



*"L'ombra no existeix; allò que tu li dius ombra és la llum
que no veus."*

Henri Barbusse

*"La llum és per a tots els ulls; però no tots els ulls estan
fets per a la llum."*

Ernst Von



Índex

• 1. Introducció	p. 4
• 2. Objectius	p. 7
• 3. Metodologia	p. 8
• 3.1 Coneixements previs	p. 8
- 3.1.1 – Radiació solar	p. 9
- 3.1.2 – Radiació ultraviolada	p. 12
- 3.1.3 – Efectes dels raigs UV sobre els éssers humans	p. 14
- 3.1.4 – Fluorescència	p. 19
- 3.1.5 – Protectors solars	p. 20
- 3.1.6 – Ulleres de sol	p. 23
• 3.2 Disseny i construcció d'una capsula de raigs UV	p. 26
- 3.2.1 – Utilitatge	p. 26
- 3.2.2 – Plànols	p. 30
- 3.2.3 – Procediments	p. 33
• 3.3 Disseny experimental	p. 36
- 3.3.1 – Utilitatge	p. 36
- 3.3.2 – Esquema del muntatge	p. 42
- 3.3.3 – Procediments de la pràctica	p. 43
• 4. Resultats obtinguts. Anàlisi i discussió	p. 45
• 4.1 Cremes solars	p. 46
• 4.2 Ulleres de sol	p. 70



• 5. Conclusions_____p. 86

• 6. Bibliografia_____p. 89

• 6.1 Bibliografia d'imatges i taules_____p. 91

• 7. Agraïments_____p. 93

► 8. Annexes_____p. 94

8.1- Annex 1: Notícies extretes de la premsa_____p. 94

8.2- Annex 2: Entrevista a un dermatòleg i a un oftalmòleg_____p. 98



1. Introducció:

- **ABSTRACT**

Our objective is to obtain a set of detailed information about the topic that we will work on. Doing this, we will get to know more about concepts such as the ultraviolet radiation, the injuries that it can produce to the human body, suntan lotions, factors of protection and the different types of sunglasses and the importance that they have for our eyes.

Later, we will design and construct an ultraviolet radiation box, with which we will be able to carry out experiments in which we will study the protective power of suntan lotions and sunglasses made from different materials that react to ultraviolet light. With these results, we will be in a position to make different conclusions.

Un dels temes dels que més es parla durant l'estiu cada any, és l'advertiment del perill de les radiacions ultraviolades que emet el Sol si no utilitzem una protecció adequada per a la nostra pell i els nostres ulls.

D'aquest tema, al qual no se li dona la importància que li pertoca, en podem sentir a parlar a qualsevol mitjà de comunicació, ja sigui en diaris i revistes com en la televisió.

Quan va arribar l'hora de decidir el tema del meu treball de recerca, vaig dubtar molt poc quan vaig veure aquesta proposta a la llista que ens van facilitar, principalment perquè em va semblar interessant poder tractar un tema al què la majoria de ciutadans no li donen la importància que se li ha de donar.

Així doncs, em vaig ficar en contacte amb el tutor d'aquest treball, l'Anicet, que em va explicar de manera més precisa quines eren les tasques i els objectius a realitzar en aquesta recerca, per la qual cosa em vaig decantar per aquest tema.



La realització d'aquest treball es fa tenint en compte que encara que els avisos sobre el perill de la radiació ultraviolada que emet el Sol són constants, és molt freqüent veure a la gent a la platja o a la piscina que no utilitza cremes solars, o d'altres que compren les ulleres de sol tan sols pensant en la estètica i en el preu, de tal manera que en lloc de comprar-les en òptiques les compren en establiments asiàtics o de venda ambulat.

Per això, en aquest treball ens submergirem en la recerca d'informació de la radiació ultraviolada: què és, les seves característiques, els seus efectes sobre l'ésser humà, els protectors que hem d'utilitzar, les seves propietats, etc.. Tot per tal d'obtenir uns coneixements que ens siguin suficients per a poder treballar sobre aquest tema a fons.

La segona part del treball té un caire experimental, en què dissenyo i construeixo una caixa de radiació ultraviolada, que em permetrà analitzar diferents protectors solars, com poden ser les cremes i les ulleres, i obtenir així un seguit de conclusions que ajudin a entendre i conèixer millor aquests protectors tan necessaris.

D'aquesta manera, a través del meu treball, pretenc transferir i donar a conèixer, entre d'altres, la importància de utilitzar cremes solars adequades d'acord el tipus de pell de cada persona, el terme "factor de protecció" i la necessitat de comprar ulleres de sol en establiments adequats.

Així que, val més cuidar la nostra salut i el nostre cos havent adquirit anteriorment una informació acurada i adequada. De tal manera que... *Compte amb el sol!*



2. Objectius:

A partir de la realització d'aquest treball, tenim com a objectiu arribar a realitzar les següents tasques plantejades:

- **Objectiu 1:** Estudiar l'efecte de les radiacions UV sobre els éssers vius.
- **Objectiu 2:** Dissenyar i construir una caixa de radiació UV.
- **Objectiu 3:** Estudiar quin és el millor detector de radiació UV.
- **Objectiu 4:** Estudiar el poder fotoprotector de les cremes solars.
- **Objectiu 5:** Estudiar el poder fotoprotector dels filtres de les ulleres de sol.
- **Objectiu 6:** Realitzar una entrevista a un dermatòleg i a un oftalmòleg.



3. Metodologia:

3 .1 Coneixements previs :

Abans de començar les pràctiques amb les diferents cremes solars, ulleres de sol i els detectors de radiació ultraviolada, i comparar els resultats, primerament s'hauran de tenir clars alguns conceptes i coneixements bàsics que ajudaran a tenir les idees millor organitzades i per tant donaran major tranquil·litat a l'hora de fer les tasques posteriors.

En aquest apartat es parlarà de la radiació solar, ultraviolada i els efectes d'aquesta última sobre l'ésser humà. També apareixerà informació sobre els protectors solars i les ulleres de sol.

Tot això ajudarà a tenir una imatge més clara i concisa sobre el tema.



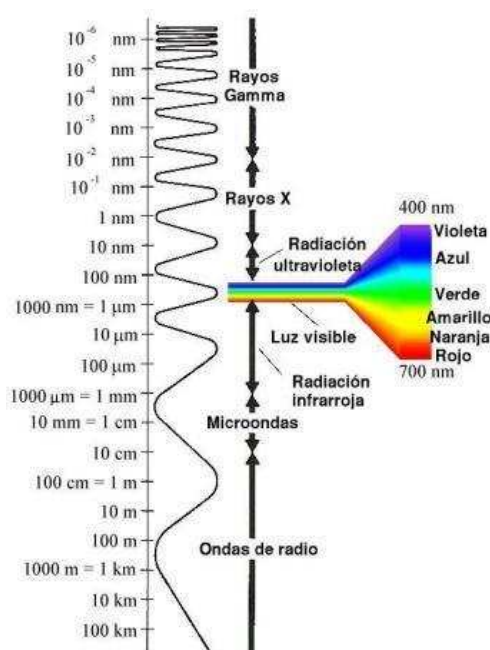
3.1.1 RADIACIÓ SOLAR

El motiu principal pel qual utilitzem les cremes solars és per protegir-nos del sol. Concretament de les radiacions que emet constantment.

Les radiacions són fluxos de partícules o fotons. Els fotons són paquets d'energia que constitueixen la radiació electromagnètica, la qual cosa significa que es propaguen per l'espai en forma de vibració de camps elèctrics i magnètics, i a velocitat llum, és a dir, a 299792456,2 m/s.

Espectre electromagnètic

Quan parlem del concepte espectre electromagnètic ens referim als diferents tipus d'energia de radiació, és a dir a les diferents freqüències que poden tenir. Aquestes radiacions electromagnètiques varien segons la seva longitud d'ona, que la definiríem com la separació espacial existent entre dos punts, l'estat de moviment de la qual és idèntic.



Imatge 1: Representació de l'espectre electromagnètic segons la seva longitud d'ona.



Es poden trobar set subdivisions de espectre electromagnètic:

Ones de radio

Tenen longituds d'ones llargues que varien entre uns pocs centímetres i milers de quilòmetres de longitud. Els seus principals usos són la televisió, els telèfons mòbils i les comunicacions per radio.

Microones

Tenen un gran nombre d'usos: en converses telefòniques, per cuinar hamburgueses, per registrar l'excés de velocitat (radar), en comunicacions amb vehicles espacials, etc.

Raigs infrarojos

És la part de l'espectre electromagnètic que es troba entre la llum visible i les microones. La font natural més important de radiació infraroja és el Sol, però l'emeten tots els objectes calents, des de el carbó incandescent fins als radiadors.

Llum visible

És la part del espectre electromagnètic que els ulls humans són capaços de detectar. Cobreix tots els colors que formen la llum blanca, és a dir, vermell, taronja, groc, blau, indi i violeta. S'ha de dir que la llum blava és més energètica que la llum vermella.

Llum ultraviolada

També anomenada llum negra, es defineix com la porció del espectre electromagnètic que es troba entre els rajos X i la llum visible. Alguns dels seus usos són els tractaments de bronzejat i els anuncis lluminosos.



Raigs X

Tenen longituds d'ona més llargues que els raigs gamma, però menors que la radiació ultraviolada i per tant la seva energia és major que la d'aquests últims. S'utilitzen en diverses aplicacions científiques i industrials, però principalment s'utilitzen en la medicina, com la radiografia. Consisteixen en una forma de radiació ionitzant i com tal poden ser perillosos. Els raigs X són emesos per electrons del exterior del nucli.

Raigs gamma

Són les radiacions electromagnètiques que tenen les longituds d'ona més curtes i les freqüències més altes que es coneixen. Són ones d'alta energia capaces de viatjar a llarga distància a través de l'aire i són les més penetrants. Són emesos pel nucli.

		Longitud de onda	Frecuencia	Energía
Radio	Muy Baja Frecuencia	> 10 km	< 30 KHz	< 1.99 e-29 J
	Onda Larga	< 10 km	> 30 KHz	> 1.99 e-29 J
	Onda media	< 650 m	> 650 KHz	> 4.31 e-28 J
	Onda corta	< 180 m	> 1.7 Mhz	> 1.13 e-27 J
	Muy alta frecuencia	< 10 m	> 30 Mhz	> 2.05 e-26 J
	Ultra alta frecuencia	< 1 m	> 300 Mhz	> 1.99 e-25 J
Microondas		< 30 cm	> 1.0 Ghz	> 1.99 e-24 J
Infrarrojo	Lejano / submilimétrico	< 1 mm	> 300 Ghz	> 199 e-24 J
	Medio	< 50 um	> 6.0 Thz	> 3.98 e-21 J
	Cercano	< 2.5 um	> 120 Thz	> 79.5 e-21 J
Luz Visible		< 780 nm	> 384 Thz	> 255 e-21 J
Ultravioleta	Cercano	< 380 nm	> 789 Thz	> 523 e-21 J
	Extremo	< 200 nm	> 1.5 Phz	> 993 e-21 J
Rayo X		< 10 nm	> 30.0 Phz	> 19.9 e-18 J
Rayos Gamma		< 10 pm	> 30.0 Ehz	> 19.9 e-15 J

Taula 1: taula resum del espectre electromagnètic



3.1.2 RADIACIÓ ULTRAVIOLADA

S'entén per radiació ultraviolada la radiació de la qual la seva longitud d'ona és menor que la de la llum visible però major que la dels raigs X, és a dir, varia entre els 400 i 100 nm. Representa un 5% de les radiacions solars que penetren a l'atmosfera i el 95% restant està format per la llum visible i infrarojos.

La font més habitual de radiació ultraviolada és el sol, encara que també es pot aconseguir artificialment mitjançant làmpades UV.

La radiació ultraviolada es divideix en tres subregions: UVA, UVB i UVC. Totes elles estan considerades com a probables cancerígens per a l'home:

- **UVA** – Radiacions de longitud de ona llarga, oscil·la entre 315 i 400 nm. A penes retinguts per l'atmosfera. Al menys el 90% de les radiacions que arriben a la superfície terrestre són UVA. La radiació UVA es subdivideix en UVA-I (340 nm – 400 nm) i UVA-II (315 nm – 340 nm).
- **UVB** – Radiacions de longitud de ona mitja, oscil·la entre els 280 i els 315 nm. Representen com a màxim un 10% de les radiacions que arriben a la superfície terrestre.
- **UVC** – Radiacions de longitud de ona curta, oscil·la entre els 100 i els 280 nm. Las radiacions UVC són absorbides en la seva totalitat per la capa d'ozó.

Tenint en compte que la radiació UVB tan sols representa com a màxim un 10% de les radiacions que arriben a la Terra, la considerarem negligible en el nostre treball.



Factors que determinen la quantitat de radiacions UV que arriben a la Terra

Hi ha varis factors determinants a l'hora que la radiació UV arribi a la superfície terrestre:

- **Capa d'ozó:** és la defensa principal i permanent contra la penetració de raigs UV. És el motiu pel qual els raigs UVA arriben en més quantitat que els UVB i els UVC.
- **Latitud:** La radiació és més intensa en la línia equatorial, donat que l'angle d'incidència dels raigs del Sol en la superfície de la Terra és en aquestes zones és més gran.
- **Estació:** A l'hivern la radiació solar recorre un trajecte més llarg a través de l'atmosfera per a arribar a la superfície de la Terra, motiu pel qual té una intensitat més petita.
- **Hora del dia:** La major quantitat de radiació UV arriba a la Terra al voltant del migdia, quan el Sol es troba en el seu punt més elevat.
- **Altitud:** L'aire és més net al pic d'una muntanya, per la qual cosa aquest lloc rep més radiació UV que els llocs de menys altitud.
- **Nuvolositat:** Una coberta de força gruix de núvols bloqueja més raigs UV que una nuvolositat lleugera.
- **Pluja:** Les pluges redueixen la quantitat de radiació UV que es rep, ja que la humitat absorbeix les radiacions.
- **Contaminació atmosfèrica:** La contaminació urbana pot reduir la quantitat de raigs UV que arriben a la Terra.
- **Coberta de la superfície terrestre:** La neu reflecteix fins al 85 per cent de la radiació UV que rep mentre que l'aigua reflecteix sol el 5 per cent.



3.1.3 EFECTES DELS RAIGS UV SOBRE ELS ÉSSERS HUMANS

Per la capacitat de penetració de les radiacions UV, els principals efectes d'exposició a elles es limiten a les reaccions manifestades per la pell i els ulls. La penetració en la pell no supera 1 mm de grossor i en els ulls les UV són absorbides per la còrnia i el cristal·lí abans de poder arribar a la retina.

❖ Efectes en la pell

A la pell es poden reconèixer dos tipus de reaccions generades per la radiació: agudes i cròniques. Les reaccions agudes apareixen ràpidament i en general, són de curta durada. Entre elles, destaquen les cremades, el bronzejat i la producció de vitamina D. Les reaccions cròniques apareixen de forma lenta i gradual, i són de llarga durada. Entre elles es troba l'envelliment prematur i el càncer de la pell, produïts per exposicions de llarga durada a la radiació.

A) Reaccions agudes

Les cremades són lesions agudes provocades per una exposició intensa a radiacions UV. L'envermelliment és la resposta a l'increment de la circulació sanguínia en la pell i la dilatació dels capil·lars superficials de la dermis.

Molts estudis han determinat repetidament que les cremades provocades per la radiació UV depenen de les diferents longituds d'ona d'aquesta radiació. La tècnica utilitzada en aquests estudis consisteix a determinar les dosis d'UV a diferents longituds d'ona necessàries per a produir un efecte perceptible després de 8 a 24 hores un cop produïda la radiació.

Tot i que els raigs UVA són menys perjudicials que els UVB, a causa de la gran quantitat de radiació de UVA de la llum solar, aquesta ha de contribuir almenys amb un 15 a 20% de la reacció de les cremades ocasionades per la llum solar.



El color de la pell és un factor important que determina la facilitat amb la qual la pell es crema amb el Sol. Mentre que la pell clara requereix des de 15 a 30 minuts d'exposició al sol del migdia de l'estiu, la gent que té pell moderadament pigmentada requereix de 1 a 2 hores d'exposició. Altres factors que influeixen poden ser el color de cabell, les pigues i el color d'ulls.

En la següent taula es presenten 6 grups de pell determinats per les seves reaccions davant la llum solar:

Tipus de pell	Reaccions en la pell	Casos
1	Es crema sense bronzejat fàcilment	Persones de pell molt blanca, generalment de ulls clars i cabell ros
2	Es crema ràpidament i es bronzeja poc	Persones de cabell ros o roig, ulls clars i pell blanca
3	Es crema moderadament i es bronzeja amb certa facilitat.	Persones de pell clara, ulls verds i cabell castany
4	Es crema poc i es bronzeja amb facilitat	Persones morenes de cabell i ulls foscos.
5	Difícilment es crema i es bronzeja aviat i amb una tonalitat fosca	Persones de pell morena fosca.
6	Mai es crema i es bronzeja profundament	Persones de pell negra

Taula 2: Tipus de pells i reaccions davant la llum solar

El bronzejat és la conseqüència socialment desitjada de l'exposició a la llum solar, i es caracteritza per la pigmentació temporal de la pell. La pigmentació de la pell pot ser constitutiva, és a dir, depèn la raça i el tipus de pell de cada persona, o pot ser facultativa, depenent de la intensitat amb la que es rep la radiació UV.

El bronzejat apareix un o dos dies després d'haver-se exposat al sol, gradualment s'incrementa i pot romandre en la pell durant alguns mesos.



Després de l'exposició solar hi ha un increment en el nombre de melanocits actius que genera la producció de més melanina i l'augment d'aquest pigment en tota la pell. Així, l'augment del bronzejat significa un creixement de la fotoprotecció de la pell, sobretot si es tracta de pell no molt clara.

B) Reaccions cròniques

❖ Melanoma

És un procés neoplàsic produït a partir de la degeneració maligna de les cèl·lules pigmentades que existeixen normalment en la epidermis i en ocasions també en la dermis. Hi ha quatre tipus fonamentals de melanomes:

Melanoma maligne: apareix en la cara o altres àrees exposades al sol, sobretot en pacients ancians.

Melanoma d'extensió superficial: és el més freqüent. No sol tenir símptomes i és de menor grandària que el maligne. Evoluciona en 1-5 anys, infiltrant-se i evidenciant àrees papuloses, nodulars o tumorals.

Melanoma nodular: representa el 10-15% dels melanomes, es pot localitzar en qualsevol lloc de l'organisme, i el color del qual varia.

Melanoma acral: constitueix la forma més freqüent de melanoma en pacients de raça negra. S'origina en la pell palmar o plantar. Una forma especial és la que apareix en les mucoses, ja que són de mal pronòstic.



Imatge 2: Melanoma



❖ **Càncer de pell no melanoma:**

Entre els més importants es troba el **carcinoma de cèl·lules escamoses** que es desenvolupa en les capes intermèdies de la epidermis i suposa el 20% de tots els casos de càncer de pell. Apareix en àrees que han estat exposades al sol, en forma d'inflor vermella, que va augmentant de grandària tenint un aspecte nodular amb superfície berrugosa fins a convertir-se en una úlcera oberta. Pot estendre's a qualsevol part del cos a través del sistema limfàtic. Un altre tipus és el **carcinoma de cèl·lules basals** que és el més comú dels càncers no relacionats amb el melanoma. Afecta a la capa inferior de la epidermis, formada per cèl·lules basals en les zones exposades al sol com el cap i el coll. De creixement lent, rares vegades s'estén a altres parts del cos. L'aspecte que presenta és una petita inflor amb una aparença suau i brillant. També pot tenir forma de cicatriu, sent ferma al tacte. És imprescindible una protecció amb filtres solars adequats per a prevenir l'aparició d'aquestes lesions.



Imatge 3: Carcinoma de cèl·lules basals



❖ Efectes en els ulls

Cataractes i altres malalties dels ulls: les cataractes, una malaltia dels ulls caracteritzada per un canvi en l'estructura del cristal·lí que produeix visió borrosa, constitueixen una de les principals causes de ceguesa en tot el món. L'exposició excessiva als llamps ultraviolat és un dels factors de risc de les cataractes. De fet, les persones que passen més temps al sol poden desenvolupar cataractes amb més probabilitat que els altres. L'Acadèmia Americana de Oftalmologia (American Academy of Ophthalmology) actualment recomana l'ús d'ulleres de sol amb protecció ultraviolada i de barrets d'ala ampla per a disminuir l'exposició als raigs ultraviolats. Les cremades solars en la còrnia, els creixements en la superfície externa de l'ull, les lesions en la retina i altres malalties oculars s'atribueixen, amb major o menor grau de certesa, a l'exposició a llarg termini als raigs ultraviolats.



