



Cosmètics caducats: un risc per a la salut?

Diana Buigues Martos i Andrea Ortega
Gómez

Treball de Recerca
Carmen Villares Cerezo
2024/25

Institut de Sales
2n Batxillerat B

«El camí del progrés no és ni ràpid ni fàcil.»

— Marie Curie

RESUMEN

Gracias a nuestros intereses en el mundo de la cosmética, se planteó la idea de conocer los efectos y la relación que tenía la caducidad de los cosméticos con la presencia de microorganismos en ellos.

Después de realizar una búsqueda completa sobre los microorganismos, las enfermedades que éstos pueden causar en la piel, los ingredientes de los cosméticos, la fecha de caducidad de estos y sus métodos de fabricación, se procedió a investigar de forma práctica con cremas caducadas.

En esta parte práctica se utilizaron dos cremas caducadas con emulsiones distintas de dos marcas distintas (W7 y Natural Honey) y otras dos cremas iguales que las anteriores pero sin caducar, con el objetivo de saber si la caducidad de los cosméticos influye en la presencia de microorganismos. En primer lugar, se observó la presencia de bacterias en estas cremas con un microscopio y más tarde se realizó un cultivo de estas para poder identificar los microorganismos presentes en ellas.

Finalmente, se comprobó que la relación establecida entre la caducidad y los microorganismos no era directamente proporcional. Esto se debe a que, por una parte, la caducidad de los cosméticos provoca la pérdida de las propiedades y principios activos de sus conservantes, y si este se ha mantenido abierto y presenta una mala conservación (humedad y temperatura elevada) es más probable que microorganismos del exterior entren y proliferen en su interior. Afirmando que no es directamente proporcional, decimos que el hecho de que una crema caduque no va a provocar la proliferación directa de microorganismos, sino que se necesitará que este cosmético haya permanecido abierto y presente las condiciones adecuadas para la proliferación de temperatura y humedad.

ABSTRACT

Thanks to our interests in cosmetics, we propose the idea of knowing the effects and the relation between the expiration of the cosmetics and the presence of microorganisms in it.

After doing an extensive research about microorganisms, the disease that these can cause focusing on the skin, the ingredients of the cosmetics, the expiration date of those and the manufacturing method, we started investigating on the practical part with expired lotions.

In this practical part we used two unexpired lotions with different emulsions from two different brands (W7 and Natural Honey) and another two lotions (same brand and emulsion than the others) but expired. The purpose was to know if the expiration of the cosmetics had influenced the presence of microorganisms.

First of all, we studied and observed the presence of bacteria in the lotions mentioned before with a microscope. Afterwards, we farmed the lotions so we could identify the microorganisms in it.

Finally, it was found that the relationship established between the expiration date and microorganisms was not directly proportional. This is because, on the one hand, the expiry of cosmetics causes the loss of the properties and active ingredients of its preservatives, and if it has been kept open and presents a poor conservation (humidity and high temperature) it is more likely that microorganisms from the outside will enter, and proliferate inside. Stating that it is not directly proportional we are referring to the fact that a cream that is expired will not cause direct proliferation of microorganisms, because it will be necessary that this cosmetic has remained open and present the appropriate conditions for the proliferation of temperature and humidity.

AGRAÏMENTS

Volem expressar els nostres agraïments a la gent del nostre voltant ja que sense ells no podria haver estat possible la realització del nostre Treball de Recerca.

Entre totes les persones que ens han fet el camí més fàcil, volem fer una menció especial a la nostra tutora del TR, ja que ens ha recolzat i proporcionat informació i coneixement sempre que ho hem necessitat i, ha estat molt pendent de nosaltres durant tot el procés de realització.

Finalment, agrair als nostres familiars i amics per la seva paciència i recolzament que ens han proporcionat, ja que han estat clau per amenitzar-nos el temps en el que hem estat realitzat el treball.

