

Núria Castellano Granell

DESENVOLUPAMENT D'UNA LÍNIA DE PROTECCIÓ SOLAR

TREBALL DE FI DE GRAU

dirigit pel Dr. Manuel Jesús Soriano

Grau de Química



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Tarragona

2016

Abstract

The main objective of this work is to develop a range of sunscreen cream.

This range consists of three facial sunscreen creams with different degrees of protection, a sunscreen body lotion and an aftersun . The most important aspect to consider when we use a sunscreen lotion is its SPF or sun protection factor, which indicates how many hours you can be exposed to the sun to produce the same effects as if you didn't use sunscreen.

In the synthesis of creams and emulsions for this purpose it is essential to use multiple filters, organic and inorganic, to achieve a certain SPF and help consumers to protect themselves from UVA and UVB rays during sun exposure .

You can not get to establish an optimum SPF because not everyone has the same risk for developing a disease caused by exposure to such radiation, plus the need for a sunscreen or another also depends on the geographic region.

ÍNDIX

1. Objectius-----	1
2. Introducció-----	2
3. Fonaments-----	3
3.1.Emulsions i estabilitat-----	3
3.2.Estabilització de les emulsions-----	5
3.3.HBL: Hidrophilic-Lipophilic balance-----	6
3.4.Factors que afecten a l'estabilitat-----	7
3.5.Filtres: Protectors solars-----	8
3.6.Tipus de radiació-----	9
3.7.SPF: Factor de protecció solar-----	10
4. Part experimental-----	12
4.1.Matèries primeres-----	12
4.2.Desenvolupament-----	16
4.2.1. Facial-----	18
- SPF 15-----	18
- SPF 30-----	20
- SPF 50-----	21
4.2.2. Corporal-----	22
4.2.3. Aftersun-----	22
5. Resultats i discussió-----	23
5.1.Facial-----	24
5.1.1. SPF 15-----	24
5.1.2. SPF 30-----	25
5.1.3. SPF 50-----	26
5.2.Corporal-----	27
5.2.1. SPF 15-----	27
5.3.Aftersun-----	28
5.4.Exemple documentació tècnica-----	29
5.4.1. Annex-----	29
5.4.2. Fitxa tècnica-----	45
6. Conclusions-----	48
7. Bibliografia-----	49

1. Objectius

- Coneixement teòric i pràctic de l'espectre visible UVA/UVB
- Diferenciació de filtres físics (inorgànics) i químics (orgànics)
- Desenvolupament d'una línia solar facial SPF 15-30-50
- Desenvolupament d'un producte solar corporal SPF 15 i un aftersun
- Coneixement de diferents emulsionants
- Coneixement de la diferent polaritat dels olis i el seu efecte en una emulsió

2. Introducció

L'objectiu de Maystar, S.L és la producció de diversos productes per cuidar i embellir la pell.

L'empresa naix el 1984 quan el seu fundador Jesús Bonán Solé comença a fabricar cera de depilar i productes cosmètics de manera artesanal al garatge de casa seva a Torredembarra.

Set anys després inventa i patentava el sistema roll-on, sistema més imitat del món en la actualitat, fet que provoca l'expansió i internacionalització de l'empresa.

Tenir la patent del roll-on suposa per a l'empresa un gran creixement comercial tant en el mercat de ceres depilatòries com en el sector de la cosmètica professional.

Actualment, es troba situada al Polígon Industrial Roques Planes de Torredembarra

La plantilla actual consta de 50 treballadors, els quals es distribueixen en set departaments. L'organigrama s'estructura en un director general, com a màxim responsable; i per sota es troba el Departament Tècnic, on es controla el desenvolupament, la qualitat i la regulació. A més a més, trobem el Departament Comercial Nacional, el Departament d'Exportació, el d'Administració, el de Recursos Humans, el de Marketing i el d'Operacions, que controla la producció, el manteniment i les expedicions.

3. Fonaments

3.1 Emulsions i estabilitat

Una emulsió és una barreja relativament estable d'oli, grasses i aigua, i es fabrica barrejant substàncies solubles en oli i solubles en aigua en presència d'un agent emulsionant.[1]

Les característiques manifestades pel sistema depenen de la naturalesa química i física de cada una de les fases per separat i de la seva interacció entre elles.

Inicialment, ho podríem considerar com un sistema de dues fases, la fase aquosa i la grassa, una de les quals serà la fase interna, discontinua o dispersa i l'altra, la fase externa o continua.

Les dues fases, inicialment insolubles entre elles, es podrien arribar a emulsionar mitjançant agitació constant, ja que amb aquest fet, disminuiríem la mida de partícula de la fase dispersa arribant a tenir una barreja homogènia.

No obstant, transcorregut un determinat temps, les partícules de la fase dispersa es farien notablement més grans fins arribar a la separació de les dues fases que es tenien originàriament.

Podríem dir, per tant, que el nostre sistema no és estable amb el temps.

Hi ha dos models per tal d'explicar correctament aquest fet, el mecànic i el termodinàmic.

- Model mecànic

Quan una barreja d'oli i aigua inicialment en repòs s'agita, un volum relativament gran d'una de les fases es queda aïllat dins de l'altra fase.

Tot i que degut a la agitació les gotes de la fase dispersa es trenquen, es dona simultàniament la coalició.

En el procés de coalició, primerament, les gotes tenen suficient mobilitat com per desplaçar-se a través de la fase continua per trobar-se unes amb altres.

Quan es dona el xoc entre dues gotes, no totes les col·lisions donen coalescència immediata, ja que la fina pel·lícula que existeix entre dos gotes pot provocar el seu

rebotament. Si no reboten, s'adhereixen entre elles, aquesta fase del procés es coneix com agregació.

Finalment, la pel·lícula de fase continua, es trenca i permet que es combinen els contingut de les dues gotes per formar una gota més gran.

D'aquesta manera, quan la fase interna agregada es situa a la part superior o cauen al fons de la emulsió, una posterior agitació els redispersa i es recupera el sistema.

No obstant, un cop els agregats han experimentat la coalescència i s'ha donat la separació de fases, és difícil tornar a aconseguir la homogeneïtat del sistema.[1]

- Model termodinàmic

Quan l'àrea superficial d'un líquid augmenta, en aquest cas per agitació, les molècules de l'interior es situen a la superfície.

Cal tenir en compte la força d'atracció que exerceixen les molècules veïnes sobre aquestes molècules, de manera que és necessari un cert treball o energia mecànica per tal d'augmentar l'àrea superficial. A més, el sistema tendeix a refredar-se de manera que es dona un increment d'energia superficial equivalent a la suma de la energia mecànica consumida i la energia calorífica absorbida.

La relació entre l' increment d'energia superficial (ΔS) i l' increment de l'àrea superficial el podem expressar com:

$$\Delta S = T \Delta A$$

On T és la tensió superficial interfacial entre el líquid i el seu entorn.

Per tant, podem dir que la tensió superficial es tracta de l'increment d'energia superficial per unitat de superfície.

$$T = \frac{\Delta S}{\Delta A}$$

Si recordem que un sistema es troba en un estat d'equilibri quan la seva energia potencial és mínima, l'emulsió tendirà a perdre l'excés d'energia en forma de calor per coalescència de les gotes de la fase interna, fet que conduirà a la separació de les dues fases.

3.2 Estabilització de les emulsions

Per tal de solucionar la inestabilitat de les emulsions es poden tenir en compte una sèrie de paràmetres:

- La viscositat de la fase externa. Ja que a l'augmentar disminueix la mobilitat de les gotes de la fase interna de manera que és més difícil que es produeixi un xoc entre elles.
- Mida de gota de la gota de la fase interna. Si aconseguim que sigui el més petita i uniforme possible, la probabilitat d'adhesió entre dues gotes disminueix.
- Solidesa mecànica de la interfase. Si aquesta augmenta, serà menys sensible a la ruptura.
- Tensió superficial. Si disminueix ho farà també la força conductora termodinàmica per a la coalescència.

S'ha demostrat que és possible arribar a estabilitzar una emulsió afegint una barrera física a la interfase que a més de reduir les probabilitats de ruptura evita que les gotes arribin a tocar-se entre elles de manera que es redueix la tensió superficial interfacial i es facilita la emulsió.

Els tensioactius tenen una gran varietat d'utilitats al món de la indústria. Segons el seu paper en la emulsió poden actuar com solubilitzants, humectants, o agents d'extensivitat.

Aquesta última funció la duen a terme quan es dissenyen per tal de formar i estabilitzar emulsions amb finalitats cosmètiques, en aquest cas s'anomenen emulsionants.

L'emulsionant estarà comprès en la interfase, de manera que ja no podem considerar una emulsió com un sistema de dos fases com hem fet inicialment, sinó que considerem la interfase com una tercera fase.

3.3 HLB: (hidrophilic-lipophilic balance)

Per entendre bé el concepte de HLB primer hem de tenir en compte la estructura d'un tensioactiu i com es comporta en funció del medi on es troba.

