

Congrés de Fotònica per a Joves

30 de setembre 2016
ICFO, Castelldefels



ICFO
Institut
de Ciències
Fotòniques

Generalitat
de Catalunya

UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Fundació Privada
CELLEX Fundació Privada
MIR-PUIG

EXCELENCIA
SEVERO
OCHOA
2016 - 2019

UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional

ICREA
Fundació
Catalunya
La Pedrera

Ajuntament de Barcelona

ECOP
European
Centre
for Outreach
in Photonics

BIST
Barcelona Institute of
Science and Technology

**Institució
CERCA**
Institució
de Recerca
de Catalunya

ACER
Associació
Catalana
d'Entitats
de Recerca

Llista de pòsters

Joguines òptiques precursores del cinema Optical toys precursors of the cinema	1	Sara López Giménez, Georgiana Arcaleanu, Raquel Motos Pérez, Gerard Bravo Tello
El mite de la persistència retinal The myth of retinal persistence	2	Elsa Martín Pascual, Nerea Serrano García, Marta Ochando Salgado, Maria Sicilia Pont
Can the photonics detect and prevent the pollution?	3	Manel Martinez Rubio, Marta Hubach Coromina
La holografia Holography	4	Víctor García Ruiz
Projectem-nos The magic lantern	5	Ainoa Camacho González, Maria Hortigüela Mateo, Ana Pascual Aranda
Proyector de bacterias Bacteria projector	6	Joaquín Touron Morris
Desplazamiento warp y factor de curvatura Warp displacement and curvature factor	7	Alejandro Corchón Franco
Batecs, llum i Arduino Heartbeats, light and Arduino	8	Anna Segura Merino, Ismael Valdés
Investiguem fenòmens de la foscor Investigating darkness phenomena	9	Albert Vidal Cáceres, Pau Asensi Arranz, Albert Gordo Martínez, Gerard Oller Garcia, Jordi Rubio Alas
Refracció: màgia o ciència? Refraction: magic or science?	10	Paula Luque Pino, Marta Arriagada Rodríguez, Laia Grau Gobeo
L'entrellat de l'anticòs The antibody enigma	11	Marcel Vives Isern
Why is the sky inside the rainbow brighter than outside?	12	Laia De la Torre Murillo
Fotografia artística nocturna de la luz en movimiento Artistic night photography of light in movement	13	M. Teresa Ramos García

JOQUINES ÒPTIQUES PRECURSORES DEL CINEMA

Raquel Motos Pérez, Georgiana Arcaleanu, Gerard Bravo Tello i Sara López Giménez
1r ESO. Curs 2015-16. Institut El Cairat.



Introducció

Juntament amb companys d'altres nivells, ens vam endinsar en l'estudi de les joguines òptiques que van precedir el naixement del cinema.

Objectius

- Observar i experimentar amb alguns dels primers aparells que formen part de l'origen del cinema.
- Divulgar la física que hi ha a les joguines òptiques precursores del cinema.

Cinema

Fotografia en moviment

Joguines òptiques

Aparells que es van inventar al llarg del segle XIX i que van donar pas al cinema modern. En aquestes enginyos de diferents maneres es donava moviment a imatges estàtiques i s'aconseguia la sensació de moviment de l'objecte.



El **ZOÒTROP** consisteix en un tambor cilíndric amb una sèrie escletxes verticals equidistants per les quals es mira mentre el girem. Observem en moviment els dibuixos que hi ha impresos a la banda horizontal que hem posat a l'interior del tambor.
1834.



El **FOLIOSCOPI O FLIPBOOK** va ser la primera forma d'animació que va emprar una seqüència lineal d'imatges en lloc de circular.
1868



El **KINEGRAMA** està compost per dos elements:

- dibuixos, fotogrames o patró de gràfics que tindran moviment
- acetat transparent amb franges de ràfles.

Es basa en un patró d'interferències que el nostre cervell interpreta com a moviment.

La **CAMBRA FOSCA** o **CÀMERA OBSCURA** permet capturar imatges reals. Fou utilitzada al segle XV com a eina de dibuix.



EL MITE DE LA PERSISTÈNCIA RETINAL

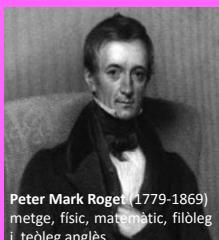
Elsa Martín, Nerea Serrano, Marta Ochando, Maria Sicilia

1r ESO. Curs 2015-16. Institut El Cairat.

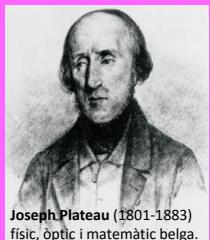


Introducció

Amb el fil conductor de la Física que hi ha darrera els inicis del cinema, ens hem endinsat en la teoria de la persistència retinal.



Peter Mark Roget (1779-1869)
metge, físic, matemàtic, filòleg i teòleg anglès.



Joseph Plateau (1801-1883)
físic, òptic i matemàtic belga.

Objectius

- Investigar què és la persistència retinal.
- Reflexionar sobre els canvis en les teories científiques.
- Construir tres de les joguines òptiques precursores del cinema.
- Divulgar la Física que hi ha darrera els inicis del cinema.

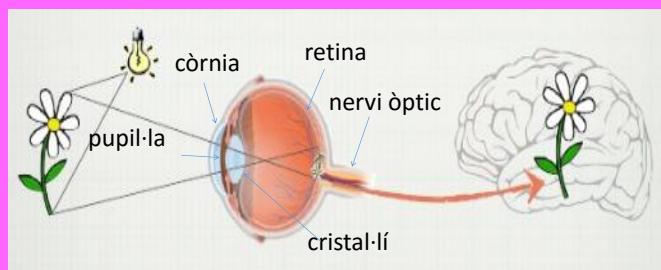
Com percebem les imatges?

Antiga teoria: segle XIX

Segons Peter Mark Roget i Joseph Antoine Ferdinand Plateau, la persistència retinal seria el fenomen gràcies al qual una imatge es queda a la nostra retina una dècima de segon abans de desaparèixer completament. Per això, tot i que en principi veiem imatges de forma independent, després de presentar-se de manera successiva, aquestes ens atorgaran una sensació de continuïtat.

Gràcies a aquesta teoria va començar el cinema

Teoria actual: segle XXI



Sistema visual humà càmera

Neurociència

Joguines òptiques precursores del cinema

Taumàtrop

Inventat per John Ayrton Paris el 1824



Fenaquistoscopi

Inventat per Joseph Plateau el 1832



Zoòtrop

Inventat per William George Horner el 1834



Conclusió

Actualment no es deu recórrer a la persistència retinal per explicar la percepció del moviment apparent que veiem al cinema. El cervell també participa activament en la visió i percepció de la realitat, avançant-se als ulls en la interpretació del moviment.