ÍNDEX

RESUMEN.....	3
ABSTRACT.....	4
AGRAÏMENTS.....	5
INTRODUCCIÓ.....	9
MARC TEÒRIC.....	10
1. CAPES PROTECTORES DE LA PELL, BARRERES EXTERNES I CÈL·LULES EPITELIALS.....	10
2. TIPUS DE PELL.....	12
2.1. Pells més propenses a reaccionar als cosmètics.....	13
2.2. Microorganismes que podem trobar a la pell.....	14
3. INGREDIENTS DELS COSMÈTICS.....	16
3.1. Conservants.....	16
3.1.1. Fenoxietanol.....	16
3.1.2. Àcid p-hidroxibenzòic (PHB).....	16
3.1.3. Àcid Sòrbic.....	17
3.1.4. Àcid benzoic.....	17
3.1.5. Àcid deshidroacètic.....	18
3.2. Ingredients Hidratants.....	18
3.3. Antioxidants.....	19
3.3.1. Àcid Cítric.....	19
3.3.2. Vitamina C.....	19
3.3.3. Vitamina E.....	20
3.3.4. Àcid Ferúlic.....	20
3.3.5. Reseveratrol.....	21
3.3.6. Extracte de te verd.....	21
3.3.7. Niacinamida.....	21
3.3.8. Retinol.....	21
3.4. Ingredients Biodegradables.....	22
3.5. Excipients i Additius.....	22
3.5.1. Excipients.....	23
3.5.2. Additius.....	24
3.5.2.1. Emulgents.....	24
3.5.2.2. Conservants.....	25
3.5.2.3. Altres substàncies.....	25
3.6. Emulsions A/O o O/A.....	26
3.6.1. Emulsió A/O.....	26

3.6.2. Emulsió O/A.....	27
4. MICROORGANISMES QUE PODEN ESTAR PRESENTS ALS COSMÈTICS I LA SEVA DETECCIÓ.....	28
4.1. Fongs.....	28
4.2. Llevats.....	30
4.3. Bacteris.....	31
4.4. Detecció de microorganismes.....	34
4.4.1. Medi Tryptone Soy Agar (TSA).....	35
4.4.1.1. <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	35
4.4.1.2. <i>Càndida Albicans</i>	36
4.4.1.3. <i>Escherichia coli</i>	36
4.4.1.4. <i>Bacillus cereus</i>	37
4.4.1.5. <i>Aspergillus brasiliensis</i>	38
4.4.1.6. <i>Streptococcus pyogenes</i>	38
4.4.1.7. <i>Staphylococcus aureus</i>	39
4.4.1.8. <i>Enterococcus faecalis</i>	40
4.4.1.9. <i>Streptococcus pneumoniae</i>	40
4.4.1.10. <i>Bacillus subtilis</i>	41
4.4.2. Sabouraud Agar.....	41
4.4.2.1. <i>Trichophyton mentagrophytes</i>	42
4.4.2.2. <i>Càndida albicans</i>	42
4.4.2.3. <i>Microsporum spp</i>	42
4.4.2.4. <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	43
4.4.3. MacConkey Agar.....	44
4.4.3.1. <i>Proteus mirabilis</i>	44
4.4.3.2. <i>Escherichia coli</i>	44
4.4.4. Baird Parker Agar.....	44
4.4.4.1. <i>Staphylococcus aureus</i>	45
4.4.4.2. <i>Staphylococcus epidermidis</i>	45
5. PRODUCCIÓ I FABRICACIÓ DELS COSMÈTICS.....	46
5.1. Processos de fabricació més importants.....	47
5.1.1. Pes i barreja.....	47
5.1.2. Homogeneïtzació.....	47
5.1.3. Emulsió.....	47
5.1.4. Tractament tèrmic.....	47
5.1.5. Envasat.....	48
5.2. Cadena de producció, normes de sanitat que compleixen les empreses...48	
6. ENVASOS DELS COSMÈTICS.....	51
6.1. Plàstic.....	51
6.2. Vidre.....	52
6.3. <i>Airless</i>	53