A la figura 1 veiem una representació esquemàtica d'una molècula de tensioactiu. Podem considerar que està formada per dues parts: un grup hidròfil a un extrem, i a l'altre un grup lipòfil que acostuma a ser una cadena carbonada.



Figura 1. Esquema molècula de tensioactiu

Segons el medi on es troba, les molècules s'orienten d'una forma determinada.

Així, si es troba dispersada en oli s'orienta tal i com observem a la figura 2a formant micel·les, en canvi si es troba en un medi hidròfil s'agrupa com s'observa a la figura 2b.

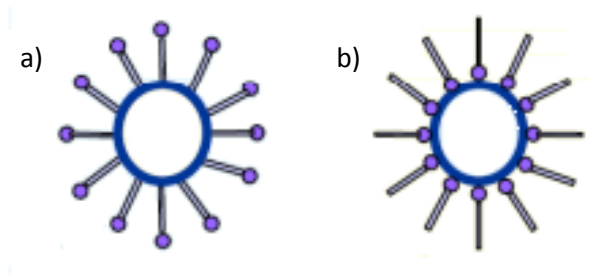


Figura 2. Comportament del tensioactiu en funció del medi

La relació entre aquestes afinitats té un paper molt important a l'hora d'estudiar el comportament d'un emulsionant en una emulsió.

El HLB és una de les propietats més importants de l'emulsionant ja que determina el tipus d'emulsió a produir.

Dit d'una altra forma, és un concepte que permet quantificar i predir de manera pràctica el comportament d'un tensioactiu en un sistema determinat ja que cada emulsionant presenta un equilibri entre les seves afinitats hidròfiles i lipòfiles.[2]

D'aquesta manera podem assignar a cada emulsionant un valor numèric que representa el contingut hidròfil de la molècula, en percentatge, dividit per un factor arbitrari de 5.

Donat que amb el càlcul del HLB, estem mesurant la polaritat de la molècula d'emulsionant, per tal d'escollir un emulsionant adequat, aquesta polaritat ha de ser semblant a la de l'oli a emulsionar, cada oli té tabulat un HBL específic, de manera que als emulsionants que tenen un caràcter més lipòfil se'ls assigna un valor baix de HLB i als més hidròfils, un valor més alt sent aproximadament 10 el punt mig. [2]

Es poden donar casos, en que no s'utilitza un sol emulsionant per poder arribar a homogeneïtzar una emulsió, sinó que s'utilitza una barreja de diferents emulsionants. En aquest cas, existeix una "barreja òptima" que proporciona el millor producte desitjat:

$$HLB_{oli} = \frac{W_1 HLB_1 W_2 HLB_2}{W_1 W_2}$$

On: W_1 i W_2 són les fraccions màssiques dels emulsionants utilitzats a la barreja i HLB_1 i HLB_2 són els valors de HLB assignats als emulsionants.[2]

3.4 Factors que afecten a l'estabilitat

- Viscositat de la fase contínua. És tracta d'un paràmetre força important ja que pot variar en facilitat només amb l'addició d'un gel espessant, sempre que es tingui en compte la compatibilitat amb el sistema a emulsionar.
- Relació de la fase oliosa a la fase aquosa. A major proporció de fase interna, major quantitat de gotes. Per tant, la probabilitat de col·lisió augmenta.
- Temperatura. La solubilitat depèn de la temperatura. S'ha de tenir en compte la homogeneïtat del sistema dins un interval de temperatura.
- pH. Té importància quan tenim una emulsió on la fase continua és aigua.

3.5 Filtres: Protectors solars

Els filtres solars són substàncies que contingudes en productes cosmètics fotoprotectors tenen la funció de filtrar els rajos UV per a protegir la pell dels seus efectes perjudicials.[4]

Són molècules aromàtiques que contenen un grup carbonil a la seva estructura de manera que s'isomeritzen sota l'efecte de l'energia de les radiacions absorbides.

Aquests filtres absorbeixen una part de les radiacions amb longitud d'ona més curta i per tant, més energètiques i reflexen la resta amb una longitud d'ona superior a 380 nm, el qual pertany a la zona de l'espectre visible o IR.

Convencionalment, s'han utilitzat filtres solars no polimèrics amb pes molecular relativament baix i que s'eliminen ràpidament de la pell en contacte amb l'aigua.

El fet d'evitar la necessitat d'una aplicació constant ha portat al desenvolupament de nous filtres solars polimèrics insolubles en aigua però solubles en solucions alcalines.

Si comparem aquests nous filtres amb els convencionals, els polimèrics són molt resistents a la eliminació amb aigua corrent o marina.

Els filtres solars es classifiquen en funció del tipus de protecció que ofereixen:

- Filtres orgànics: actuen per absorció de la llum. Estan formats per molècules orgàniques amb grups cromòfors a la regió del UV.
Aquesta estructura absorbeix energia electromagnètica fins que arriba a un nivell electrònicament excitat.
Immediatament torna al seu estat fonamental alliberant aquesta energia absorbida en forma de fluorescència o fosforescència.
En funció de la seva estructura química poden absorbir radiació UVB o UVA
- Filtres inorgànics: actuen com una pantalla que reflexa o dispersa la radiació, tant la UVB com la UVA.

3.6 Tipus de radiació

Taula 1. Espectre electromagnètic de la llum

Radiació		Longitud d'ona (nm)	Energia (J)
Raig gamma		0,0005-0,14	20 e^{-15}
Raig X		0,01-10	20 e^{-18}
Radiació	UV	100-400	
	UVC	100-2909	990 e^{-21}
	UVB	290-320	750 e^{-21}
	UVA	320-760	520 e^{-21}
Llum visible		400-760	255 e^{-28}
Radiació infraroja		>700	4 e^{-21}
Ona herziana		$>2 \times 2 \times 10^4$	4 e^{-28}

A la taula 1 podem observar detalladament el tipus de radiació dins l'espectre electromagnètic amb les corresponents longituds d'ona i energies

El que ens interessa a l'hora de fabricar un protector solar és minimitzar els efectes negatius de la radiació UV, que és la causant de la majoria dels efectes nocius, sense anul·lar els efectes beneficiosos.

Veiem que hi ha tres tipus de radiació UV en funció de la longitud d'ona absorbida:

- UVC: també anomenada radiació germicida. Té la longitud d'ona més curta que els altres tipus de radiació UV i per tant, és la més energètica. Això comporta que sigui eritematògena, mutàgena i carcinògena, però es retinguda per la capa d'ozó.[4]
- UVB: és la responsable de produir eritema solar. Produeix la verdadera pigmentació.[4]
- UVA: s'encarrega de produir la reacció de bronzejat immediat. [4]

3.7 SPF : Factor de protecció solar

Es denomina factor de protecció solar (SPF) al nombre de vegades que el fotoprotector augmenta la capacitat de defensa natural de la pell front a l'envermelliment previ a la cremada. [5]

És a dir, mesura quantes hores pots estar exposat al sol per a produir els mateixos efectes que si no haguessis utilitzat crema de protecció solar.

Hi ha quatre mètodes per a determinar el SPF entre els quals varia la metodologia, de manera que existeix la possibilitat de que per a un mateix producte es puguin arribar a obtenir diferents valors del factor de protecció en funció del que utilitzem.

Per tal de obtenir un mètode validat a tots els països de la Unió Europea, la Agrupació Europea de Fabricants de Productes de Cosmètica i Permuferia (COLIPA) va crear el 1994 el *Sun Protection Factor Test Method*, que és un mètode de verificació del factor de protecció solar.

Aquest valor numèric ha d'anar especificat al envàs del producte i solament fa referència al efecte protector front la radiació UVB.

Per a calcular la protecció front la radiació UVA es recomana utilitzar l'assaig d'enfosquiment pigmentari persistent.

Per afavorir al consumidors a escollir el millor producte en funció de les seves necessitats, la Unió Europea ha adoptat unes mesures estàndards en l'etiquetatge del SPF, tal com veiem a la taula 2.[5]

Taula 2. Etiquetatge de protectors solars

Indicació a l'etiqueta	SPF
Protecció baixa	6, 10
Protecció mitjana	15, 20, 25
Protecció alta	30, 50
Protecció molt alta	50+

No podem arribar a establir un SPF òptim ja que no tothom presenta el mateix risc per desenvolupar una malaltia causada per l'exposició a aquest tipus de radiació, a més la

necessitat d'una crema protectora amb un SPF o un altre també depèn de la regió geogràfica.