Imatge 4: Ull amb cataracta

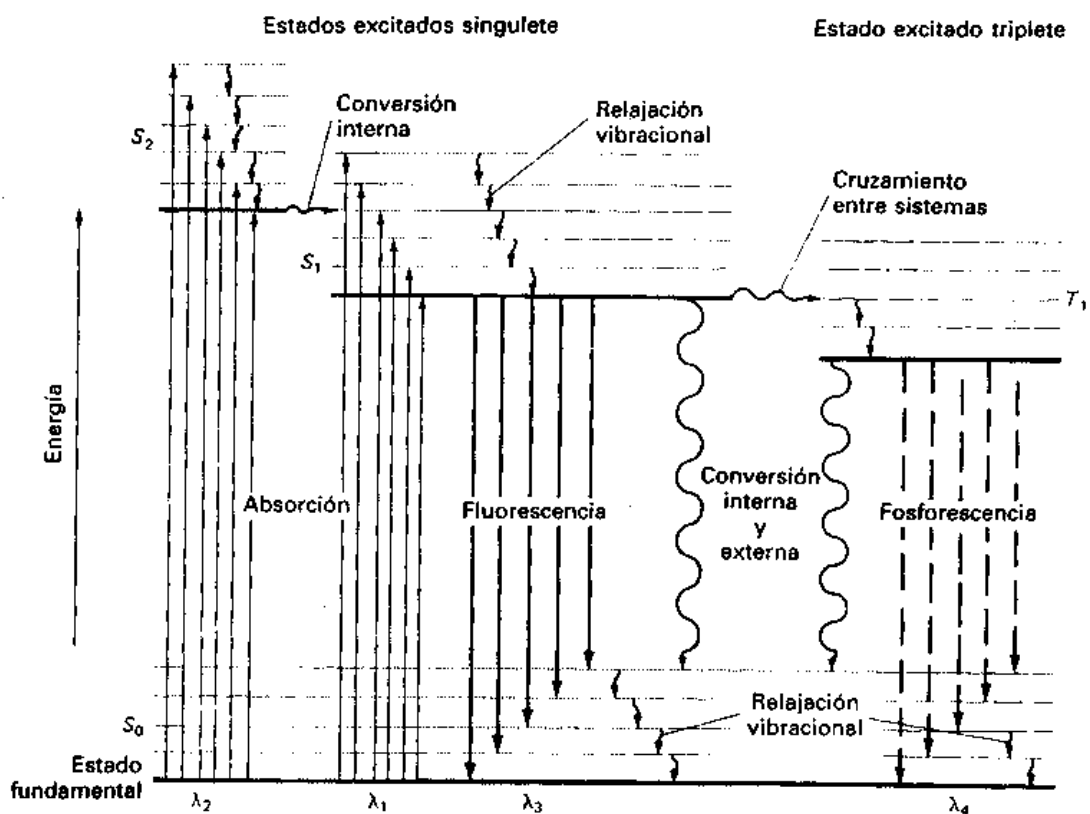


3.1.4 FLUORESCÈNCIA

La fluorescència és la propietat que té una substància d'emetre llum quan és exposada a radiacions del tipus ultraviolat, raigs catòdics o raigs X.

Les radiacions absorbides (invisibles per a l'ull humà), són transformades en llum visible, és a dir, d'una longitud d'ona major a la incident. En el procés, una molècula absorbeix un fotó d'alta energia, el qual és emès com un fotó de baixa energia (major longitud d'ona). La diferència d'energia entre l'absorció i l'emissió, és dissipada en forma de calor.

El temps transcorregut en aquest procés és molt curt, entre 10^{-9} i 10^{-6} segons, la qual cosa el distingeix de la fosforescència.



Imatge 5: Diagrama parcial d'energia per a un sistema fotoluminiscent



3.1.5 PROTECTORS SOLARS

Moltes vegades la radiació solar que arriba a la pell és superior a la que aquesta pot resistir, per la qual cosa és necessària una protecció addicional, que són els protectors solars. Aquests protectors contenen uns filtres solars, que tenen la funció de prevenir cremades i canvis degeneratius de la pell causats pels raigs ultraviolats.

Els filtres actuen fundamentalment de dues formes, desviant o reflectint la radiació o absorbint-la; i segons la seva composició se'ls classifica en dos grups: filtres físics i filtres químics:

➤ Filtres físics:

Actuen reflectant o desviant la radiació solar formant una barrera opaca que actua com petits miralls. El seu espectre d'actuació és més ampli, de tal manera que proporcionen protecció davant dels UVA, UVB, llum visible i infrarojos. Són partícules minerals que necessiten una capa d'aplicació gruixuda. És més estrany que originin reaccions de tipus al·lèrgic o irritant, però són més difícils de trobar al mercat.

Les substàncies més habitualment utilitzades són el diòxid de titani i l'òxid de zinc. Existeixen altres menys freqüents com el carbonat de calci i magnesi, l'òxid de magnesi i el clorur de ferro.



➤ **Filtres químics:**

Són molècules que absorbeixen els fotons de la radiació solar alterant la seva estructura molecular. Cada molècula presenta un espectre d'absorció òptim que permet classificar-la en filtre UVA o filtre UVB. Els canvis en la seva estructura molecular poden comportar canvis en la seva estructura química, de tal manera que a vegades produeixen dermatitis de contacte. Són els més difosos.

Els filtres químics més importants són:

Filtres UVA	Filtres UVB
<ul style="list-style-type: none"> - Benzofenones - Antranilats - Avobenzona (Parsol 1789) - Dialcanfor de tetraftaldina àcid sulfònic 	<ul style="list-style-type: none"> - PABA i derivats - Cinamats - Salicilats - Octocrilè - Ensilizol

Taula 3: Filtres solars químics



Propietats fotoprotectores

El filtre ideal hauria de reunir aquestes propietats:

- Tenir un ampli espectre de protecció
- Estable davant de la llum i la calor
- Resistent a l'aigua, la suor i el fregament.
- No ha de produir irritació
- Inodor i incolor

Factor de protecció solar (FPS)

El FPS és un número que indica quin és el múltiple de temps al qual es pot exposar la pell protegida per aconseguir el mateix efecte eritematós que s'obtindria si no s'hagués aplicat cap protecció.

Per exemple: si una persona pot exposar-se al sol 10 minuts el primer dia sense tenir cremades, un FPS 15 utilitzat adequadament el protegirà del sol durant 150 minuts (10x15), encara que no és tan correlatiu.

El FPS és doncs un índex que ens indica el temps que podem exposar-nos al sol sense risc de cremades. Quant més alt és el factor de protecció, més alta serà la protecció dels rajos solars.

Aquest es calcula dividint la dosi eritematògena mínima (DEM) amb l'aplicació del filtre solar, entre la DEM sense filtre solar:

$$\text{FPS} = \frac{\text{DEM zona protegida}}{\text{DEM zona sense protecció}}$$



3.1.6 ULLERES DE SOL

Les ulleres de sol són molt més que un complement de moda del vestuari. Protegeixen els nostres ulls de danys que poden arribar a ser realment greus. Per això la qualitat del filtre solar de la lent és essencial. Utilitzar ulleres de dolenta qualitat és més perjudicial que no dur gens davant els ulls.

Funcionament i tipus d'ulleres de sol

Unes ulleres de sol adequades:

- Redueixen la radiació de llum visible directa
- Impedeixen el pas de la perillosa radiació ultraviolada
- Eliminen reflexos molestos
- Augmenten el contrast
- Resulten estètiques.

Filtres de color:

Aquests simplement redueixen la quantitat de llum visible que arriba a l'ull evitant l'enlluernament. Els filtres de color es classifiquen segons la norma ISO 8980-3 en cinc categories (0-4) de menor a major protecció. També absorbeixen part dels raigs UVA i UVB amb més eficàcia com més alta és la categoria.

Categoria de filtre	% d'absorció	Us
0	0 a 20%	Dies de poca lluminositat, nuvolats
1	20 a 57%	Dies de lluminositat mitja
2	57 a 82%	Dies solejats de finals de tardor, hivern i començament de primavera
3	82 a 92%	Dies molt solejats, activitats al aire lliure. Es la més habitual
4	92 a 97%	Neu, altituds superiors a 3000 m

Taula 4: Característiques de les categories de filtres



Filtres UV:

Aquests absorbeixen la totalitat dels llamps UVA i UVB. No van associats necessàriament a una lent acolorida. Les lents correctores, per exemple, poden ser tractades de manera que filtrin l'ultraviolat i no obstant això siguin incolores (transparents a la llum visible).

Lents polaritzades:

La llum solar vibra en tots els plànols, no està polaritzada. Quan es reflecteix en algunes superfícies com l'aigua, la neu, la carretera, etc. es polaritza, és a dir vibra en un només pla, generalment horitzontal. Aquesta llum polaritzada és especialment molesta encara amb filtres de color. S'eliminen fàcilment si el cristall està polaritzat de manera que elimini la component horitzontal de la vibració. Són recomanables per a conduir, esquiar, practicar esports aquàtics, etc.

Filtres de llum blava:

La banda de l'espectre visible d'alta energia corresponent al violeta i al blau també resulta nociva a llarg termini amb efectes d'envelliment i degeneració macular. Existeixen doncs lents que redueixen part de la llum d'aquestes freqüències, però no totalment per a permetre la percepció correcta dels colors. Per a fabricar els filtres de blau es pot emprar la melanina, que és el pigment natural que produïm per a la nostra pell, pèl i ulls com protecció contra la radiació.

Tractaments anti-reflectants:

La llum que incideix des de darrera es pot reflectir en la cara interna de la lent i arribar a ser molesta. Per a evitar-ho es poden aplicar tractaments anti-reflectants.



Lents d'alta curvatura:

En aquest cas parlem de la geometria de les ulleres. Es tracta que tinguin la curvatura necessària perquè s'adaptin a la forma de la cara i redueixin la quantitat de raigs laterals i del darrere que arribin a la cara interior de la lent, permetin a més una visió panoràmica i protegeixin els ulls de la pols. Són especialment indicades per a practicar esport.

Lents fotocromàtiques:

Es tracta de cristalls que s'adaptin a la radiació UV de l'ambient, enfosquint-se proporcionalment a l'ultraviolat que reben.

Lents emmirallades:

Els miralls reflecteixen gran part de la llum impedit que arribi a l'ull. Són adequades per al seu ús en ambients enlluernadors com la neu, el mar, etc, especialment els miralls foscs.



Imatge 6: Ulleres de sol



3.2 Disseny i construcció d'una caixa de radiació UV:

Es tracta de dissenyar i construir una caixa de radiació ultraviolada a fi i efecte d'estudiar l'efecte fotoprotector de les cremes solars i dels filtres de les ulleres de sol.

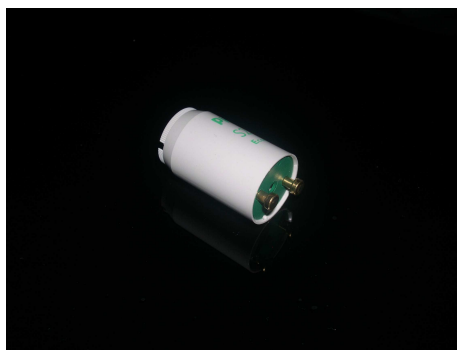
3.2.1 UTILLATGE

- Làmpada fluorescent de radiació UVA (4 Watts): Aquest tub fluorescent emet una llum ultraviolada de 365 nm de longitud d'ona, per tant serà útil com a font de radiació.



Imatge 7: Làmpada de radiació UVA

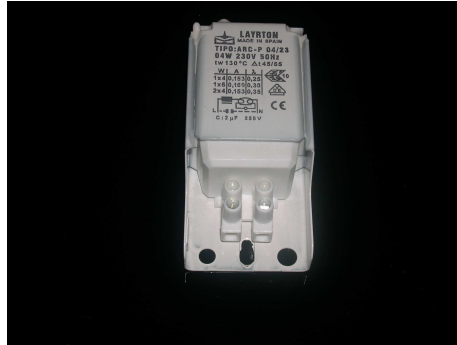
- Encebador: Petit dispositiu que serveix per a iniciar la descàrrega elèctrica necessària per a que la làmpada fluorescent emeti la radiació ultraviolada.



Imatge 8: Encebador de la marca 'Philips'



- Reactància: Aparell electromagnètic que utilitzem per a convertir un sistema de corrent altern en un altre de la mateixa freqüència, però d'intensitat i tensió diferents.



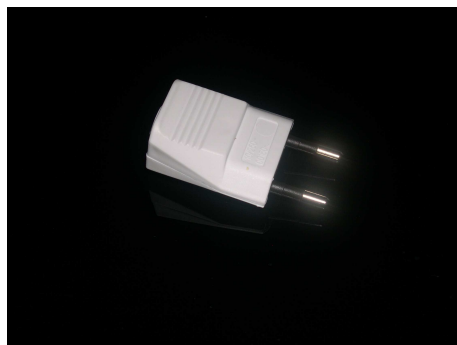
Imatge 9: Reactància

- 2 metres de fil elèctric: Per tal de connectar tots els dispositius del treball.



Imatge 10: Fil elèctric simple

- Endoll: Dispositiu que ens permetrà connectar el nostre muntatge a la corrent elèctrica.



Imatge 11: Endoll

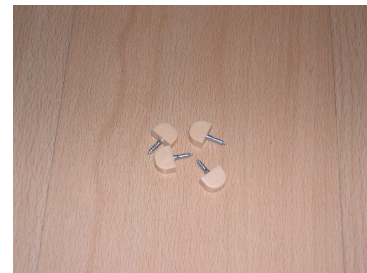
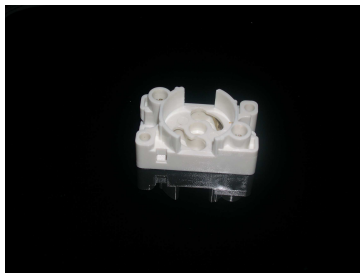


- Interruptor: Aquest dispositiu ens permetrà obrir i tancar el circuit elèctric.



Imatge 12: Interruptor

- Suport per l'encebador, el fluorescent i el vidre: Permetran aguantar aquests materials.



Imatge 13, 14 i 15: Suports

- 4 rectangles de fusta: Seran els que formin el cos de la caixa i han de ser igual 2 a 2, amb mides de 410 x 180 mm i 180 x 170 mm. Les fustes utilitzades seran de xapa natural i de 10 mm de gruix.



Imatge 16: Xapa natural de 180 x 170 mm



- Vidre: L'utilitzarem per col·locar-hi els filtres. Les seves mides són 385 x 180 mm i 3 mm de gruix.



Imatge 17: Vidre de mides adequades

- 4 visos: Aquests serviran per subjectar les fustes del muntatge.
- 2 rectangles de cartolina: Aquests ens protegiran els ulls del contacte directe amb la radiació ultraviolada. Les seves mides són 410 x 85 mm. A més, necessitarem xinxetes per subjectar-los.



Imatge 18: Cartolina de la que obtindrem els dos rectangles

- Vernís: Ens servirà per millorar l'acabat de la caixa.

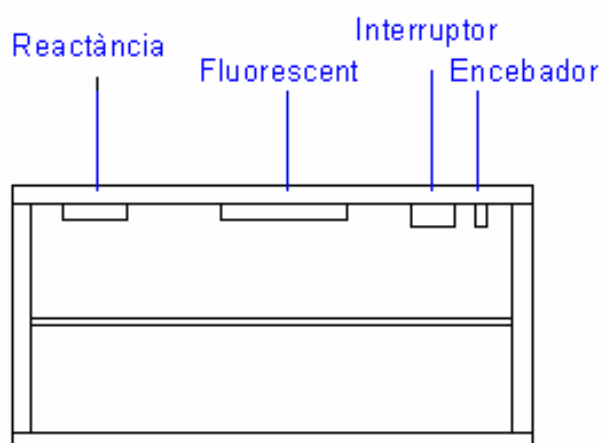
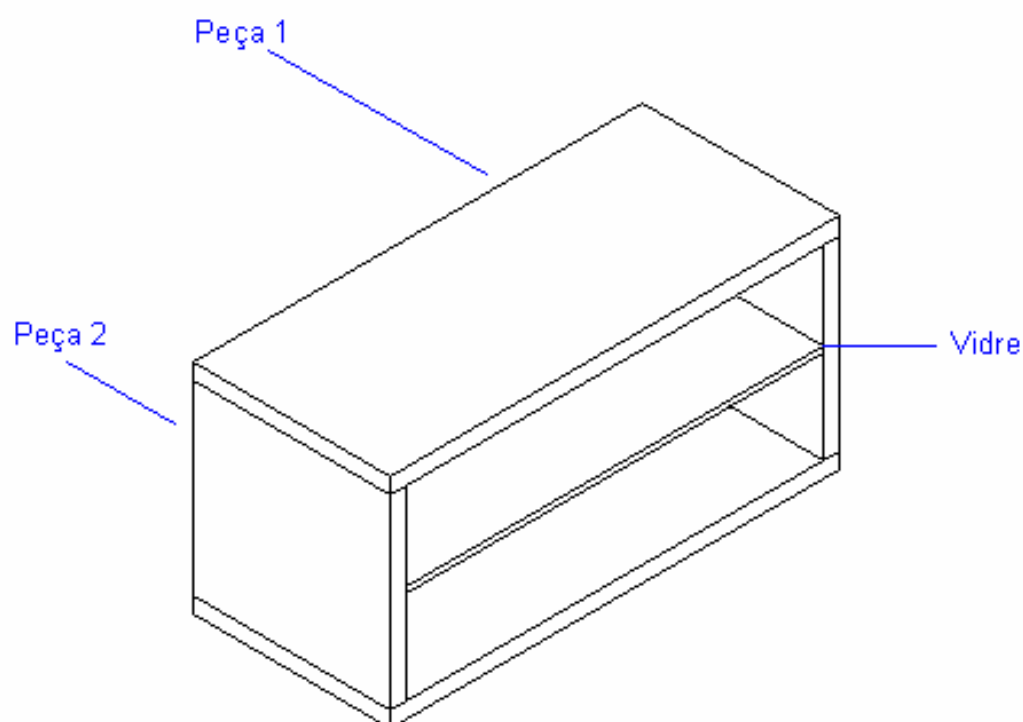


3.2.2 PLÀNOLS

Part superior			
Part lateral			
Part inferior			
	Peça 1	Peça 2	Vidre
Autor: Albert Minobes Molina		Curs 2009-2010	Compte amb el sol!
Escala 1:10		VISTES DE LES PECES DE LA CAIXA DE RAIGS UV	



Representació, mitjançant el programa informàtic AutoCAD 2009, de la caixa de radiació ultraviolada.



Autor: Albert Minobes Molina

Curs 2009-2010

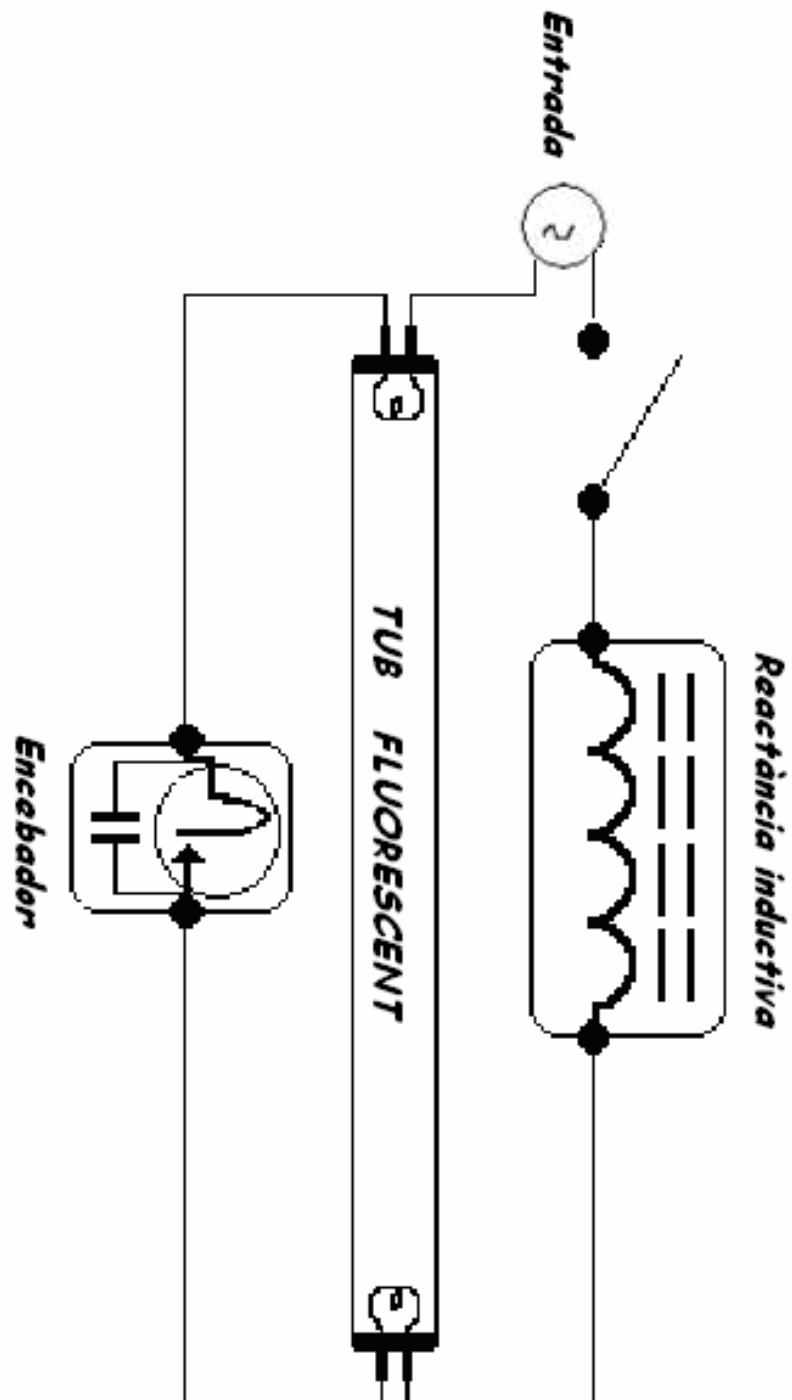
Compte amb el sol!