6.4. Tapa de rosca.....	54
7.DATA DE CADUCITAT DELS COSMÈTICS.....	55
PART PRÀCTICA.....	56
1. INTRODUCCIÓ.....	56
2. OBSERVACIÓ D'UNA MOSTRA AL MICROSCOPI ÒPTIC.....	58
2.1. Objectiu de la pràctica:.....	58
2.2. Material utilitzat.....	58
2.3. Procediment.....	59
2.3.1. Crema diluïda.....	59
2.3.2. Crema Sense Diluir.....	62
2.4 Resultats.....	63
2.4.1 W7.....	63
2.4.1.1. Ingredients.....	64
2.4.2. <i>Natural Honey</i>	65
2.4.2.1. Ingredients.....	66
2.5. Conclusió sobre la observació d'una mostra al microscopi òptic.....	67
3. CULTIU MICROBIOLÒGIC.....	68
3.1. Material.....	69
3.2. Procediment.....	70
3.3. Resultats Obtinguts.....	71
3.3.1. 24 h després.....	71
3.3.2. 48 h després.....	72
3.3.3. 72 h després.....	72
3.4. Interpretació dels Resultats.....	73
3.4.1. Crema W7 – Caducada.....	73
3.4.2. Crema W7 - No caducada.....	74
3.4.3. Crema Natural Honey – Caducada.....	74
3.4.4. Crema Natural Honey – No caducada.....	74
3.5. Conclusions sobre el cultiu microbiològic.....	75
4. ENQUESTA.....	76
4.1. Preguntes.....	76
4.2. Respostes.....	77
5. ENTREVISTA A UNA DERMATÒLOGA.....	83
5.1. Conclusions sobre l'entrevista a la dermatòloga.....	84
CONCLUSIÓ FINAL.....	85
BIBLIOGRAFIA.....	88

INTRODUCCIÓ

Actualment, la indústria cosmètica té un impacte significatiu en la societat, ja que gairebé tothom ha utilitzat productes cosmètics almenys una vegada en la seva vida. Tot i això, sovint no som conscients dels riscos que comporta l'ús de productes en mal estat o caducats. Un reportatge d'Antena 3, titulat “Los riesgos de usar cosméticos caducados: 'Lo tenía abierto desde hace tiempo y noté que me ardía la cara’”, va despertar el nostre interès en aquest tema. Perquè, qui n'és conscient del temps que porta fent servir un producte? I de la seva caducitat?

Davant d'aquesta realitat, vam observar que gran part de la població no para atenció a la data de caducitat dels productes que utilitza diàriament. Això ens ha portat a formular la següent hipòtesi: «Potser els ingredients dels cosmètics caducats afavoreixen la presència de microorganismes».

Per tal de validar aquesta hipòtesi, hem establert diversos objectius.

1. Conèixer el procés de fabricació d'un cosmètic i la possibilitat de trobar microorganismes en aquesta etapa.
2. Identificar els motius pels quals els cosmètics tenen data de caducitat.
3. Diferenciar els microorganismes trobats a la part pràctica.
4. Analitzar com els cosmètics caducats poden afectar a diferents tipus de pell.

La nostra investigació es basa en una revisió bibliogràfica que inclou fonts científiques i acadèmiques per assolir els camps necessaris del marc teòric i, una part pràctica dividida en dues fases. Primer, es realitzaran experiments per identificar microorganismes en cremes caducades i no caducades. En segon lloc, durem a terme una enquesta per avaluar la conscienciació de la població sobre la caducitat dels cosmètics i els seus riscos associats i, una entrevista a una dermatòloga per obtenir una opinió experta i una perspectiva clínica.

MARC TEÒRIC

1. CAPES PROTECTORES DE LA PELL, BARRERES EXTERNES I CÈL·LULES EPITELIALS

La pell es considera l'òrgan més gran del cos humà per la protecció que aquest proporciona a l'individu, és a dir, davant de la presència de microorganismes, el sistema tegumentari (conjunt d'òrgans que formen la capa més externa del cos d'un animal) serà l'encarregat de protegir-nos i evitar que aquests ens produeixin infeccions i malalties.