4. Part experimental

4.1 Matèries primeres

Taula 3. Matèries primeres

Nom comercial	Neo heliopan 303	Eusolex 9020	Eusolex 232	Neo heliopan Av	Eusolex T-AVO	Montanov 68	Simulsol 165
Inci	Octocrylene	Butylmethoxydiben zoylmethane	Phenylbenzimidazole sulfonic acid	Ethylhexyl methoxycinnamate	Titanium dioxide	Cetearyl alcoho	Glyceryl stearate
Num. CAS	6197-30-4	70356-09-1	27503-81-7	5466-77-3	13463-67-7	67762-27-0	11099-07-3
Num. EINECS	228-250-8	274-581-6	248-502-0	/	236-675-5	267-008-6	234-325-6
Puresa	98-100	90-100	100	100	75-82	80	40-60
Perillositat	Cutànea: No irritantant	Cutànea: No irritantant	Cutànea: No irritantant	Cutànea: No irritantant	Cutànea: No irritantant	Cutànea: No irritantant	Cutànea: Irritació lleu
	Mucosa: Irritació lleu	Mucosa: Irritació lleu	Mucosa: Irritació lleu	Mucosa: No irritantant	Mucosa: No irritantant	Mucosa: No irritantant	Mucosa: No irritantant
Manipulació	Bata, guants de làtex i ulleres de protecció						

Taula 4. Matèries primeres

Nom comercial	Heliogel	Neofin 515	Emulgin B1	Emulgin B2
Inci	Sodium acrylates copolymer	C12-20 ACID PEG-8 ESTER	Ceteareth-12	Ceteareth-20
Num. CAS	37350-42-8	68908-68-9	68439-49-6	68439-49-7
Num. EINECS	/	/	/	/
Puresa	35-45	100	100	100
Perillositat	Cutànea: No irritantant Mucosa: Baixa citotoxicitat	Cutànea: No irritantant Mucosa: Irritació ocular	Cutànea: No irritantant Mucosa: Lesions irreversibles	Cutànea: No irritantant Mucosa: Lleugerament irritantant
Manipulació	Bata, guants de làtex i ulleres de protecció			

Taula 5. Matèries primeres

Nom comercial	Puroland IHD	PCL líquid	Crodamol GTEH	Xiameter PMX-0245	Tegosoft TN	Massocare IPP
Inci	Isohexadecane	Cetearyl ethylhexanoate	Octyldodecano	Ciclopentasiloxane	C12-15 Alkyl benzoate	Isopropyl palmitate
Num. CAS	93685-80-4	90411-68-0	5333-42-6	541-02-6	68411-27-8	142-91-6
Num. EINECS	/	291-445-1	226-242-9	208-764-9	270-112-4	205-571-1
Puresa	100	100	100	100	100	100
Perillositat	Cutànea: No irritantant Mucosa: No irritant	Cutànea: No irritantant Mucosa: No irritant	Cutànea: No irritantant Mucosa: No irritant	Cutànea: No irritantant Mucosa: No irritant	Cutànea: No irritantant Mucosa: No irritant	Cutànea: Lleugerament irritantant Mucosa: Lleugerament irritant
Manipulació	Bata, guants de làtex i ulleres de protecció					

Taula 6. Matèries primeres

Nom comercial	Manteca de karité	Massocare MCT	Alcohol cetílico	Abil 350
Inci	BUTYROSPERMUM PARKII (SHEA) BUTTER EXTRACT	CAPRYLIC/CAPRIC TRIGLYCERIDE	Cethyl acohol	Dimethicone
Num. CAS	91080-23-8	65381-09-1	36653-82-4	63148-62-9
Num. Einecs	293-515-7	/	253-149-0	/
Puresa	99,97	100	100	100
Perillositat	Cutànea: No irritantant	Cutànea: Lleugerament irritant	Cutànea: No irritantant	Cutànea: No irritantant
	Mucosa: No irritant	Mucosa: Lleugerament irritant	Mucosa: No irritant	Mucosa: Lleugerament irritant
Manipulació	Bata, guants de làtex i ulleres de protecció			

4.2 Desenvolupament

Les fórmules que es descriuen a continuació tenen diferent composició en funció de la seva finalitat.

Hem de tenir en compte que alguns aspectes com ara la viscositat, el tacte, l'olor o el color, s'han anat modificant i optimitzant en funció dels gustos i necessitats del formulador, seguint unes pautes totalment personals.

Tot i tenir diferent composició, podem afirmar que totes les cremes que s'han realitzat tenen la mateixa estructura, i que per tant, s'ha seguit un mateix procediment experimental al laboratori.

Tal i com s'ha comentat anteriorment, estan formades per una fase A, la qual estarà formada per totes aquelles substàncies solubles amb aigua, una segona fase que anomenem B que constitueix la fase grassa, i una última fase, la C, on tenim els actius i alguns productes de caràcter lipòfil que no podem posar a la fase B, ja que posteriorment l'hem d'escalfar a una temperatura relativament alta i es degradarien.

És molt important tenir en compte que en tot moment tant en la preparació de la fase A, de la fase B o durant la emulsió, s'ha de mantenir una agitació constant per poder arribar a obtenir un bon producte final.

Primerament, afegim els components de la fase A en un vas de precipitats net i sec. És important afegir-los amb l'ordre que s'indica.

Si la aquesta fase conté Eusolex 232, després d'afegir-lo hem de neutralitzar la solució amb trietanolamina fins aconseguir un pH= 7,2- 7,6.

Això ho fem perquè l'Eusolex 232 es dissol en medi bàsic i en cas de tenir medi àcid, ens precipitaria.

Un cop tenim el pH desitjat afegim la resta de components de la fase aquosa.

En un altre vas de precipitats,afegim els components de la fase orgànica també per ordre d'aparició.

Escalfem el contingut dels dos vasos per separat fins assolir una temperatura de 70° C.

Afegir la fase B sobre la A molt lentament i amb agitació constant. Incrementar la velocitat d'agitació durant el procés d'emulsió i refredament.

Un cop ho hem afegit tot, deixem agitant i refredem fins una temperatura de 30° aproximadament.

Finalment, afegim els components de la fase C i deixem agitant.

Finalment, mesurem el pH. En cas que no sigui l'adequat, afegim trietanolamina per tal de basificar el medi o una dissolució d'àcid cítric amb aigua si el que ens interessa és baixar el pH.

Un cop tenim el pH desitjat i la crema està a temperatura ambient la guardem en dos envasos de plàstic nets i els etiquetem amb el nom del producte i la data de fabricació.

Un dels envasos el guardem a temperatura ambient, l'altre el posem a l'estufa a una temperatura de 45°C 24 hores després de la seva fabricació.

D'aquesta manera, podem determinar de manera pràctica l'estabilitat de l'emulsió amb el temps tenint en compte que, l'exposició del producte a la $T=45^{\circ}\text{C}$ durant un mes, equival a un any a temperatura ambient.



Figura 3. Emulsions no estables



Figura 4. Emulsions estables

A la figura 3 apreciem un exemple de diverses emulsions que transcorregut un temps curt (menys de 30 dies) sota una $T=45^{\circ}\text{C}$ han perdut la seva estabilitat. Es pot veure la separació de les dues fases.

A la figura 4 s'observen emulsions que exposades a una $T=45^{\circ}\text{C}$ durant més d'un mes mantenen la seva homogeneïtat. Podem afirmar que es tracta d'emulsions estables

Una altra prova que s'ha realitzat per tal de comprovar l'estabilitat de les emulsions formades ha sigut la centrífuga.

A la figura 5, es veuen exemples d'emulsions després d'haver-les passat per la centrífuga durant 30 minuts. En aquest cas, no s'observa separació de fases. Es tracta d'emulsions estables.



Figura 5. Exemples d'emulsions després de la centrífuga.

4.2.1 Facial

- SPF 15

Es va començar a formular la línia de cremes de protecció solar amb una crema facial amb SPF 15.

El primer que ens hem de plantejar és de quins tipus de filtres disposem al laboratori on estem treballant i quins m'interessa utilitzar.

Per tal de saber quin percentatge en pes hem d'afegir per tal d'assegurar que aquella crema té el factor de protecció que s'indica, s'ha utilitzat el BASF Simulator.

El BASF Simulator és una eina que permet la estimació del factor de protecció solar (SPF). En una primera plana apareixen els diferents tipus de filtres que estan disponibles actualment al mercat, de manera que es pot indicar amb quins filtres es vol

Desenvolupament d'una línia de protecció solar

treballar i amb quines quantitats. És a dir, ens ajuda en la planificació de la composició dels ingredients actius a la fórmula.

SPF (Sun Protection Factor)		
	SPF (ISO 24444): 18.7 Rating (EU 2006): 15	Explanation: Simulation of the sun protection factor in vivo (SPF, ISO 24444) is performed. A description of the calculations is given in: "In silico Determination of Topical Sun Protection", Bernd Herzog and Uli Osterwalder, Cosmetic Science Technology 2011, 62 - 70
	Filter Efficiency (SPF/% UV Filter): 1.33	Explanation: The UV Filter efficiency is the ratio of SPF and total UV Filter concentration (in %). The higher this value, the less Filter is required to achieve a certain SPF. This means a higher degree of freedom in the choice of other ingredients in a sunscreen formulation.

a)

Rating


PA+++
Broad Spectrum decreases the risk of skin cancer and early skin aging caused by the sun

b)

Rating
FAIL
none
PA+
Not proven to prevent skin cancer

Figura 6. BASF Simulator

A la figura 6 es pot observar la informació obtinguda en una de les proves utilitzant uns filtres determinats per tal d'aconseguir el SPF 15.