Bibliografia

- <https://es.wikipedia.org>
- <http://www.ciencia.cc/edu/experimenta/retiniana.html>
- Català Domènech, Josep M. *La forma de lo real: introducción a los estudios visuales*. Editorial UOC 2008.
(<https://books.google.es>)
- https://www.cac.cat/pfw_files/cma/premis_i_ajuts/treball_guanyador/Menci_Miguel_A_Martin.pdf

Agraïments

- L'ICFO per donar-nos l'oportunitat de participar al proper Congrés de Fotònica per a Joves.
- Al professorat del Seminari de Física i Química del nostre institut que ens ha ajudat.

Can the photonics detect and prevent the pollution?

Marta Hubach, Manel Martínez. Escola Pia Olot.

Introduction:

The air we breathe has its own chemical composition. If it changes, we're talking about pollution. Our question is: Can we detect and prevent the pollution using photonics? We have designed different experiments and we have used iSPEX (spectrometer gaged for iPhones). We have done a pollution map using iSPEX, and we have related the air chemical composition with the plant growth. Finally, we have created an hipotesys. Why don't we use the gamma rays to change pollution particles?



Methods:

iSPEX

1. We had divided Olot in different zones.
 2. Using iSPEX we have analyzed the air.
 3. Using a mapping programme, we have created the map.



Plants growth:

1. We had captured Barcelona, Olot and Camprodon air in an hermetic pan.
 2. Using sensors, we had measured temperature, UV rays and the plants growth.
 3. We had compared the results.

Barcelona Camprodon Olot



Idea, how to prevent it?



We have designed a network. Different power stations would lock on gamma rays.

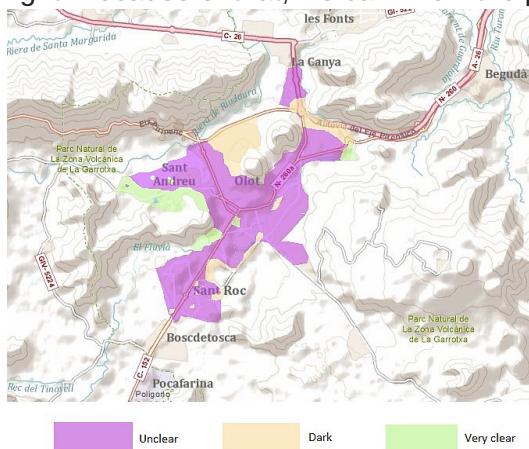
Gamma rays would be distribute (using optic fiber). Then, a machine situate in a chimney will change the particles (using gamma rays). This particles will change the chemical composition thanks to the sun energy. *This is only a propose, it have different problems.

For know
more:



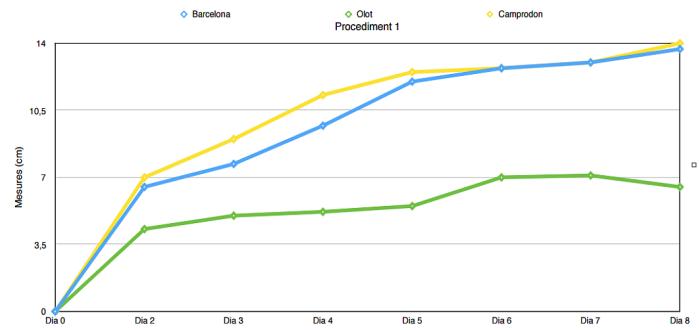
Results and experiments:

The particles changes the polarization and the direction of the light. Because of that, we can know the pollution.



We had done an Olot suspend particles map.

The chemical composition of the air changes the plant's growth. Different chemical compounds of the air makes the growth faster or slower.



Conclusions: Photonics would be useful to detect and prevent the pollution. Thanks to the polarization and direction of the light, nowadays we can detect pollution. Because of the photosynthesis, we can detect the pollution effects in plants. A captation and distributor system, with a particles accelerator and the sun energy, we could prevent it, changing pollutant particles to oxygen.

HOLOGRAFIA

Definición

Holografia Holos = Completo
Grafia = Imagen

Busca registrar de manera completa la luz



IMPORTANTE! La fase es el punto donde se encuentra la onda en cada instante.

FOTOGRAFIA

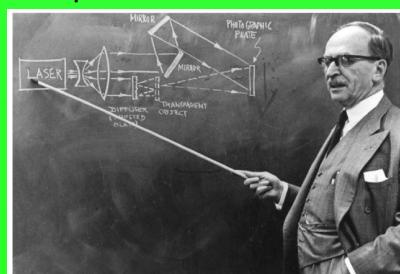
En la fotografía solo registramos información de la amplitud, es decir, la intensidad de la luz. No percibimos, ni podemos registrar la fase.

Por tanto, cuando decimos registro completo de la luz, nos referimos a registrar:

- Amplitud
- Fase

Historia

- 1947: Descubrimiento de la holografía por Dennis Gabor (Premio Nobel 1971) cuando quería reconstruir las fuentes de onda para mejorar las imágenes del microscopio electrónico.



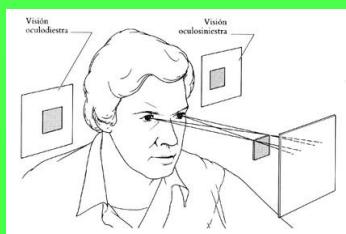
- 1960: Invención del láser
- 1962: Leith y Upatnieks crean la holografía de fuera del eje.
- 1962: Denisyuk crea el holograma de reflexión.
- 1968: Benton crea los hologramas de arco iris.
- 1976: Cross crea el estereograma holográfico cilíndrico. Holograma en movimiento.
- 1986: Holografía a color
- 1990: Holografía digital

Víctor García Ruiz
Alumno de Bachillerato
Curso 16/18
Instituto Joan XXIII



Imagenes 3D

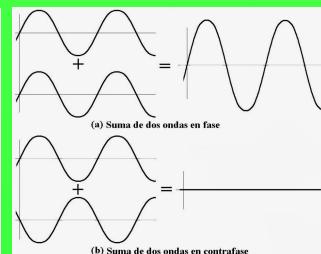
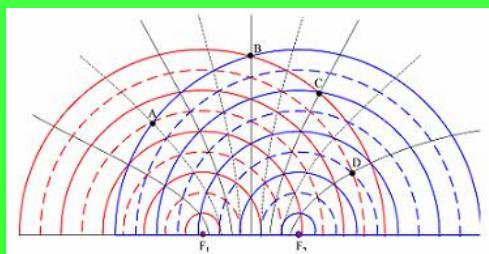
Visión estereoscópica



Cada ojo ve una perspectiva ligeramente diferente, al juntar estas dos perspectivas, el cerebro forma una imagen tridimensional. Esta técnica la utilizan todos los dispositivos de cine y televisión en 3D.

Este no es holografia. Si una persona ve una película de este tipo desde la izquierda de la sala y otro individuo le ve desde el extremo contrario de la sala, ambos ven exactamente la misma perspectiva.