Per a proporcionar aquesta protecció, la pell es "divideix" en 3 capes: l'epidermis; és la capa més externa, la dermis; és la capa intermèdia i la hipodermis, és la capa més interna. Cadascuna d'aquestes presenta diferents elements de protecció, així com funcions i característiques. A continuació, els elements més característics de cada capa:

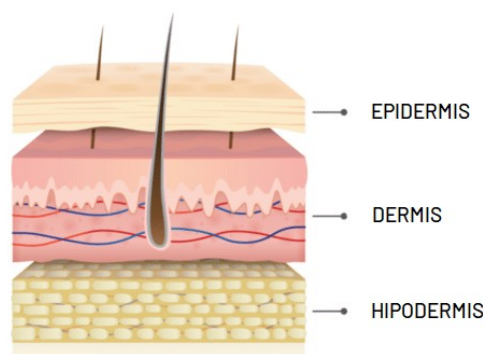
L'**epidermis** ens protegeix de la gran part de patògens, així com de la radiació solar. Està estructurada per 5 subcapes de cèl·lules anomenades queratinòcits. Aquestes cèl·lules es formen a la capa/estrat més interna de l'epidermis anomenada capa basal. Després trobem la capa espinosa on els queratinòcits produeixen la queratina necessària pel procés de queratinització (procés en què els queratinòcits migren cap a la superfície madurant i experimentant canvis) en la següent capa que rep el nom de capa granular. Al següent estrat anomenat capa clara, es troben les cèl·lules comprimides i aplanades. Finalment, com a capa més externa trobem la capa còrnia. Està formada per subcapes de cèl·lules mortes i és on trobem les glàndules sudorípares i les obertures de les glàndules sebàcies.

La **dermis** es considera la capa més gruixuda a causa de la xarxa de col·lagen i elastina que presenta. En aquesta capa, gràcies a la presència de fol·licles pilosos, glàndules sebàcies i sudorípares, es produeix la regulació de la temperatura corporal així com la producció de sèu i la hidratació del nostre cos.

La **hipodermis** conté el teixit adipós i s'encarrega de proporcionar energia al nostre cos, d'exercir d'aïllant tèrmic i d'amortidor contra les caigudes que puguem patir.

És important saber les capes que formen la pell per a poder entendre fins a quina capa el cosmètic aplicat pot absorbir-se i afectar a aquesta. Normalment, els cosmètics tipus cremes hidratants arriben fins a l'epidermis i depenent de la crema pot arribar a estar en contacte amb la dermis.

Figura 1: Estructura de la pell



*Nota. Adaptat de capes de la pell, Laboratorio Sorel
(<https://laboratoriosorel.com/wp-content/uploads/2021/04/Capas-de-la-piel.png.webp>) Tots els drets reservats.*

De fet, que una crema penetri en la pell depèn de molts factors com l'edat o el sexe. O fins i tot de factors relacionats amb les cremes com en la mida de les molècules que conformen la crema i el grau de solubilitat d'aquestes. És per això que a l'hora d'aplicar-se alguna crema amb un objectiu específic, s'han de tenir en compte els factors esmentats anteriorment i els ingredients del producte.

2. TIPUS DE PELL

Els tipus de pell ve determinat principalment per la genètica, encara que també altres factors com l'edat, la temperatura, la pol·lució o la humitat poden afectar-la. Llavors, d'acord amb aquestes característiques podem distingir-ne cinc tipus de pell sana: normal, seca, mixta, grassa i sensible. Però també, poden aparèixer altres factors a la dermis que l'afecten, com poden ser, taques vermelles o lunars.

La **pell normal**, equilibrada o eutèrmica, és aquella que es caracteritza per tenir una textura llisa, suau i elàstica, a més d'un to uniforme i uns porus imperceptibles a simple vista. És important remarcar que aquest tipus de pell sol tolerar la majoria dels principis actius dels cosmètics.

La **pell seca** no sol ser una afecció crònica, sinó que sol ser una etapa temporal, causada pel clima, la baixa humitat de l'aire i la immersió en aigua calenta. Però en alguns casos la pell seca pot donar-se amb major freqüència o inclús donar-se durant tota la vida. Aquesta pell no suposa un perill greu, però si no es té cura, poden aparèixer altres problemes derivats, com els èczemes o infeccions, ja que quan aquesta arriba a un punt de sequera pot esquarterar-se, deixant el pas lliure per a l'entrada de bacteris.