D'aquesta informació en podem extreure que el SPF ens estarà protegint de la radiació UVB amb un factor mitjà 15, i que la protecció de la radiació UVA també està dins dels límits establerts, figura 6 a).

En el cas de que no fos així, figura 6 b), el programa ens ho indica amb la paraula “Fail”. Això vol dir, que sí que ens estem protegint de la radiació UVB però no de la UVA i que per tant, aquella crema de protecció solar no es pot acceptar.

Un cop es van tenir establerts els percentatges que calia afegir de filtres solars, es van fer diverses proves afegint-los a la fase B de la emulsió juntament amb diferents tipus d'emulsionants.

A nivell sensorial, es volia aconseguir una crema lleugera, fàcil d'aplicar i que no deixes la zona d'aplicació amb sensació grassa.

Per tal de sintetitzar una crema que reunís aquestes característiques es van fer diverses proves.

Inicialment, es van escollir dos emulsionants, Montanov 68 i Simulsol 165, i es van afegir en una certa quantitat.

Per tal d'observar quin efecte tenia cada un d'ells sobre el producte final, es van sintetitzar dues cremes més cada una amb un emulsionant.

Es van obtenir millors resultats amb el Montanov 68 que amb el Simulsol 165 però passats un temps determinat, una setmana aproximadament, a $T=45^{\circ}\text{C}$ es va donar la separació de fases, per tant, la fórmula no era vàlida.

Per solucionar aquest problema es va dur a terme la fabricació de diverses emulsions amb una barreja de Montanov 68 i Simulsol 165 presents a diferents percentatges per tal d'arribar a trobar-ne una que fos estable amb el temps front la temperatura i que tingués la suavitat desitjada.

Es va seguir el mateix procediment per aconseguir altres característiques com ara proves amb diferents tipus d'espessant, per arribar a la viscositat o textura desitjada o pigments per matificar-la

- SPF 30

Les pautes establertes per tal d'arribar a sintetitzar un crema amb SPF 30, són les mateixes que es van seguir per fer la anterior.

Inicialment, amb el BASF Simulator, es va intentar mantenir els mateixos filtres i emulsionants fet que va dur a la inestabilitat de l'emulsió que es va preparar, ja que per arribar a SPF 30 es necessitava molta quantitat d'un filtre determinat i es feia impossible una bona homogeneïtzació.

Per solucionar aquest problema es va disminuir la quantitat del filtre en qüestió i es va afegir un altre filtre, el Tinosorb s aqua que a més de fer possible el procés d'emulsió li proporcionava una mica més de fluïdesa, fet que facilita l'aplicació.

A més a més es va pensar en introduir un emulsionant nou per tal d'eliminar completament en Simulsol 165 de la fórmula i aportar-li una textura més suau.

Es va aconseguir utilitzant una barreja de Neofin 515 i Montanov 68 en la relació adequada.

- SPF 50

La preparació d'una crema solar amb un SPF alt com és el cas, va conduir a diversos problemes a l'hora d'emulsionar i de que el producte presentés estabilitat.

En aquest cas, per tal d'assolir el SPF desitjat es va introduir un filtre físic, Eusolex T-AVO.

La utilització d'aquest tipus de filtre comportava afegir un dispersant, en aquest cas es va utilitzar el Crodamol AB, per a poder dissoldre'l bé.

En referència als emulsionants, en un principi es va pensar en una barreja de Neofin 515 i Montanov 68 tal i com s'havia fet anteriorment però no donava una bona emulsió, tal i com es mostra a la figura 7 i a la figura 8.

Es va aconseguir una bona emulsió i una posterior estabilitat del producte amb la quantitat adequada de Neofin 515 i Simulsol 165.



Figura 7. Emulsions amb quantitats incorrectes d'emulsionants.



Figura 8. Emulsions amb quantitats incorrectes d'emulsionants.

4.2.2 Corporal

- SPF 15

En un principi, s'havia pensat en fer la crema corporal de SPF 15 d'una composició semblant a la crema facial SPF 15 però amb una viscositat molt inferior per tal de que es pugues administrar en un aplicador de esprai.

Per tal d'aconseguir-ho es va pensar en baixar considerablement la quantitat d'espessant en comparació amb la facial SPF 15, tenint en compte la seva estabilitat.

Com a espessants es va afegir a la fase A el Carbopol i el Pemulen. Per dissoldre'ls bé, un cop els hem afegit parem l'agitació durant 10 minuts per tal que s'hidratin.

Si ens queda una petita quantitat s'acabarà de dissoldre quan escalfem.

Com a emulsionants es va introduir l'Emulgin B1 i l'Emulgin B2.

4.2.3 Aftersun

En aquest cas, no va fer falta l' utilització de filtres ja que la seva finalitat no es protegir de la radiació solar, sinó la d'hidratar i suavitzar la pell després d'haver estat durant un temps determinat exposat al sol.

L'important era sintetitzar una emulsió estable que aportés molta hidratació i que fos força lleugera i fàcil d'aplicar.

Per això es va pensar en utilitzar en Neofin 515 com a emulsionant ja que a més de aportar-li estabilitat, com es va veure posteriorment, li proporcionava un tacte molt suau.

També es va utilitzat mantega de karité i monoï com a emolients i mentol per aportar una sensació de frescor, entre altres.

5. Resultats i discussió

En aquest apartat es mostren les fórmules que es van acceptar com a finals amb el corresponent annex i fitxa tècnica.

No s'han pogut introduir tots els resultats obtinguts de cada una d'elles per motius d'extensió, no obstant totes segueixen un mateix format, pel que s'ha pensat en posar un exemple representatiu.

En primer lloc es mostren les fórmules de cada una de les cremes sintetitzades i que finalment es van acceptar com a vàlides.

En aquest document es pot observar els productes que formen cada una de les fases de l'emulsió, amb el nom comercial, i amb quina proporció.

També es important senyalar els valors de pH obtinguts de la mesura de diversos dies a la mostra que es tenia guardada a 45°C. Podem dir que es manté constant, una variació de 0,1-0,2 unitats no es significatiu.

Seguidament, s'adjunta la documentació tècnica d'un dels productes finals, com a exemple representatiu.

La documentació tècnica consta d'un annex i d'una fitxa tècnica.

A l'annex s'indica cada una de les matèries primeres que s'ha utilitzat amb el nombre CAS i el nombre EINECS i la funció que tenen en el producte acabat.

A la fitxa tècnica, apareixen cada un dels components que formen part de l'emulsió amb la seva quantitat corresponent però seguint un ordre determinat.

Així l'aigua apareixerà en primer lloc, seguida de totes les matèries primeres que estan presents amb un percentatge superior a un 1%, per ordre alfabètic.

Les matèries primeres que estan presents en percentatges inferiors s'ordenen segons el paper que tenen en el producte acabat. D'aquesta manera tenim en primer lloc els actius, seguit dels protectors cutanis, emolients, humectants, espessants o emulsionants, quelants, solvents, antioxidants, conservants, surfactants, colorants, perfums al·lèrgens i com a últim la trietanolamina.

5.1. Facial

5.1.1. SPF 15

FASE A		
1110001	AGUA DESIONIZADA	q.s.p.100
1550034	EUSOLEX 232	2,5
1220007	EDTA DISODICO	0,15
1110005	GLICERINA FARMACEUTICA	3
1220037	XANTHAN GUM	0,5
1110009	RENEX-S30 (SORBETH-30)	3
1557701	ALANTOINA	0,2
1557709	UREA GRANULADA	0,2
1770008	SHASUN BP73	0,15
1770011	EUXYL PE 9010	1
1339914	SEPINOV	0,05
1550036	RONA FLAIR SAPHIRE WHITE	1
Fase A ha de tenir pH>7,2		
FASE B		
1330028	MONTANOV 68	1
1330027	SIMULSOL 165	1
1440027	OCTYLDODECANOL BEESWAX	1
1440013	MANTECA KARITÉ	0,5
1330038	HELIOGEL	1,5
1557721	NEO HELIOPAN 303	3
1440028	CRODAMOL GTEH	4
1557711	EUSOLEX 9020	2
1440010	PCL LIQ (CETEARIL OCTANOATO)	4
1770003	OXYNEX 2004	0,02
1557720	NEO HELIOPAN AV	1
1440002	XIAMETER PMX-0245	5
FASE C		
1000500021	SENSIVA SC10	0,5
1552203	DRAGOSANTOL (BISABOOL)	0,2
1550003	AQUAXYL	1
1000500019	CRYSTALHYAL	1
1000500028	DEFENSIL PLUS	1
1000500030	NAB BUTTER	0,5
1440000	ABIL OSW 5	2
1880043	PERFUME TE VERDE	0,05
1220016	TRIETANOLAMINA	0,5

