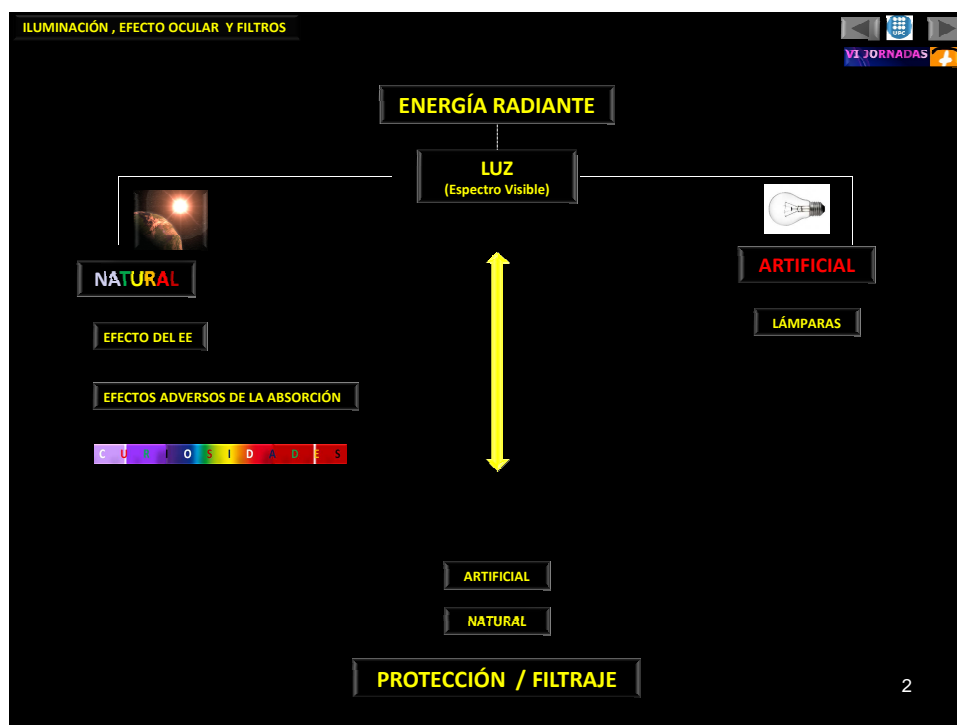
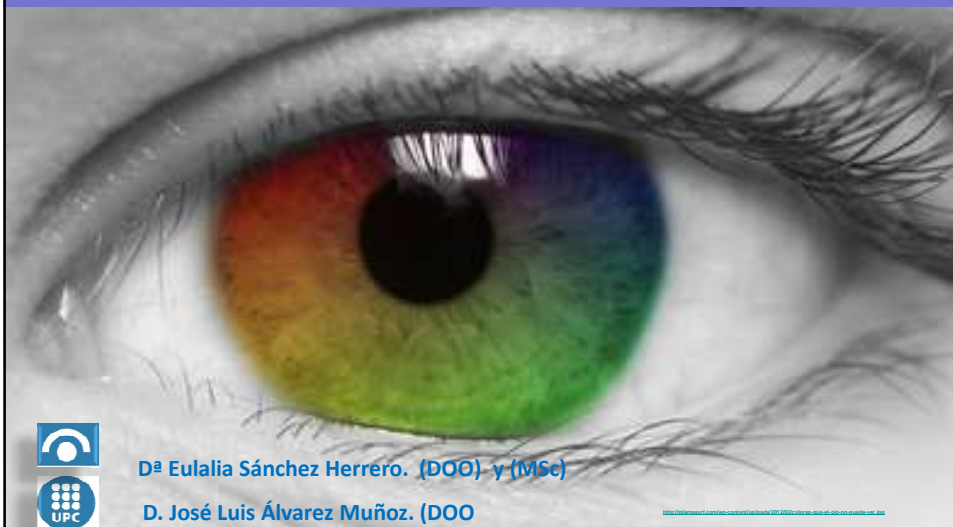


## “ILUMINACIÓN, EFECTO OCULAR Y FILTROS”

(JUNIO 2014)



ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS 1. ER- LUZ NATURAL

VI JORNADAS

## EFFECTO DEL ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO



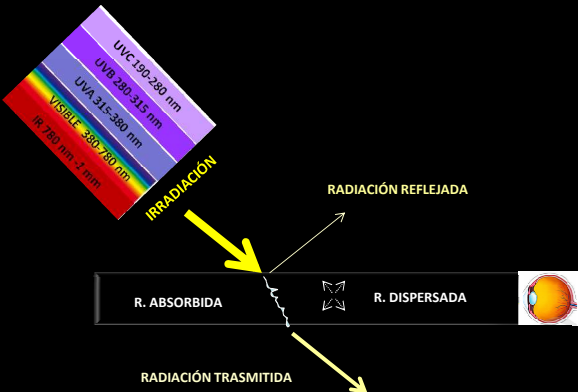
*“La luz es necesaria para la visión pero puede dañar al globo ocular “*

3

ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS 1. ER- LUZ NATURAL EFECTO DE LEE

VI JORNADAS

[IEEE, 2014] [Hidrología General]

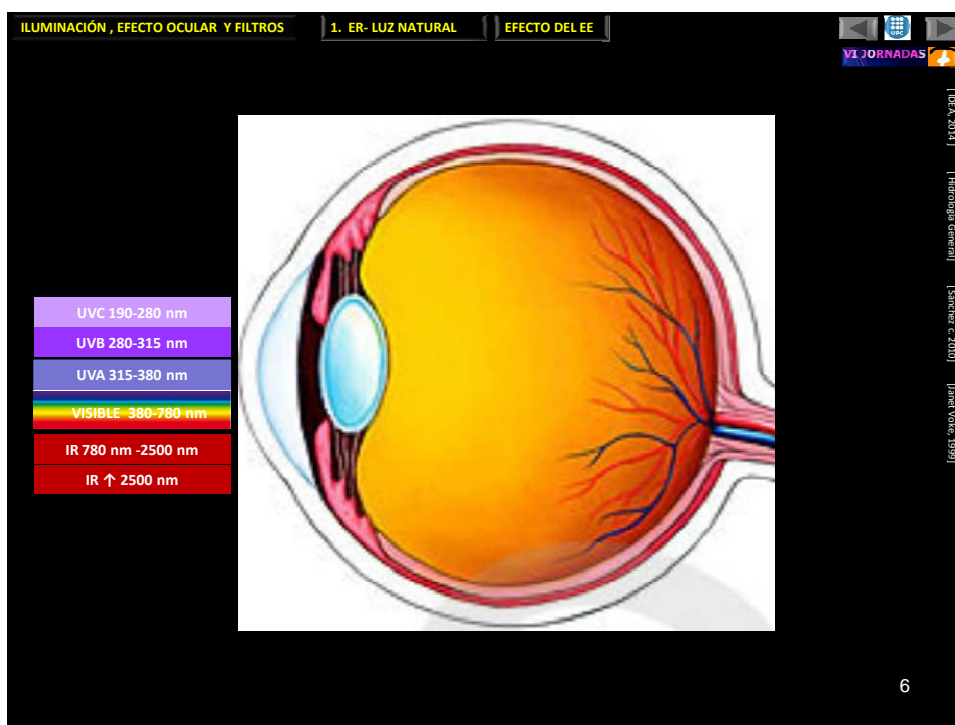
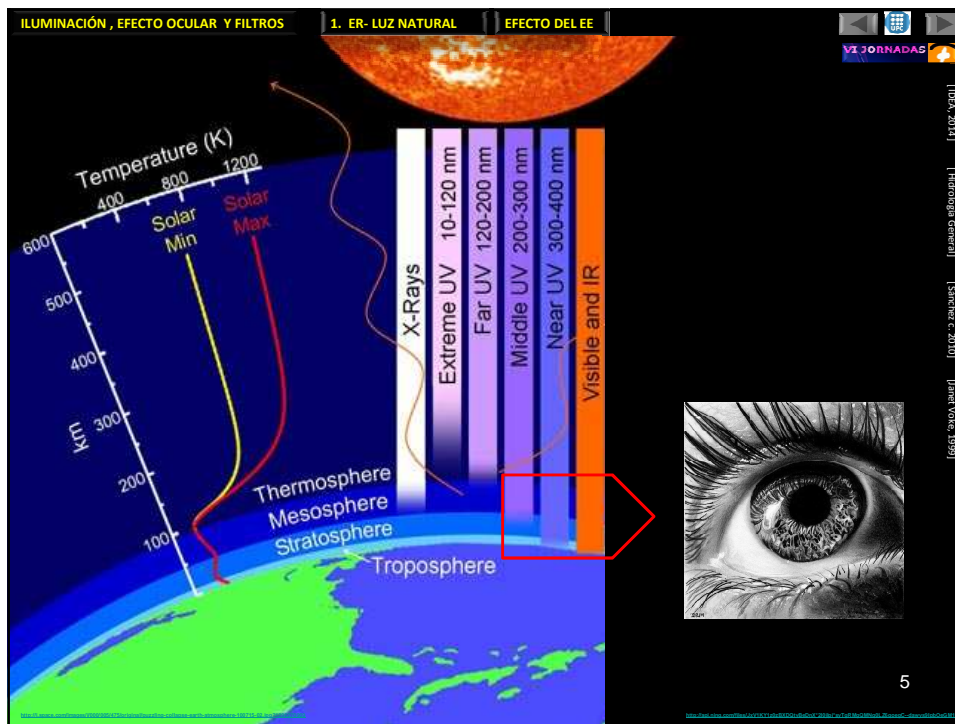