Interferencias

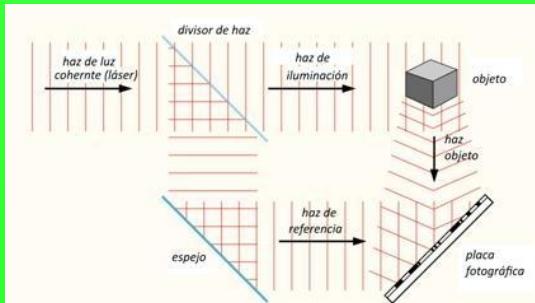


Constructiva

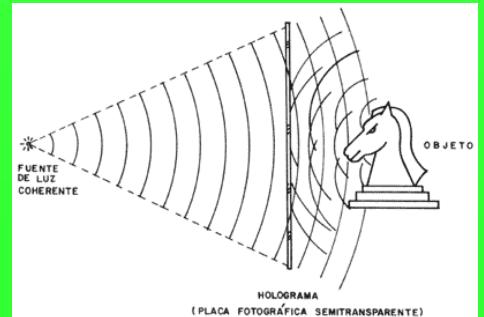
Destructiva

Registro de un holograma

Holograma de transmisión o fuera del eje



Holograma de reflexión o del eje



Aplicaciones

Memorias holográficas

1.6 terabytes en un cristal de 1 cm^3 esto equivale a poder ver películas sin parar 10 días o escuchar música durante un año y medio sin cambiar de disco.

Interferometría holográfica

Sirve para ver deformaciones del orden de milésimas de milímetro. Por tanto, permite hacer mediciones de mucha precisión

Holografía de seguridad

Como no se pueden fotocopiar los hologramas, se utilizan en todo tipo de documentos como tarjetas bancarias, billetes, documentos de identidad o entradas de eventos entre otras.

Holografía de exhibición

Simplemente se le da un uso artístico, por tanto lo podemos encontrar en piezas de museos. Suele utilizarse con piezas muy delicadas que no pueden estar expuestas durante mucho tiempo.

Imágenes



INTRODUCCIÓ

La fotònica és la ciència que estudia els fotons, és a dir, les partícules responsables de tots els espectres de radiació electromagnètica, entre els quals està el de la llum visible als nostres ulls.

Des de fa segles, els humans han donat moltes utilitats a la llum. Una d'elles és la projecció d'imatges. El nostre objectiu és reproduir la llanterna màgica i emprar-la per explicar la formació d'imatges i els factors que fan que la projecció sigui més nítida i ampliada.

La llanterna màgica és un dels invents més importants previs a l'aparició del cinema. El seu funcionament es basa en els mateixos principis que un projector de diapositives actual.

MATERIALS

Projector per al mòbil:

- Caixa de cartró

- Mòbil

Per als dos projectors:

- Cinta adhesiva

- Diapositives

- Pantalla: full blanc

Llanterna màgica:

- Caixa de fusta

- Espelma

- Bombeta halògena

- Llum incandescència

METODOLOGIA

El nostre projector està basat en el model de les primeres llanternes màgiques.

1. Hem reciclat una caixa rectangular de fusta i l'hem pintada de negre.

2. A la part del davant de la capsà, hem fet un forat adequat a la mida de la lent convergent escollida.

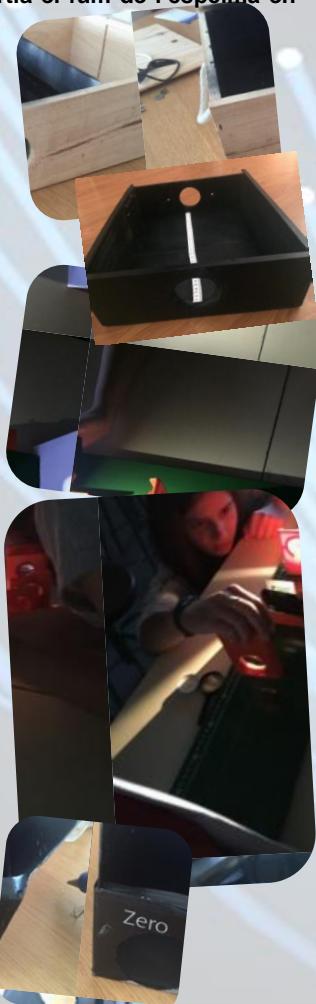
3. Dins la capsà hem ficat una segona lent, la font lumínica (bombeta o espelma) i una diapositiva subjectada en un suport de cartró.

4. A la part superior hem fet un forat que fa la funció de la xemeneia per on sortia el fum de l'espelma en l'ús de llanterna màgica.

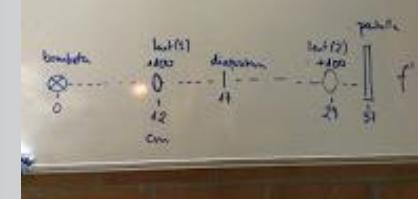
El mateix forat l'hem utilitzat per connectar diferents bombetes.

Per saber a quina distància s'han de col·locar els diferents elements, primer hem utilitzat uns suports òptics i hem reproduït l'interior de la llanterna màgica fora de la capsà, mesurant quina era la posició adient de les lents i la imatge en relació amb la font lumínica perquè la projecció fos nítida.

Finalment, hem canviat la font lumínica: una espelma, una bombeta halògena i una altra d'incandescència i el mòbil. Així hem volgut seguir l'evolució del projector en funció de les diferents fonts de llum que s'han utilitzat en la construcció de projectors, des de la primera llanterna màgica fins als projectors d'avui en dia.



Hem observat que la bona projecció de la imatge depèn de la distància entre la font lumínica, les lents i la imatge.



La llum, el punt mig de les lents i el centre de la imatge han d'estar al mateix nivell.

Les lents convergents formen imatges reals i invertides d'objectes que són més enllà de la seva distància focal. La mida de la imatge augmenta a mesura que l'objecte s'acosta a la lent.



CONCLUSIONS

1. La qualitat de la projecció de la imatge depèn del tipus de llum emprada.

2. Les lents refracten la llum de diferents colors de forma lleugerament diferent.

3. La construcció de la llanterna màgica ens ha permès entendre i explicar als companys com funciona un projector de diapositives.

WEBGRAFIA

- <http://www.comohacer.info/como-hacer-un-proyector-casero-o-infocu-1-de-2/>
- <http://www.magiclantern.org.uk/history/history03.php>
- <http://easyweb.easynet.co.uk/~s/herbert/maglantern.htm>
- <http://www.uhu.es/cine.educacion/cineyeducacion/cineprecine.htm>
- <http://www.educapplus.org/luz/lente1.html>

AGRAÏMENTS

Agraïm al nostre institut, El Cairat, haver-nos deixat el laboratori de física, i al departament de Física i Química, el material utilitzat, l'ajut i els consells que ens han donat. Finalment, agraïm a l'ICFO el fet d'organitzar aquest congrés.

Proyector de bacterias

Joaquín Touron Morris
Escola Virolai

Introducción

Si lo que quieres es ver lo que tienes en tu boca de una manera visual y casera, este es tu método. En la boca tenemos una cantidad enorme de microorganismos, pero no los podemos ver a simple vista porque son muy pequeños. Para verlos necesitaríamos un microscopio.