Taula 7. Valors de pH de l'emulsió

pH	06.05.2016	11.05.2016	23.05.2016	26.05.2016
	7,3	7,2	7,0	7,0

5.1.2. SPF 30

FASE A		
1110001	AGUA DESIONIZADA	q.s.p. 100
1220007	EDTA DISODICO	0,1
1550034	EUSOLEX 232	2
1110005	GLICERINA FARMACEUTICA	5
1220037	XANTHAN GUM	0,05
1770006	NIPA BIOPURE	0,2
1339914	SEPINOV	0,2
1000500029	TINOSORB S AQUA	3
1557705	PIGMENTO LOW LUSTRE	1
Fase A ha de tenir pH>7,2		
FASE B		
1330007	NEOFIN 515	5
1330028	MONTANOV 68	0,5
1557721	NEO HELIOPAN 303	6
1557711	EUSOLEX 9020	4
1557720	NEO HELIOPAN AV	5
1330008	NEODERM N	0,5
1440030	TEGOSOFT TN	4
1440021	MASSOCARE IPP	4
1440002	XIAMETER PMX-0245	6
1770003	OXYNEX 2004	0,02
1440013	MANTECA DE KARITÉ	0,5
FASE C		
1000500019	CRYSTALHYAL	1
1550003	AQUAXYL	1
1000500028	DEFENSIL PLUS	1
1000500030	NAB BUTTER	1
1770007	GERMALL PLUS	0,5
1552206	TOCOPHEROL	0,2
1440000	ABIL OSW 5	1
1880043	PERFUME TE VERDE	0,1
1220016	TRIETANOLAMINA	0,5

Taula 8. Valors de pH de l'emulsió

pH	25.04.2016	02.05.2016	04.05.2016	23.05.2016
	7,6	7,6	7,6	7,5

5.1.3. SPF 50

FASE A		
1110001	AGUA DESIONIZADA	q.s.p. 100
1220007	EDTA DISODICO	0,1
1550034	EUSOLEX 232	2
1110005	GLICERINA FARMACEUTICA	5
1220037	XANTHAN GUM	0,05
1770006	NIPA BIOPURE	0,2
1339914	SEPINOV	0,2
1000500029	TINOSORB S AQUA	11
1550036	RONA FLAIR SAPHIRE WHITE	0,5
Fase A ha de tenir pH>7,2		
FASE B		
1330007	NEOFIN 515	10
1330028	SIMULSOL	1
1557721	NEO HELIOPAN 303	6
1557711	EUSOLEX 9020	5
1557720	NEO HELIOPAN AV	5
	EUSOLEX T-AVO	3
1330008	NEODERM N	0,5
1440030	TEGOSOFT TN	4
1440010	PCL LIQ (CETEARIL OCTANOATO)	3
1440002	XIAMETER PMX-0245	6
1770003	OXYNEX 2004	0,02
1440013	MANTECA DE KARITÉ	0,5
FASE C		
1000500019	CRYSTALHYAL	1
1550003	AQUAXYL	1
1000500028	DEFENSIL PLUS	1
1000500030	NAB BUTTER	1
1770007	GERMALL PLUS	0,5
1552206	TOCOPHEROL	0,2
1440000	ABIL OSW 5	2
1880043	PERFUME TE VERDE	0,1
1220016	TRIETANOLAMINA	0,5

Taula 9. Valors de pH de l'emulsió

pH	20/05/2016	23/05/2016	25/05/2016	26/05/2016
	7,4	7,3	7,3	7,3

5.2. Corporal

5.2.1. SPF 15

FASE A		
1110001	AGUA DESIONIZADA	q.s.p. 100
1550034	EUSOLEX 232	2,5
1220007	EDTA DISODICO	0,17
1110005	GLICERINA FARMACEUTICA	5
1220037	XANTHAN GUM	0,1
1557701	ALANTOINA	0,2
1557709	UREA GRANULADA	0,5
1770008	SHASUN BP73	0,15
1770011	EUXYL PE 9010	1
1220005	CARBOPOL ULTREZ-10	0,15
1220006	PEMULEN TR-2	0,09
1550036	RONA FLAIR SAPHIRE WHITE	1
Fase A ha de tenir pH>7,2		
FASE B		
1339912	EMULGIN B1	3
1339913	EMULGIN B2	4
1557721	NEO HELIOPAN 303	3
1557711	EUSOLEX 9020	2
1557720	NEO HELIOPAN AV	1
1440022	MOASSOCARE MCT	2
1440028	CRODAMOL AB	4
1440010	PCL LIQ	3
1330009	ALCOHOL CETILICO TFA	0,2
FASE C		
1000500021	SENSIVA SC10	0,5
1552203	DRAGOSANTOL (BISABOOL)	0,2
1550003	AQUAXYL	1
1000500019	CRYSTALHYAL	1
1000500028	DEFENSIL PLUS	1
1000500030	NAB BUTTER	0,5
1440000	ABIL OSW 5	2
1880043	PERFUME TE VERDE	0,05
1220016	TRIETANOLAMINA	0,5

Taula 10. Valors de pH de l'emulsió

pH	11.05.2016	23.05.2016	25.05.2016	27.05.2016
	7,3	7,2	7,2	7,2

5.3. Aftersun

FASE A		
1110001	AGUA DESIONIZADA	q.s.p.100
1110005	GLICERINA FARMACEUTICA	5
1330017	SEPI9GEL 305	0,2
1770008	SHASUN BP73	0,15
1550036	RONA FLAIR SAPHIRE WHITE	1
1770011	EUXYL PE 9010	1
FASE B		
1330009	ALCOHOL CETILICO TFA	0,2
1440001	ABIL 350	2
1440010	PCL LIQ	5
1330039	NEOFIN 515	10
1440013	MANTECA DE KARITÉ	0,3
1550031	MONOI	0,3
1553303	MENTOL	0,3
FASE C		
1557729	DRAGOSANTOL (BISABOOL)	0,2
1557730	AQUAXYL	1
1440000	ABIL OSW 5	5
1880043	PERFUME TE VERDE	0,05

Taula 11. Valors de pH de l'emulsió

pH	02.05.2016	04.05.2016	11.05.2016	23.05.2016
	6,2	6	6,1	6,2

5.4. Exemple documentació tècnica

5.4.1. Annex

NOMBRE COMERCIAL DE LA MATERIA PRIMA	FUNCIÓN EN EL PRODUCTO O ACABADO	NOMBRE DEL INGREDIENTE CONTENIDO EN LA MATERIA PRIMA (INCI)	Nº CAS	Nº EINECS	[MATERIA PRIMA] EN LA FORMULA DE PRODUCTO O ACABADO (%)	[INGREDIENTE S] INDICADA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTE S] ESCOGIDA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTE S] EN EL PRODUCTO ACABADO (%)	IMPUREZAS DE LAS MATERIAS PRIMAS
AGUA DESIONIZADA	Solvente	AQUA (WATER)	7732-18-5	231-791-2	54,33	100,00	100,00	54,33	/
EUSOLEX 232	Filtro	PHENYLBENZIMIDAZOLE SULFONIC ACID	27503-81-7	248-502-0	2,50	100	100	2,500000	Metales pesados(Pb) máx 0,001%
EDTA DISODICO	Quelante	DISODIUM EDTA	60-00-4	200-449-4	0,15	100,00	100,00	0,15	/
GLICERINA FARMACEUTICA	Humectante	GLYCERIN	56-81-5	200-289-5	3,00	100,00	100,00	3	Metales pesados: Pb <5 ppm, Cloruros <10 ppm, Sulfatos <20 ppm
GOMA XANTANA	Controlador de viscosidad	XANTHAN GUM	11138-66-2	234-394-2	0,50	100,00	100,00	0,5	/

NOMBRE COMERCIAL DE LA MATERIA PRIMA	FUNCIÓN EN EL PRODUCTO ACABADO	NOMBRE DEL INGREDIENTE CONTENIDO EN LA MATERIA PRIMA (INCI)	Nº CAS	Nº EINECS	[MATERIA PRIMA] EN LA FORMULA DE PRODUCTO ACABADO (%)	[INGREDIENTES] INDICADA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] ESCOGIDA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] EN EL PRODUCTO ACABADO (%)	IMPUREZAS DE LAS MATERIAS PRIMAS
ATLAS G-2330 (RENEX S-30)	Humectante	SORBETH-30	53694-15-8	/	3,00	100,00	100,00	3	/
ALANTOINA	Acondicionante piel	ALLANTOIN	97-59-6	202-592-8	0,2	100	100	0,200	Metales pesados:Pb: máx. 5ppm; Cd: máx. 1 ppm; Hg: máx. 1 ppm; Co: máx. 1 ppm; Cr: máx. 1ppm; Nil: máx. 1 ppm; Totales (Pbo): máx. 10 ppm; As: máx. 2 ppm.
UREA GRANULADA	Acondicionante piel	UREA	57-13-6	200-315-5	0,20	98-100	100	0,2	Cloruros: máx. 0,005%, sulfatos: máx. 0,005%, metales pesados (Pb): 0,005%