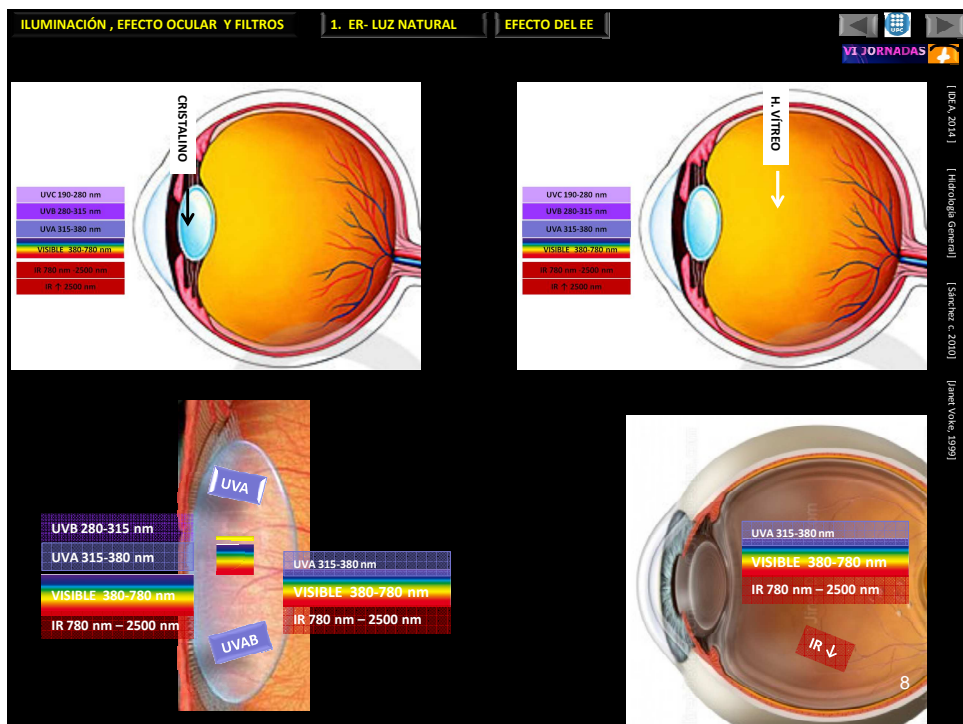
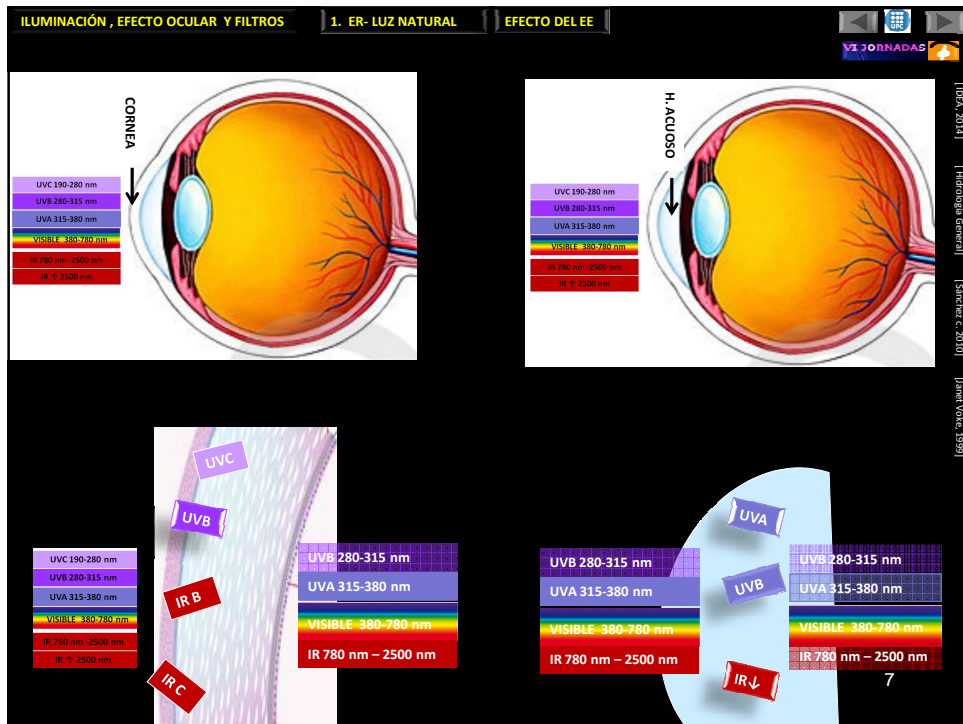
Para que una radiación tenga efecto sobre la materia la cual atraviesa, es necesario que sea absorbida.

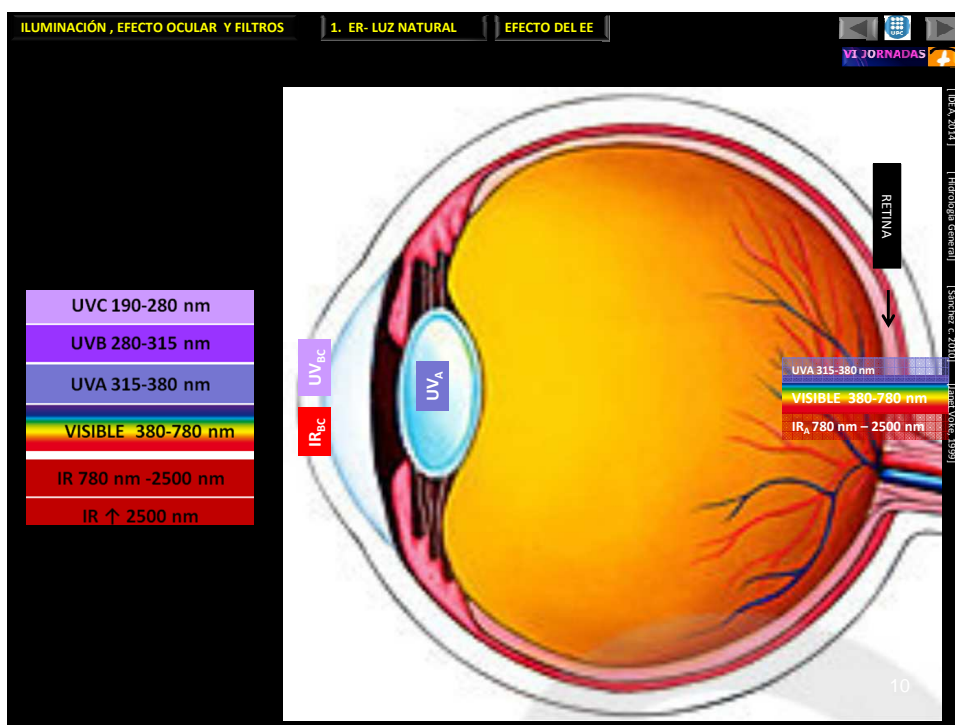
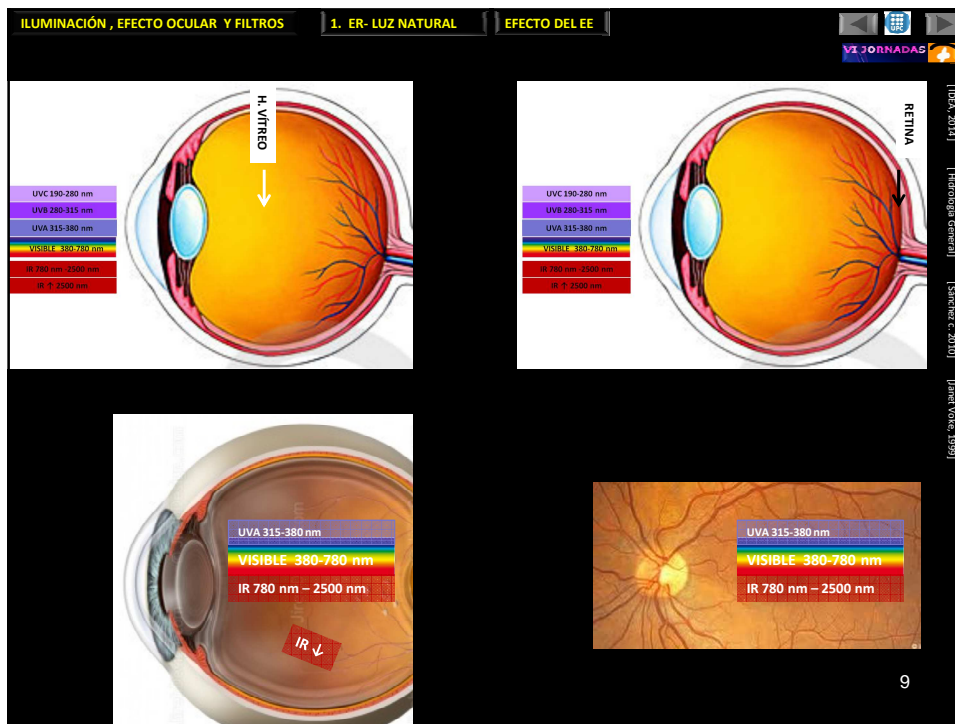
Si es completamente reflejada o transmitida la radiación no tiene ningún efecto.

Ley de Draper

4







ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS 1. ER- LUZ NATURAL

**EFFECTOS ADVERSOS DE LA ABSORCIÓN DE DETERMINADAS LONGITUDES DE ONDA**

RETINA

UVA 315-380 nm  
VISIBLE 380-780 nm  
IR 780 nm – 2500 nm

EL ULTRAVIOLETA  
EL VISIBLE  
EL INFRAROJO

Para que una radiación tenga efecto sobre la materia la cual atraviesa,  
es necesario que sea absorbida.  
Si es completamente reflejada o transmitida la radiación no tiene ningún efecto.

11

ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS 1. ER- LUZ NATURAL

**EFFECTOS ADVERSOS DE LA ABSORCIÓN**

**EL ULTRAVIOLETA**

- Es invisible al ojo humano
- Gran parte son filtradas por la atmósfera

LESIONES  
FLUORESCENCIA

[IEFA, 2014] [Hidrología General] [Shroter, c.2010] [Janet Volk, 1989]

12



ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS

1. ER- LUZ NATURAL

EFFECTOS ADVERSOS DE LA ABSORCIÓN

EL ULTRAVIOLETA

LESIONES

- Parte absorbido por las estructuras oculares
- Pueden producir lesiones (propiedades actínicas):  
pterygium, pingüecula , queratopatías, catarata, ...

Pterigium

Pingüecula

Fotoqueratitis

Cataratas

13

ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS

1. ER- LUZ NATURAL

EFFECTOS ADVERSOS DE LA ABSORCIÓN

EL ULTRAVIOLETA

FLUORESCENCIA

Las sustancias fluorescentes absorben energía en forma de radiación electromagnética de onda corta y luego la emiten nuevamente a una longitud de onda más larga, por ejemplo dentro del espectro visible

Los ejemplos más notables de fluorescencia ocurren cuando la luz absorbida se encuentra dentro del rango ultravioleta del espectro -invisible al ojo humano- y la luz emitida se encuentra en la región visible.