Vamos a probar una manera sencilla y barata de verlos utilizando un láser y una gota de agua como lente de aumento.

Materiales y métodos

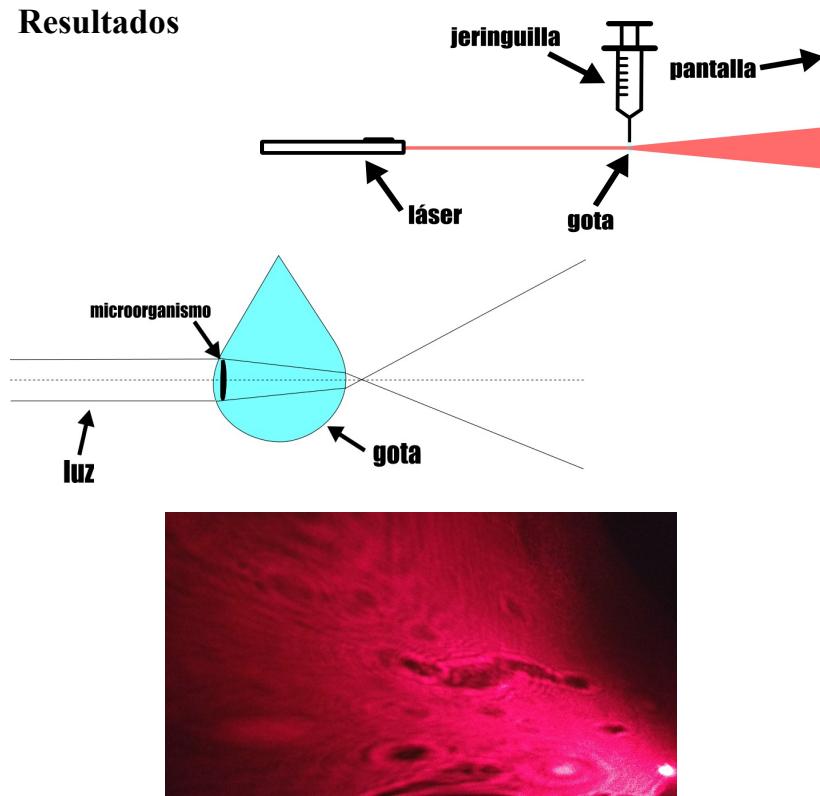
Materiales:

- ✓ Láser
- ✓ Agua
- ✓ Alfiler
- ✓ Jeringa
- ✓ Pantalla

Método:

Para lograr ver los microorganismos utilizamos una gota de agua que hará un efecto de lupa y haremos incidir la luz del láser sobre la gota. Previamente habremos pasado un alfiler o un palillo sobre nuestros dientes para recoger la muestra y luego lo pasamos por dentro de la gota de agua. A continuación hacemos incidir la luz del láser sobre la gota y la ponemos una pantalla detrás de la gota para recoger la proyección del láser.

Resultados



Conclusiones

Podemos usar el poder refractivo del agua para crear una lente barata y observar microorganismos en una pantalla.

La forma esférica de la gota de agua produce un efecto de lente como una lupa que tiene como resultado un aumento del tamaño de los objetos que hay dentro de la gota.

Se pueden utilizar líquidos diferentes, como aceite o glicerina pero los resultados obtenidos no difieren de manera sustancial con los obtenidos con agua.

Información adicional

<https://www.youtube.com/watch?v=EXp5NnwrxI>

Referencias

<http://www.scientificamerican.com/article/the-magnifying-effect-of-a-water-drop/>

Agradecimientos

Quiero agradecer a mi profesora de *Science*, Tània Noguerol, y a mi familia por el apoyo brindado. También al ICFO por la oportunidad de presentar mi trabajo de investigación.



DESPLAZAMIENTO WARP Y FACTOR DE CURVATURA

Alejandro Córchón Franco
Escola Virolai de Barcelona

Introducción

En el universo científico imaginario de Star Trek, al que todos conocemos por sus populares personajes, nos llama la atención un efecto que se ha cuestionado por científicos como Miguel Alcubierre, Albert Einstein, Stephen Hawking, Hendrik Lorenz o Geraint Lewis, que es el efecto denominado "Propulsión Warp".

Muchos de nosotros nos preguntaremos qué es y qué fundamento científico contiene. Y aún más, los hombres y mujeres de ciencia se cuestionarán qué dilatación espacial tendrá una nave al desplazarse, teóricamente, a velocidades superlumínicas, es decir, velocidades superiores a las de la luz, compartiendo similitudes con las teóricas partículas taquíónicas.

Partiendo de la investigación de Miguel Alcubierre en la métrica de la Propulsión Warp, y sus estudios sobre el desplazamiento a Velocidad de Curvatura, y teniendo como reto demostrar lo representado en la película Star Trek, se intentará, de la manera más simple posible, dar a conocer a cualquier persona, tenga la edad que tenga, la teoría que sirve como base para comprender el movimiento de una nave a velocidades superlumínicas.

Metodología

La metodología empleada en el cálculo es sencilla, pero requiere de atención. Utilizando la fórmula del factor de curvatura, y teniendo las variables de propulsión Warp, y aplicando las constantes pertinentes a la fórmula, tales como la distancia deseada por recorrer, la velocidad Warp exacta, la constante de la velocidad de la luz, y la base de desplazamiento, se pueden obtener los resultados.

Y una vez han sido conseguidos, los resultados se pasan a años luz a través de la operación matemática de año por día, día por horas, y horas por segundos, teniendo como base la constante de la velocidad de la luz.

Y si es deseado, estos resultados también pueden ser convertidos a párssecs, el equivalente de 3,21 años luz, realizando más sencilla la tarea de la contabilización de los mismos. Sin embargo, con el aumento de la velocidad, la constante debe ser adaptada al espacio que recorre, a causa de la dilatación espacio temporal.

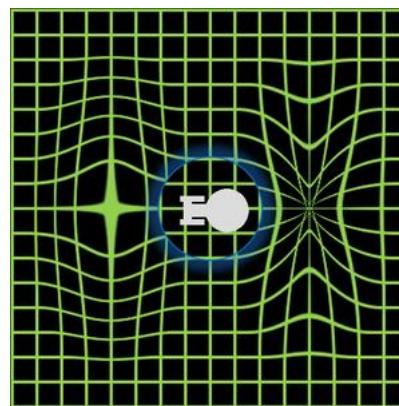
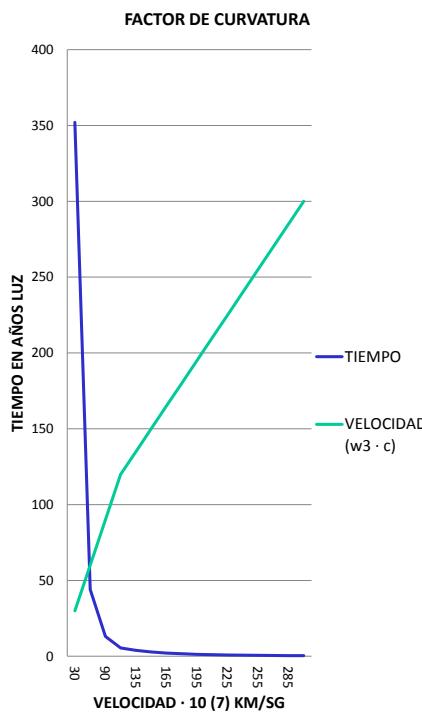
Referencias

Las referencias para el desarrollo de este experimento se han sido obtenidas a través de las publicaciones de múltiples físicos, en los que se encuentran Albert Einstein, Stephen William Hawking, Hendrik Antoon Lorenz, Miguel Alcubierre y Geraint Lewis.