La **pell grassa o oliosa** és aquella que es caracteritza per una aparença brillant, humida i porosa. Aquesta és deguda a un excés de producció de greix de les glàndules sebàcies, que normalment ve determinada per la genètica o les hormones. És habitual als adolescents i joves fins als trenta anys, per tant, s'associa a l'acne.

Com bé diu el seu nom, la **pell mixta** té característiques de dos tipus de pell, la seca i la pell grassa, però la majoria dels experts no la consideren com un tipus de pell. Tanmateix, es distingeix entre les altres per tenir la "zona T" grassa (nas, front i barbeta) i una pell normal o seca a la resta del rostre, això és degut al fet que la distribució de les glàndules sudorípares i sebàcies no és uniforme.

La **dermatitis atòpica** o amb èczema és una afecció que provoca la irritació, la inflamació, la picor i la sequedat de la pell. Sol ser una afecció complicada, ja que les

ferides causades per les rascades es poden infectar i donar lloc a problemes més greus. També cal afegir que normalment, aquesta afecció ve provocada per una variació genètica que altera la protecció de la pell, encara que s'han vist molts casos causats per la proliferació del bacteri *Staphylococcus aureus* en la pell que substitueix els bacteris útils que protegeixen la pell.

A la pell, també podem trobar lunars i taques vermelles o erupcions cutànies. Els **lunars** són taques o punts foscs que són causats per una agrupació de cèl·lules pigmentades, normalment innocu, però cal vigilar-los i revisar-los perquè aquests poden canviar de color, forma, mida o inclús pot aparèixer picor i sagnat. Per tant, és de gran importància fixar-se en ells perquè poden estar relacionats amb problemes cutanis, independentment del tipus de pell que tinguis.

En últim lloc, les **erupcions cutànies** són la manifestació de múltiples causes i malalties, com podrien ser el contacte amb químics que podem trobar als cosmètics, sabons, detergents o productes sanitaris, tints tèxtils, picades d'insectes o inclús algunes plantes com l'heura verinosa. Per això, és essencial acudir a un metge per descartar malalties com psoriasis, varicel·la, xarampió, lupus, o per trobar el causant del problema, que també podria ser una al·lèrgia.

En conclusió, tot i que la majoria dels cosmètics són testejats pels fabricants per no causar danys o problemes a la pell, aquests poden ser més "peril·losos" per aquells que tinguin una pell sensible.

2.1. Pells més propenses a reaccionar als cosmètics

Les pells seques són les pells més susceptibles a reaccionar a cosmètics caducats, perquè aquest tipus presenta microesquerdes per on poden entrar els microorganismes que puguin estar presents en cremes caducades i causar infeccions.

Tanmateix, les pells normals i sanes toleren la majoria de principis actius de les cremes i en cas que presenti microorganismes, la flora cutània actuarà de barrera física i immunològica impedit l'entrada i la proliferació de microorganismes.

2.2. Microorganismes que podem trobar a la pell

A la nostra pell i mucoses viuen regularment molts microorganismes, principalment bacteris, fongs, àcars i virus. El seu nombre és tan gran que superen en nombre les cèl·lules del nostre cos en una proporció de 10 a 1.

Aquestes comunitats microbianes que viuen a la pell s'anomenen flora cutània o microbioma cutani, que és un terme més modern. En condicions normals, aquesta microbiota manté un equilibri entre els seus diferents membres i l'entorn on viuen (la pell), i junts formen un ecosistema complex. Gràcies a això, la flora de la pell no provoca infeccions ni fa malbé l'organisme, sinó que actua de barrera física i immunològica contra agents infecciosos.

També cal afegir que quan aquest equilibri s'altera, poden aparèixer infeccions o inclús malalties, causades de vegades per alguns dels microorganismes que viuen en la pell.

La microbiota o flora cutània es pot dividir en dos grups, la microbiota resident i a microbiota transitòria. La microbiota resident està formada per microorganismes capaços de viure i reproduir-se adherits a la superfície de la dermis. D'altra banda, tenim la microbiota transitòria, que està formada per microorganismes que es troben a la pell de manera temporal perquè no són capaços d'adherir-se a ella.