Escala 1:5

CAIXA DE RADIACIÓ ULTRAVIOLADA



- Esquema del circuit elèctric utilitzat al muntatge:

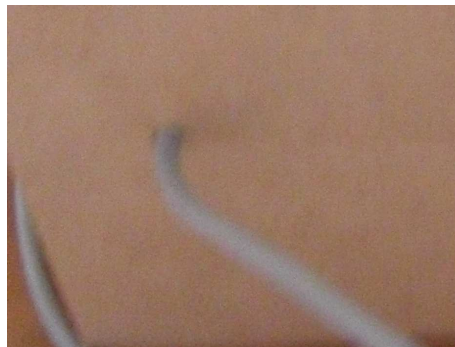




3.2.3 PROCEDIMENTS

Construcció de la caixa de radiació UV

- 1- En una fusta de 410 x 180 mm, hi marquem amb llapis on col·locarem els elements del circuit elèctric. La marca del fluorescent anirà just al mig de la fusta, mentre que els altres dispositius els marcarem d'una forma similar a la del croquis del circuit elèctric.
- 2- Connectem tots els dispositius del circuit amb el fil elèctric, sempre tenint en compte la polaritat dels cables.
- 3- Amb una barrina, fem els forats necessaris i muntem els dispositius en les marques fetes al pas 1. Aquests es subjectaran a la fusta mitjançant claus i clavilles. A més, amb un trepant farem un forat per on passarà el cable elèctric de l'endoll.



Imatge 19: Forat fet amb trepant per on passa el cable elèctric

- 4- Marquem, amb llapis, a les fustes de 410 x 180 mm, una línia paral·lela als costats menors, a 20 mm de cada extrem. traçarem una altra paral·lela a 30 mm de cada extrem dels costats més llargs. Allà on es creuin, hi aniran els claus que subjectaran els visos, amb la qual cosa hi farem forats amb la barrina.



- 5- Repetirem el pas amb les fustes de 180 x 170 mm. En aquest cas, les línies paral·leles als costats curts seran a 10 mm i les dels costats llargs a 30 mm. Tornarem a fer forats amb la barrina on aquestes línies es creuin.
- 6- Posem les quatre fustes en perpendicular, mitjançant els visos, claus i les marques fetes anteriorment. Ha de quedar amb forma de caixa.



Imatge 20: Forma de col·locar les fustes correctament

- 7- Una vegada tenim el muntatge fet, marcarem al centre de les bases menors una línia paral·lela als costats de 410 mm i amb l'ajut de la barrina, hi ficarem els suports del vidre.



Imatge 21: Muntatge de la caixa sense vidre ni cartolines



- 8- Per donar un millor acabat a la caixa de radiació UV, hi passarem dues capes de vernís amb un pinzell.
- 9- Finalment, col·loquem el vidre als seus suports i enganxem les cartolines al costat on es troba el fluorescent, mitjançant xinxetes.



Imatge 22: Muntatge final de la caixa de radiació ultraviolada



3 . 3 Disseny experimental:

- Per tal de determinar el poder fotoprotector de les cremes solars i dels filtres de les ulleres solars, s'estudiarà la radiació emesa per diferents substàncies fluorescentes en ser irradiades amb llum ultraviolada, interposant entre la font de radiació i les substàncies els diferents filtres (cremes solars i vidres d'ulleres de sol).

La radiació es detectarà a partir de fotografies.

3.3.1 UTILLATGE

Seguidament s'exposen els materials necessaris, a part de la caixa de radiació ultraviolada, que s'utilitzaran en aquest projecte:

Materials i substàncies fluorescentes utilitzades

Aquests emeten llum visible quan són irradiats amb llum ultraviolada:

Bitllet de loteria (ONCE): té símbols fluorescentes que demostren la seva autenticitat.

Bitllet de 20 euros: igual que el bitllet de loteria, ens és útil per les seves marques de seguretat.

Document Nacional d'Identitat (DNI): aquesta identificació la podem aprofitar per la seva banda fluorescent, igual que els seus dibuixos.

Passaport: conté una gran quantitat de dibuixos fluorescentes de seguretat, com el DNI.

Rosari lluminós: aquest objecte religiós emet una gran lluminositat a partir de la radiació ultraviolada.



Tònica “Schweppes”: aquest refresc emet llum blava en ser irradiat amb radiació UV, ja que conté una substància fluorescent anomenada “Quinina”.

Fluoresceïna: és una substància, que dissolta en aigua, emet llum groga en ser irradiada amb raigs ultraviolats.

Detergent en pols: porta blanquejant, que és una substància fluorescent. En aquest cas, era de la marca “Bosque Verde”.



Imatge 23: Materials i substàncies fluorescents utilitzades



Cremes solars utilitzades

- Utsukusy leche solar hidratante anti-envejecimiento. FPS 4



Imatge 24: Crema solar amb factor de protecció 4

- Nivea sun. Leche solar. 10 resistente al agua



Imatge 25: Crema solar amb factor de protecció 10

- Nivea sun. Leche solar. 20 resistente al agua



Imatge 26: Crema solar amb factor de protecció 20



- Utsukusy. Total sun protection. Factor 25



Imatge 27: Crema solar amb factor de protecció 25

- Solcare. Protector solar anti-edad. FPS 30



Imatge 28: Crema solar amb factor de protecció 30

- Eau thermale Avène. High protection. FPS 50



Imatge 29: Crema solar amb factor de protecció 50



Ulleres de sol utilitzades

S'ha de dir que totes les ulleres de sol utilitzades han estat comprades a òptiques, excepte les de la marca '*Bou – Bou*', comprades en un establiment d'articles de baix cost.

- Ulleres de sol '*Arnette*'



Imatge 30

- Ulleres de sol '*Ray-ban*'



Imatge 31

- Ulleres de sol '*Police*'



Imatge 32



- Ulleres de sol 'Replay'



Imatge 33

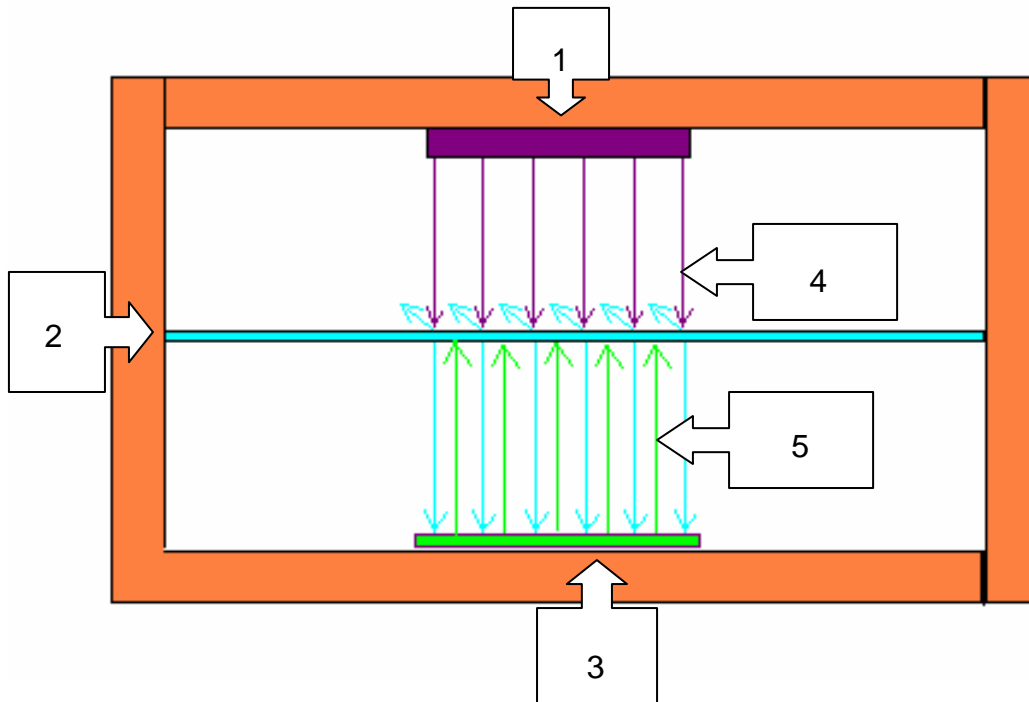
- Ulleres de sol 'Bou-bou'



Imatge 34



3.3.2 ESQUEMA DEL MUNTATGE



Imatge 35: Esquema del muntatge

- 1- Tub de raig UVA
- 2- Vidre amb protector solar
- 3- Material fluorescent
- 4- Radiació UVA
- 5- Radiació visible

El funcionament del muntatge és molt simple. La làmpada de llum ultraviolada emet raigs que arriben al vidre on es troba o bé la crema solar, o bé les ulleres de sol. Una part dels raigs emesos pel tub de raig UVA serà refractat pel filtre solar, gràcies al seu poder fotoprotector. La resta de raigs arribarà a la substància fluorescent que hem col·locat a la base del muntatge, i aquest produirà una fluorescència més o menys intensa, depenent de l'intensitat dels raigs ultraviolats que li ha arribat.

A la pràctica, el tub de raig UVA seria el sol i el material fluorescent seriem nosaltres mateixos.



3.3.3 PROCEDIMENTS DE LA PRÀCTICA

- Un cop el muntatge es troba organitzat tal i com s'explica en l'apartat anterior es passarà a la part més interessant del treball, l'exposició dels materials fluorescents als raigs UVA amb els diferents protectors solars.

A continuació s'expliquen detalladament els procediments a seguir:

Si utilitzem les cremes solars:

1-. Sobre el vidre del nostre muntatge hi apliquem 6 ml, mesurats amb una xeringa, de crema solar de forma uniforme, tal i com es mostra a la següent imatge:



Imatge 36

2-. Tornem a col·locar el vidre a la seva posició i posem a la base de la caixa cadascun dels materials fluorescents que utilitzarem com a detector de la radiació UV. Finalment endollem la làmpada al corrent elèctric.

3-. Per tal de veure si hi ha hagut absorció de radiació UV per les cremes s'observarà si hi ha emissió de radiació visible per part dels detectors. Això es comprovarà realitzant fotografies dels detectors.

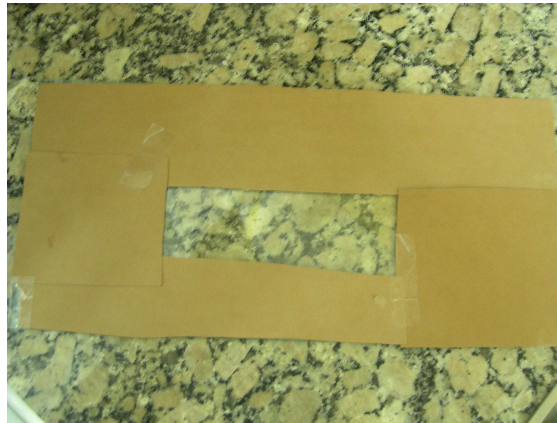
També realitzarem fotografies amb el vidre, sense aplicar-hi cremes solars i, aleshores, comprovarem si aquest absorbeix radiacions UVA.

D'aquesta manera, repetirem els passos explicats anteriorment fins haver utilitzat totes les cremes solars disponibles.



Si utilitzem les ulleres de sol:

Els passos del muntatge seran iguals que en la utilització de cremes solars, excepte el primer. Això és degut a que amb aquestes, podíem aplicar el protector solar de forma uniforme en tot el vidre, però no ho podem fer amb les ulleres. Per això, haurem de trobar la manera que els raigs ultraviolats incideixin tan sols per una escletxa on es trobin les ulleres de sol. Ho farem col·locant cartolines damunt del vidre, de forma que quedarà una escletxa al mig, que serà el lloc on ficarem les ulleres, tal i com es mostra a la següent imatge:



Imatge 37: Escletxa realitzada a partir de cartolines



4. Resultats obtinguts

Anàlisi i discussió:

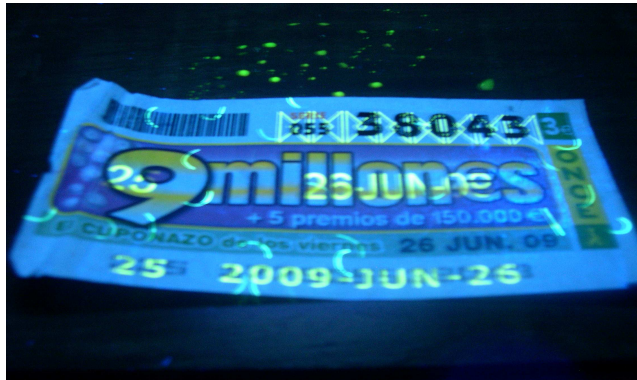
A partir de les fotografies obtingudes dels materials fluorescents durant la realització d'aquest treball, intentarem determinar quin és el millor detector de radiació UVA i quina crema solar és la més efectiva a l'hora de protegir-nos d'aquests raigs ultraviolats. També estudiarem el poder fotoprotector dels vidres de les ulleres de sol i comprovarem si hi ha diferència entre les ulleres comprades en establiments especialitzats i les que no.

Tot seguit s'adjunten un conjunt de fotografies que mostren la llum emesa pels diferents detectors de radiació ultraviolada quan s'interposen entre la font de raigs UV i els detectors, diferents filtres: cremes solars i filtres d'ulleres de sol.

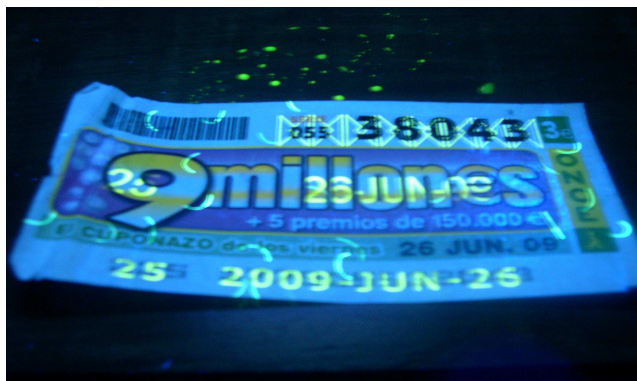


4 . 1 Cremes solars:

4.1.1 DETECTOR DE RADIACIÓ UV: BITLLET DE LOTERIA (ONCE)



Sense filtre i sense
vidre



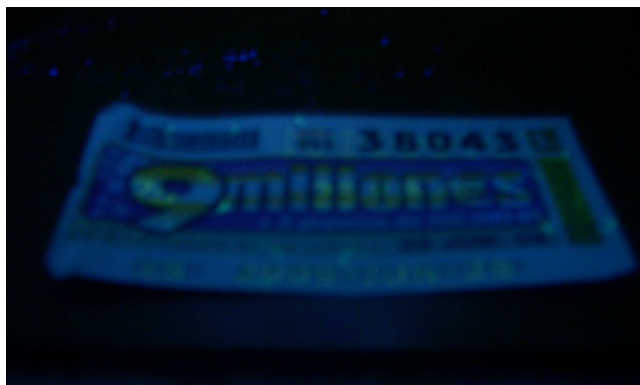
Amb vidre i sense
filtre



Utsukusy
4



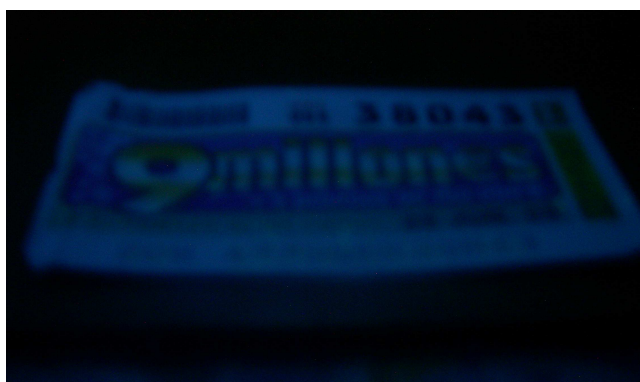
Nivea sun
10



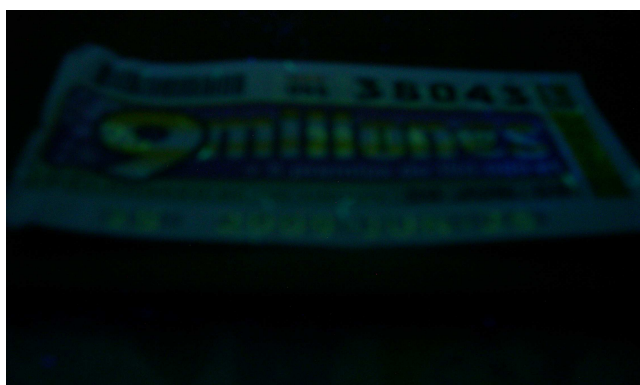
Nivea sun
20



Utsukusy
25



Solcare
30



Eau thermale Avène
50

Imatges estudiades 1: bitllet de loteria / cremes solars



Detector: bitllet de loteria (ONCE)

En aquesta prova amb el bitllet de loteria podem treure algunes conclusions. Per exemple, podem observar que la quantitat de radiació UVA que arriba al bitllet disminueix quant més alt és el factor de protecció.

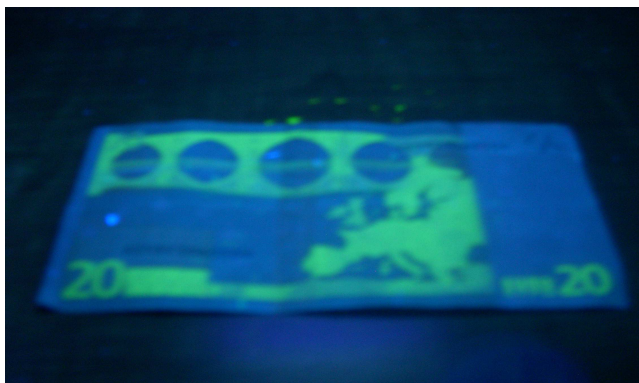
També és pot apreciar un gran poder fotoprotector de les cremes solars de la marca *Nivea* i per contra, sembla que la marca *Utsukusy* no és molt efectiva a l'hora de protegir-nos de la radiació ultraviolada.

A més, una de les marques menys conegudes amb les que hem treballat, com és *Solcare*, sembla ser força competent.

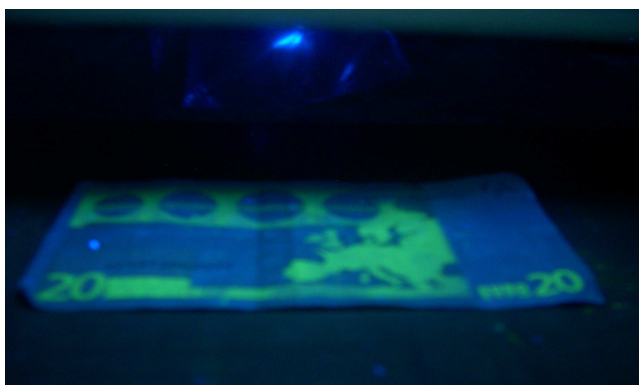
Per últim, en aquests resultats podem apreciar que el vidre gairebé no absorbeix radiació ultraviolada.