14

ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS

1. ER- LUZ NATURAL

EFFECTOS ADVERSOS DE LA ABSORCIÓN

VI JORNADAS

[IIEA, 2014] [Hidrología General] [Sánchez c. 2010] [Janet Volk, 1999]

### EL ULTRAVIOLETA

UVB (Ozone-producing) UVC (Ozone-destroying) UVA (Skin aging)

100 185 200 315 400

### FLUORESCENCIA

Emission secondary

Cuando la energía radiante invisible (UV) es absorbida por una superficie y luego reemite como luz visible

UV (AB) 280-380nm

280-380 nm

Fluorescencia

DESLUMBRAMIENTO

15

ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS

EFFECTOS ADVERSOS DE LA ABSORCIÓN DE DETERMINADAS LONGITUDES DE ONDA

VI JORNADAS

[IIEA, 2014] [Hidrología General] [Sánchez c. 2010] [Janet Volk, 1999]

RETINA

UV<sub>B</sub> UV<sub>A</sub>

IR<sub>BC</sub>

UVA 315-380 nm

VISIBLE 380-780 nm

IR 780 nm - 2500 nm

EL ULTRAVIOLETA

EL VISIBLE

EL INFRAROJO

Para que una radiación tenga efecto sobre la materia la cual atraviesa, es necesario que sea absorbida.

Si es completamente reflejada o transmitida la radiación no tiene ningún efecto.

16



ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS

1. ER- LUZ NATURAL

EFFECTOS ADVERSOS DE LA ABSORCIÓN

VI JORNADAS

EL VISIBLE



Cada  $\lambda$  se traduce en color

VS (380nm-780nm)

Siempre se ha dicho que:



“La radiación Visible **No** es perjudicial,  
... pero en *elevadas intensidades* puede  
resultar molesto

DISPERSIÓN

FOTOTOXICIDAD

17

[Llca, 2014]

[Hidrología General]

[Sánchez c. 2010]

[Janet Volk, 1989]

[Ponts de vue 68, 2013 -d]

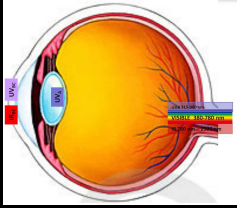
ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS

1. ER- LUZ NATURAL

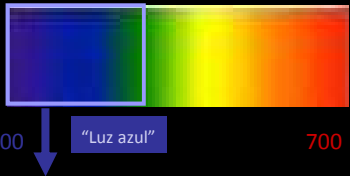
EFFECTOS ADVERSOS DE LA ABSORCIÓN

VI JORNADAS

EL VISIBLE

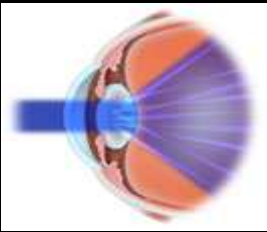


DISPERSIÓN



400 “Luz azul” 700

Tiene la particularidad de *dispersarse* en todas direcciones



18

[Llca, 2014]

[Hidrología General]

[Sánchez c. 2010]

[Janet Volk, 1989]

[Ponts de vue 68, 2013 -d]

ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS
1. ER- LUZ NATURAL
EFECTOS ADVERSOS DE LA ABSORCIÓN

EL VISIBLE

DISPERSIÓN

El paso de la energía radiante a través del ojo sufre pérdidas de luz debido a la *dispersión* que provocan las partículas submicroscópicas que se encuentran en las estructuras celulares de los medios oculares.

Con la **edad y las patologías**, este fenómeno se vuelve más acentuado

La luz azul es la principal causa de:

- Deslumbramiento*
- Bajo contraste*
- Imágenes parásitas*

VI JORNADAS

[IEFA, 2014]
[Microbiología General]
[Sanchez c. 2010]
[Janet Volke, 1999]
[Points de vue 68, 2013 -d]

19

ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS
1. ER- LUZ NATURAL
EFECTOS ADVERSOS DE LA ABSORCIÓN

EL VISIBLE

Cada  $\lambda$  se traduce en color

VS (380nm-780nm)

Siempre se ha dicho que:

“La radiación Visible **No** es perjudicial, ... pero en elevadas intensidades puede resultar molesto

DISPERSIÓN

FOTOTOXICIDAD

VI JORNADAS

[IEFA, 2014]
[Microbiología General]
[Sanchez c. 2010]
[Janet Volke, 1999]
[Points de vue 68, 2013 -d]

20

ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS

1. ER- LUZ NATURAL

EFFECTOS ADVERSOS DE LA ABSORCIÓN

EL VISIBLE

FOTOTOXICIDAD

INVISIBLE

VISIBLE

LUZ NOCIVA

LUZ ESENCIAL

UV

AZUL VIOLETA

AZUL TURQUESA

RESTO DE LUZ VISIBLE

AZUL MALO

AZUL BUENO

La luz azul causa severos daños retinianos bajo condiciones experimentales Grimm et al

VI JORNADAS

[Sanchez c. 2010]

[Punto de vue 68, 2013, 1, 2]

[Punto de vue 68, 2013, 4]

ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS

1. ER- LUZ NATURAL

EFFECTOS ADVERSOS DE LA ABSORCIÓN

EL VISIBLE

FOTOTOXICIDAD

INVISIBLE

VISIBLE

LUZ NOCIVA

LUZ ESENCIAL

UV

AZUL VIOLETA

AZUL TURQUESA

RESTO DE LUZ VISIBLE

AZUL MALO

AZUL BUENO

Se observa una pérdida de Células Retinianas en animales sometidos a luz azul Sánchez Ramos-Rodríguez

VI JORNADAS

[Sanchez c. 2010]

[Punto de vue 68, 2013, 1, 2]

[Punto de vue 68, 2013, 4]


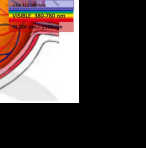
11

### ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS

### 1. ER- LUZ NATURAL


### EFFECTOS ADVERSOS DE LA ABSORCIÓN

EL VISIBLE

FOTOTOXICIDAD

INVISIBLE



LUZ NOCIVA


UV

AZUL  
VIOLETA

AZUL  
MALO

AZUL  
BUENO \*

VISIBLE



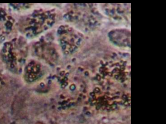
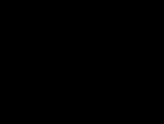
LUZ ESENCIAL

AZUL  
TURQUESA

RESTO DE LUZ VISIBLE

### MUERTE CELULAR

La banda específica de luz de 415 a 455 nm es la más perjudicial para las células de la retina

23

**LUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS**

**EL VISIBLE**

**FOTOTOXICIDAD**

**INVISIBLE** | **VISIBLE**

LUZ NOCIVA		LUZ ESENCIAL	
UV	AZUL VIOLETA	AZUL TURQUESA	RESTO DE LUZ VISIBLE
	AZUL MALO 415 -455	AZUL BUENO 465-495	

**RITMO CIRCADIANO**

El azul bueno, centrado en los 480 nm permite sincronizar las funciones circadianas .

Es el reloj biológico humano que regula las funciones fisiológicas del organismo como los estados de sueño, vigilia,...

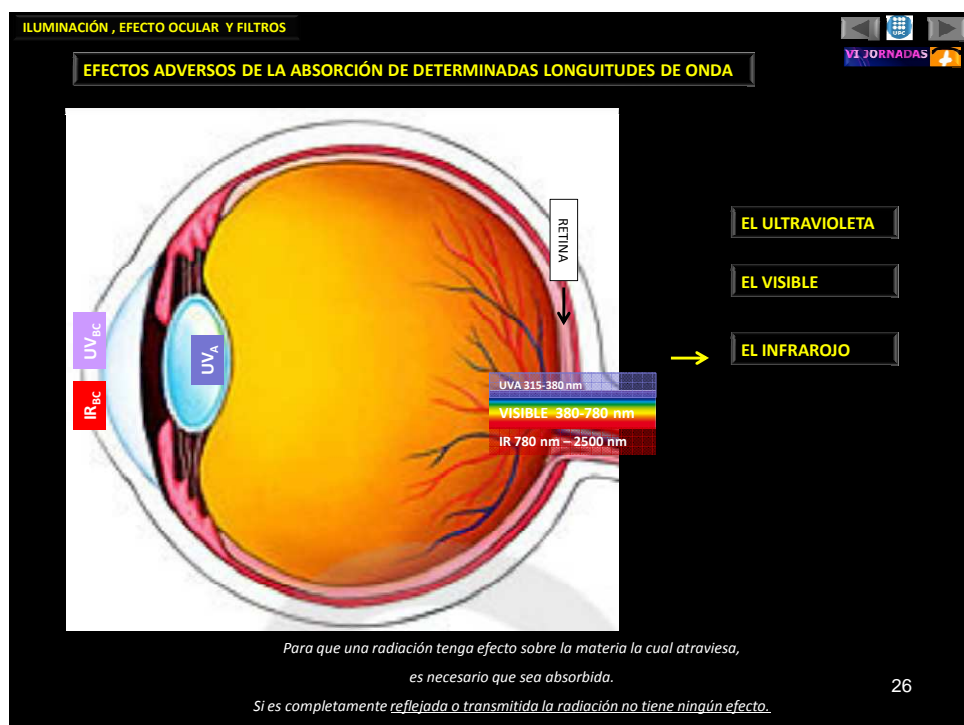
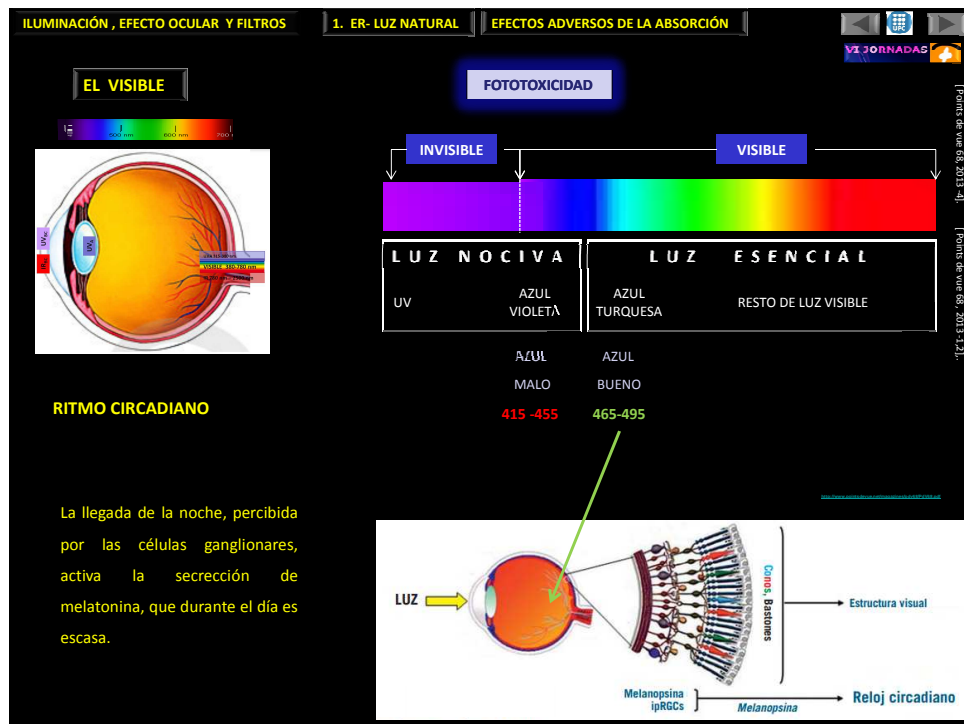
**Efectos fisiológicos:**