Més específicament, a la microbiota resident podem trobar *Staphylococcus* coagulasa negativa, *Corynebacterium* i *Difteroides*. Però, quan la pell pateix danys, a aquests bacteris se'ls poden incorporar *Staphylococcus aureus* i *Càndides sp*, causant infeccions difícils d'erradicar.

D'altra banda, a la microbiota transitòria podem trobar *E. coli*, *Cocs (+)*, *Càndides*, *Enterococs* i *bacils Gram (-)*, que solen sobreviure un limitat període de temps i poden ser remoguts amb el rentament de la pell amb sabó per arrossegament mecànic.

Per això, per mantenir una microbiota cutània saludable és molt important portar una dieta equilibrada a què afavoreix una microbiota saludable i diversa. A més, els canvis hormonals, l'estrès o inclús la contaminació poden afectar tant la pell com els microbis. Però també l'ús excessiu de productes d'higiene o cosmètics poden eliminar, danyar la microbiota o inclús alterar el pH de la pell.

3. INGREDIENTS DELS COSMÈTICS

Els cosmètics estan formulats amb una varietat d'ingredients amb diferents funcions per garantir la seva eficàcia, seguretat i estabilitat. Aquests ingredients es poden classificar en diverses categories segons el seu propòsit en la formulació del producte.

3.1. Conservants

Els conservants són substàncies que impedeixen la proliferació de microorganismes com bacteris, fongs o llevats, els quals solen desenvolupar-se en ambients humits i a temperatures ambientals. Alguns dels conservants més comuns que s'afegeixen a cremes i cosmètics són:

3.1.1. Fenoxietanol

És un químic molt utilitzat en el món dels cosmètics a causa de les seves propietats antifúngiques, així com evita la contaminació per microbis, potència l'eficàcia d'altres conservants i disminueix la quantitat total de conservants necessaris per a un producte. Tot i tenir grans capacitats i propietats, segons el Reglament Europeu Núm. 1223/2009¹, s'ha fet disminuir el seu consum a productes destinats per a nens menors de tres anys. Així com recomana no utilitzar més d'un 1% de concentració per producte.

3.1.2. Àcid p-hidroxibenzòic (PHB)

Aquest compost químic és la base que s'utilitza per a la formació de parabens (conjunt de compostos químics utilitzats com a conservants en medicaments i cosmètics) per les seves propietats bactericides i fungicides.

1 "Segons el Reglament Europeu (CE) Núm. 1223/2009 (sobre els productes cosmètics), el Fenoxietanol està inclòs en la llista dels conservants admesos en els productes cosmètics (Annex V). Està permès com a conservant en formulacions cosmètiques a una concentració màxima de l'1,0%."

Llei 1223 del 2009. Per la qual permet una concentració màxima del 1,0% en cosmètics. 30 de Novembre de 2009.

Els parabens més típics són *methyldparaben* (E-218), *ethyldparaben* (E-214), *propyldparaben* (E-216) i *butyldparaben*. **Methyldparaben** és un compost químic que s'utilitza com a conservant en productes cosmètics i farmacèutics per a evitar el creixement de bacteris i fongs.

Ethyldparaben és un compost químic que impedeix el creixement de bacteris i fongs pel fet que quan un cosmètic es troba en condicions desfavorables de temperatura, humitat, llum, etc. Hi ha una alta probabilitat de què aquest es descompongui o se separi afavorint el creixement de microorganismes. Aquests conservants eviten aquesta descomposició dels productes.

Propyldparaben és un conservant que inhibeix el desenvolupament de microorganismes en productes cosmètics. Aquest també s'utilitza per a perfums i matèries primeres aromàtiques.

Butyldparaben és un component que s'utilitza en cremes hidratants, productes per als cabells, kits de maquillatge i productes per afaitar. Aquest evita el creixement de microorganismes, així com redueix l'olor o el sabor bàsic del producte.

3.1.3. Àcid Sòrbic

És un conservant químic utilitzat en la indústria alimentària i cosmètica a causa de les seves propietats antifúngiques. En l'ús d'aquest conservant hem de tenir en compte el pH del producte pel fet que una modificació d'aquest pot afectar a la seva activitat. Algunes de les seves sals minerals com: el sorbat sòdic, el sorbat potàssic o el sorbat càlcic, també s'utilitzen com a conservants.