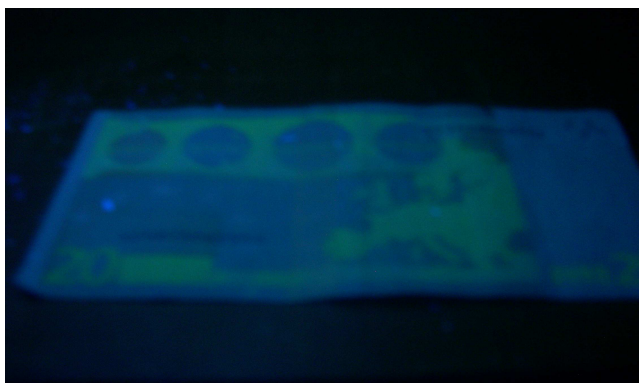
4.1.2 DETECTOR DE RADIACIÓ UV: BITLLET DE 20 EUROS



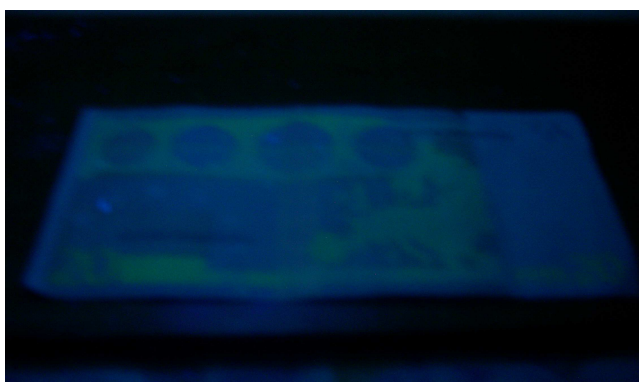
Sense filtre i sense
vidre



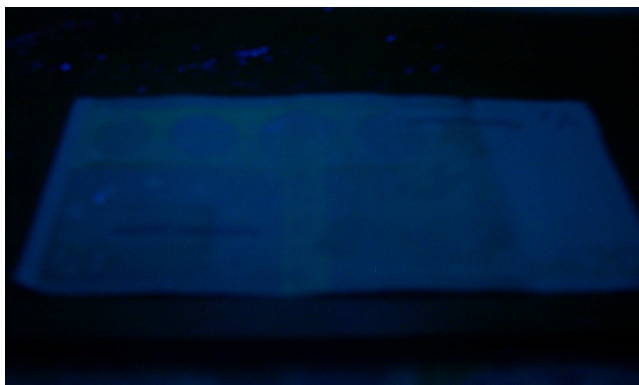
Amb vidre i sense
filtre



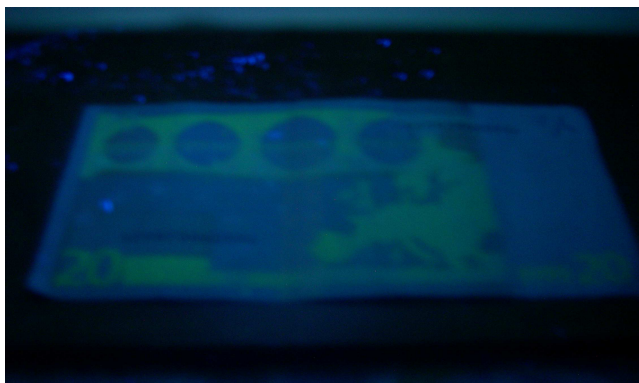
Utsukusy
4



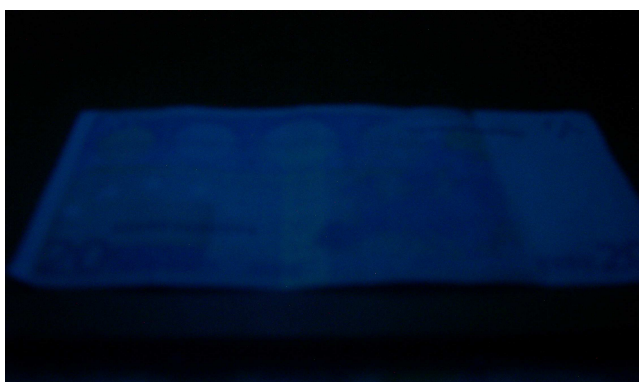
Nivea sun
10



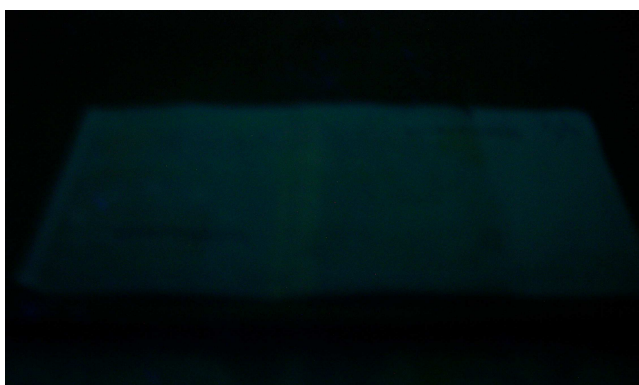
Nivea sun
20



Utsukusy
25



Solcare
30



Eau thermale Avène
50

Imatges estudiades 2: bitllet de 20 euros / cremes solars



Detector: bitllet de 20 euros

Amb aquesta prova amb el bitllet de 20 euros podem reafirmar algunes de les conclusions tretes anteriorment. Per exemple, observem que el vidre absorbeix molt poca radiació UVA.

També veiem que la marca *Utsukusy* és poc recomanable per a protegir-nos del sol, sobretot el factor de protecció 25, ja que les cremes *Nivea*, que reafirmen la seva gran capacitat fotoprotectora, són més efectives amb un factor de protecció més baix. A més, tornem a apreciar el sorprenent resultat de la marca *Solcare*.

Com a observació, s'ha de dir que el bitllet de loteria no ha estat un bon marcador, ja que les seves marques fluorescents eren molt poc visibles al aplicar les cremes solars.



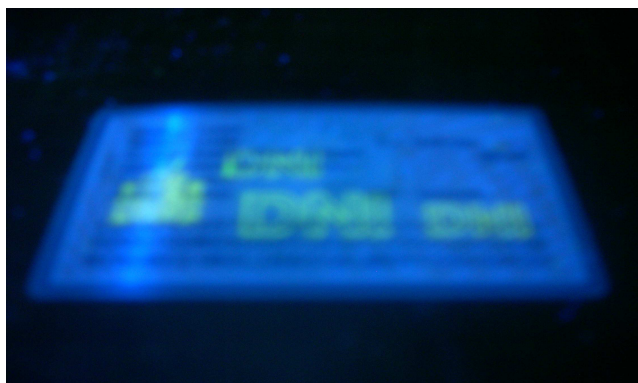
4.1.3 DETECTOR DE RADIACIÓ UV: DNI



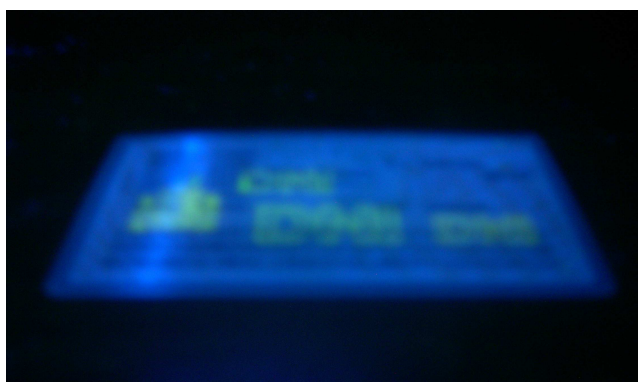
Sense filtre i sense
vidre



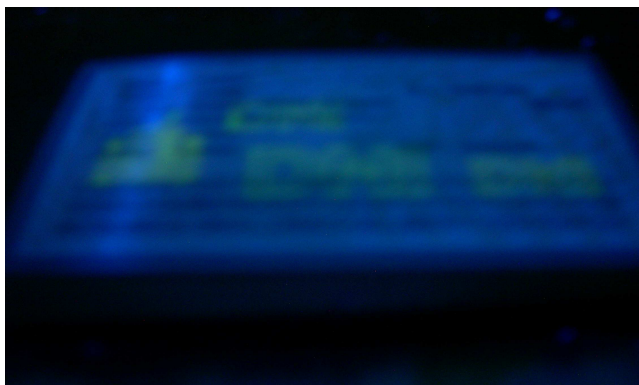
Amb vidre i sense
filtre



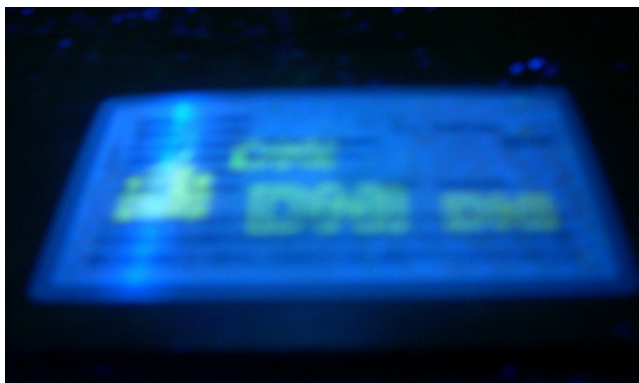
Utsukusy
4



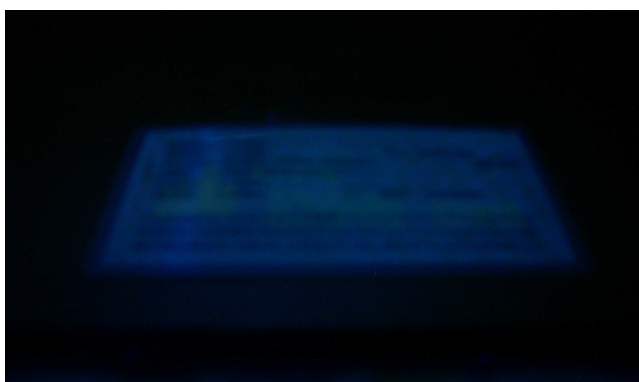
Nivea sun
10



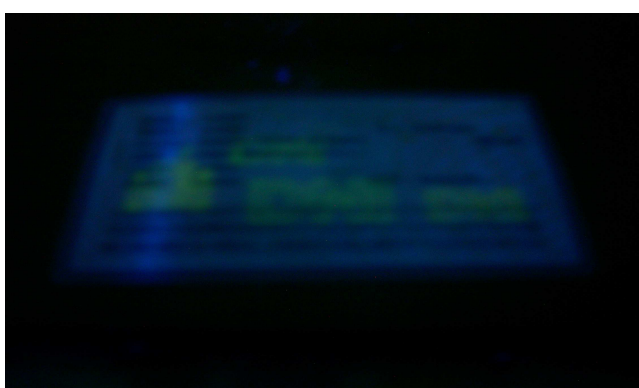
Nivea sun
20



Utsukusy
25



Solcare
30



Eau thermale Avène
50

Imatges estudiades 3: DNI / cremes solars



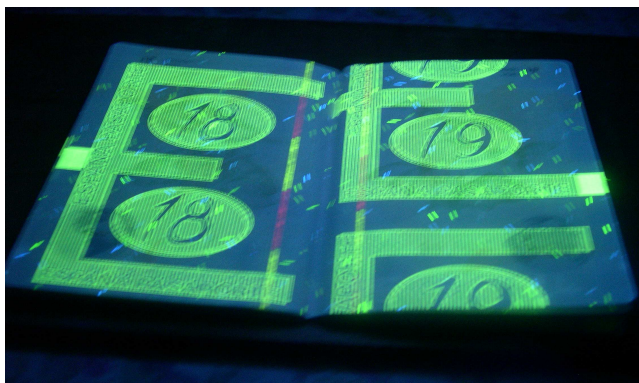
Detector: DNI

Aquesta prova torna a confirmar que les conclusions tretes anteriorment són certes i, sobretot, es segueix mostrant la incompetència de la crema *Utsukusy 25* i la alt poder fotoprotector de *Solcare*.

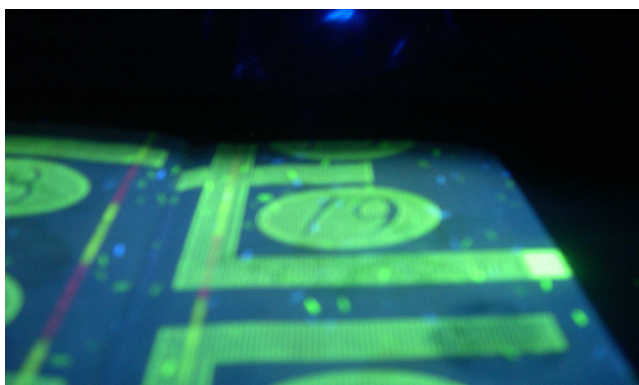
A més, en aquesta prova, es pot apreciar que, encara que la crema *Eau thermale Avène 50* és força efectiva, aquesta és superada per la *Solcare* de factor 30.



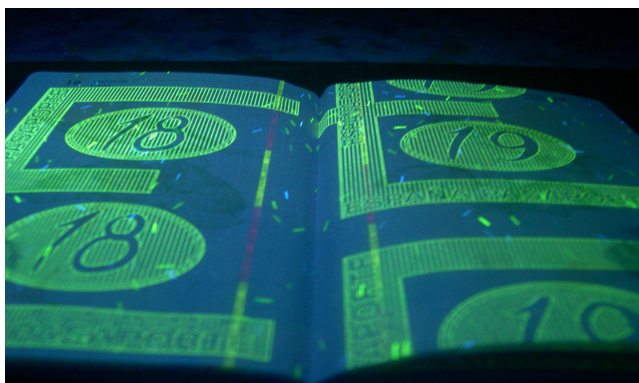
4.1.4 DETECTOR DE RADIACIÓ UV: PASSAPORT



Sense filtre i sense
vidre



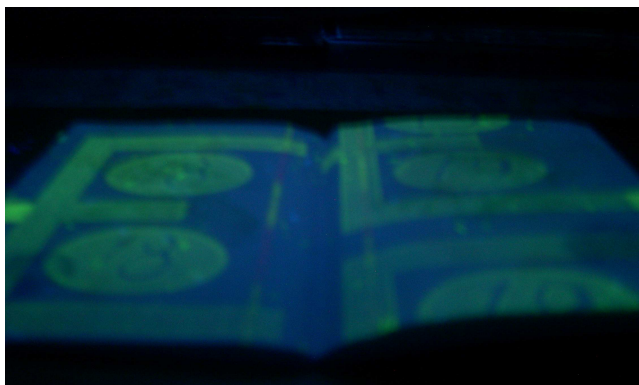
Amb vidre i sense
filtre



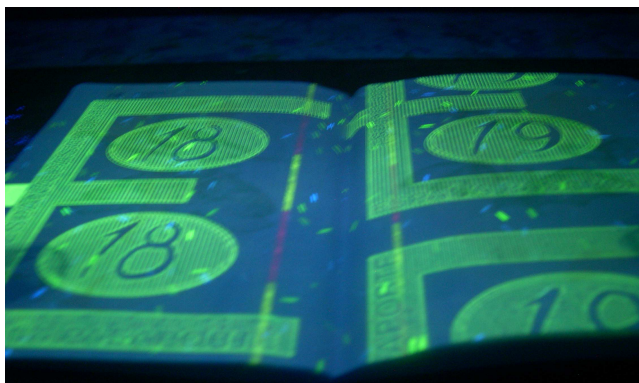
Utsukusy
4



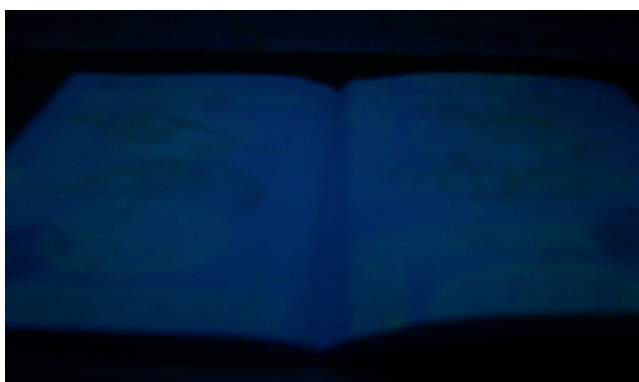
Nivea sun
10



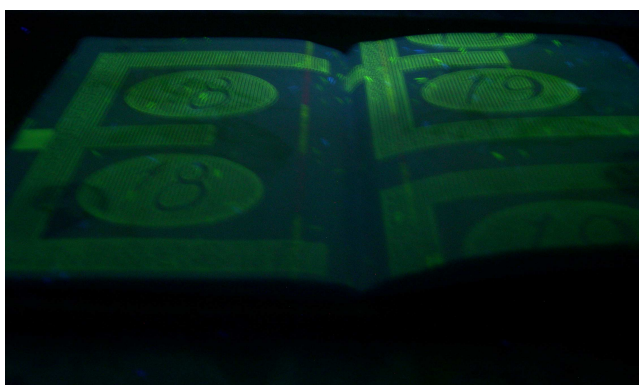
Nivea sun
20



Utsukusy
25



Solcare
30



Eau thermale Avène
50

Imatges estudiades 4: passaport / cremes solars



Detector: passaport

Tal i com hem dit anteriorment, les conclusions del poder fotoprotector de les cremes solars són les mateixes.

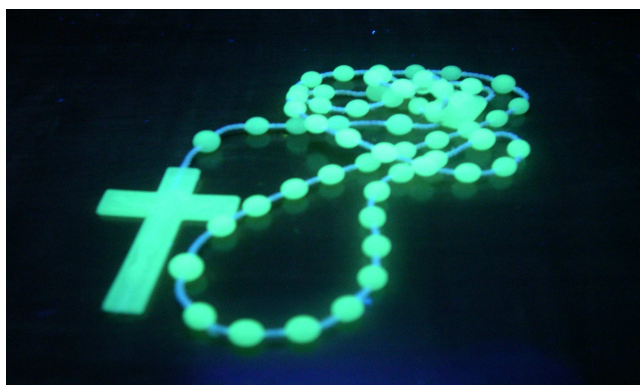
A més, observem amb més claredat que la sorprenent crema *Solcare 30* és més efectiva que la *Eau thermale Avène 50*.

Després d'aquestes primeres quatre proves, hem vist que certs materials i objectes utilitzen marques fluorescents de seguretat que tan sols poden ser detectades amb raigs UVA, amb la qual cosa hem comprovat una de les aplicacions importants d'aquests.

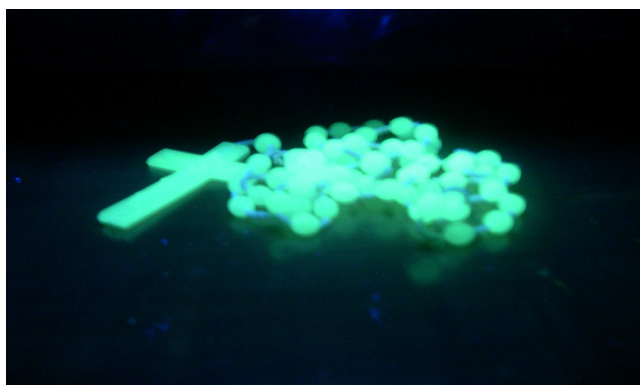
També s'ha de dir que el passaport es un bon detector de radiació UVA perquè té una gran quantitat de marques de seguretat fluorescents.