NOMBRE COMERCIAL DE LA MATERIA PRIMA	FUNCIÓN EN EL PRODUCTO O ACABADO	NOMBRE DEL INGREDIENTE CONTENIDO EN LA MATERIA PRIMA (INCI)	Nº CAS	Nº EINECS	[MATERIA PRIMA] EN LA FORMULA DE PRODUCTO O ACABADO (%)	[INGREDIENTE S] INDICADA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] ESCOGIDA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTE S] EN EL PRODUCTO ACABADO (%)	IMPUREZAS DE LAS MATERIAS PRIMAS
ELESTAB	Conservante	CHLORPHENESIN	104-29-0	203-192-6	0,15	99-100	100,00	0,150000	Toluene(Clasificado CE:Repr.2) máx. 50ppm, p-Chlorophenol máx. 30ppm
EUXYL PE 9010	Conservante	PHENOXYETHANOL	122-99-6	204-589-7	1,00	90	90	0,900000	/
		ETHYLHEXYLGLYCERIN	70445-33-9	408-080-2		10	10	0,100000	

NOMBRE COMERCIAL DE LA MATERIA PRIMA	FUNCIÓN EN EL PRODUCTO O ACABADO	NOMBRE DEL INGREDIENTE CONTENIDO EN LA MATERIA PRIMA (INCI)	Nº CAS	Nº EINECS	[MATERIA PRIMA] EN LA FORMULA DE PRODUCTO O ACABADO (%)	[INGREDIENTE S] INDICADA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] ESCOGIDA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTE S] EN EL PRODUCTO ACABADO (%)	IMPUREZAS DE LAS MATERIAS PRIMAS
SEPINOV	Emulsionante	HYDROXYETHYL ACRYLATE/SODIUM ACRYLOYLDIMETHYL TAURATE COPOLYMER	111286-86-3	/	0,05	80-90	80	0,04	Metales pesados <10ppm, Hydroxyethylacrylate <20ppm, Sodium acryloyldimethyltaurate < 50ppm
		AQUA (WATER)	7732-18-5	231-791-2		menor de 8	8	0,004	
		SORBITAN ISOSTEARATE	71902-01-7	276-171-2		menor de 6	6	0,004	
		POLYSORBATE 60	9005-67-8			menor de 6	6	0,003	

NOMBRE COMERCIAL DE LA MATERIA PRIMA	FUNCIÓN EN EL PRODUCTO ACABADO	NOMBRE DEL INGREDIENTE CONTENIDO EN LA MATERIA PRIMA (INCI)	Nº CAS	Nº EINECS	[MATERIA PRIMA] EN LA FORMULA DE PRODUCTO ACABADO (%)	[INGREDIENTES] INDICADA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] ESCOGIDA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] EN EL PRODUCTO ACABADO (%)	IMPUREZAS DE LAS MATERIAS PRIMAS
RONA FLAIR SAPPHIRE WHITE	Acondicionante piel	SYNTHETIC SAPPHIRE or ALUMINA	1344-28-1	215-691-6	1	100	100	1,000000	Metales pesados: As: <2 ppm; Ba: <50 ppm; Cd: <3 ppm; Cr: <100 ppm; Cu: <50 ppm; Hg <1 ppm; Ni: <10 ppm; Pb: <10 ppm; Sb: <1 ppm
MONTANOV 68	Emulsionante	CETEARYL ALCOHOL	67762-27-0	267-008-6	1	80	80	2,4	Metales pesados < 10 ppm. El producto cumple con Farmacopea Europea
		CETEARYL GLUCOSIDE	246159-33-1	/		20	20	0,6	

NOMBRE COMERCIAL DE LA MATERIA PRIMA	FUNCIÓN EN EL PRODUCTO O ACABADO	NOMBRE DEL INGREDIENTE CONTENIDO EN LA MATERIA PRIMA (INCI)	Nº CAS	Nº EINECS	[MATERIA PRIMA] EN LA FORMULA DE PRODUCTO O ACABADO (%)	[INGREDIENTES] INDICADA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] ESCOGIDA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] EN EL PRODUCTO ACABADO (%)	IMPUREZAS DE LAS MATERIAS PRIMAS
SIMULSOL 165	Emulsionante	GLYCERYL STEARATE	11099-07-3	234-325-6	1	40-60	50	1	1,4-Dioxane(Clasificado CE:Carc.2)<3ppm, Ethylene oxide (Clasificado CE: Carc.1B, Muta.1B)<1ppm, Metales pesados (Pb, Cd, Hg, Sb, As, Cr, Ag, Co, Ni)<100ppm, Glicerol libre1%, Monoethylene glycol <100 ppm, Diethylene glycol<100ppm
		PEG-100 STEARATE	9004-99-3	Polímero		40-60	50	1	

NOMBRE COMERCIAL DE LA MATERIA PRIMA	FUNCIÓN EN EL PRODUCTO O ACABADO	NOMBRE DEL INGREDIENTE CONTENIDO EN LA MATERIA PRIMA (INCI)	Nº CAS	Nº EINECS	[MATERIA PRIMA] EN LA FORMULA DE PRODUCTO O ACABADO (%)	[INGREDIENTES] INDICADA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] ESCOGIDA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] EN EL PRODUCTO ACABADO (%)	IMPUREZAS DE LAS MATERIAS PRIMAS
ZENIBEE CREAM	Emoliente	OCTYLDODECANOL	5333-42-6	226-242-9	1	65	65	0,65	/
		BEESWAX	8012-89-3	232-383-7		35	35	0,35	
MANTECA DE KARITÉ	Emoliente	BUTYROSPERMUM PARKII (SHEA) BUTTER EXTRACT	91080-23-8	293-515-7	0,50	99,97	99,97	0,49985	/
		TOCOPHEROL	59-02-9	200-412-2		0,03	0,03	0,00015	

NOMBRE COMERCIAL DE LA MATERIA PRIMA	FUNCIÓN EN EL PRODUCTO O ACABADO	NOMBRE DEL INGREDIENTE CONTENIDO EN LA MATERIA PRIMA (INCI)	Nº CAS	Nº EINECS	[MATERIA PRIMA] EN LA FORMULA DE PRODUCTO O ACABADO (%)	[INGREDIENTES] INDICADA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] ESCOGIDA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] EN EL PRODUCTO ACABADO (%)	IMPUREZAS DE LAS MATERIAS PRIMAS
HELIOGEL	Emulsionante	SODIUM ACRYLATES COPOLYMER	37350-42-8	/	1,5	35-45	39,9	0,5985	/
		HYDROGENATED POLYISOBUTENE	68937-10-0	/		25-35	30	0,45	
		PHOSPHOLIPIDS	123465-35-0	/		5-15	10	0,15	
		POLYGLYCERYL-10 STEARATE	79777-30-3	/		5-15	10	0,15	
		HELIANTHUS ANNUUS (SUNFLOWER) SEED OIL	8001-21-6	232-273-9		5-15	10	0,15	
		TOCOPHEROL	59-02-9	200-412-2		0,1	0,1	0,0015	

NOMBRE COMERCIAL DE LA MATERIA PRIMA	FUNCIÓN EN EL PRODUCTO O ACABADO	NOMBRE DEL INGREDIENTE CONTENIDO EN LA MATERIA PRIMA (INCI)	Nº CAS	Nº EINECS	[MATERIA PRIMA] EN LA FORMULA DE PRODUCTO O ACABADO (%)	[INGREDIENTES] INDICADA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] ESCOGIDA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] EN EL PRODUCTO ACABADO (%)	IMPUREZAS DE LAS MATERIAS PRIMAS
NEO HELIOPAN 303	Filtro	OCTOCRYLENE	6197-30-4	228-250-8	3	98-100	100	3,00000	2-Ethylhexanol : 0,025% máx
CRODAMOL GTEH	Emoliente	TRIETHYLHEXANOIN	7360-38-5	230-896-0	4	100	100	4,000000	/
EUSOLEX 9020	Filtro uv	BUTYL METHOXYDIBENZOYLMETHANE	70356-09-1	274-581-6	2	90-100	100	2	/
PCL LIQ(CETEARIL OCTANOATO)	Emoliente	CETEARYL ETHYLHEXANOATE	90411-68-0	291-445-1	4,00	100,00	100,00	4	/