- Hipotálamo
- Glándula pineal

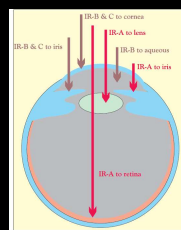
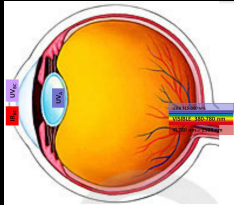
**Mediodía**

**Medianoche**

<http://www.institutovalencia.es/web/guest/informacion-general>



## EL INFRAROJO



[Janet Voke, 1999]

**Son los que provocan la sensación de calor.**

Los medios transparentes del ojo, debido a su composición acuosa, absorben los infrarrojos, existiendo el riesgo de que la córnea se recaliente

**Párpado:** enrojecimiento/ quemaduras

### Córnea: La pérdida de la transparencia

## HA: Deslumbramiento

**Iris: Inflamación/miosis**

**Cristalino: opacidades**

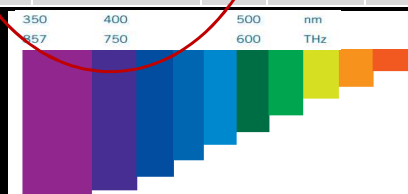
**Retina: Edema, despigmentación**

[Janet Vake, 1999]

27

TIPO DE ONDA	ULTRAVIOLETA		VISIBLE	INFRAROJO		
	B	A		A	B	C
	290	320	400	760	1400	10 <sup>6</sup>
LESIÓN OCULAR	QUERATITIS			QUEMADURA CORNEAL		
	CATARATAS			CATARATAS		
	MUERTE CELULAR					
OTROS EFECTOS ADVERSOS	FLUORESCENCIA		DISPERSIÓN			

**Energía de la luz**  
Hz = 1/nm

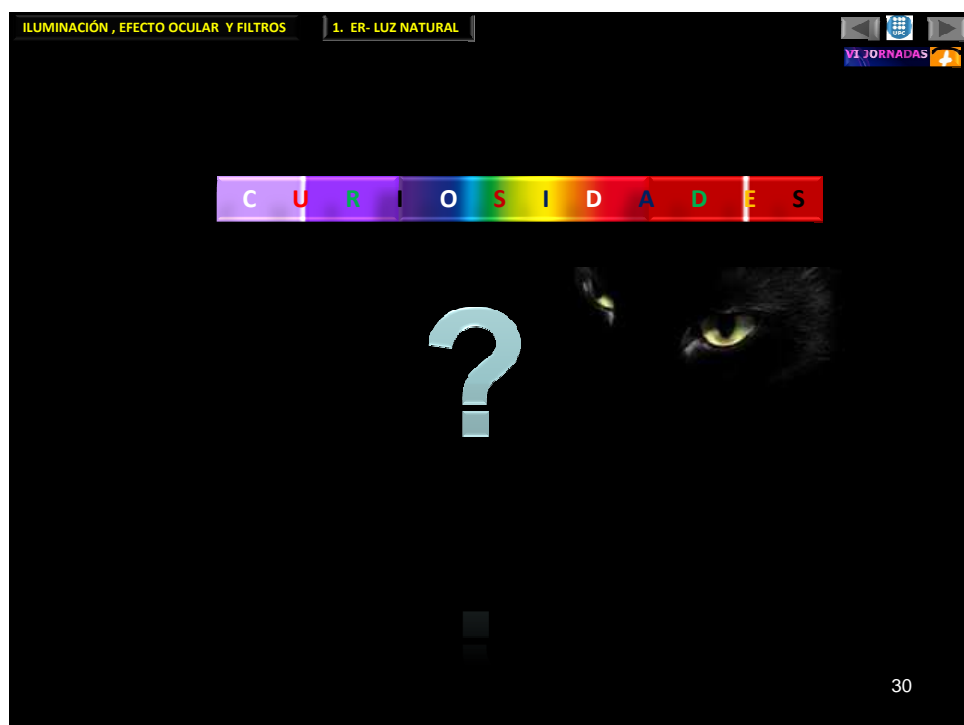
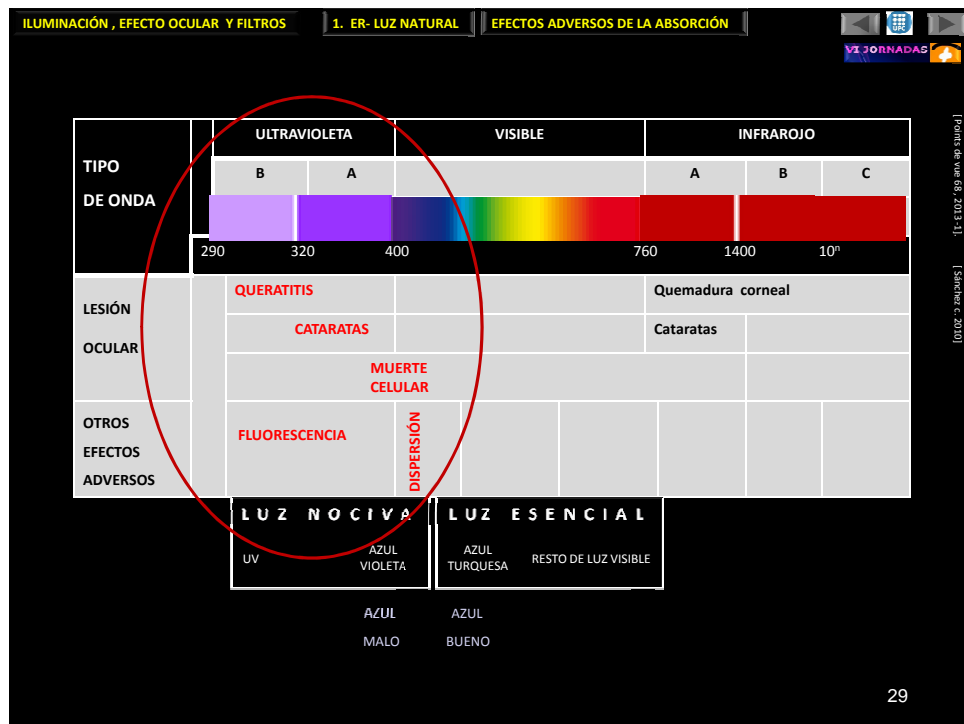


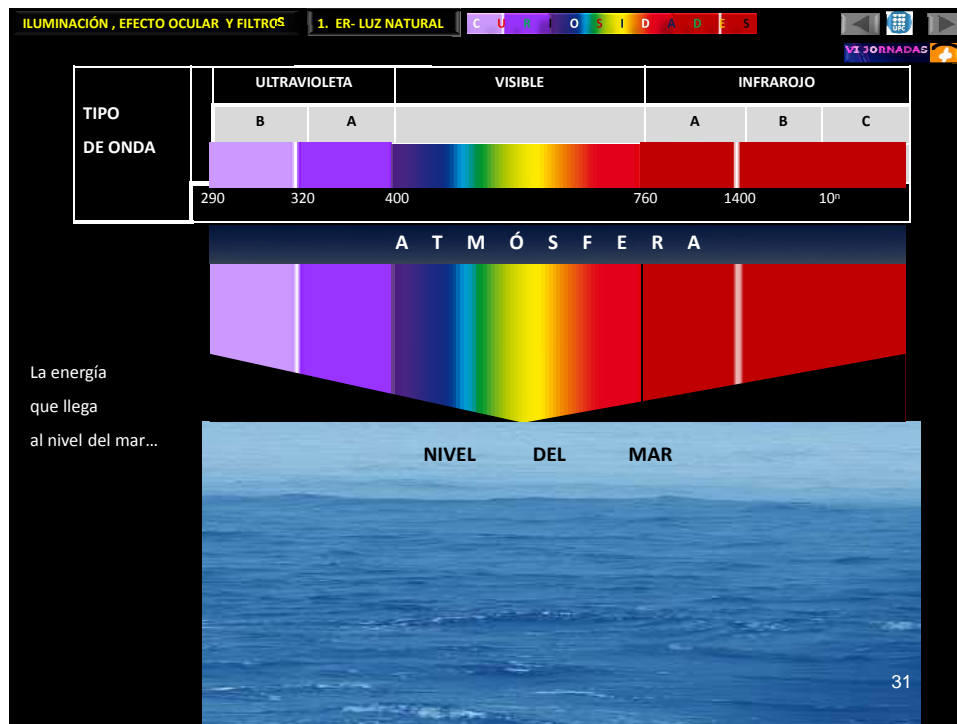
[Points de vue 68, 2013-1].

[Sánchez c. 2010]

28







ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS 1. ER- LUZ NATURAL C U R I O S I D A D E S VI JORNADAS

NUESTRO PACIENTE,...

¿PORQUÉ NO SIEMPRE ESTÁ IGUAL DE AGUSTO CON UN FILTRO EN CONCRETO?

32

ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS
1. ER- LUZ NATURAL
CURTOSIDABS
VI JORNADAS

TIPO DE ONDA	ULTRAVIOLETA		VISIBLE	INFRAROJO		
	B	A		A	B	C
	290	320	400	760	1400	10 <sup>6</sup>

¿Estas radiaciones son mayores en función de la LATITUD?

34

ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS
1. ER- LUZ NATURAL
CURTOSIDABS
VI JORNADAS

TIPO DE ONDA	ULTRAVIOLETA		VISIBLE	INFRAROJO		
	B	A		A	B	C
	290	320	400	760	1400	10 <sup>6</sup>

¿Estas radiaciones son mayores en función de la LATITUD?