4.1.5 DETECTOR DE RADIACIÓ UV: ROSARI LLUMINÓS



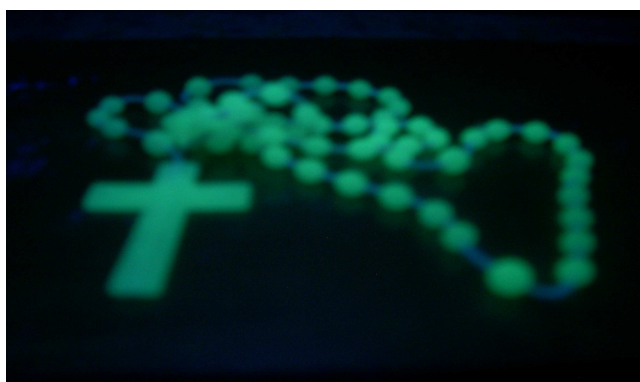
Sense filtre i sense
vidre



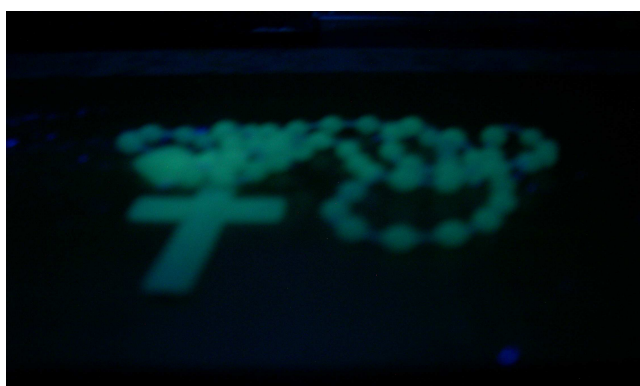
Amb vidre i sense
filtre



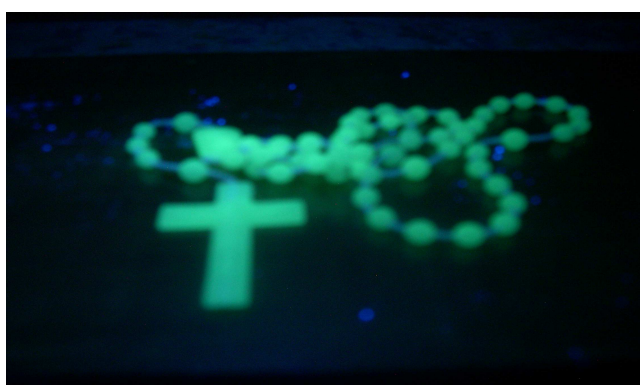
Utsukusy
4



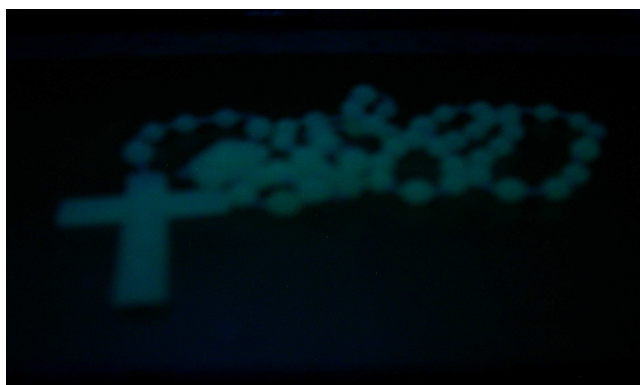
Nivea sun
10



Nivea sun
20



Utsukusy
25



Solcare
30



Eau thermale Avène
50

Imatges estudiades 5: rosari lluminós / cremes solars



Detector: rosari lluminós

Aquesta prova no fa més que reafirmar les conclusions extretes anteriorment.
A més, cal destacar la eficàcia d'una altra crema solar com és *Nivea 20*.

El rosari lluminós és un altre bon detector de radiació ultraviolada, ja que aquest produeix fluorescència pel material amb el que està elaborat.



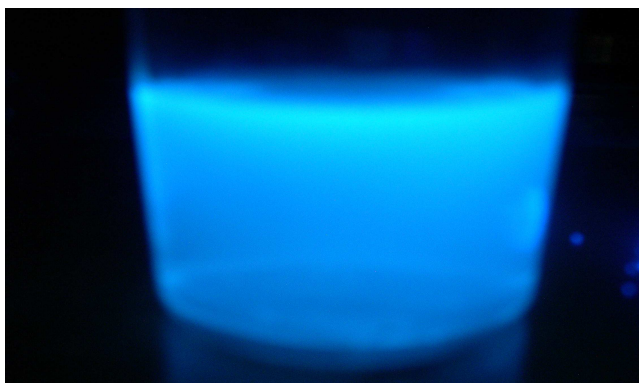
4.1.6 DETECTOR DE RADIACIÓ UV: TÒNICA 'SCHWÉPPES'



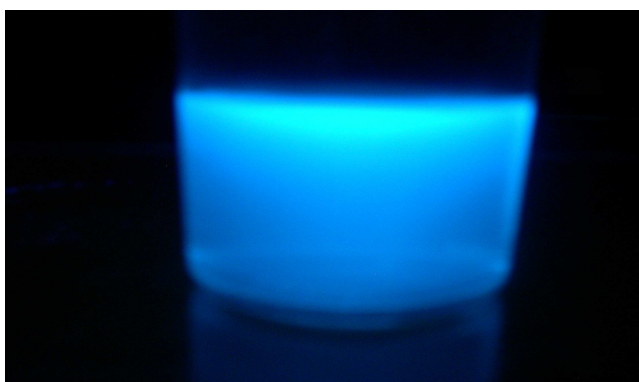
Sense filtre i sense
vidre



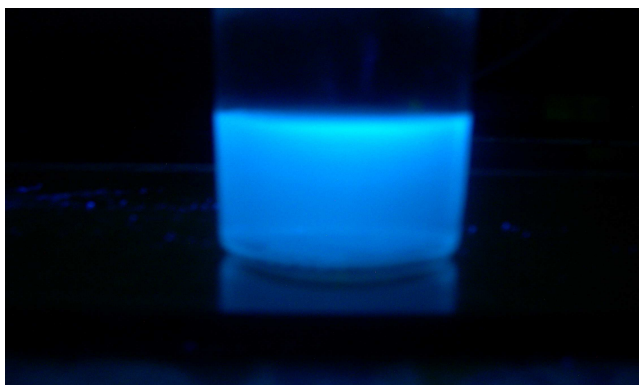
Amb vidre i sense
filtre



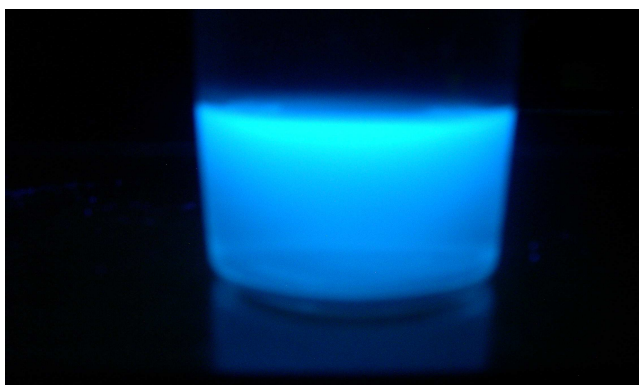
Utsukusy
4



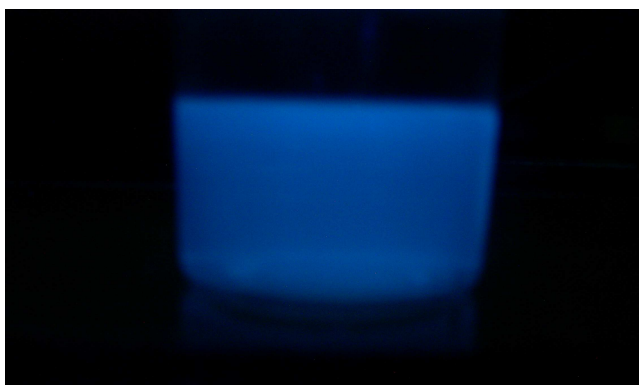
Nivea sun
10



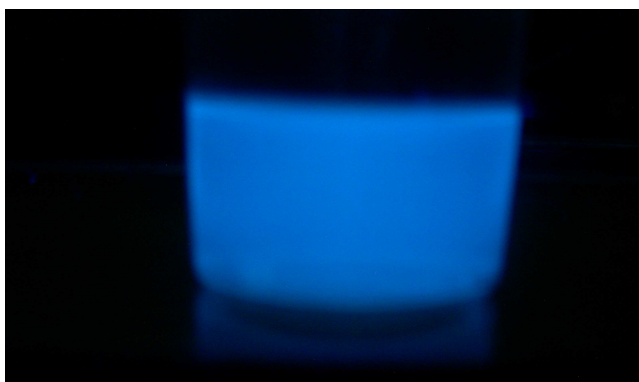
Nivea sun
20



Utsukusy
25



Solcare
30



Eau thermale Avène
50

Imatges estudiades 6: tònica 'Schweppes' / cremes solars



Detector: tònica 'Schweppes'

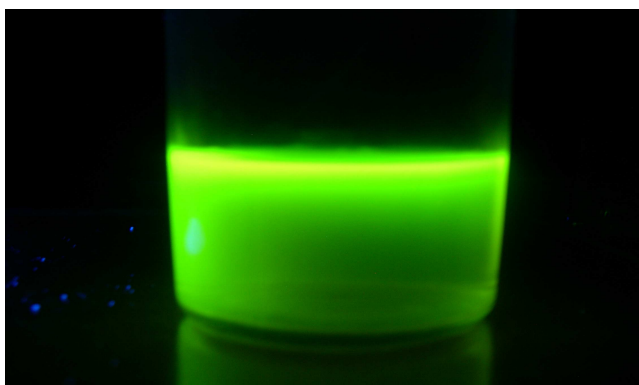
Una de les proves més sorprenents ha estat aquesta, en la que hem comprovat que aquest refresc emet llum visible en ser irradiat amb llum ultraviolada. Això és degut a que la tònica conté una substància fluorescent anomenada "*Quinina*".

Malgrat l'emissió de llum blava, aquest detector no ens ha permès diferenciar amb molt èxit el poder fotoprotector de les diferents cremes solars; només la crema *Solcare* ha absorbit la radiació UV.

A més, és pot apreciar molt clarament com el vidre no absorbeix radiació ultraviolada.



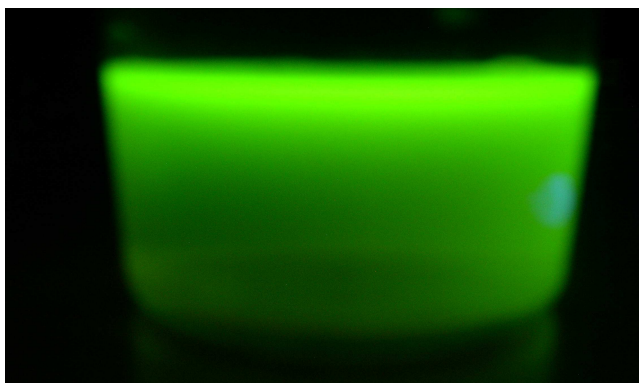
4.1.7 DETECTOR DE RADIACIÓ UV: FLUORESCÈIA



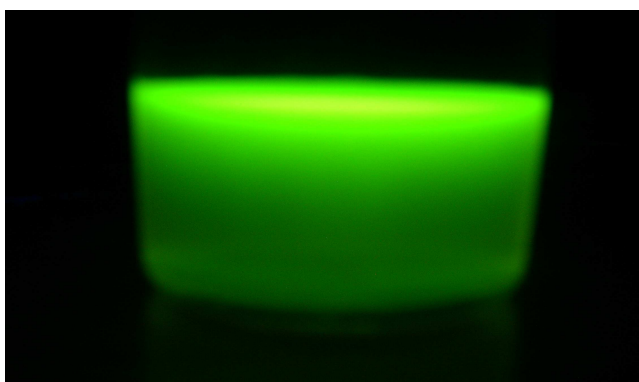
Sense filtre i sense
vidre



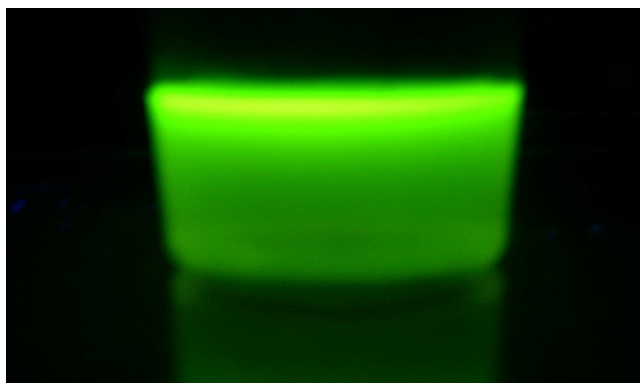
Amb vidre i sense
filtre



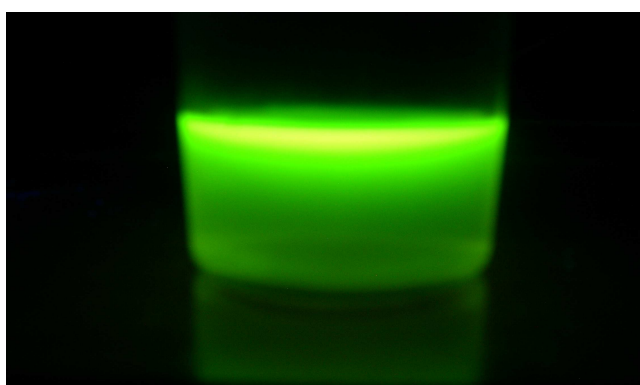
Utsukusy
4



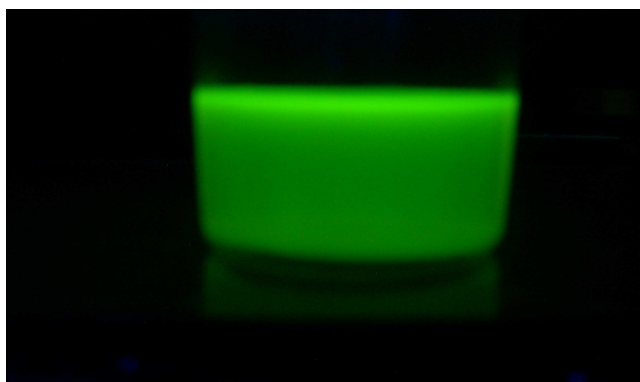
Nivea sun
10



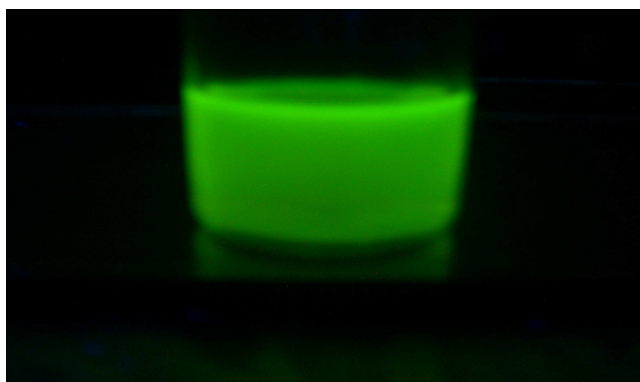
Nivea sun
20



Utsukusy
25



Solcare
30



Eau thermale Avène
50

Imatges estudiades 7: fluoresceïna / cremes solars



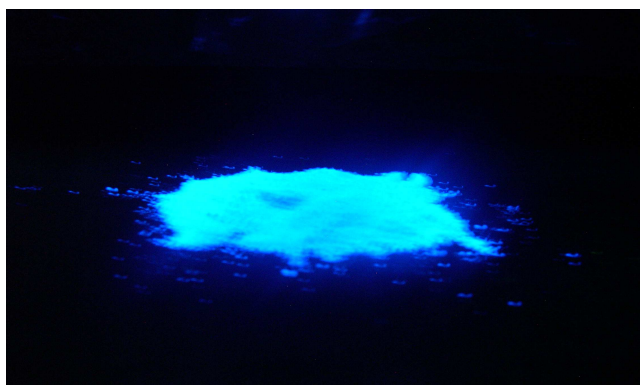
Detector: fluoresceïna

Com en la prova anterior amb la tònica, la fluoresceïna emet llum visible al ser irradiada amb llum ultraviolada (ja que és utilitzada, per exemple, per als segells de les discoteques), però no ens ha estat gaire útil a l'hora de determinar quina crema solar és més efectiva.

Però si hem pogut corroborar que com més alt és un factor de protecció, més radiació UV absorbeix la crema solar.



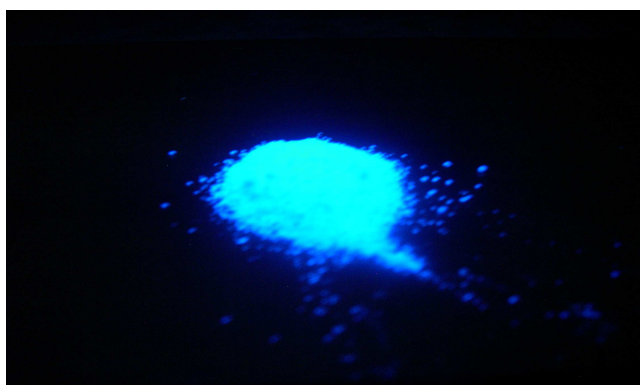
4.1.8 DETECTOR DE RADIACIÓ UV: DETERGENT EN POLS



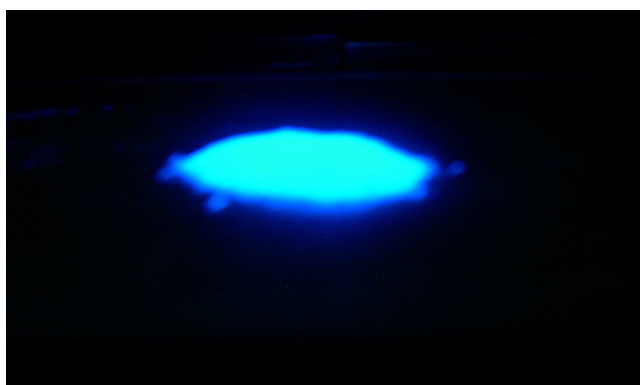
Sense filtre i sense
vidre



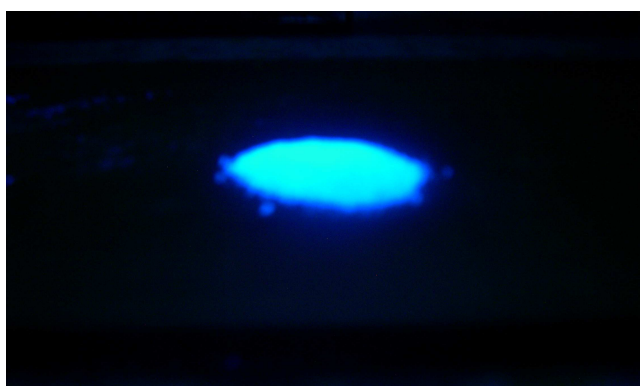
Amb vidre i sense
filtre



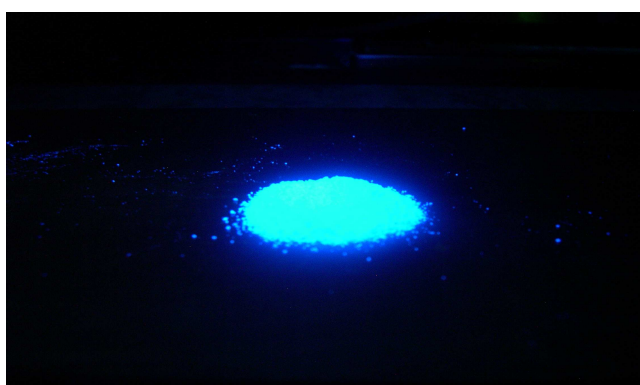
Utsukusy
4



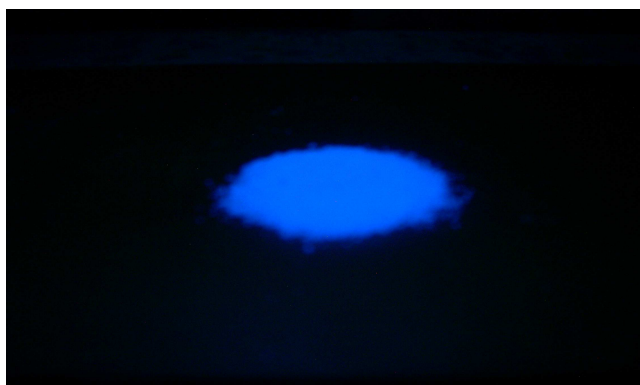
Nivea sun
10



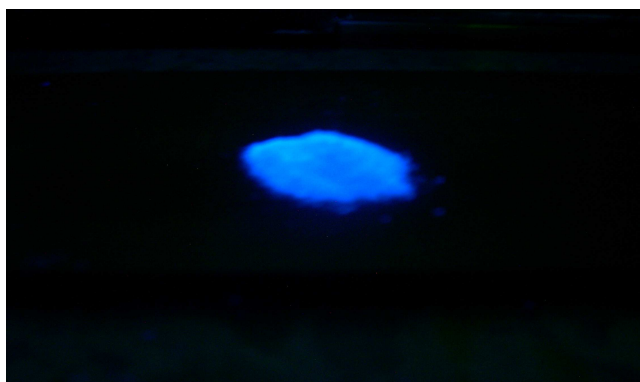
Nivea sun
20



Utsukusy
25



Solcare
30



Eau thermale Avène
50

Imatges estudiades 8: detergent en pols / cremes solars



Detector: detergent en pols

La darrera prova no fa més que mostrar amb més claredat totes les conclusions extretes anteriorment: el vidre gairebé no absorbeix radiació UV i com més alt és el grau de factor de protecció més radiació UVA absorbeix.