NOMBRE COMERCIAL DE LA MATERIA PRIMA	FUNCIÓN EN EL PRODUCTO ACABADO	NOMBRE DEL INGREDIENTE CONTENIDO EN LA MATERIA PRIMA (INCI)	Nº CAS	Nº EINECS	[MATERIA PRIMA] EN LA FORMULA DE PRODUCTO ACABADO (%)	[INGREDIENTES] INDICADA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] ESCOGIDA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] EN EL PRODUCTO ACABADO (%)	IMPUREZAS DE LAS MATERIAS PRIMAS
OXYNEX 2004	Antioxidante	PROPYLENE GLYCOL	57-55-6	200-338-0	0,02	q.s.p.100	55	0,01100	Metales pesados: Pb ≤ 0,001%
		BHT	128-37-0	204-881-4		19,5-23,5	20	0,00400	
		ASCORBYL PALMITATE	137-66-6	205-305-4		9,5-11	10	0,00200	
		GLYCERYL STEARATE	31566-31-1	250-705-4		aprox.10	10	0,00200	
		CITRIC ACID	77-92-9	201-069-1		aprox.5	5	0,00100	

NOMBRE COMERCIAL DE LA MATERIA PRIMA	FUNCIÓN EN EL PRODUCTO ACABADO	NOMBRE DEL INGREDIENTE CONTENIDO EN LA MATERIA PRIMA (INCI)	Nº CAS	Nº EINECS	[MATERIA PRIMA] EN LA FORMULA DE PRODUCTO O ACABADO (%)	[INGREDIENTE S] INDICADA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] ESCOGIDA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] EN EL PRODUCTO ACABADO (%)	IMPUREZAS DE LAS MATERIAS PRIMAS
NEO HELIOPAN AV	Filtro	ETHYLHEXYL METHOXYCINNAMATE	5466-77-3	/	1	100	100	1,00000	2-Ethylhexanol: máx. 50 ppm; Pb: máx. 5 ppm; Cd: máx. 1 ppm; Hg: máx. 1 ppm; Co: máx. 1 ppm; Cr: máx. 1 ppm; Ni: máx. 1 ppm; Ar: máx. 2 ppm; Total metales pesados: máx. 10 ppm.
XIAMETER PMX-0245	Emoliente	CYCLOPENTASILOXANE	541-02-6	208-764-9	5,00	100,00	100,00	5	Ciclotetrasiloxano (Clasificado CE: Repr. 2) <1,0%, Agua <250 ppm
SENSIVA SC 10	Conservante	CAPRYLYL GLYCOL	1117-86-8	214-254-7	0,5	67-73	70	0,35000	/
		ETHYLHEXYLGLYCERIN	70445-33-9	408-080-2		27-33	30	0,15000	

NOMBRE COMERCIAL DE LA MATERIA PRIMA	FUNCIÓN EN EL PRODUCTO ACABADO	NOMBRE DEL INGREDIENTE CONTENIDO EN LA MATERIA PRIMA (INCI)	Nº CAS	Nº EINECS	[MATERIA PRIMA] EN LA FORMULA DE PRODUCTO ACABADO (%)	[INGREDIENTES] INDICADA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] ESCOGIDA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] EN EL PRODUCTO ACABADO (%)	IMPUREZAS DE LAS MATERIAS PRIMAS
ALFABISABOOL (DRAGOSANTOL)	Activo	BISABOOL	515-69-5	208-205-9	0,20	85	85	0,17000	/
		FARNESOL	4602-84-0	225-004-21		15	15	0,03000	
AQUAXYL	Humectante	XYLITYLGLUCOSIDE	/	/	1,00000	30-50	40	0,4	Metales pesados <10 ppm
		ANHYDROXYLITOL	53448-53-6	258-560-9		20-35	30	0,3	
		XYLITOL	87-99-0	201-788-0		3-20	20	0,2	
		AQUA (WATER)	7732-18-5	231-791-2		q.s.p. 100	10	0,1	

NOMBRE COMERCIAL DE LA MATERIA PRIMA	FUNCIÓN EN EL PRODUCTO ACABADO	NOMBRE DEL INGREDIENTE CONTENIDO EN LA MATERIA PRIMA (INCI)	Nº CAS	Nº EINECS	[MATERIA PRIMA] EN LA FORMULA DE PRODUCTO O ACABADO (%)	[INGREDIENTES] INDICADA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] ESCOGIDA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] EN EL PRODUCTO ACABADO (%)	IMPUREZAS DE LAS MATERIAS PRIMAS
CRYSTALHYAL FL	Acondicionante de piel	AQUA (WATER)	7732-18-5	/	1	qsp. 100	93,03	0,93030	/
		SODIUM HYALURONATE	9067-32-7	/		1-4,99	4,99	0,04990	
		1,2-HEXANEDIOL	6920-22-5	/		0,1-0,99	0,99	0,00990	
		CAPRYLYL GLYCOL	1117-86-8	214-254-7		1-0,99	0,99	0,00990	

NOMBRE COMERCIAL DE LA MATERIA PRIMA	FUNCIÓN EN EL PRODUCTO ACABADO	NOMBRE DEL INGREDIENTE CONTENIDO EN LA MATERIA PRIMA (INCI)	Nº CAS	Nº EINECS	[MATERIA PRIMA] EN LA FORMULA DE PRODUCTO ACABADO (%)	[INGREDIENTES] INDICADA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] ESCOGIDA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] EN EL PRODUCTO ACABADO (%)	IMPUREZAS DE LAS MATERIAS PRIMAS
DEFENSIL PLUS	Activo	OCTYLDODECANOL	5333-42-6	226-242-9	1	> 50	66,9	0,669	/
		RIBES NIGRUM (BLACK CURRANT) SEED OIL	68606-81-5	271-749-0		10-25	25	0,25	
		HELIANTHUS ANNUUS (SUNFLOWER) SEED OIL UNSAPONIFIABLES	8001-21-6	232-283-9		1-5	5	0,05	
		CARDIOSPERMUM HALICACABUM FLOWER/LEAF/VINE EXTRACT	89958-27-0	289-651-1		0,1-1	1	0,01	
		TOCOPHEROL	54-28-4	200-201-5		0,1-1	1	0,01	
		HELIANTHUS ANNUUS (SUNFLOWER) SEED OIL	8001-21-6	232-273-9		0,1-1	1	0,01	
		ROSMARINUS OFFICINALIS (ROSEMARY) LEAF EXTRACT	84604-14-8	283-291-9		< 0,1	0,1	0,001	

NOMBRE COMERCIAL DE LA MATERIA PRIMA	FUNCIÓN EN EL PRODUCTO ACABADO	NOMBRE DEL INGREDIENTE CONTENIDO EN LA MATERIA PRIMA (INCI)	Nº CAS	Nº EINECS	[MATERIA PRIMA] EN LA FORMULA DE PRODUCTO ACABADO (%)	[INGREDIENTES] INDICADA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] ESCOGIDA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTES] EN EL PRODUCTO ACABADO (%)	IMPUREZAS DE LAS MATERIAS PRIMAS
NAB BUTTERBUR EXTRACT	Activo	AQUA (WATER)			0,5	91-95	92,4	0,462	/
		PETASITES JAPONICUS ROOT EXTRACT	91845-41-9	295-215-1		1-3	3	0,015	
		SALIX NIGRA (WILLOW) BARK EXTRACT	84650-64-6	283-522-3		4-6	4	0,02	
		POTASSIUM SORBATE	24634-61-5	246-376-1		0,4-0,6	0,6	0,003	
ABIL OSW 5	Emoliente	CYCLOPENTASILOXANE	541-02-6	208-764-9	2,00	50-100	85,00	1,7	Metales pesados (Cu, Pb, Sn, Pt, Pd, Hg, As, Cd, Ni): máx. 20 ppm; Hg, As, Cd, Ni < 1 ppm
		DIMETHICONOL	70131-67-8	NOT CONCERNED		42278,00	15,00	0,3	

NOMBRE COMERCIAL DE LA MATERIA PRIMA	FUNCIÓN EN EL PRODUCTO O ACABADO	NOMBRE DEL INGREDIENTE CONTENIDO EN LA MATERIA PRIMA (INCI)	Nº CAS	Nº EINECS	[MATERIA PRIMA] EN LA FORMULA DE PRODUCTO O ACABADO (%)	[INGREDIENTE S] INDICADA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTE S] ESCOGIDA EN LAS MATERIAS PRIMAS (%)	[INGREDIENTE S] EN EL PRODUCTO ACABADO (%)	IMPUREZAS DE LAS MATERIAS PRIMAS
PERFUME TE VERDE	Perfume	PARFUM (FRAGRANCE)	/	/	0,05	62,95	62,95	0,03148	
		HYDROXYCITRONELLAL	107-75-5	/		1,41	1,41	0,00071	
		HEXYL CINNAMAL	101-86-0	/		21,34	21,34	0,01067	
		GERANIOL	106-24-1	/		0,50	0,50	0,00025	
		CITRONELLOL	106-22-9	/		2,21	2,21	0,00111	
		CITRAL	5392-40-5	/		0,51	0,51	0,00026	
		LINALOOL	78-70-6	/		2,07	2,07	0,00104	
		BENZYL BENZOATE	120-51-4	/		0,60	0,60	0,00030	
		D-LIMONENE	5989-27-5	227-813-5		8,41	8,41	0,00421	