- *The warp drive: hyper-fast travel within general relativity.* Miguel Alcubierre
- *The relative motion of the Earth and the Aether.* Hendrik Lorenz
- *Zur Elektrodynamik bewegter Körper.* Albert Einstein
- *A New Topology for Curved Space-Time Which Incorporates the Causal, Differential, and Conformal Structures.* Stephen Hawking
- *The annihilating effects of space travel.* Geraint Lewis

Resultados

Los resultados obtenidos a través de las múltiples pruebas para el desarrollo científico del experimento han sido las siguientes:



Agradecimientos

Hay que agradecer especialmente la colaboración por parte de la familia Vicente Franco por la ayuda prestada al desarrollo científico del experimento.

A su vez, también hay que agradecer la ayuda prestada por parte de los profesores Jose Luis Tourón y Tània Noguerol, profesores de la Escola Virolai de Barcelona.

$$s(w) = w^3 c$$

Con el cálculo experimental, queda demostrado que conforme la velocidad aumenta, y se supera la barrera de la velocidad de la luz con el factor de Curvatura gracias a la propulsión Warp, la constante del tiempo queda alterada, dilatándose dependiendo de las velocidades a la que la nave se desplaza en el espacio.

Conforme la barrera de la velocidad de la luz queda superada, los años luz son adaptados, puesto que la nave se está desplazando a una mayor velocidad, y debido a que el espacio que debe recorrer se ha contraído, haciéndose más pequeño a causa de la velocidad, el paso del tiempo queda alterado, y cambiando de esa manera la constante del tiempo en cuanto a los años luz.

Información adicional

Cabe señalar que, para que una nave pudiese desplazarse a esas velocidades, se requeriría de la existencia de densidad negativa, que crearía una burbuja en torno a la nave, impulsándola, expandiendo el espacio en su parte trasera, y comprimiéndolo en su parte delantera. Sin embargo, la existencia de materia exótica a sido parcialmente demostrada gracias a las pruebas realizadas con la teoría del efecto Casimir.

BATECS, LLUM I ARDUINO.

Introducció

El nostre objectiu a l'hora de realitzar aquest treball és ampliar els nostres coneixements sobre les plaques Arduino i la relació que tenen amb la llum, concretament la pulsioximetria.

Volem crear una samarreta amb una llum central que s'il·lumini dependent de les pulsacions del nostre cor.

Materials

Per poder dur a terme aquest petit projecte hem utilitzat una placa Arduino i complements d'aquesta relacionats amb la llum, la pulsioximetria i els sensors. Tot aquest material ha estat subministrat per Turgut, membre de l'ICFO

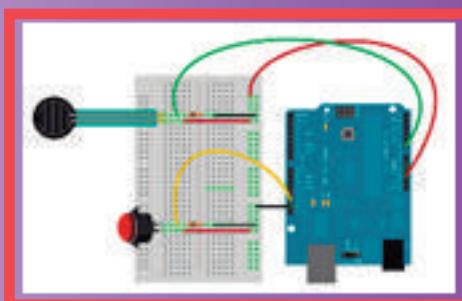
Arduino és una companyia de hardware lliure (el que significa que el que fan es per a tothom qui ho vulgui, no es privat) que ha creat unes plaques amb un microcontrolador i un entorn de desenvolupament. Esta dissenyat amb un software i un hardware molt senzills d'utilitzar i això facilita el seu ús per a tot tipus de persones, tot i que no sàpiguen gaire de programació.

La **pulsioximetria** és un mètode no invasiu per determinar l'oxigen transportat per l'hemoglobina dins dels vasos sanguinis. Aquesta mesura es realitza a partir d'un instrument anomenat pulsímetre.

Procés

Abans de tot, ens hem informat sobre el funcionament d'aquestes plaques i de diversos elements addicionals. A l'hora de buscar un projecte relacionat amb la llum, ens vam decantar per la samarreta ja que era una proposta original i divertida.

Durant un més d'estiu hem realitzat el projecte amb la col·laboració de Turgut. En aquesta temporada, primerament, hem après a com funcionaven els sensors de les plaques fent algunes pràctiques, i a continuació ens vam introduir en el sensor de les pulsacions



Imatges: www.playground.arduino.cc

Conclusions

Hem estat capaços de dissenyar la samarreta, tot aprenent totes les avantatges de les plaques Arduino. La pulsioximetria, al cap i a la fi, no és tant complicada!

AGRAÏMENTS

Gràcies a l'ICFO hem pogut realitzar aquest projecte amb més comoditat i facilitat.

Agraïm a Federica i Turgut la seva col·laboració amb el nostre treball de recerca.

WEBGRAFIA

www.s4a.cat www.playground.arduino.cc www.arduino.cc www.xataka.com jhg

Investiguem fenòmens de la foscor

Pau A, Albert V, Albert G, Gerard O, Jordi R
INS Salvador Dalí

Introducció

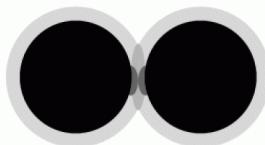
Volem investigar fenòmens amb la foscor, com la seva velocitat i el *shadow blister effect*.

Per a saber aquestes coses, primer hem de definir que és la foscor, i per això hem de definir la llum.

La llum es un tipus de energia radiant produïda per mètodes naturals i artificials, mentre que la foscor és la absència de llum, ja que la llum té una partícula (fotons), i la foscor no.

Resultats

En l'experiment del *shadow blister effect* hem pogut observar com les ombres projectades en la tela de cada objecte, s'ajuntaven fins tocar-se, com al dibuix.



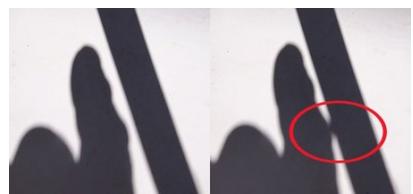
Hem pensat que si ho experimentàvem, sabriem segur si aquest fenomen existeix veritablement.

Hem buscat una sala fosca i hi hem posat una tela a través, després hem enganxat un mòbil amb la llanterna encesa a la paret, i hem posat dos objectes (dos plats) a prop però sense tocar-se, llavors hem vist com lesombres es tocaven

Conclusions

Pensem que la velocitat de la foscor és la mateixa que la de la llum (300000 km/s), ja que la foscor és la falta de llum, i la llum es mou a 300000 km/s, la falta de llum és el mateix.