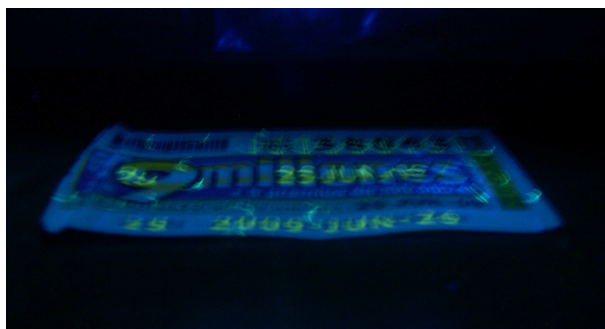
A més, es pot confirmar que les cremes *Nivea* tenen un poder fotoprotector adient d'acord amb el seu factor de protecció, que la *Utsukusy 25* és molt ineficaç i que destaca per sobre de totes les cremes solars la *Solcare 30* per la seva competència.

També podem arribar a la conclusió que si utilitzem el detergent per a blanquejar la roba, és degut a que aquest posseeix un additiu fluorescent, que actua i emet llum blavosa en ser irradiat amb llum UV, la qual cosa dóna la sensació de blanquejar millor.

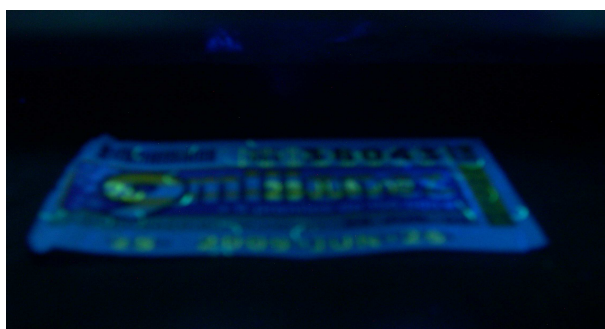


4 . 2 Ulleres de sol:

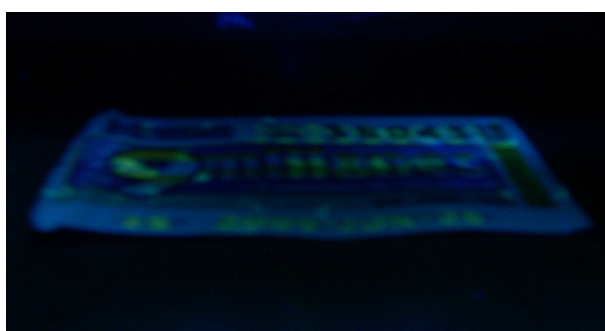
4.2.1 DETECTOR DE RADIACIÓ UV: BITLLET DE LOTERIA (ONCE)



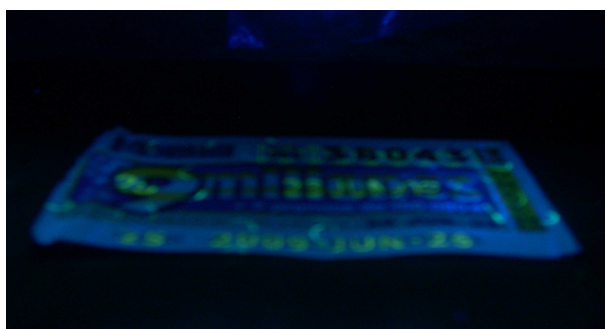
Ulleres
Arnette



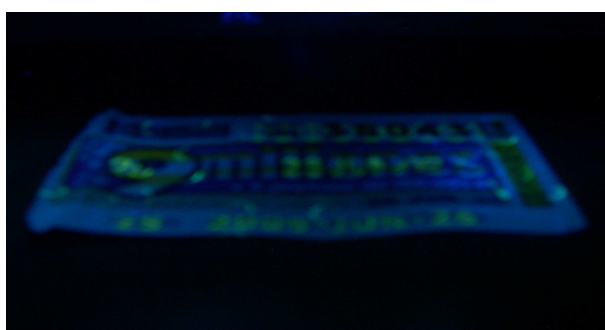
Ulleres
Bou-Bou



Ulleres
Police



Ulleres
Ray - ban



Ulleres
Replay



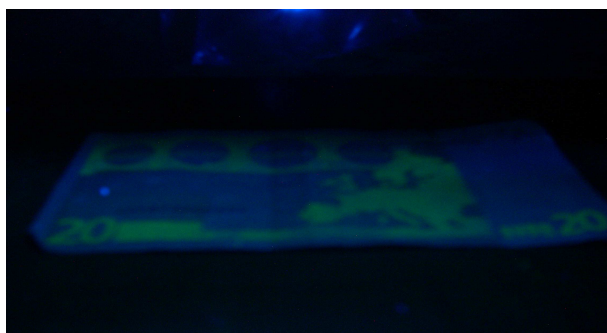
Detector: bitllet de loteria (ONCE)

Aquesta primera prova amb ulleres de sol, evidencia que en més o menys quantitat, totes tenen un poder fotoprotector que ens protegeix els ulls.

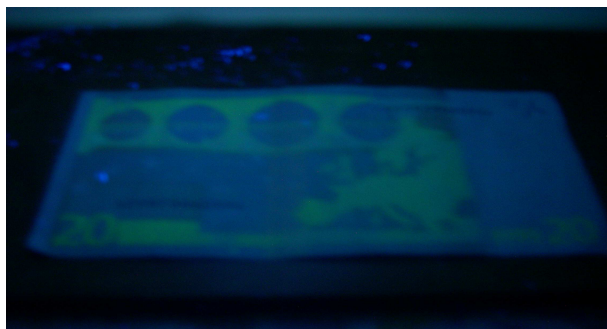
Tot i que la diferència entre la efectivitat de les diferents ulleres no és molt gran, podem apreciar que les *Police* i les *Replay* són les més competents i per contra, les ulleres *Arnette* i *Bou-bou* no ofereixen una gran protecció.



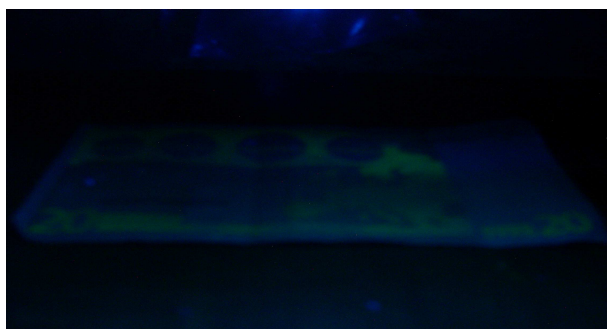
4.2.2 DETECTOR DE RADIACIÓ UV: BITLLET DE 20 EUROS



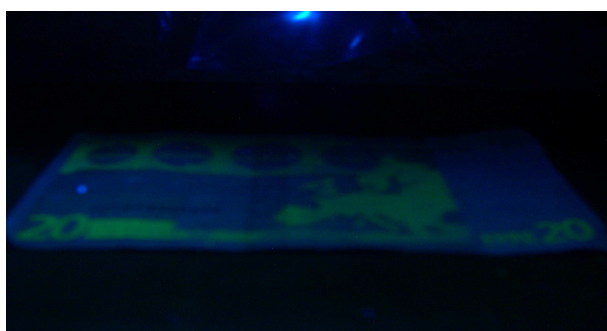
Ulleres
Arnette



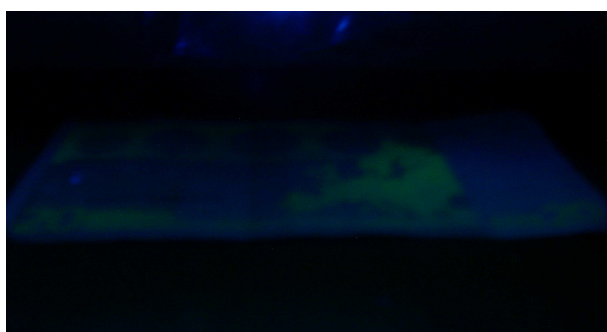
Ulleres
Bou-Bou



Ulleres
Police



Ulleres
Ray - ban



Ulleres
Replay

Imatges estudiades 10: bitllet de 20 euros / ulleres de sol



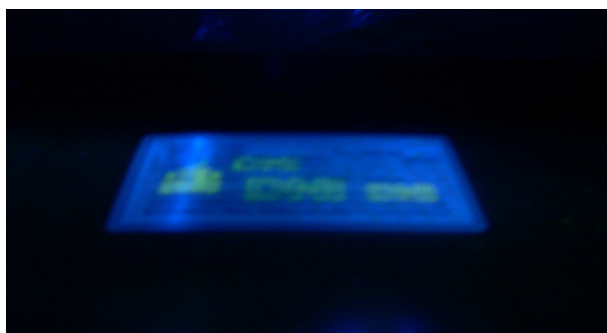
Detector: bitllet de 20 euros

La prova amb el bitllet de 20 euros reafirma les conclusions tretes anteriorment però, a més, podem comprovar que una marca molt coneguda com és *Ray-ban* no ofereix la protecció que es podria esperar degut a la seva popularitat.

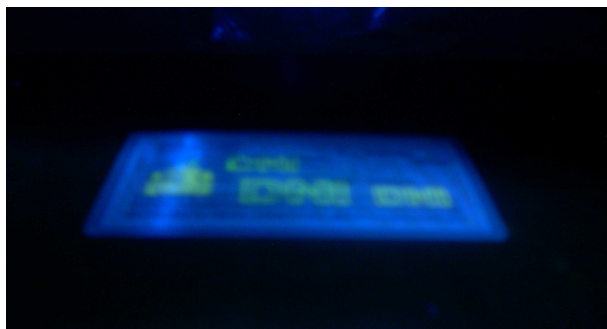
S'observa amb molta claredat el gran poder fotoprotector de les ulleres *Police* i, per contra, la poca protecció que ens ofereixen les *Bou-bou* (que hem comprat en un establiment de baix cost).



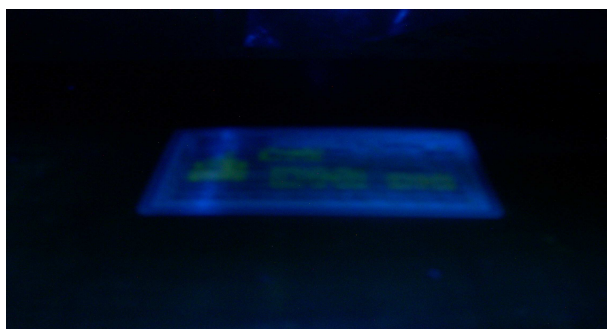
4.2.3 DETECTOR DE RADIACIÓ UV: DNI



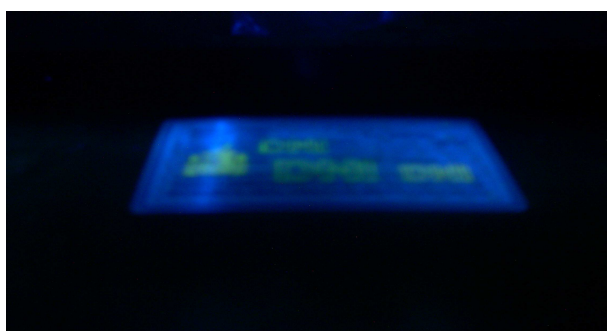
Ulleres
Arnette



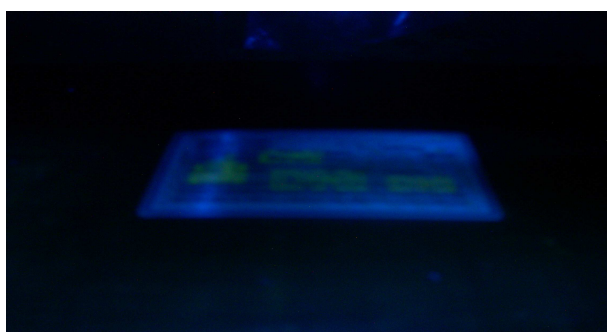
Ulleres
Bou-Bou



Ulleres
Police



Ulleres
Ray - ban



Ulleres
Replay

Imatges estudiades 11: DNI / ulleres de sol

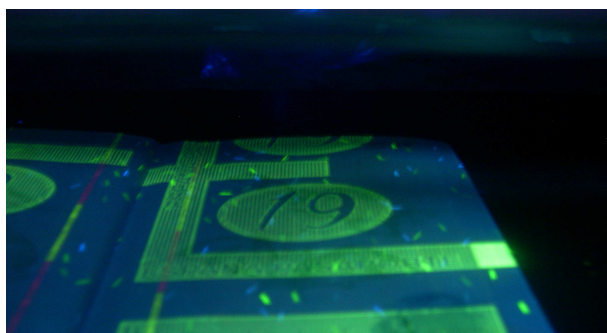


Detector: DNI

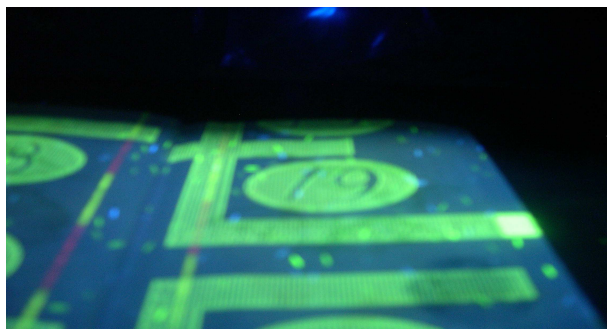
Tot i que les proves amb les ulleres de sol no ens permeten establir un ordre clar pel que fa al poder fotoprotector d'aquestes, si que es pot comprovar que les ulleres *Replay* i *Police* tenen una efectivitat superior a la resta, ja que encara que les marques del DNI segueixen produint fluorescència, el document està molt més fosc.



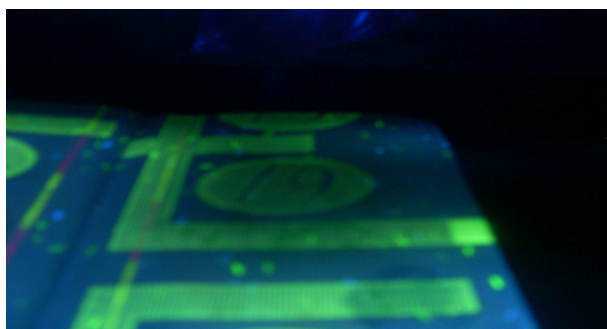
4.2.4 DETECTOR DE RADIACIÓ UV: PASSAPORT



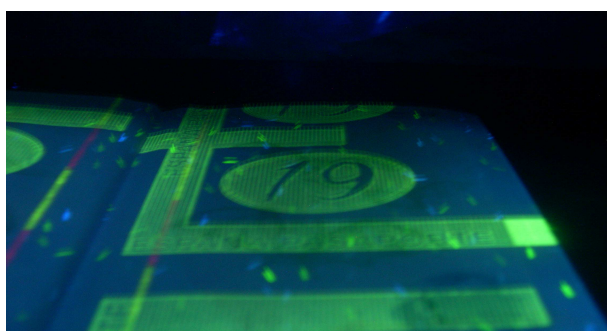
Ulleres
Arnette



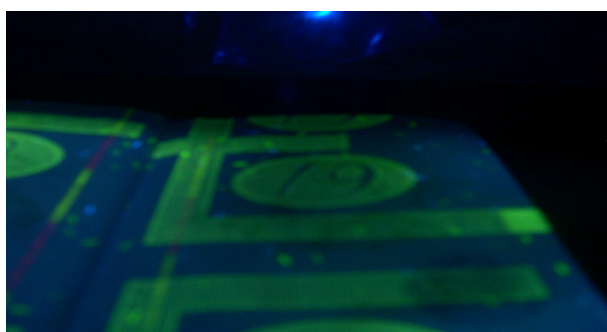
Ulleres
Bou-Bou



Ulleres
Police



Ulleres
Ray - ban



Ulleres
Replay

Imatges estudiades 12: passaport / ulleres de sol



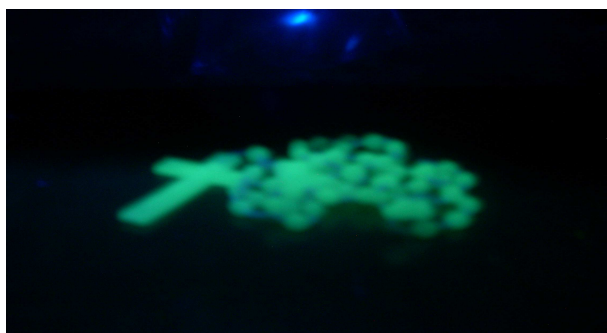
Detector: passaport

Aquesta és la prova més efectiva de les realitzades fins al moment, ja que degut a la gran quantitat de marques de seguretat fluorescents que conté el passaport, hem pogut observar amb més facilitat que els raigs UVA que incideixen per les ulleres de sol són absorbits per aquestes.

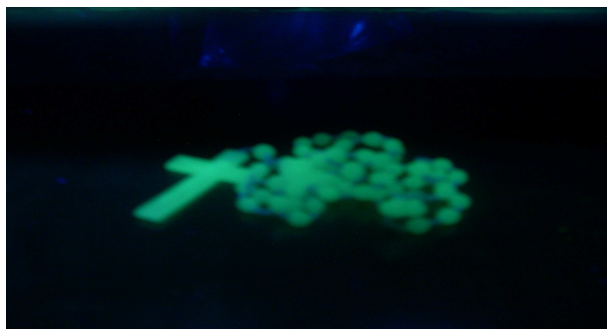
A més, observem amb molta claredat que les ulleres *Bou – bou* estan un esglaó per sota de la resta pel que fa a la protecció solar.



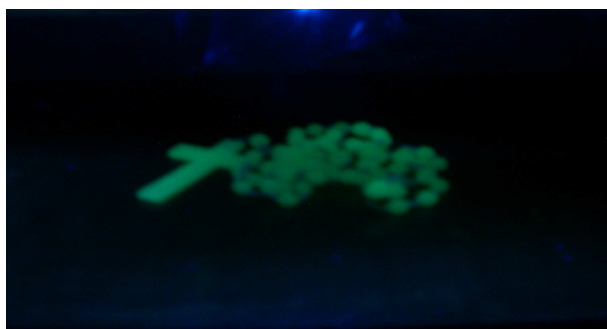
4.2.5 DETECTOR DE RADIACIÓ UV: ROSARI LLUMINÓS



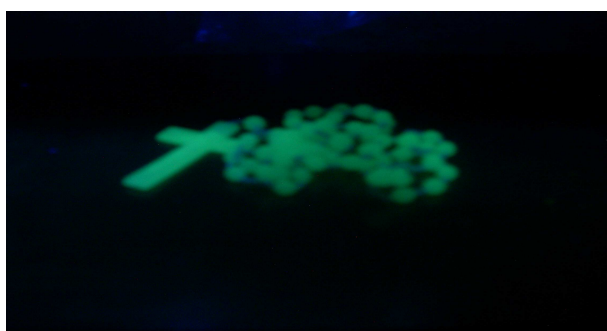
Ulleres
Arnette



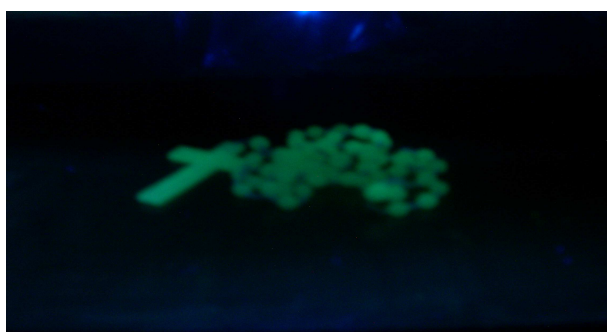
Ulleres
Bou-Bou



Ulleres
Police



Ulleres
Ray - ban



Ulleres
Replay

Imatges estudiades 13: rosari lluminós / ulleres de sol



Detector: rosari lluminós

Un cop més, el poder fotoprotector de les ulleres de sol no ens permet fer un anàlisi detallat d'aquest, ja que el rosari lluminós segueix produint molta fluorescència.

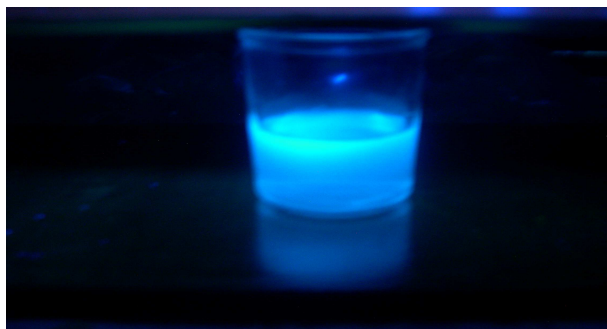
Tot i això, podem seguir reafirmant que les ulleres *Police* i *Replay* són molt aptes per a la protecció ocular, mentre que les *Arnette* i les *Bou-bou* són força ineficaces.