35

A close-up, dark image of a cat's face, focusing on its glowing yellow eyes. The cat's fur is dark and textured, and the background is black, making the eyes stand out prominently.

**¿PRESENTARÁ LA MISMA SATISFACCIÓN CON EL FILTRO EN FUNCIÓN DE LA ÉPOCA DEL AÑO?**

[Pérez Carrasco D.]] [ Hidrología General]

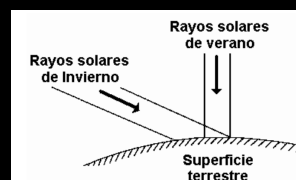
Este diagrama ilustra la inclinación de la Tierra y su efecto en las estaciones. En el centro se encuentra el Sol, representado como una gran esfera amarilla brillante. Desde el Sol, se extienden líneas rectas paralelas que representan la luz solar. A la izquierda, la Tierra está mostrada con su eje inclinado hacia el Sol; las flechas de la luz solar golpean directamente el hemisferio superior, lo que indica el verano en el hemisferio norte. A la derecha, la Tierra está inclinada en la dirección opuesta, alejándose del Sol; las flechas de la luz solar golpean el hemisferio superior a un ángulo más oblicuo, lo que indica el invierno en el hemisferio norte. El fondo del espacio está representado por un cielo nocturno con estrellas.

**Es verano en el hemisferio Norte. Se recibe más luz que en el hemisferio Sur**

**Es invierno en el hemisferio Norte. Se recibe menos luz que en el hemisferio Sur**

**LUZ SOLAR**

**LUZ SOLAR**



37

de colores no corresponde a lo mismo

Enero

ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS
1. ER- LUZ NATURAL
CURIOSIDADES
VI JORNADAS

TIPO DE ONDA	ULTRAVIOLETA		VISIBLE	INFRAROJO		
	B	A		A	B	C
	290	320	400	760	1400	10 <sup>6</sup>

¿Estas radiaciones son mayores en función de la ALTITUD?

La radiación UV aumenta entre 11% y 14% por cada 1.000 metros de ascenso

40

ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS
1. ER- LUZ NATURAL
CURIOSIDADES
VI JORNADAS

NUESTRO PACIENTE,...

¿PRESENTARÁ LA MISMA SATISFACCIÓN CON EL MISMO FILTRO INDEPENDIENTEMENTE DE LA HORA DEL DÍA?

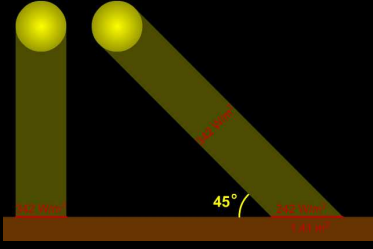
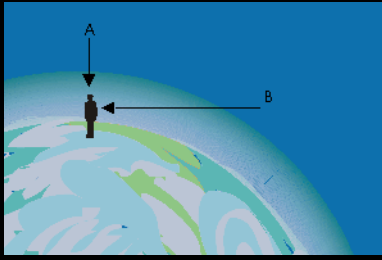
41



ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS 1. ER- LUZ NATURAL C U R I O S I D A D E S VI JORNADAS

TIPO DE ONDA	ULTRAVIOLETA		VISIBLE	INFRAROJO		
	B	A		A	B	C
	290	320	400	760	1400	10 <sup>6</sup>


¿Estas radiaciones son mayores en función de la HORA DEL DÍA?

42

ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS 1. ER- LUZ NATURAL C U R I O S I D A D E S VI JORNADAS

C U R I O S I D A D E S



NUESTRO PACIENTE,...

¿PRESENTARÁ LA MISMA SATISFACCIÓN CON EL MISMO FILTRO SI ES UN DÍA NUBLADO O SOLEADO?

43

ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS
1. ER- LUZ NATURAL
CURTOSIDDES
VI JORNADAS

TIPO DE ONDA	ULTRAVIOLETA		VISIBLE	INFRAROJO		
	B	A		A	B	C
	290	320	400	760	1400	10 <sup>6</sup>

¿Estas radiaciones son mayores con cielo despejado que CON NUBES?

Las nubes tienen mayor capacidad de filtrar el rango visible e infrarrojo que el rango UV.

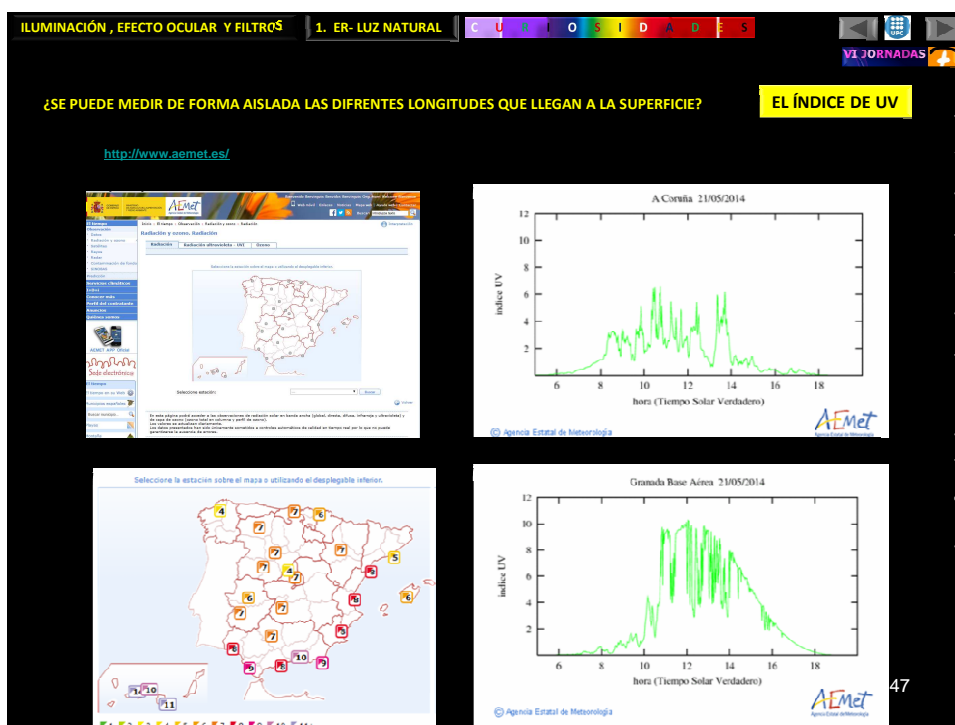
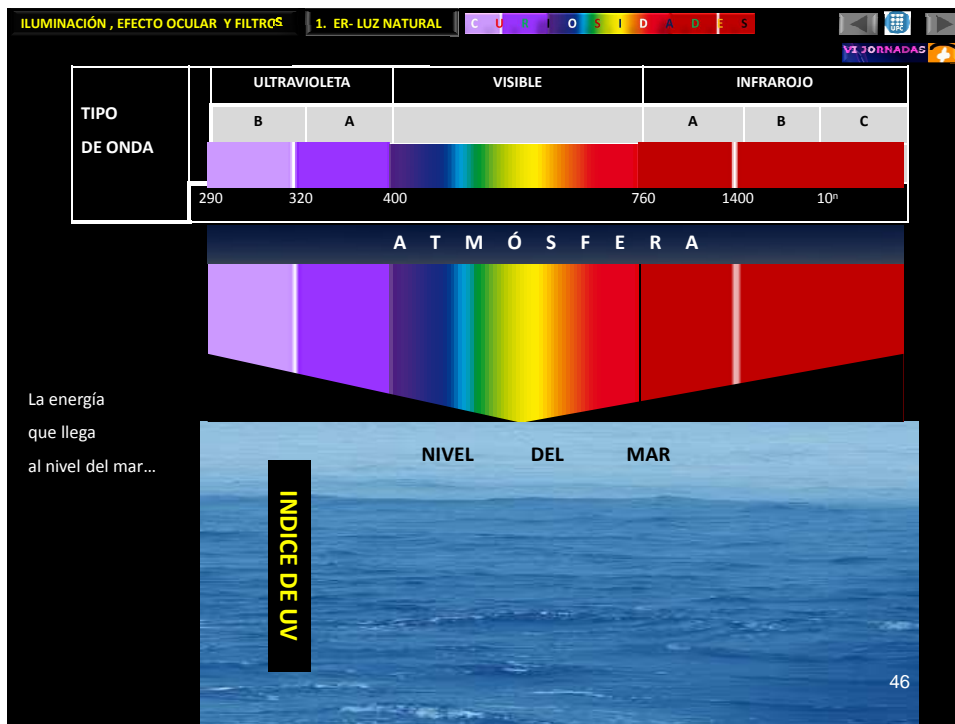
[Ver Carrusel]
[Historial General]
[Interacción]

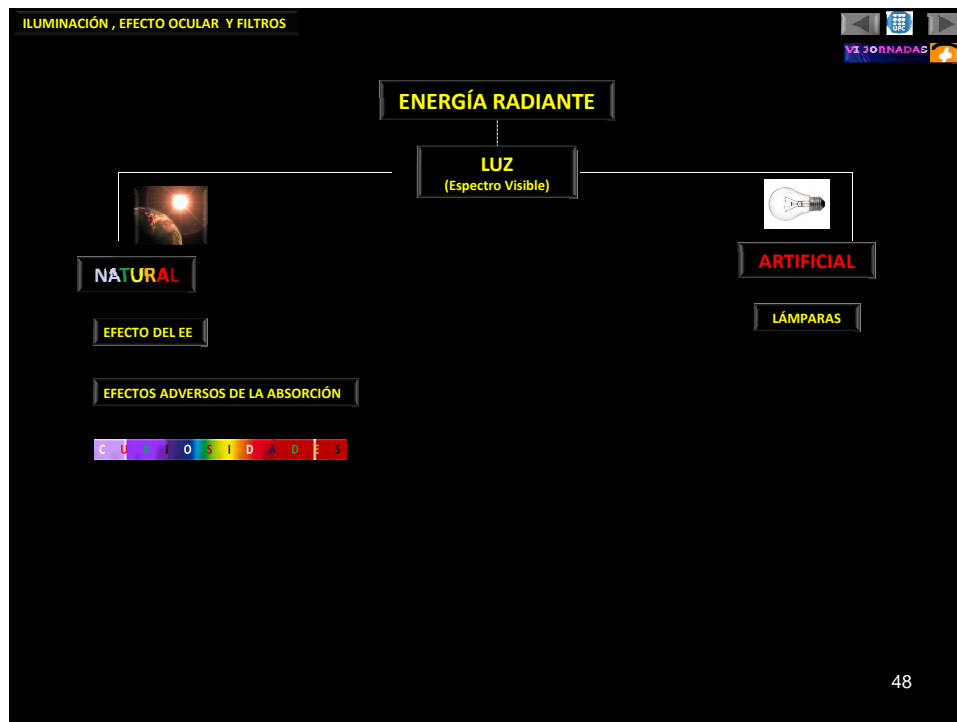
44

ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS
1. ER- LUZ NATURAL
CURTOSIDDES
VI JORNADAS

¿SE PUEDE MEDIR DE FORMA AISLADA LAS DIFERENTES LONGITUDES QUE LLEGAN A LA SUPERFICIE?