5.4.2. Fitxa tècnica

Nombre/Name ICID/INCI/CTFA	%	Nº CAS	Nº EINECS	FUNCIÓN/ FUNCTIONS
AQUA (WATER)	q.s.p. 100	7732-18-5	231-791-2	Solvente/solvent
CYCLOPENTASILOXANE	6,7	541-02-6	208-764-9	Emoliente/emollient
CETEARYL ETHYLHEXANOATE	4	90411-68-0	291-445-1	Emoliente/emollient
TRIETHYLHEXANOIN	4	7360-38-5	230-896-0	Emoliente/emollient
GLYCERIN	3	56-81-5	200-289-5	Humectante/humectant
OCTOCRYLENE	3	6197-30-4	228-250-8	Filtro uv/Uv filter
SORBETH-30	3	9005-65-6	500-019-9	Humectante/humectant
PHENYLBENZIMIDAZOLE SULFONIC ACID	2,5	27503-81-7	248-502-0	Filtro uv/Uv filter
CETEARYL ALCOHOL	2,4	67762-27-0	267-008-6	Emulsionante/Emulsifying
BUTYL METHOXYDIBENZOYLMETHANE	2	70356-09-1	274-581-6	UV Filtro/uv filter
OCTYLDODECANOL	1,319	5333-42-6	226-242-9	Emoliente/emollient
GLYCERYL STEARATE	1,002	31566-31-1	250-705-4	Emulsionante/Emulsifying
ETHYLHEXYL METHOXYCINNAMATE	1	5466-77-3	/	Filtro uv/Uv filter
PEG-100 STEARATE	1	9004-99-3	Polymer	Emulsionante/Emulsifying
SYNTHETIC SAPPHIRE	1	9004-99-4	Polymer	Opacificante/Opacifying
XYLITYLGLUCOSIDE	0,4	101469-75-4	/	Acondicionador cutáneo/Skin conditioning
CAPRYLYL GLYCOL	0,3599	1117-86-8	214-254-7	Acondicionador cutáneo/Skin conditioning
ANHYDROXYLITOL	0,3	53448-53-6	258-560-9	Acondicionador cutáneo/Skin conditioning
RIBES NIGRUM (BLACK CURRANT) SEED OIL	0,25	68606-81-5	271-749-0	Acondicionador cutáneo/Skin conditioning
ALLANTOIN	0,2	97-59-6	202-592-8	Acondicionador cutáneo/Skin conditioning
UREA	0,2	57-13-6	200-315-5	Acondicionador cutáneo/Skin conditioning
XYLITOL	0,2	87-99-0	201-788-0	Acondicionador cutáneo/Skin conditioning

Desenvolupament d'una línia de protecció solar

Nombre/Name ICID/INCI/CTFA	%	Nº CAS	Nº EINECS	FUNCIÓN/ FUNCTIONS
PHOSPHOLIPIDS	0,15	8002-43-5	232-307-2	Acondicionador cutáneo/Skin conditioning
POLYGLYCERYL-10 STEARATE	0,15	79777-30-3	/	Acondicionador cutáneo/Skin conditioning
HELIANTHUS ANNUUS (SUNFLOWER) SEED OIL UNSAAPONIFIABLES	0,05	8001-21-6	232-283-9	Acondicionador cutáneo/Skin conditioning
SODIUM HYALURONATE	0,0499	9067-32-7	/	Acondicionador cutáneo/Skin conditioning
SALIX NIGRA (WILLOW) BARK EXTRACT	0,02	84650-64-6	283-522-3	Acondicionador cutáneo/Skin conditioning
PETASITES JAPONICUS ROOT EXTRACT	0,015	91845-41-9	295-215-1	Acondicionador cutáneo/Skin conditioning
CARDIOSPERMUM HALICACABUM FLOWER/LEAF/VINE EXTRACT	0,01	89958-27-0	289-651-1	Acondicionador cutáneo/Skin conditioning
HELIANTHUS ANNUUS (SUNFLOWER) SEED OIL	0,01	8001-21-6	232-273-9	Acondicionador cutáneo/Skin conditioning
CITRIC ACID	0,001	77-92-9	201-069-1	Acondicionador piel/Skin conditioning
ROSMARINUS OFFICINALIS (ROSEMARY) LEAF EXTRACT	0,001	84604-14-8	283-291-9	Acondicionador cutáneo/Skin conditioning
BUTYROSPERMUM PARKII (SHEA) BUTTER EXTRACT	0,49985	91080-23-8	293-515-7	Protector cutáneo/Skin protecting
HYDROGENATED POLYISOBUTENE	0,45	68937-10-0	POLYMER	Emoliente/emollient
DIMETHICONOL	0,3	70131-67-8	/	Emoliente/emollient
PROPYLENE GLYCOL	0,011	57-55-6	200-338-0	Humectante/humectant
CETEARYL GLUCOSIDE	0,6	246159-33-1	/	Emulsionante/Emulsifying
SODIUM ACRYLATES COPOLYMER	0,5985	37350-42-8	/	Espesante/Viscosity controlling
XANTHAN GUM	0,5	11138-66-2	234-394-2	Espesante/Viscosity controlling
BEEWAX	0,35	8012-89-3	232-383-7	Emulsionante/Emulsifying
HYDROXYETHYL ACRYLATE/SODIUM ACRYLOYLDIMETHYL TAURATE COPOLYMER	0,04	111286-86-3	/	Emulsionante/Emulsifying
POLYSORBATE 60	0,003	9005-67-8	/	Emulsionante/Emulsifying
SORBITAN ISOSTEARATE	0,004	71902-01-7	276-171-2	Emulsionante/Emulsifying
DISODIUM EDTA	0,15	139-33-3	205-358-3	Quelante/Chelating
TOCOPHEROL	0,01165	59-02-9	200-412-2	Antioxidante/antioxidant

Desenvolupament d'una línia de protecció solar

Nombre/Name ICID/INCI/CTFA	%	Nº CAS	Nº EINECS	FUNCIÓN/ FUNCTIONS
BHT	0,004	128-37-0	204-881-4	Antioxidante/antioxidant
ASCORBYL PALMITATE	0,002	137-66-6	205-305-4	Antioxidante/antioxidant
PHENOXYETHANOL	0,9	122-99-6	204-589-7	Conservante/Preservative
ETHYLHEXYLGLYCERIN	0,25	70445-33-9	408-080-2	Conservante/Preservative
CHLORPHENESIN	0,15	104-29-0	203-192-6	Conservante/Preservative
POTASSIUM SORBATE	0,003	24634-61-5	246-376-1	Conservante/Preservative
PARFUM (FRAGRANCE)	0,031475	/	/	Perfume/Perfuming
FARNESOL	0,03	4602-84-0	225-004-21	Perfume/Perfuming
HEXYL CINNAMAL	0,01067	101-86-0	202-983-3	Perfume/Perfuming
D-LIMONENE	0,004205	5989-27-5	227-813-5	Perfume/Perfuming
CITRONELLOL	0,001105	106-22-9	203-375-0	Perfume/Perfuming
LINALOOL	0,001035	78-70-6	201-134-4	Perfume/Perfuming
HYDROXYCITRONELLAL	0,000705	107-75-5	/	Perfume/Perfuming
BENZYL BENZOATE	0,0003	120-51-4	204-402-9	Perfume/Perfuming
CITRAL	0,000255	5392-40-5	226-394-6	Perfume/Perfuming
GERANIOL	0,00025	106-24-1	203-377-1	Perfume/Perfuming
TRIETHANOLAMINE	0,5	102-71-6	203-049-8	Regulador de pH/pH regulator

6. Conclusions

- Theoretical and practical knowledge of an emulsion structure
- Familiarity with the use of different emulsifiers
- Knowledge of some sunscreens
- Operation of BASF Simulator
- Knowledge of the technical documentation of the product

7. Bibliografia

- [1] Wilkinson, J.B., Moore, R.J. (1990): *Cosmetología de Harry*. Ediciones Díaz de Santos, S.A., Madrid, pp. 807-835.
- [2] Martini, Marie-Claude (2005): *Introducción a la dermofarmacia y la cosmetología*. Ed. Acribia, S.A., Zaragoza, pp.115-145.
- [3] Villarreal, A.M. (2004): *Formulación de una nanoemulsión dermocosmética, nutritiva y regeneradora de la piel*. Universidad de los Andes.
- [4] Protección solar: ¿cuál es el factor óptimo?
<http://www.masdermatologia.com/> (Data consulta 5 Maig 2016)
- [5] Batlle, C.(2005): *Ámbito farmacéutico. Dermofarmacia*, vol 24 num. 6, pp 65-72.