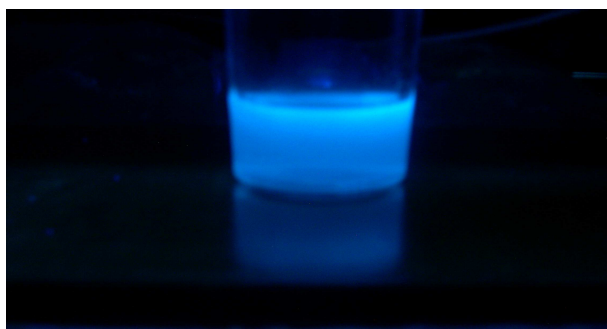
4.2.6 DETECTOR DE RADIACIÓ UV: TÒNICA 'SCHWÉPPES'



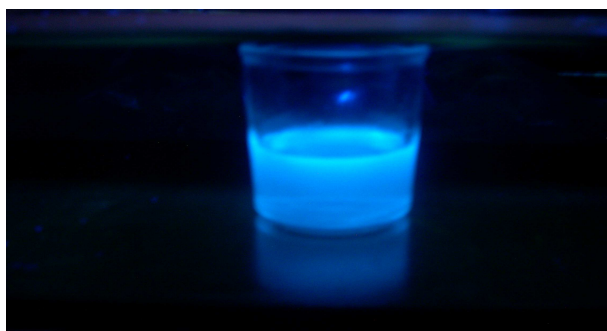
Ulleres
Arnette



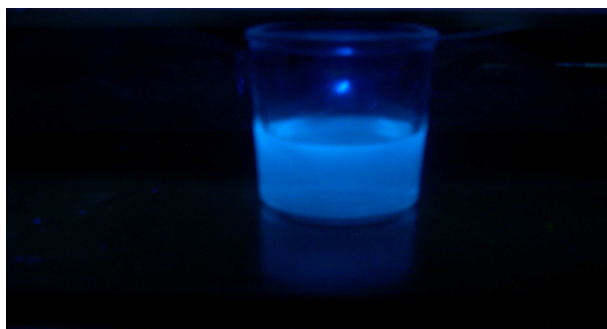
Ulleres
Bou-Bou



Ulleres
Police



Ulleres
Ray - ban



Ulleres
Replay

Imatges estudiades 14: bitllet de 20 euros / ulleres de sol

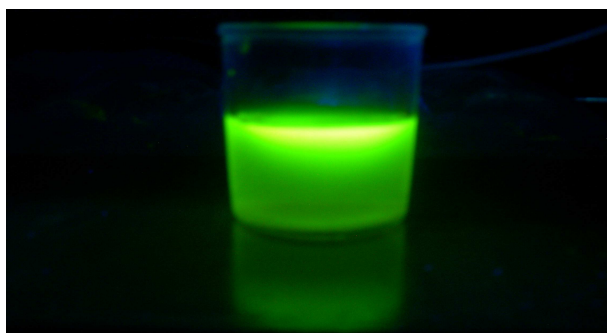


Detector: tònica 'Schweppes'

Un cop més, aquesta prova reafirma les conclusions extretes anteriorment, ja que s'observa amb molta claredat quines ulleres de sol tenen un poder fotoprotector més gran i per contra, quines el tenen més baix. En aquestes últimes, podem destacar les comprades en un establiment d'articles barats.



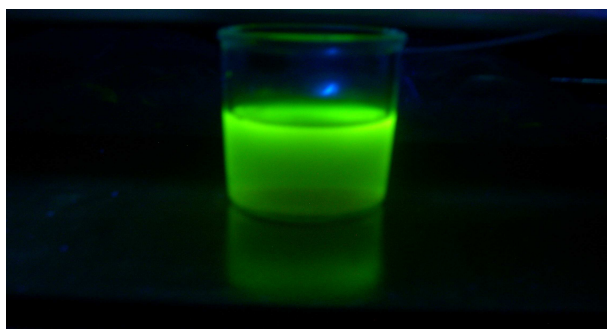
4.2.7 DETECTOR DE RADIACIÓ UV: FLUORESCÈIA



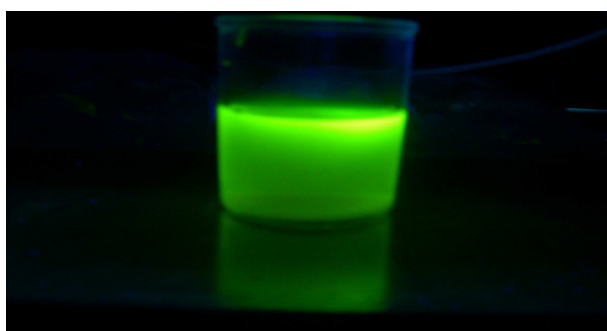
Ulleres
Arnette



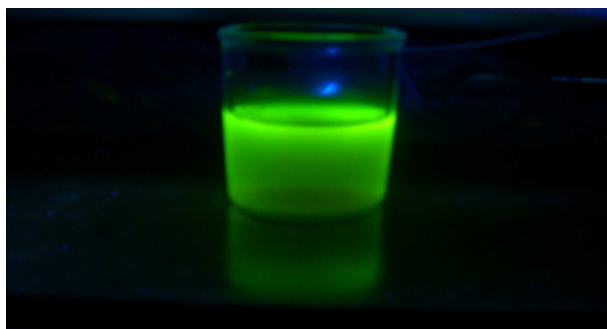
Ulleres
Bou-Bou



Ulleres
Police



Ulleres
Ray - ban



Ulleres
Replay

Imatges estudiades 15: fluoresceïna / ulleres de sol



Detector: fluoresceïna

Per la gran fluorescència que provoca aquesta substància, podem considerar que és la prova menys conclouent de totes, ja que la única conclusió que es pot extreure és la gairebé nul·la protecció que ofereixen les ulleres *Bou-bou*.



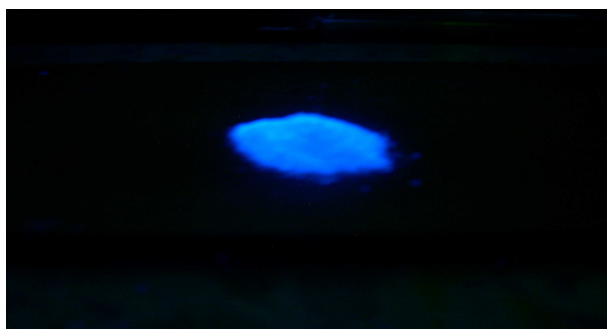
4.2.8 DETECTOR DE RADIACIÓ UV: DETERGENT EN POLS



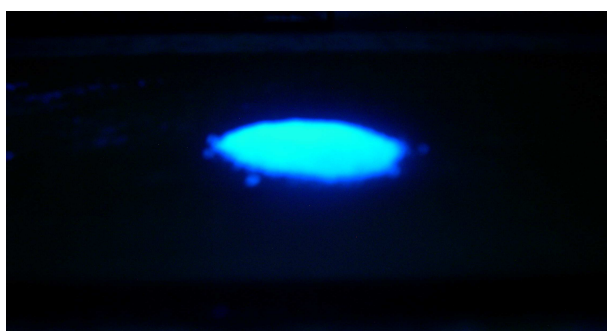
Ulleres
Arnette



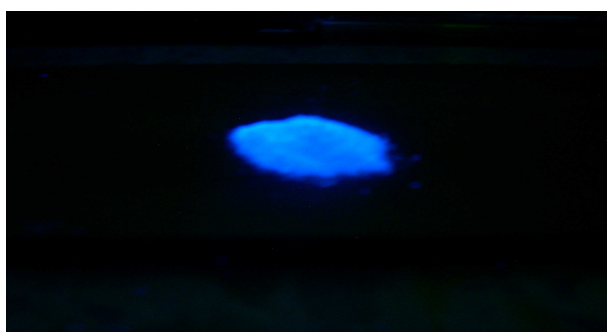
Ulleres
Bou-Bou



Ulleres
Police



Ulleres
Ray - ban



Ulleres
Replay

Imatges estudiades 16: detergent en pols / ulleres de sol



Detector: detergent en pols

La última de les proves realitzades és la que ens permet obtenir i reafirmar totes les conclusions anteriors.

Les ulleres *Arnette* i *Bou-bou* ofereixen molt poc poder fotoprotector, ja que l'intensitat de la radiació ultraviolada que incideix sobre el detergent és molt gran.

Les *Ray-ban* no protegeixen tot allò que és podria esperar d'una marca tant popular.

I per últim, les ulleres *Police* i *Replay* mostren un poder fotoprotector molt elevat, en comparació de la resta d'ulleres utilitzades en el treball.



5. Conclusions:

Després de l'anàlisi i discussió dels resultats obtinguts estic en condicions d'afirmar un seguit de valoracions que vindran a ser la culminació del treball i la resposta als objectius plantejats inicialment:

- ✓ **Objectiu 1:** Després de buscar la informació adequada als coneixements previs sobre els efectes de les radiacions UV sobre els éssers humans, podem dir que aquests es redueixen a dos tipus: els efectes sobre la pell i els efectes sobre els ulls. En el primer grup trobem dos tipus de reaccions generades per la radiació, les agudes, que són les cremades de la pell, es produeixen per una exposició intensa a radiacions UV, apareixen ràpidament, són de curta durada i la facilitat de la seva aparició ve determinada pel tipus de pell de cada persona, i les cròniques, com l'envelliment prematur i el càncer de pell, que es produeixen per exposicions de llarga durada a la radiació UV, són de llarga durada i apareixen de forma lenta i gradual. A més, també existeixen els efectes en els ulls, on destaquen les cataractes, que és una malaltia dels ulls caracteritzada per un canvi en l'estructura del cristal·lí que produeix visió borrosa, les cremades solars en la còrnia, els creixements en la superfície externa de l'ull, les lesions en la retina i altres malalties oculars que s'atribueixen a l'exposició a llarg termini als raigs ultraviolats.

- ✓ **Objectiu 2:** Per la realització del treball primerament havia de dissenyar i construir una caixa de radiació UV que em permetés produir aquests raigs que posteriorment utilitzaria per les diferents proves amb cremes solars i ulleres de sol. Efectivament la caixa de radiació UV dissenyada i construïda pròpiament ha funcionat correctament i he pogut passar a la realització de les tasques posteriors.



- ✓ **Objectiu 3:** En el procediment del treball hem utilitzat una sèrie de materials que produeixen fluorescència al ser irradiats per radiació UV, i a partir de l'anàlisi d'aquests resultats es pot determinar que el millor detector de radiació ultraviolada és el passaport, gràcies a la seva gran quantitat de marques de seguretat fluorescentes.

- ✓ **Objectiu 4:** A l'hora d'estudiar el poder fotoprotector de les diferents cremes solars utilitzades, els resultats obtinguts han estat els següents:
 - El vidre emprat en el nostre projecte gairebé no absorbeix radiació UVA.
 - Com més alt és el grau del factor de protecció d'una crema solar, més radiació UV absorbeix aquesta crema solar.
 - Les cremes solars de marca coneguda com *Nivea* tenen un bon poder fotoprotector. Hi ha cremes solars de marques poc populars, com és el cas de *Utsukusy*, que resulta molt poc eficaç a l'hora de protegir-nos de la radiació solar. En canvi, la gairebé desconeguda crema *Solcare*, una marca blanca del supermercat *Mercadona*, ha resultat ser la crema amb millor poder fotoprotector, de tal manera que no sempre els productes més coneguts i cars són els més efectius.

- ✓ **Objectiu 5:** Després de fer un estudi del poder fotoprotector dels filtres de les ulleres de sol, podem afirmar que gairebé totes les ulleres comprades en òptiques tenen un bon poder fotoprotector, mentre que les que hem adquirit en un establiment d'articles barats tenen una eficàcia molt baixa a l'hora d'absorbir la radiació ultraviolada.

- ✓ **Objectiu 6:** Un cop realitzades les entrevistes a un dermatòleg i a un oftalmòleg, aquests han coincidit en vaires conclusions. Podem destacar l'advertiment del gran perill que representen les radiacions solars per al nostre cos, ja que poden provocar una gran quantitat de patologies, tant en la pell com en els ulls. Ambdós creuen que la població no està suficientment informada, i com a conseqüència no sol prendre les mesures adequades. Per això, donen una sèrie de consells i mesures, per tal d'evitar aquests efectes, com per exemple, evitar les hores de major radiació (de 12 h a 16 h) i utilitzar les cremes i ulleres de sol adequades.



Al llarg de la realització d'aquest treball m'he trobat algunes dificultats i entrebancs, però afortunadament gràcies a l'ajuda de la meva família, dels meus amics i del meu tutor els he pogut superar i he aconseguit arribar fins als resultats esperats.

El primer problema que em va sorgir va ser als coneixements previs, ja que després d'haver trobat informació a Internet i en diferents llibres, vaig creure que era necessari adquirir un tipus d'informació més propera als ciutadans. Així que vaig decidir obtenir una mica d'informació sobre aquest tema en la premsa escrita. Al no ser un tema tractat diàriament era força difícil obtenir articles relacionats amb la radiació ultraviolada, així que vaig demanar ajuda a amics i familiars en aquesta recerca. La seva col·laboració va ser molt útil per obtenir aquesta informació.

La resta de problemes van arribar a l'hora de construir la caixa de radiació UV. Degut a la meva poca idea per elaborar un circuit elèctric, em vaig trobar una mica perdut per a realitzar aquest pas. Així que aprofitant l'estància durant l'estiu d'un familiar resident a Alemanya i coneixedor del món de l'electricitat, aquest em va explicar fil per randa que el circuit a elaborar no era complicat i els passos que havia de seguir per a que aquest funcionés correctament.

El següent entrebanc em va succeir per obtenir el vidre utilitzat en la mateixa caixa, ja que no coneixia a cap vidrier que volgués perdre el temps en una cosa tan senzilla. Aleshores la meva tieta em va dir que coneixia un home que treballava en una vidrieria i que molt probablement m'ho podria fer. Així doncs, molt amablement, ell em va tallar el vidre amb les mesures perfectes, tal i com li havia dit.

Després d'efectuar aquest treball estic prou satisfet amb els resultats d'aquest, ja que penso que m'ha quedat prou bé i que l'esforç i les hores de treball, ja des del curs passat, es veuen reflectides; perquè un treball de recerca és una feina molt laboriosa i de treball constant i regular, no un treball d'última hora per fer corrent i per sortir del pas. A més m'ha aportat una sèrie



de coneixements força interessants en un tema ben proper a tots els ciutadans i del qual en sentim molt a parlar cada estiu.

Com a nous camins de recerca per a propers anys, proposo continuar experimentant amb altres làmpades de diferent longitud d'ona.



6. Bibliografia:

Per poder dur a terme aquest treball, prèviament s'han d'haver obtingut uns coneixements, mitjançant la recerca d'informació utilitzant els diferents mitjans dels quals es disposen, en aquesta bibliografia apareixen els llocs consultats, la majoria d'ells pàgines web d'Internet, però també han estat de molta utilitat alguns llibres, o fins i tot la premsa, amb articles periodístics.

Pàgines web:

- F. Tena, J.A. Martínez-Lozano i M.P. Utrillas, Radiación solar ultravioleta y prevención del eritema
<http://www.uv.es/solar/20051117141510276.pdf>
- Gafas de sol
<http://www.opticas.info/articulos/gafas-sol.html>
- Gayga laboratorios
<http://www.gayga.com>
- Green Facts: Hechos sobre la salud y el Medioambiente
<http://www.greenfacts.org/es/glosario/pqrs/radiacion-ultravioleta.htm>
- Las radiaciones ultravioleta como fuente de deterioro de la biosfera
http://www.sagan-gea.org/paginas/Las_UV_y_los_seres_vivos.html
- Óptica – Espectro electromagnético
http://library.thinkquest.org/C003776/espectro_electromagnetico.htm
- Protección solar
http://www.farmaceuticonline.com/cast/familia/familia_solar_c.html#filtres



- Radiación – Diccionario de astronomía
<http://www.astronomia.com/glosario/radiacion.htm>
- Wikipedia, la enciclopedia libre
http://es.wikipedia.org/wiki/Onda_electromagn%C3%A9tica

Llibres:

- Burnie D. (1992) “Ciencia Visual Altea : Luz”
- Jesús Giralt; “Gran enciclopèdia catalana” (2006)
- Medina C.; “Diccionari essencial de sinònims i antònims”; VOX
- Pasqual E., Torras M., Folia M., Gil O. i Lluís L.;
“Diccionari de la llengua catalana”
- Serra S., Armengol M., Mercadé J.; “Física 1”, *Mc graw Hill*

Prensa:

- Revista “Jubilados – UGT” (6-2009)
- Diari “Heraldo de Soria” (11-8-2009)
- Diari “Segre” (30-7-2009)
- Diari “ADN” (27-7-2009)



6 . 1 Bibliografia d'imatges i taules:

Taula	Font	Pàgina
1	http://www.unicrom.com/Tel_espectroelectromagnetico.asp	11
2	Pròpia	15
3	Pròpia	21
4	http://www.opticas.info/articulos/gafas-sol.html	23

Totes les imatges que apareixen en el treball han estat obtingudes mitjançant una càmera fotogràfica pròpia, excepte les següents:

Imatge	Font	Pàgina
1	http://www.laeff.inta.es	9
2	http://diagnosethis.ca	16
3	http://web.udl.es	17
4	http://www.visionclinicaocular.com	18
5	http://www.ugr.es	19
6	http://www.monpink.com	25



7. Agraïments:

M'agradaria donar les gràcies per la seva disposició i el seu suport al llarg de la realització d'aquest treball a les següents persones:

- Alícia Torres Minoves
- Axel Bänisch
- Miguel Angel Molina Mínguez
- Dr. Rafael Ferreruela
- Dr. Àngel Martínez
- Cristina Molina Mínguez
- Malcolm Hayes

I fent una menció especial al tutor del meu treball per les seves hores d'ajuda.



8. Annexes:

ANNEX 1:

NOTÍCIES EXTRETES DE LA PREMSA

Per a la realització prèvia del treball, a part d'haver utilitzat informació extreta d'Internet i de llibres especialitzats, també s'ha fet una petita recerca de coneixements amb la búsqueda de notícies extretes de la premsa escrita, de manera que podem observar quina és la importància que li arriba als ciutadans sobre els perills de la radiació ultraviolada del Sol.

➤ *Diari "ADN" (27-7-2009)*

SOCIETAT CAMPANYA

L'associació va instal·lar un punt informatiu ahir a Rovira Roure. ITMAR FABREGAT

Alerten dels perills de prendre el sol

El càncer de pell amenaça un de cada cent joves

Redacció Lleida

● La delegació de Lleida de l'Associació Espanyola Contra el Càncer a Catalunya (AECC) va iniciar ahir, amb un punt informatiu a Rovira Roure, la seua tradicional campanya preventiva de l'estiu per combatre el càncer de pell, la principal causa del qual és l'exposició inadequada al sol, especialment durant aquestes dates de calor estiuenca.

I és que l'Arnau detecta cada any uns 40 casos de melanoma i uns 300 de carcinoma.

ma. A més, l'associació alerta que un de cada cent joves espanyols desenvoluparà un càncer de pell quan sigui adult. Per combatre-ho, enguany posa especial èmfasi en la cura que cal tindre per protegir del sol els més petits. L'entitat va repartir més de 250 cartells de la campanya i un miler de tríptics amb informació i consells, que també es poden consultar per internet al seu web, però també jocs i dibuixos infantils. L'objectiu principal és conscienciar sobre els efectes perjudicials del sol i divulgar les mesures de protecció.

Recomanacions

Aplicar-se la crema 30 minuts abans

● Els principals consells que proposa l'associació a l'hora de prendre el sol són aplicar-se la crema (de proteccions entre 25 i 50) 30 minuts abans d'exposar-se al sol, no prendre'l a les hores centrals del dia, utilitzar barres físiques com parasols per protegir-se'n, usar ulleres de sol i seguir les mateixes rutines preventives també en dies ennuvolats.



➤ Diari "Heraldo de Soria" (11-8-2009)

SORIA. Cuando llega el verano y el buen tiempo, la gente decide deshacerse del color lechoso de la piel y ponerse moreno al sol. Los mejores lugares: la playa o la montaña, la piscina, a la orilla de los ríos y lagos e incluso desde casa y en las terrazas de los bares.

El sol desempeña un papel importante en la vida y la salud del ser humano, pero sólo cuando se toma en las dosis adecuadas. Si la exposición a los rayos solares es inadecuada puede provocar quemaduras, insolaciones, envejecimiento cutáneo e incluso cáncer.