45





ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS

2. ER- LUZ ARTIFICIAL

VI JORNADAS

EN GENERAL, SIEMPRE QUE AUMENTAMOS LA ILUMINACIÓN, AUMENTA LA FACILIDAD DE RESOLUCIÓN VISUAL

Con la edad se reduce la cantidad de luz que entra en el ojo<sup>Weale</sup>, la luz se disminuye en 1/3 en una persona de 60 años frente a una de 20a

<http://www.eyefortheeye.com/eye-conditions/age-related-macular-degeneration/>

LUZ

1/3

©Stephen F. Gordon

↓ AV, ↓ SC, ↓ percepción colores

Se recomienda CIBS(1984) un incremento del 50-100% de los niveles de iluminación en los ancianos

49




ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS
2. ER- LUZ ARTIFICIAL

VI JORNADAS

¿CON QUÉ NOS  
ILUMINAMOS?



50

ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS			
2. ER- LUZ ARTIFICIAL			
LÁMPARAS			
	INCANDESCENTE HALÓGENAS	FLUORESCENTE DE BAJO CONSUMO	LED
			
CONSUMO	↑	↓ 20-25	↓ 80%
EFICACIA LUMINOSA	60W → 800 LÚMENES 13 lm/w	20W 40 lm/w	9w 88 lm/w
DURACIÓN	1-2 años	8-10 años	Mínimo 12 años
EMISIÓN DE CALOR	↑	↓	↓
REGULADOR DE POTENCIA	SI	No	No*
VELOCIDAD DE ENCENDIDO	Instantáneo	lento	Instantáneo


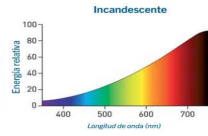
ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS

2. ER- LUZ ARTIFICIAL


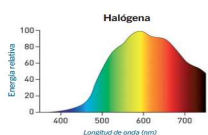
LÁMPARAS

VI JORNADAS


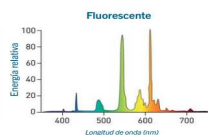
INCADESCENTE


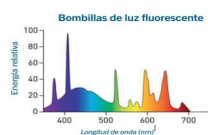
HALÓGENAS


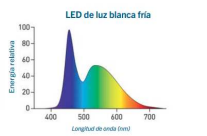
FLUORESCENTE

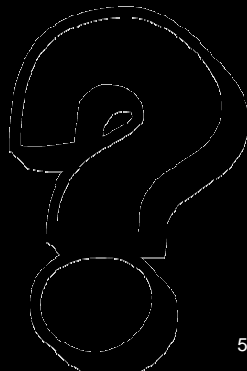



FLUORESCENTE DE BAJO C.

LED



52

[OT]

[UC-I]

[Ponente de vue 68, 2013-1-2]

[SCINHR, 2012]

[Higiene industrial]

[Ponente de vue 68, 2013-3]


ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS

2. ER- LUZ ARTIFICIAL

LÁMPARAS

VI JORNADAS

LED



CONSUMO

↓ 80%

EFICACIA LUMINOSA

9w

88 lm/w

DURACIÓN

Mínimo 12 años

EMISIÓN DE CALOR

↓

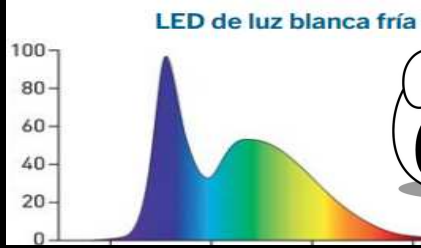

REGULADOR DE POTENCIA

No\*

VELOCIDAD DE ENCENDIDO

Instantáneo

LED de luz blanca fría

INVISIBLE

VISIBLE

LUZ NOCIVA

UV

AZUL VIOLETA

AZUL

415-455

LUZ ESENCIAL

AZUL TURQUESA

RESTO DE LUZ VISIBLE

AZUL

BUENO

465-495

[OT]

[UC-I]

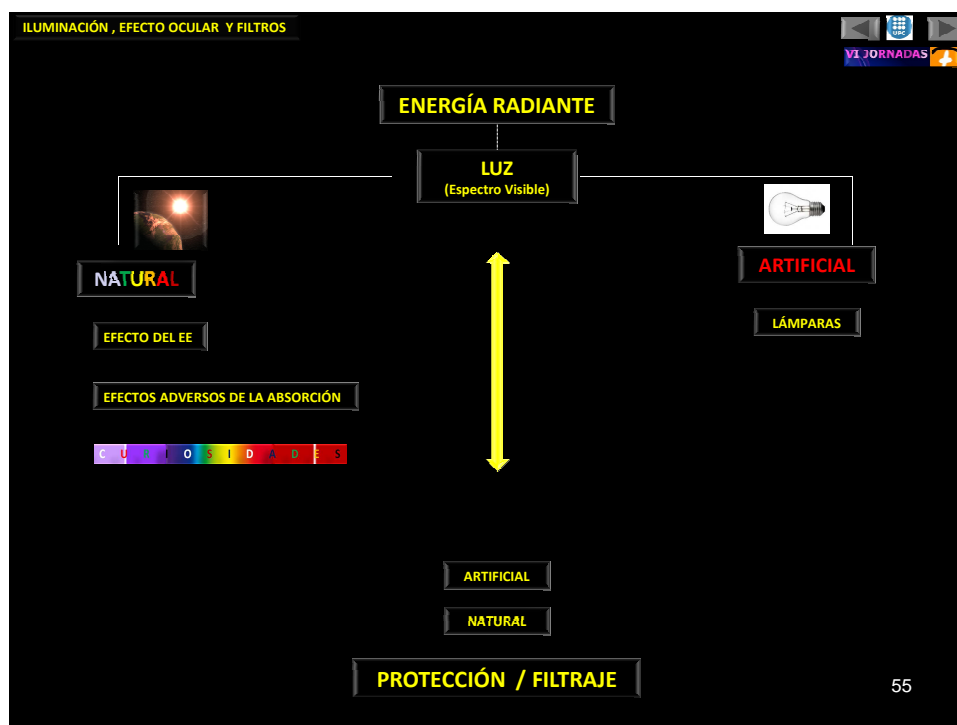
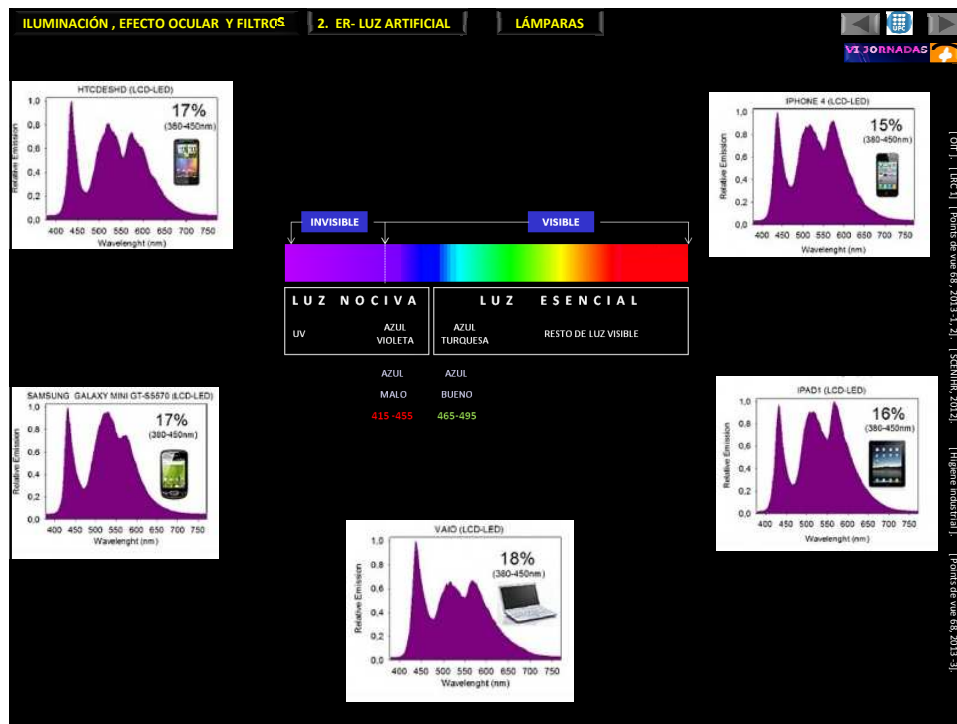
[Ponente de vue 68, 2013-1-2]

