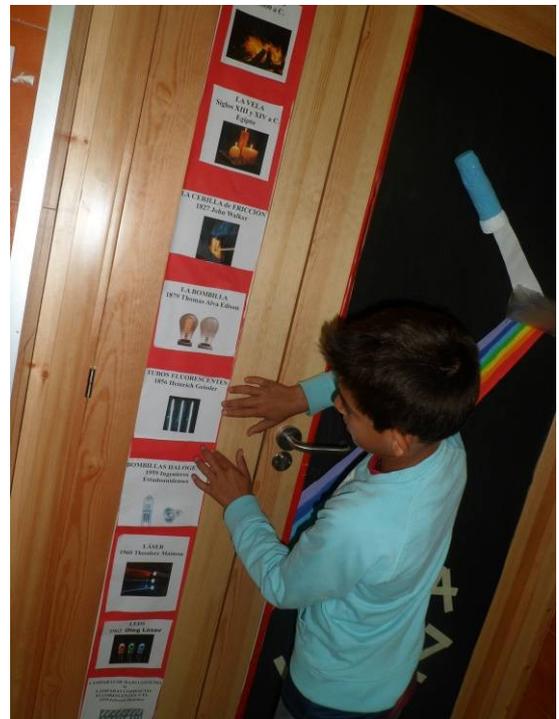
Cristian: Si

Jorge: Pero lo podían utilizar para dar luz en las cuevas...

Así fuimos uno por uno, descartando, analizando y en los que teníamos duda fuimos a investigar. Al final nos quedamos:

Fuego – cerilla – vela – bombilla - tubos fluorescentes
-bombillas halógenas – leds – oleds – láser - lámparas de bajo consumo.

Luego nos dividimos por parejas e investigamos sobre cada “invento”, pusimos en común y nos encontramos con semejanzas y nuevos vocabulario

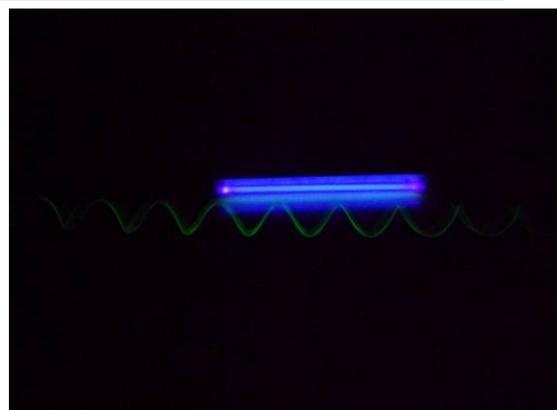


Luminiscencia- Fosforescencia- Fluorescencia- Diodo- Excitación por incandescencia- Por radiación- Por combustión- ...

Era algo que no teníamos previsto pero que ha propiciado el refuerzo de la naturaleza de la luz y la estructura del átomo que el año pasado no abordamos.

Paola: los electrones saltan de nivel y producen luz
¿por qué saltan?

Yousrra: “Están cargados de energía”





-¿Es la misma energía la que carga “Los electrones” del fuego de la vela que los de los leds?

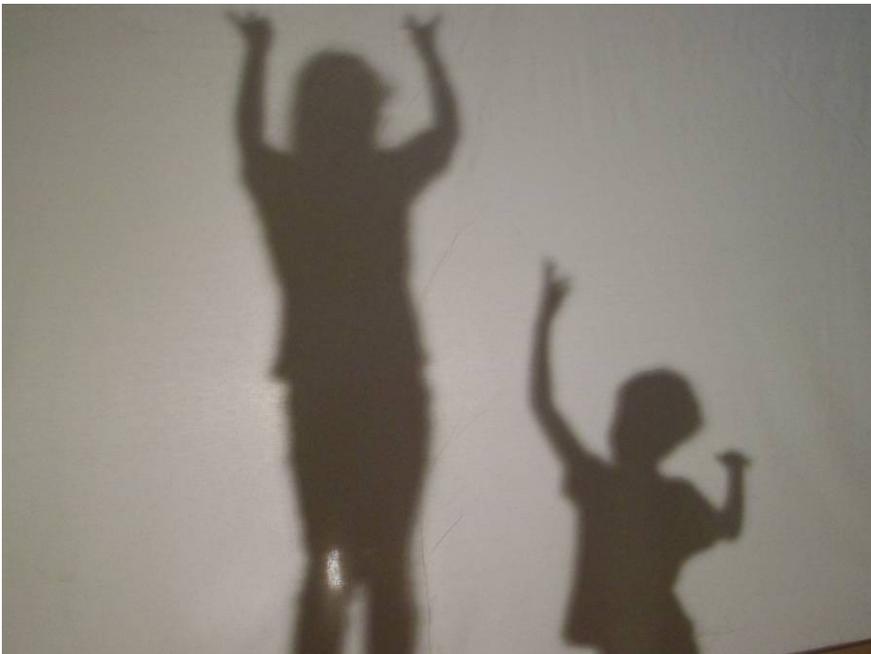
-¿Por que los leds no queman?

Así hemos ido de a poquito, pero hemos aprendido juntos.

Mucho se ha quedado en la sombra: luz polarizada, profundizar en la teoría ondulatoria, leyes de reflexión y refracción, experimentos y aspectos teóricos..., pero no sentimos “que falten”, ya llegará, lo prioritario, sentir el disfrute de formular hipótesis, de experimentar para pensar.

En fin, complicado cerrar y centrarse, hay que hacer un esfuerzo y ser cuidadosos en no sacrificar “las vivencias y el despertar del pensamiento científico” por “la responsabilidad de abordar todos los contenidos”

¡Difícil equilibrio!



Juan Manuel Carballido Pozo
Mercedes Jiménez Castillo