El problema principal que causa el sol en Soria son las quemaduras. Dependiendo del color de la piel y el pelo, de la capacidad de bron-

cearse o de la tendencia a quemarse ante la exposición al sol, existen diferentes tipos de piel o fototipos. La mayoría de los sorianos tiene un fototipo II y III, es decir, piel clara y pelo castaño con tendencia a quemarse fácilmente.

La cifra de personas que padecen cáncer de piel crece y la moda de la piel bronceada, que tanto gustaba a Coco Chanel como símbolo de belleza, también. Sin embargo, hay una mayor concienciación de los problemas del astro rey, y la gente descubre que lo que parecía un lunar original es un melanoma.

"Cada año aumenta el número de personas que se mira y también el cáncer, pero la gente se cuida más", señala el dermatólogo soria-

no José Vilella. Por otro lado, el cáncer de piel no siempre se deriva de los efectos del sol. Hay causas genéticas que inciden a la hora de tener una mayor propensión a este tipo de cáncer.

Quien tiene más problema para prevenir y, sobre todo, a la hora de echarse crema con protección solar son los hombres. "Las mujeres son mucho más disciplinadas y hacen más caso". Además el maquillaje con filtro solar sirve de protector para la piel del rostro.

Todavía no se conoce un paciente soriano que padezca cáncer de piel por el uso de cabinas de bronceado. Sin embargo, sí que existen enfermos con patologías, como la psoriasis, donde los UVA van bien,

pero han desarrollado cáncer. "Se hacen dependientes de las cabinas y al salir tienen un brote de psoriasis, se meten y se les cura, y vuelven a salir y se repite el proceso. Al final desarrollan un carcinoma", explica Vilella.

Melanoma

La exposición a los rayos solares puede causar alteraciones en la piel. Estas patologías presentan niveles de riesgo y gravedad diferentes: quemaduras y melanomas.

El melanoma es menos común, pero el más temible ya que puede producir metástasis y se desarrolla muy rápido. La diferencia entre lunar y melanoma es que este último tiene forma asimétrica, bordes

irregulares, color no homogéneo, mide más de cinco milímetros y crece de tamaño.

Es un cáncer de piel que surge espontáneamente, o sobre un lunar que se modifica. Por otro lado, los lunares son manchas pigmentadas benignas que aparecen en la piel, pero su modificación puede suponer el primer signo de un melanoma maligno.

El número de personas que tiene melanomas en Soria es parecido a la media nacional. Para prevenir su desarrollo los expertos de la piel aconsejan una cuidadosa vigilancia, tres veces al año, ante este tipo de lunares que aparecen en cualquier parte del cuerpo.

Es preciso consultar con el mé-

LOS EXPERTOS ADVIERTEN DEL PELIGRO

JOSÉ VILELLA | Dermatólogo

"Los UVA favorecen la formación de cánceres porque potencian la acción de los rayos UVB"

Según la Organización Mundial de la Salud los rayos de cabina eran potencialmente cancerígenos. Ahora han pasado a ser cancerígenos. "En principio hay tres tipos de ultravioletas: los A (UVA) tienen poder pigmentogénico, los B (UVB)

cancerígeno y los C (UVC) se encuentran en zonas altas de la atmósfera. Ahora se ha visto que los UVA favorecen la formación de cánceres porque potencian la acción de los rayos UVB", afirma el doctor Vilella.

Todos los fotoprotectores llevan un círculo donde pone protección frente a los UVA. "Es básico que tengan una protección frente a estos ultravioletas. Todas las radiaciones son nocivas para la piel, y los rayos UVA son ultravioletas".

FERNANDO LIGERO | Presidente de AECC en Soria

"No es un cáncer excesivamente extendido, pero es muy peligroso"

El presidente de la Asociación Española contra el Cáncer en Soria asegura que "no es un cáncer excesivamente extendido, pero es muy peligroso porque está creciendo. A pesar de los anuncios la gente se descuida y da mucha importancia

al bronceado". No se piensa en los riesgos y "cada año aumenta el número de personas con melanomas". Apunta que Soria no es una provincia con muchos casos de cáncer, pero cada año hay 162.000 nuevos casos en España.

dico ante cualquier lesión sospechosa, es decir, que presente alguna transformación.

AECC para todos

El diagnóstico precoz es esencial porque disminuye la mortalidad. La Asociación Española contra el Cáncer (AECC) actúa contra la enfermedad informando mediante campañas de este tipo, con asistencia psicológica, social y cuidados paliativos.

La prevención primaria, es decir, el reconocimiento de los factores de riesgo en la inducción de melanoma, es necesario para intentar disminuir la mortalidad por melanoma "porque está demostrado que una localización prematura del cáncer da como consecuencia la curación o una supervivencia mayor", afirma el presidente de AECC Soria, Fernando Ligeró.

Esta asociación, ubicada en la avenida Navarra número 5 de la capital, se involucra con la población y reparte folletos en piscinas y lugares de recreo. Además, realiza una campaña antes de las fiestas de San Juan, y sale un día a la calle para dar información y consejos sobre el factor de protección que necesita cada fototipo de piel.

"Tomar rayos UVA potencia un 75% el padecer un cáncer en la piel, es para que la gente no se lo tome como un juego", asegura la psico-oncóloga de AECC Soria, Mónica García. También comenta que, al final, "es mejor estar más sano y menos guapo".

Además, hay cuestaciones anuales en cada ciudad española para recaudar fondos. Un porcentaje se destina a proyectos de investigación y becas individuales.

La cantidad total percibida el año pasado por esta vía de la cuestión en todo el país fue de 7.183.482 euros. Otras fuentes de financiación son la lotería, legados y aportaciones, contribución de los socios, patrocinadores o colaboradores.

Protección solar

Todas las campañas informativas para prevenir el cáncer de piel coinciden: es necesario usar fotoprotectores solares con filtros de protección UVA y UVB adecuados al fototipo de piel.

Se debe aplicar 30 minutos antes de la exposición solar. Para

mantener las propiedades de la crema se debe repetir la aplicación con la frecuencia recomendada, o después del baño, al secarse el sudor y, en cualquier caso, con la piel limpia.

Es fundamental no tomar el sol entre las 12.00 y 16.00 horas. Quienes también deben obviar las exposiciones solares son los bebés, niños pequeños y mujeres embarazadas. Además, es necesario utilizar barreras físicas que protejan como camisetas, viseras, o sombreros de ala ancha para proteger también el cuello y las orejas.

Las gafas de sol deben absorber el 100% de las radiaciones ultravioletas para evitar los efectos nocivos que provocan fotoconjuntivitis, fotoqueratitis y cataratas.

La protección tiene que ser exactamente igual los días nublados que los soleados. Además, ciertos medicamentos son fotosensibilizantes como las colonias o perfumes y pueden provocar la aparición de manchas.

Después de la exposición al sol lo mejor es rehidratar la piel con cremas especiales. Ante todo, es aconsejable utilizar los fotoprotectores para prolongar las exposiciones solares.

Recomendaciones

La guía de prevención del cáncer de la AECC recomienda cuidarse de manera sencilla: no fumar, ya que constituye un problema de salud pública por las repercusiones en la calidad y cantidad de vida; evitar el consumo de bebidas alcohólicas y consumir cinco raciones de frutas, verduras y cereales.

Sobre todo, es necesario realizar reconocimientos médicos y consultar ante la aparición de algún bulto, herida que no cicatriza, lunar que cambia de forma, tamaño o color, cualquier pérdida anormal de sangre, problemas persistentes, cambio en los hábitos intestinales, alteraciones urinarias o pérdida anormal de peso.

Para la mujer es necesario un frotis vaginal regularmente y examen periódico de los senos.

La información está al alcance de todo el mundo: en las asociaciones -AECC-, en internet -www.todocancer.org- y en teléfonos gratuitos - 900 10 00 36-.

LAURA BLANCO



➤ **Diari "Segre" (30-7-2009)**

Guia

36

SEGRE
Dijous, 30 de juliol del 2009



Estiu

Tradicions. Guimerà celebrà el 8 i 9 d'agost el XV mercat medievalp.37

SALUT EL RISC AUGMENTA QUAN L'ÚS D'AQUESTS DISPOSITIUS COMENÇA ABANS DELS 30 ANYS D'EDAT

Raigs UVA, cancerígens

L'Organització Mundial de la Salut ha classificat per primera vegada les cabines de bronzejat en el grup de factors causants de melanoma de pell i ocular

S. DIEGO

[MADRID] Les cabines de bronzejat han estat incloses en la llista de factors causants de càncer, elaborada per l'Agència Internacional d'Investigació sobre Càncer (IARC), pertanyent a l'Organització Mundial de la Salut (OMS).

Fins ara, els raigs ultraviolats estaven dividits entre UVA, UVB i UVC en el grup 2A d'aquesta organització, que inclou els elements "possiblement carcinògens per a l'ésser humà". No obstant, després de l'última revisió de les evidències científiques sobre aquests dispositius de bronzejat artificial, la IARC ha decidit elevar-los al grup 1, el dels factors causants de càncer per a l'ésser humà. Segons la revisió realitzada per 20 científics independents de nou països, entre aquests Espanya, les cabines de raigs UVA incrementen fins a un 75 per cent les probabilitats de desenvolupar un melanoma cutani quan comencen a utilitzar-se abans dels 30 anys. A més d'aquest agressiu tumor de pell, els especialistes esmenten diverses evidències concloents sobre la capacitat d'aquests dispositius per causar melanoma ocular (el tipus de càncer a l'ull més habitual en els adults, que afecta cada any cinc de cada milió d'espanyols).

Tenint en compte "que l'ús de les cabines de bronzejat està àmpliament estès a molts països occidentals, sobretot entre les dones joves", el missatge d'avertència de la IARC és clar, en-

RISCOS DELS RAIGS UVA

A més del melanoma de pell, els especialistes de l'estudi esmenten també el risc de registrar melanoma ocular

cara que les seues paraules no tenen qualsevol poder de decisió vinculant. A Lleida, hi ha desenes de centres que ofereixen aquests serveis.

El panel d'experts, les conclusions del qual poden llegir-se a la revista *The Lancet Oncology*, es ratifica, a més, respecte a les radiacions solars que continuen formant part de la llista d'elements causants de càncer. La decisió d'englobar en una mateixa categoria tots els tipus de raigs ultraviolats (A, B i C), que fins ara estaven separats, es deu al fet que tots ells són elements cancerígens.

LES CLAUS

CLASSIFICACIÓ

Cabines de bronzejat, factor cancerígen

■ L'Agència Internacional d'Investigació sobre Càncer ha canviat la classificació dels raigs ultraviolats, que ha passat d'elements "possiblement cancerígens per a l'ésser humà" a "causants de càncer". L'avertència de la IARC és clara, encara que no té poder de decisió vinculant.

RISCOS

Possibles causants de melanoma ocular

■ A més del melanoma de pell, els experts esmenten en el seu estudi diverses evidències concloents sobre la capacitat de les cabines de bronzejat per causar melanoma ocular. Es tracta del càncer a l'ull més habitual en els adults, que afecta cada any cinc de cada milió d'espanyols.

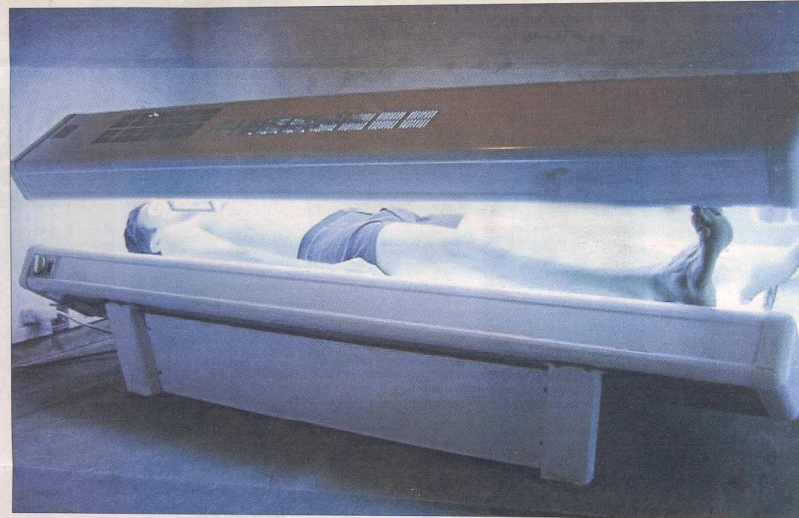


Protecció. Els experts insisteixen a

CENTRES

Informació dels riscos al client

■ Pel que fa a la informació que els centres han d'oferir a l'usuari, és obligatòria la presentació d'un document informatiu que cada client ha de firmar. A més, els centres també han d'exposar un cartell sobre els riscos en la salut i una taula de temps d'exposició recomanada.



Imatge d'arxiu d'un llit bronzejador, un sistema de raigs UVA àmpliament estès als països occidentals.

"Hi ha una falta total de regulació en aquest sector"

■ La notícia de la nova classificació dels raigs UVA com a causants de melanoma de pell no va representar cap sorpresa per als experts del sector. Josep Manel Casanova, cap de dermatologia de l'Hospital Arnau de Vilanova, va recomanar abir rotundament no exposar-se als raigs UVA de les cabines de bronzejat. "Hi ha una falta total de regulació en el sector", va afirmar. Segons Casanova, aquest tipus de cabines són cada vegada més

potents, de manera que els clients cada vegada necessiten menys minuts per bronzejar el seu cos. "Els empleats tampoc són especialistes i no reben la formació necessària", va af-

CENTRES D'ESTÈTICA

"Les cabines de bronzejat són cada vegada més potents i els empleats no reben la formació necessària"

gir. A més, Casanova també va alertar dels riscos dels banys de sol prolongats a la platja. Segons ell, els protectors solars no són suficients per protegir-se de les radiacions. "Prendre el sol amb crema solar és com fumar amb filtre, proporciona a la gent una falsa seguretat." L'aparició de nòduls a la cara o canvis a les pigues de la pell poden ser símptomes de tindre carcinoma o melanoma, segons Casanova.



➤ **Revista “Jubilados - UGT” (6-2009)**

Efectos biológicos de las radiaciones. Por solo estar en la atmósfera, en el medio ambiente, estamos expuestos a diferentes tipos de radiaciones, unas beneficiosas y otras perjudiciales. Por ejemplo:

- a) Las radiaciones de onda entre 1 y 30 metros (ondas cortas) tienen propiedades anti-inflamatorias, calman el dolor incluido el reumático.
- b) La radiación infrarroja lleva calor a donde se aplica.
- c) La radiación visible estimula el órgano visual y podemos ver los objetos.
- d) La radiación ultravioleta, en pequeñas dosis, pigmenta la piel expuesta a ella, convirtiendo el ergosterol del tejido subcutáneo en vitamina D (antirraquítica). Si la radiación es excesiva produce quemaduras en la piel (insolación) y predispone el desarrollo de cáncer de piel; y en los ojos produce inflamación de la córnea y cataratas.
- e) La radiación beta está constituida por electrones (negativos), positrones (positivos) y neutrones, que pueden alcanzar, acelerados, velocidades enormes, como para penetrar y romper los núcleos de los átomos en el choque.
- f) Los rayos X, o radiación X, muy penetrantes, empleados en radiodiagnóstico, que impresionan, como los anteriores, las placas fotográficas.
- g) Finalmente, en este orden, los rayos gamma o radiación gamma, muy penetrantes, hasta 20 cm. de placa de plomo, que ocasionan daños irreparables en las zonas irradiadas. En la industria metalúrgica se emplean para detectar fallos (defectos) de fundición y estructuras.





ANNEX 2:

ENTREVISTA A UN DERMATÒLEG I A UN OFTALMÒLEG

Una de les qüestions de més interès d'aquest treball era la següent: obtenir informació i conèixer els efectes perjudicials que produeixen els raigs ultraviolats sobre els nostres cossos.

Tot i que gran part d'aquesta informació ja l'hem obtingut a partir d'Internet i la premsa, s'ha volgut ampliar la recerca entrevistant a personal més coneixedor d'aquest tema. En concret, hem entrevistat a un dermatòleg i a un oftalmòleg.

Les entrevistes són les següents:

ENTREVISTA A UN OFTALMÒLEG

Data: 04-12-2009

(Entrevista en estil indirecte, ja que aquesta es va realitzar de forma oral)

En una entrevista realitzada al doctor Rafael Ferreruela, director i fundador de la clínica ILO, en la qual li preguntava sobre quins són els efectes nocius que poden provocar les radiacions UV sobre els diferents òrgans de la visió, ell es va centrar molt en els esports de muntanya: en primer lloc, perquè cada 1000 metres d'altitud s'incrementen un 12% els efectes de les radiacions, i en segon lloc, perquè la neu reflecteix un 90% de les radiacions que rep, mentre, per exemple, la herba ho fa tan sols en un 3%. Això pot provocar efectes en:

- Les parpelles, com per exemple l'edema parpebral i eritemes.
- La conjuntiva, com la conjuntivitis i les pignécules.
- La còrnia, com la queratitis i la pèrdua de transparència.
- El cristal·lí, com les cataractes.
- I la retina, com la destrucció de fotoreceptors.

A la pregunta següent, en què li consultava sobre quin tipus de protecció ocular recomanaria per a evitar patologies com a conseqüència de les radiacions UV, va fer un estudi sobre els filtres de protecció solar, ressaltant dos qualitats



fonamentals de unes ulleres de sol: primerament, han de reduir la intensitat del espectre visible per a evitar l'enlluernament i augmentar el confort de visió, i la segona qualitat és que ha de filtrar la radiació ultraviolada en les longituds de 280 a 380 nm. per ser l'espectre més perillós per al ull humà.

Sobre el dubte que si necessàriament les ulleres de sol han de ser prescrites per professionals de la visió, el Dr. Ferreruela va explicar que existeixen organismes estatals i privats de diferents països que han treballat conjuntament per a arribar a una unificació de criteris sobre les exigències que han de complir les lents denominades solars, a fi de que garanteixin una protecció adequada davant de les radiacions solars.

La última qüestió, que va ser quin tipus de pacient és més susceptible de presentar patologies oculars a conseqüència de les radiacions UV, va ser resposta amb la explicació que l'ull humà disposa d'unes capacitats de protecció davant dels raigs UV, ja que són absorbides per la còrnia i el cristal·lí, però tot i això, va dir que les radiacions majors de 295 nm són capaces de penetrar a la càmera anterior i arribar al cristal·lí, i que són aquestes les que poden produir danys oculars. A més, afirma que aquest risc augmenta amb l'edat, ja que tant la capacitat d'absorció de la còrnia com del cristal·lí disminueix amb el pas dels anys.



ENTREVISTA A UN DERMATÒLEG

Data: 01-12-2009

Entrevista al doctor Àngel Martínez, dermatòleg de la seguretat social de Lleida.

1-. ¿Podemos considerar que las patologías dermatológicas producidas por radiaciones ultravioletas son de las más frecuentes en su consulta?

Sí, son unas de las más frecuentes, sobretodo en personas de edad avanzada.

2-. ¿Como actúan los rayos ultravioletas sobre la piel y que patologías ocasiona con más frecuencia?

Los rayos ultravioletas actúan sobre la piel provocando reacciones fotoquímicas y alteraciones celulares.

Las patologías que ocasionan son quemaduras solares, queratosis, fotoenvejecimiento (arrugas), cáncer cutáneo y fotoalergias (urticarias, eczemas...)

3-. ¿Considera que estamos suficientemente informados sobre los efectos nocivos y la forma de prevenirlos?

Creo que la población no está suficientemente informada y como consecuencia no suele tomar las medidas adecuadas.

4-. ¿Qué signos nos harían pensar en un problema grave ocasionado por radiaciones ultravioletas y por los que deberíamos consultar al dermatólogo?

Entre los signos que nos harían pensar en un problema grave serían:

- Ulceraciones en la piel de larga duración y, generalmente, en zonas descubiertas.
- Lunares que cambian de color, aumentan de tamaño y producen picor.
- Erosiones sangrantes que no curan y aumentan de tamaño.



5-. ¿Qué opinión le merecen las salas o cabinas de rayos ultravioletas donde se aplican estas técnicas sin ningún tipo de control sanitario?

Estas salas o cabinas ultravioletas a la larga pueden ser perjudiciales, sobretodo en personas de edad avanzada o en gente que acude a estos sitios con mucha asiduidad.

6-. ¿Qué consejos daría ante la exposición solar para prevenir los problemas dermatológicos?

- Evitar las horas de mayor radiación (de 12 h a 16 h).
- Exposiciones de corta duración
- Protectores solares cada 45 minutos, sobretodo los niños y personas de piel muy blanca

7-. ¿Es cierto que las radiaciones ultravioletas también se emplean como terapias en algunas patologías?

Las radiaciones solares, como cualquier otro tipo de radiaciones están indicadas como tratamiento de varias patologías (soriasis, osteoporosis, etc.).