En el *shadow blister effect* hem pogut observar un fenomen de la foscor conegut com la difracció, que és quan dos ombres s'ajunten i els objectes no s'estan tocant.



Materials i mètodes

L'experiment que hem fet ha sigut el *Shadow Blister Effect*, que consisteix en posar dos objectes preferiblement esfèrics darrere d'una tela i projectar una llum al costat de la tela on són els dos objectes, per a que les sevesombres quedin retratades a la tela.

Llavors hem observat que les ombres dels objectes es tocaven sense que els objectes entrin en contacte físicament, com en la foto del apartat *resultats*.

Informacions Addicionals

Aquí hi ha un enllaç per a un vídeo de YouTube que explica altres fenòmens de les ombres. Només heu d'escanejar el codi QR a la dreta.



Bibliografia

Els nostres coneixements
Wikipedia
Vsauce (YouTube)

Imatges: Google

Agraïments

Tot l'equip s'ho ha passat molt bé fent la recerca, i hem après moltes coses noves sobre la foscor, i fins i tot sobre la llum.

La tutora ens ha deixat llibertat per a fer absolutament tot en aquest projecte.

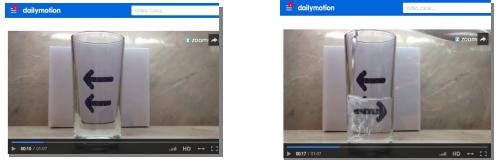


Refracció: Màgia o Ciència?.

La fletxa que canvia de sentit

Introducció

Després de veure un vídeo que semblava mètic, el nostre grup té l'objectiu d'entendre el per què del misteriós canvi de sentit de les nostres *fletxetes* al posar aigua al got de davant d'elles.



Materials i mètodes

Experiment 1 :

Realitzem l'experiment del vídeo al laboratori

1.1 Materials :

Un got , aigua i ròtol amb fletxetes.

1.2. Mètodes:

Situar el ròtol darrera el got buit. Ompir-lo d'aigua.

Experiment 2 i 3

Al banc òptic (ENOSA) obtenim les imatges a través d'una lent convergent .

2.1 Materials:

Banc òptic .Diafragma amb fletxa "↑". Lent $f=+50$ mm a 6 cm del focus. Lent $f=+100$ mm diàmetre 40.

Lent $f=+100$ mm diàmetre 40.

Pantalla opaca. Pantalla translúcida. Suport per a diafragma (2).

Suport per a focus . Transformador 12 V, 20W.

2.2 Mètodes:

Es situa el focus en el banc òptic i immediatament davant es col·loca la lent convergent de $f=+50$ mm. A continuació, sobre un suport per a diafragma es situa la pantalla translúcida i el diafragma amb la fletxa "↑". Cap a la meitat del banc i el més lluny possible es col.loca la lent convergent de $f=+100$ mm. La pantalla opaca es situa a l'extrem del banc. En encendre el focus cal moure la pantalla ,treient-la fora del banc, fins que aparegui en ella una imatge nítida. Proposem repetir Experiment 2 amb diafragma de fletxa "→ " ,més semblant al vídeo.

Experiment 4.

Símil mecànic. Mòbil avançant sobre dues superfícies diferents (llisa i rugosa).

4.1 Materials:

Mòbil , cinta adhesiva i fregall "Spontex".

4.2 Mètodes:

S'enganya l'Spontex a la taula.

El mòbil travessa ambdues superfícies. Observar la trajectòria.

**Arriagada Rodríguez,M. Grau Gobeo,L. Luque Pino,P.
Ins. Salvador Dalí.2on ESO.El Prat de Llobregat**

Resultats

Experiment 1.



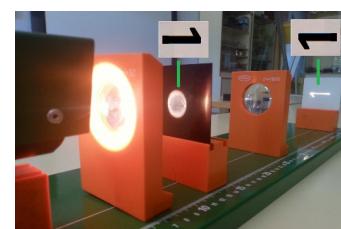
En afegir aigua, la fletxa canvia de sentit

Experiment 2 i 3.

Situació sobre el banc òptic: Lent $f=+50$ mm a 6 cm del focus. Fletxa a 12 cm. Lent $f=+100$ mm a 26,5 cm. Pantalla opaca a 50,5 cm



Objecte: fletxa vertical ↑
Imatge: fletxa invertida ↓



Objecte: fletxa horitzontal →
Imatge: fletxa horitzontal ←

Experiment 4.



Símil Mecànic: un mòbil experimenta una desviació en passar d'una superficie rugosa (fregall Spontex) a una de llisa (taula de laboratori).

Video , Webgrafia i Bibliografia.

http://www.dailymotion.com/video/x1ggnyb_increible-efecto-optico-la-flecha-cambia-de-direccion_news [d.a. 15.6.16]

http://www.fisicanet.com.ar/fisica/ondas/ap17_optica_geometrica.php [d.a. 15.6.16]

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=47132269> [d.a. 15.6.16]

<http://colinpurrington.com/tips/poster-design#templates> [d.a. 15.6.16]

<https://youtu.be/Rix7VcgNajo> [d.a. 15.6.16]

PFEIFFER,N,TRAVESSETA,A."Física 1er Batxillerat.. Ed Casals, Barcelona,2014. ISBN: 9788421821442

Conclusions

• El resultat de l'**experiment 1** prova que el fenomen mostrat al vídeo és cert.

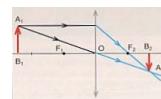
• Els resultats obtinguts al banc òptic en els **experiments 2 i 3** amb lents ens permeten concloure que l'aigua actua com a lent convergent.

• El símil mecànic que constitueix l'**experiment 4** representa una analogia del desviament efectuat per un raig de llum. Ens ajuda a acceptar que desviació de la llum també es dóna en el món fisic a escala macroscòpica.

Amb 1,2,3,4, hem avançat cap el nostre objectiu, en el *com* té lloc el fenomen. Però per entendre el *per què* del canvi de sentit ens cal fer recerca bibliogràfica.

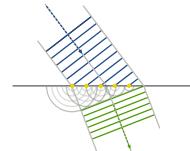
-La **recerca bibliogràfica** ens ha conduït a les següents troballes:

a) Aproximació de Gauss i el Diagrama de raigs.



El diagrama de raigs i la formació de imatges a través de lents convergents ens permet obtenir la imatge invertida . **És el que ha succeït a les fletxetes.**

b) Concloem que el fenòmen del vídeo correspon a la Refracció de la llum.

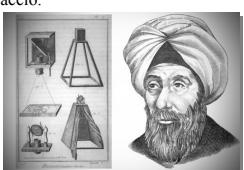


c) La Refracció queda explicada amb el Principi de Huygens.