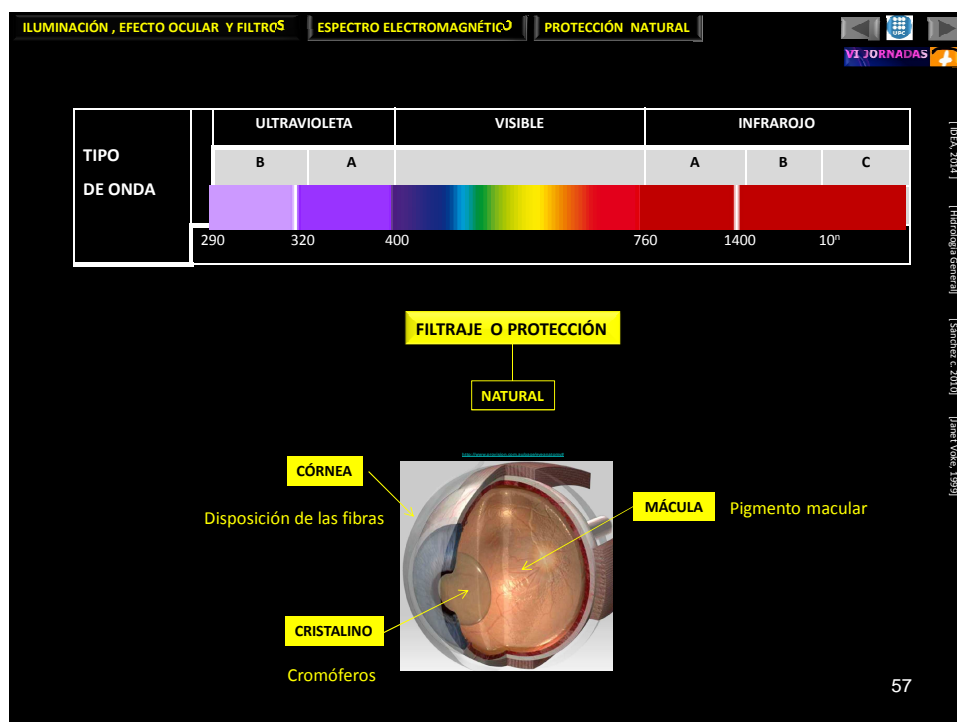
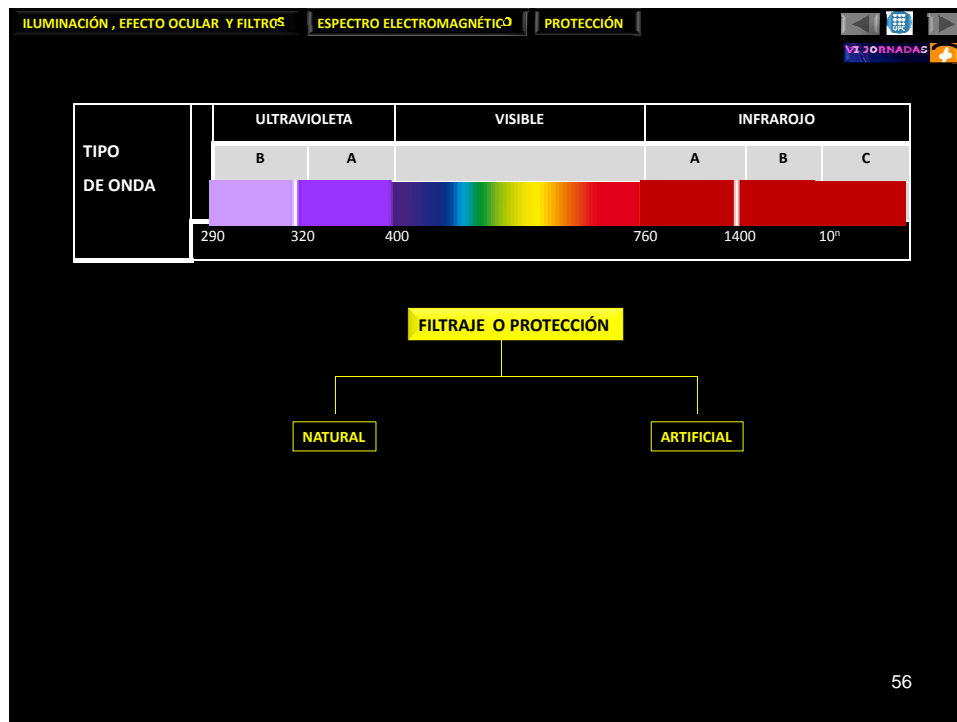
[SCINHR, 2012]

[Higiene industrial]

[Ponente de vue 68, 2013-3]







TIPO DE ONDA	ULTRAVIOLETA		VISIBLE	INFRAROJO		
	B	A		A	B	C
	290	320	400	760	1400	10 <sup>n</sup>

**FILTRAJE O PROTECCIÓN**

**ARTIFICIAL**    **FILTROS**

Un filtro óptico es un dispositivo capaz de seleccionar una banda de longitudes de onda y de eliminar el resto

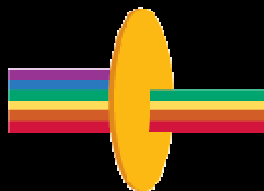
58

[SCENIHR, 2012]. [Points de vue 69, 2013-1]. [Points de vue 68, 2013-4]. [PHOTOBIOLOGY OF THE RETINA]. [Points de vue 68, 2013-1,2].

TIPO DE ONDA	ULTRAVIOLETA		VISIBLE	INFRAROJO		
	B	A		A	B	C
	290	320	400	760	1400	10 <sup>n</sup>

**FILTRAJE O PROTECCIÓN**

**ARTIFICIAL**      **FILTROS**



<http://mlinet.mullilens.se/index.php?q=system/files/MI%20Filter.thumbnail.gif>

59

[SCENHR, 2012]. [Points de vue 69, 2013 -1]. [Points de vue 68, 2013 -4]. [PHOTOBIOLOGY OF THE RETINA]. [Points de vue 68, 2013 -1,2]

**ILUMINACIÓN , EFECTO OCULAR Y FILTROS**      **VISIÓN ELECTROMAGNÉTICA**      **PROTECCIÓN ARTIFICIAL**

TIPO DE ONDA	ULTRAVIOLETA		VISIBLE	INFRAROJO		
	B	A		A	B	C
	290	320	400	760	1400	10 <sup>6</sup>

**FILTRAJE O PROTECCIÓN**

**ARTIFICIAL**

**FILTROS**

Transmisión (%)

longitud d'ona (nm)

Azul-Violeta

Azul-Turquesa

**ILUMINACIÓN, EFECTO OCULAR Y FILTROS**    **ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO**    **PROTECCIÓN ARTIFICIAL**

VI JORNADAS

TIPO DE ONDA	ULTRAVIOLETA		VISIBLE	INFRAROJO		
	B	A		A	B	C
	290	320	400	760	1400	10 <sup>6</sup>

**FILTRAJE O PROTECCIÓN**

Transmittancia (%)

longitud d'ona (nm)

527 NM/2

POLARE

380 NM/3

1662450

ML 400 POL 3

CPF

CPF 450

FCD

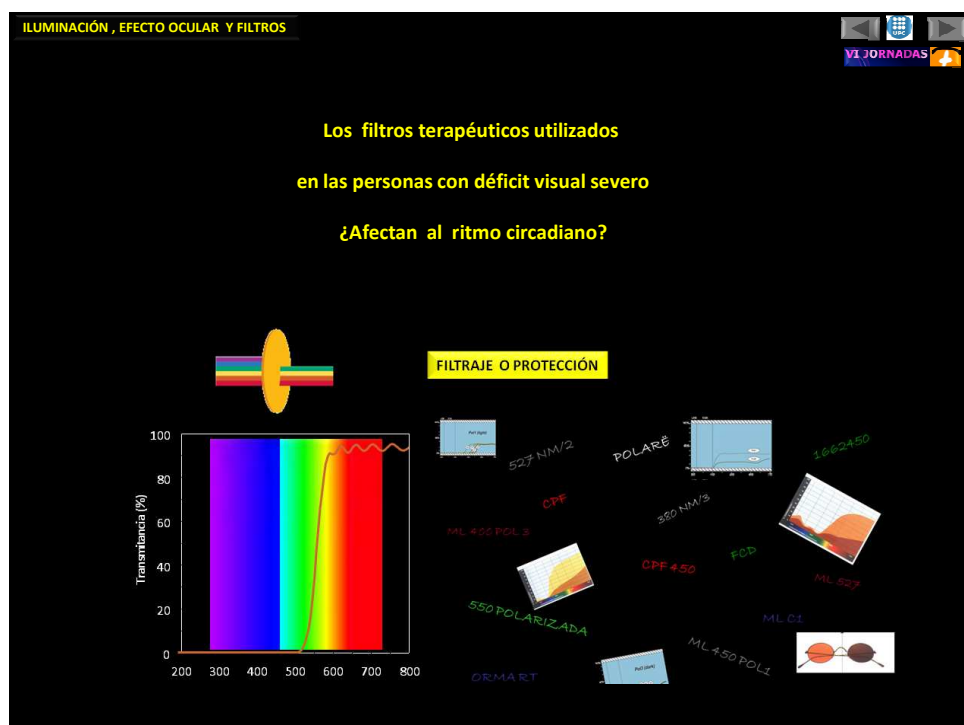
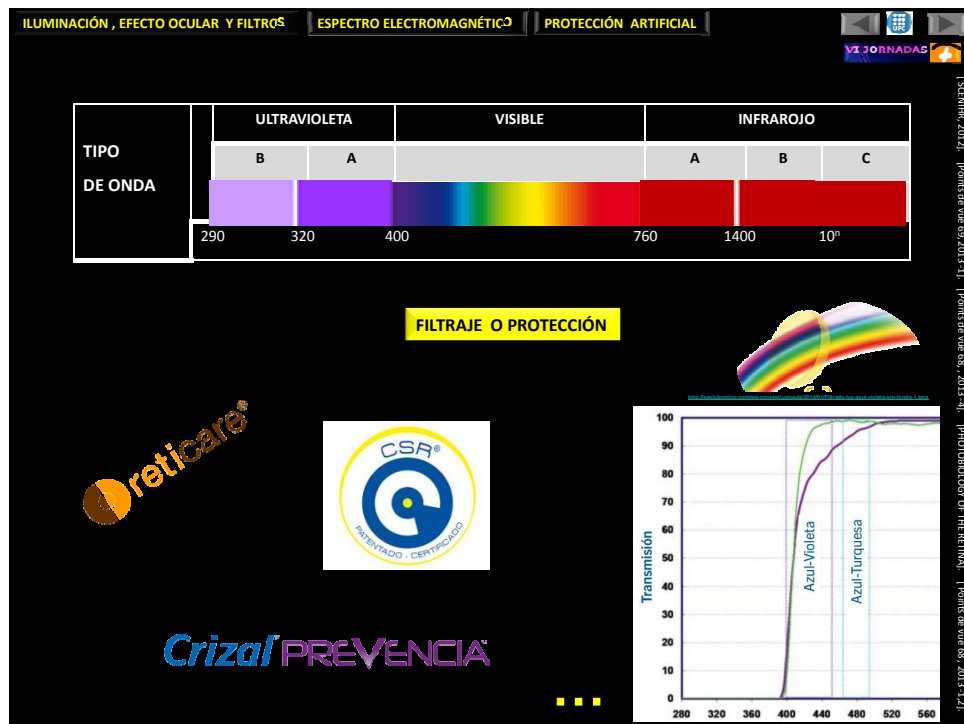
ML 528

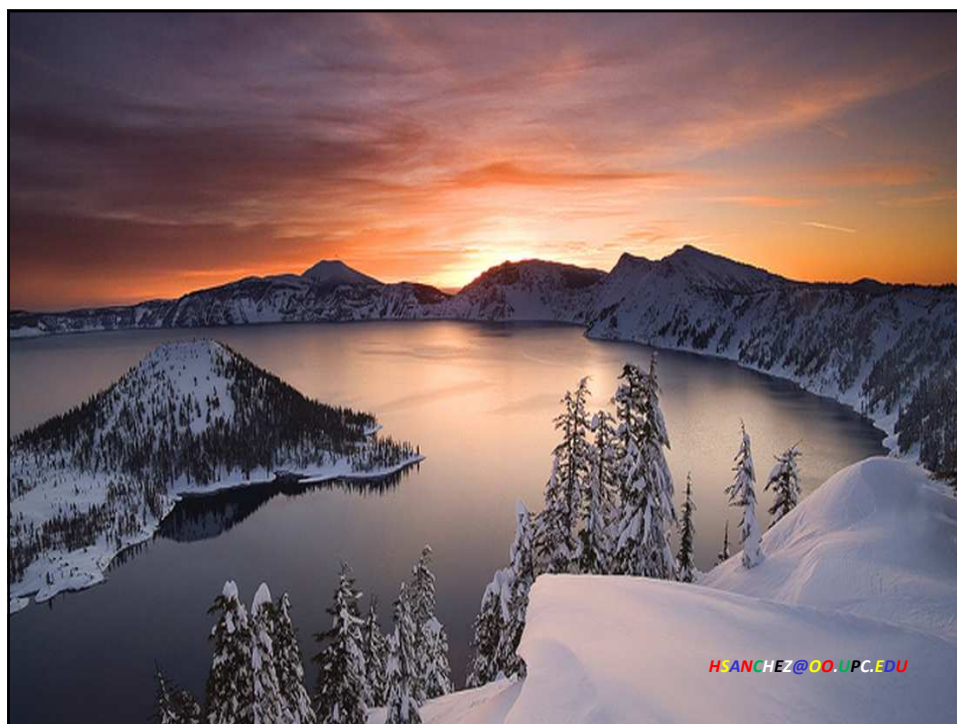
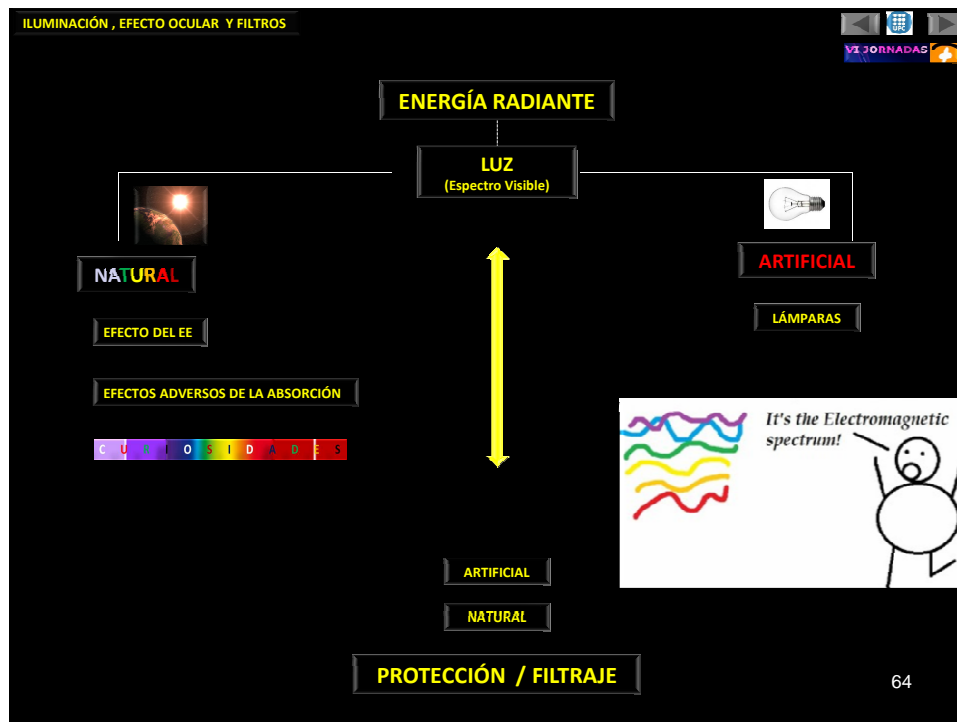
550 POLARIZADA

MLC1

ML 450 POLI

ORMART







## RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS

### 1. ILUMINACIÓN NATURAL Y EFECTO OCULAR

[ AEMET , 2014 - 1] .Agencia Estatal de Meteorología (Aemet). *La radiación solar*.

[http://www.aemet.es/documentos/es/eltiempo/observacion/radiacion/Radiacion\\_Solar.pdf](http://www.aemet.es/documentos/es/eltiempo/observacion/radiacion/Radiacion_Solar.pdf)

[ AEMET , 2014 - 2] .Agencia Estatal de Meteorología (Aemet). *Atlas de radiación Solar en España* utilizando los datos del SAF de clima de EUMETSAT.

[http://www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/atlas\\_radiacion\\_solar/atlas\\_de\\_radiacion\\_24042012.pdf](http://www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/atlas_radiacion_solar/atlas_de_radiacion_24042012.pdf).

[Ch. Lovengreen] *Dependencia espectral de la atenuación y alzas de radiación UV y visible por la nubosidad* estival en Valdivia.

Ch. Lovengreen , H. Fuenzalida , L. Videla , M. Valdebenito.

<http://www.uta.cl/charlas/volumen18/indice/charlotte.pdf>.

[ ETS Arquitectura ] . Departamento de construcciones Arquitectónicas. ETS Arquitectura. *Luminotecnia. Magnitudes fotométricas básicas*. Unidades de medida.

<http://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/12732/L%20U%20M%20I%20N%20O%20T%20E%20C%20N%20I%20A.pdf?sequence=1>

[ Hidrología General] *La atmósfera y la radiación solar*. <http://www.slideshare.net/hotii/2-atmosfera-y-radiacion-solar>

[ IDEA, 2014 ] . Comité Español de iluminación. Guía Técnica. *Aprovechamiento de la luz natural en la iluminación* de edificios. Ministerio de Industria, turismo y comercio.

(IDEA). [http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_10055\\_GT\\_aprovechamiento\\_luz\\_natural\\_05\\_ff12ae5a.pdf](http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10055_GT_aprovechamiento_luz_natural_05_ff12ae5a.pdf)

[Janet Voke, 1999] Optometry Today. Radiation effects on the eye

Part 1 - Infrared radiation effects on ocular tissue. [http://www.optometry.co.uk/uploads/articles/33aa07d53d20b5cbc6f17ffc81f0dc94\\_Voke1990521.pdf](http://www.optometry.co.uk/uploads/articles/33aa07d53d20b5cbc6f17ffc81f0dc94_Voke1990521.pdf)

## RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS

### 1. ILUMINACIÓN NATURAL Y EFECTO OCULAR

[Pérez Carrasco D.I]. *La radiación solar* . Procedimiento de Mantenimiento y calibración de Estación Radiométrica. P.C. Daniel

<http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/4443/fichero/Memoria+PFC%252F2.pdf>

[ Points de vue 68 , 2013 -1]. Spring / primavera 2013. bi-annual / semestral © 2013 essilor international.

El azul malo, el azul bueno, los ojos y la visión - Thierry Villette

[ Points de vue 68, 2013 -2]. Spring / primavera 2013. bi-annual / semestral © 2013 essilor international.

Fotosensibilidad y luz azul - Brigitte Girard

[ Points de vue 68, 2013 -4]. Spring / primavera 2013. bi-annual / semestral © 2013 essilor international.

La luz azul y la cronobiología: La luz y las funciones no visuales - Claude Gronfier

[ RNIB 1]. *Make the most of your sight Improve the lighting in your home*. Supporting blind and partially sighted people. RNIB

[ Higiene Industrial ] . Riesgos personales producidos por utilizados en dispositivos de uso cotidiano.

Chamorro E., Bonnin C., Lobato-Rincón L., Navarro-Valls J., Ramírez Mercado G., Navarro Blanco C., Sánchez Ramos C. .

[ OIT ] . Capítulo 46. *Iluminación*. Juan Guasch Farrás.. *Enciclopedia de la OIT*

## RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS

### 2. ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

[ LRC 1] Lighting Research Center : <http://www.lrc.rpi.edu/>

[ LSaS] *The catalog of products for the visually impaired and hard of hearing*  
<http://www.lssproducts.com/category/replacement-bulbs>.

[ ONCE 1] *Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual*. Capítulo II. Iluminación, contraste, tamaño y color en el medio ambiente.  
<http://fomento.gob.es/fomento/live/informacion-ciudadano/accesibilidad/planes-ayudas-guias/AccesibilidadVisual04CapituloII.pdf>

[ Points de vue 68, 2013 -3]. Spring / primavera 2013. bi-annual / semestral © 2013 essilor international.

Los LED (Light Emitting Diodes) y el Riesgo de la Luz Azul - Christophe Martinsons

## RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS

### 3. FILTROS

[Points de vue 69, 2013 -1]. Crizal® Prevencia™] Las primeras lentes preventivas de uso diario no tintadas, que protegen de los UV y de la luz azul perjudicial. Coralie Barrau, Amélie Kudla, Eva Lazuka-Nicoulaud, Claire Le Covec

[PHOTOBIOLOGY OF THE RETINA]. *Light-Induced Damage to the Retina*. Malgorzata Rozanowska, Bartosz Rozanowskib, Michael Boultonc  
<http://www.photobiology.info/Rozanowska.html>

[ Sánchez c. 2010] Celia Sánchez (Tesis Doctoral). *Filtros ópticos contra el efecto fototóxico del espectro visible en la retina*: experimentación animal. UEM  
<http://www.celiasanchezramos.com/archivos/investigacion/segunda-tesis-CeliaSanchezRamosRoda.pdf>.

[ SCENIHR, 2012]. *Health Effects of Artificial Light*. Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks  
[http://ec.europa.eu/health/scientific\\_committees/emerging/docs/scenihr\\_o\\_035.pdf](http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenihr_o_035.pdf)

[ Points de vue 68, , 2013 -4]. Spring / primavera 2013. bi-annual / semestral © 2013 essilor international.  
 La percepción del color azul y el filtrado espectral- Françoise Viénot