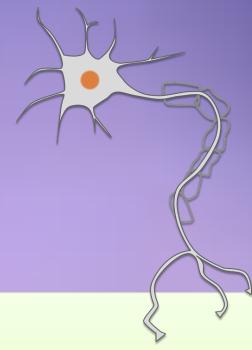
Ara sí, sabem que un vídeo mètic ha passat a ser un fenòmen fisic: la Refracció.

Informació Addicional

*La informació sobre Refracció es sol reduir a científics homes i occidentals. Ens sobta el silenci al voltant de les aportacions del savi àrab Alhazen , un dels primers en estudiar la refracció.



*Assolit el nostre objectiu, hem volgut pujar a la xarxa una imatge que resumeix el nostre treball I que pot ajudar a d'altres a entendre el fenomen del vídeo <https://www.instagram.com/p/BGkDkpHn0qz/>



ESTUDI DEL RECEPTOR SINÀPTIC NMDA EN L'ENCEFALITIS AUTOIMMUNE

MARCEL VIVES ISERN

INTRODUCCIÓ

En el meu treball de recerca he estudiat l'encefalitis autoimmune anti-NMDAR amb l'ajuda de dos investigadors de l'Institut de Ciències Fotòniques. L'encefalitis autoimmune anti-NMDAR es una malaltia autoimmunitària que afecta el sistema nerviós central i comporta símptomes psiquiàtrics com dificultats en la parla, en la coordinació de moviments, canvis bruscs de comportament i convulsions. És causada per anticossos que accedeixen al sistema nerviós i s'uneixen a una proteïna implicada en la sinapsi (comunicació) de les neurones anomenada receptor NMDA(N-metil-D-aspartat).

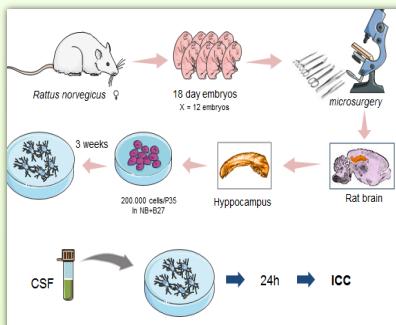
Sobre el tema, es sap que els anticossos redueixen el nombre de receptors NMDA de les neurones, però no se sap com aconsegueixen accedir al sistema nerviós. Tampoc se sap del cert quin és l'origen de la resposta immunitària en la qual es formen els anticossos i de quina manera aconsegueixen reduir el nombre de receptors NMDA a les neurones.

La meva hipòtesi és que la unió dels anticossos als receptors NMDA de la sinapsi induceix la seva internalització i la seva degradació a les neurones del cervell dels malalts d'encefalitis autoimmune.

OBJECTIUS

- Oferir una visió de la recerca que s'està duent a terme actualment per entendre els mecanismes de l'encefalitis autoimmune.
- Respondre la hipòtesi mitjançant l'estudi de la malaltia i l'anàlisi d'imatges obtingudes als laboratoris de l'ICFO.

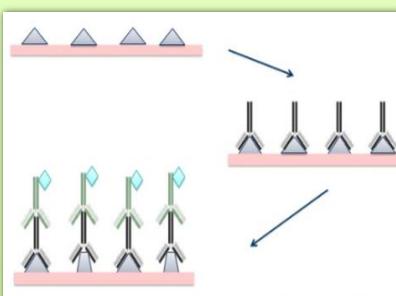
MÉTODES



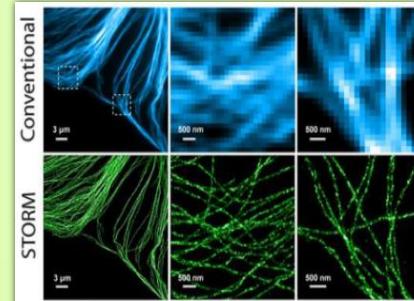
1. Obtenició de líquid cefalorraquídi (CSF) de pacients malals que presenta anticossos anti-NMDAR i obtenció de líquid cefalorraquídi de persones santes (control) proporcionats per l'Hospital Clínic.

2. Preparació del cultiu primari de neurones de l'hipocamp d'embrions de rata E18 (soca Wistar). Es duen a terme una disagregació enzimàtica i una de mecanica per separar les neurones i es disposen en càpsules de petri. Es mantenen a 37°C en medi neurobasal i B27 durant unes 3 setmanes per generar el cultiu.

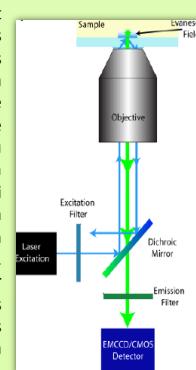
3. Tractament amb anticossos anti-NMDAR i tinció. Es tracta el cultiu amb CSF del malalt durant 24h. La tinció consisteix en l'aplicació d'un anticòs primari amb afinitat al NMDAR i un anticòs secundari amb afinitat al primari que conté una fluorofora que permetrà veure'l. Es fa un marcatge superficial i una fixació i permeabilització de la neurona per marcar també la PSD95, proteïna de referència de la densitat postsinàptica que ens permetrà veure la posició del receptor NMDA respecte la sinapsi.



4. Imatges amb STORM.

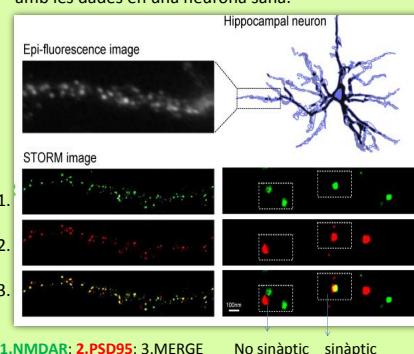


La tècnica STORM permet veure punts corresponents a les proteïnes marcades amb fluorescència a distàncies menors de 20nm evitant el límit de difracció. Cal un objectiu de 100x augment d'un microscopi òptic invers, oli d'immersió i la tècnica TIRF (treballar amb llum evanescent per reflexió). S'utilitza un àser per activar els fluorofores i dos àsers per veure els centres de fluorescència (un per cada molècula).



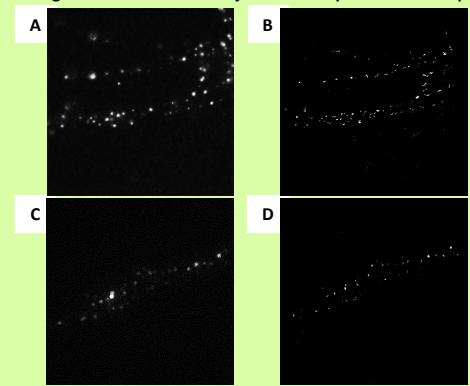
Què es busca?

Es vol conèixer la distància i posició del receptor respecte la PSD95 (proteïna sinàptica) i comparar-ho amb les dades en una neurona sana.



RESULTATS

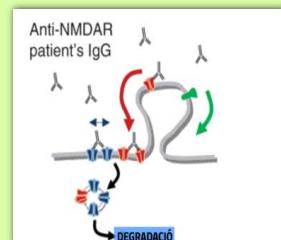
- Reducció del nombre de receptors NMDA a la sinapsi.
- Augment de mida dels conjunts de receptor fora la sinapsi.



A. Tractament amb CSF sense anticossos anti-NMDAR (Widefield).
B. Tractament amb CSF sense anticossos anti-NMDAR (STORM).
C. Tractament amb CSF del malalt (Widefield).
D. Tractament amb CSF del malalt(STORM).

En aquestes imatges només es veu el receptor NMDA i podem apreciar que en disminueix el nombre quan es tracta amb anticossos anit-NMDAR en comparació amb una neurona sana. Quan el comparem amb la PSD95 es pot observar que els cúmuls del receptor que es troben fora la sinapsi han augmentat de mida

CONCLUSIONS



Seguint els resultats obtinguts observem que la unió de l'anticòs comporta canvis en la dinàmica del receptor en la neurona i provoca que aquest surti en major quantitat fora de la sinapsi, on és endocitat com ho fa en el seu cicle normal. Es pot plantejar que la unió de l'anticòs al receptor impedeix que un cop endocitat segueixi la via de reciclatge i, per tant, inevitablement segueixi una via de degradació. D'aquesta manera els resultats serien coherents amb la hipòtesi però encara cal molta investigació per poder-la justificar amb exactitud.

AGRAÏMENTS

Agraixo l'ajut i el suport dels investigadors de l'ICFO Laurent Ladépêche, Lara Laparra i Jesús Planagumà i Valls que m'han ajudat a entendre molts conceptes i m'han permès accedir a les instal·lacions de l'ICFO. També vull agrair la implicació i ajut de la meva tutora Eva Martínez i el suport moral de la meva família.

WHY IS THE SKY INSIDE THE RAINBOW BRIGHTER THAN OUTSIDE?



INTRODUCTION

This project began because of a competition called *Illuminating Curiosity*. It consisted in answering a question made by famous people related to the light and one of them got me curious: '*Why do we see the sky brighter under the rainbow than above?*' by Tomàs Molina.

In this topic there are some words we should look at in order to understand the project better:

REFRACTION: is the change in direction of a wave due to a change of medium in its transmission.



REFLECTION: is the change in direction of a wave at an interface between two different mediums so that the wave returns into the medium from which it was originated.

VISIBLE SPECTRUM: is the portion of the electromagnetic spectrum that is visible to the human eye.

INDEX OF REFRACTION: of a material is a number that describes how light propagates through that medium.

SNELL'S LAW: is a formula used to describe the relationship between the angles of incidence and refraction, when referring to light or other waves passing through a boundary between two different mediums.

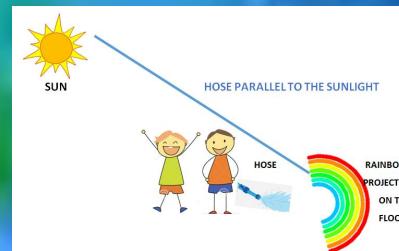
MATERIALS AND METHODS

To check what we've planned we're going to need only a hose.

So, as we can see in the draw below, we have to situate the hose in parallel to the sun light.

RESULTS

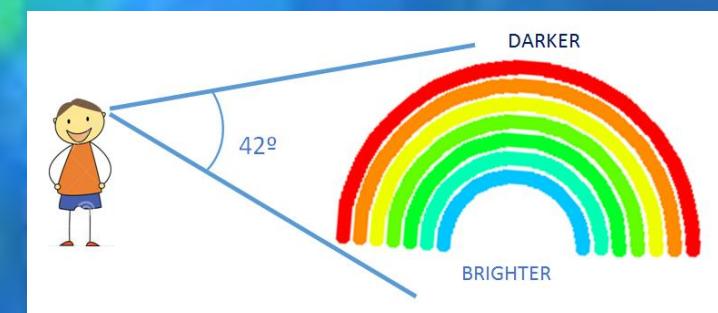
These are our results:



CONCLUSION

- The factors that determine our rainbow are: the sun and the observer position and the movement of the raindrops.
- Because of the refractions and reflexions given inside the raindrops different angles were created that constituted our rainbow. Depending on the final angle, it produces a different colour.
- We observed a rainbow in maximum 42 degrees because there wouldn't be any colour due to the angles formed.
- If the angle was bigger than 42, we could not see it because of our visible spectrum.

So, for all these reasons, the inside part of a rainbow is brighter than the outside part.



BIBLIOGRAPHY

For the love of physics by Walter Lewin
<https://wikipedia.com>
Physics teacher

THANKS TO...

My physics teacher Verònica Santamaría and the competition Illuminating Curiosity because thanks to them I want to go in depth into this world of photonics and physics.

Juny 2016

Fotografía Artística Nocturna de la Luz en Movimiento

OBJETIVOS

- ① Estudiar el movimiento de la esfera celeste y los astros que la componen.
- ② Definir qué es la astrofotografía.
- ③ Construir una platina ecuatorial manual y conseguir usarla.
- ④ Aprender a manejar la cámara fotográfica, conceptos básicos y técnicas necesarias para fotografiar de noche.
- ⑤ Conseguir tratar las imágenes y realizar fotomontajes con programas informáticos gratuitos.
- ⑥ Visitar observatorios astronómicos.

INTRODUCCIÓN

¿DÓNDE ACTUA?

- > Ámbito científico.
- > Ámbito documental – didáctico.
- > Ámbito ilustrativo.
- > Ámbito artístico.

TÉCNICAS QUE EMPLEA

ASTROFOTOGRAFÍA SIN TELESCOPIO ASTROFOTOGRAFÍA CON TELESCOPIO



ASTROFOTOGRAFÍA

El astrofotografía es la parte de la fotografía dedicada a captar los objetos y fenómenos astronómicos.



Circumpolar



Sobre el terreno de la montaña se realizó con la técnica de proyección por ocular sobre un telescopio reflector de 720mm de focal y un de 20mm

MÉTODOS Y MATERIALES

RESULTADOS Y CONCLUSIONES



- 1) Cámara fotográfica.
- 2) Objetivos grande angular y teleobjetivo.
- 3) trípode y placa de liberación rápida.
- 4) Platina ecuatorial.
- 5) Disparador remoto o intervalómetro.
- 6) Baterías de repuesto.
- 7) Tarjetas de repuesto.
- 8) Teléfono móvil con la batería cargada.
- 9) Linterna, preferiblemente que emita luz roja.
- 10) Brújula.



PLATINA ECUATORIAL

La platina o montura ecuatorial es un eje motorizado, hacia el eje de los cuerpos celestes medida el movimiento de los mismos.



Autora: Teresa Ramos García

Agradecimientos: mi familia, Pere Valls (mi tutor de TR); Francesc Vilardell y Kiko Hernández (IEC), Pere Gil y Salvador J. Riba (PAM); Emilio José García y Alejandro Ballesta (IAA); la asociación astronómica Astronoches, y José Manuel Rodríguez (guía de las Cuevas de Valporquero).