3.1.4. Àcid benzoic

És un compost químic conegut per les seves capacitats antimicrobianes i antifúngiques. Aquest s'utilitza en cremes, productes per als cabells, desodorants, entre d'altres.

3.1.5. Àcid deshidroacètic

És un conservant ecològic utilitzat en els cosmètics per a eliminar possibles microorganismes durant el procés de fabricació, emmagatzematge i ús quotidià del producte.

En molts productes l'ús de conservants pot arribar a no ser necessari si aquest presenta un pH extrem o poc contingut en aigua, ja que aquests ajuden a evitar la contaminació microbiològica. A més, la presència d'alcohols en els ingredients dels productes, els envasats al buit o l'esterilització del recipient també pot ajudar a reduir la presència de microorganismes.

Tot i haver-hi productes que presenten algunes de les característiques dites prèviament, continua sent recomanable l'ús de conservants en productes que contenen llet o extractes naturals com a ingredients.

3.2. Ingredients Hidratants

A part de les propietats antimicrobianes que presenten alguns ingredients cosmètics, també hi ha d'altres amb propietats hidratants, nutritives, suavitzants... A més, si parlem de cosmètics com cremes hidratants, ens interessa que aquests compleixin amb el seu objectiu, hidratar. És per això que els ingredients hidratants més utilitzats són: glicerina, àcid hialurònic, àcid làctic i urea.

La **glicerina** és un alcohol líquid viscos capaç de mantenir la pell hidratada a causa de les seves propietats humectants. Aquesta està present en lípids vegetals, animals i olis.

L'**àcid hialurònic** és un carbohidrat que sintetitza el propi cos per a la hidratació de pell i articulacions. A més de les propietats hidratants que presenta, també és capaç de combatre les arrugues perquè estimula la síntesi de col·lagen. És per totes aquestes propietats que s'utilitza en sèrums, cremes, etc.

L'**àcid làctic** activa la renovació de les capes superficials de la pell corregint imperfeccions i aconseguint un efecte de lluminositat a aquesta.

La **urea** és un compost químic molt utilitzat en cosmetologia per les seves propietats hidratants (en poca concentració), o fins i tot exfoliants (en alta concentració). Aquest compost esdevé un hidratant ideal a causa del seu pes molecular i a la seva polaritat que el fa penetrar a l'epidermis amb facilitat.

3.3. Antioxidants

Avui en dia l'ús d'antioxidants és imprescindible i molt comú a causa de l'estil de vida, la contaminació i els rajos solars, als quals ens exposem diàriament sense adonar-nos-en. Aquests factors provoquen radicals lliures a la nostra pell que són perillosos perquè la reacció que desencadenen poden destruir les nostres cèl·lules. Per a combatre als factors es recomana l'ús d'un antioxidant.

Entre la gran variabilitat de beneficis trobem que aquests impedeixen l'envelliment cutani prematur, donen elasticitat, fermesa i densitat (ja que afavoreix la síntesi d'àcid hialurònic, elastina i col·lagen), atenuen els signes d'edat com taques a la pell, arrugues, hiperpigmentacions, etc. Cal saber que en cosmètica s'utilitzen tant antioxidants naturals com artificials. Els antioxidants més utilitzats són l'àcid cítric, la vitamina C, l'àcid ferúlic, el reserveratol, l'extracte de te verd, la niacinamida i el retinol.

3.3.1. Àcid Cítric

L'àcid cítric és un compost químic utilitzat en els cosmètics per les seves propietats antioxidants. Aquest es caracteritza per ser un conservant natural capaç d'eliminar cèl·lules mortes i d'igualar la tonalitat de la pell si parlem d'un ús en cosmetologia. A més, a la pell aconsegueix regular el pH, eliminar bacteris nocius i impedeix infeccions en la superfície de la pell. Cal dir que, tot i ser un antioxidant natural potent, no evita la presència de microorganismes en cosmètics. És per això que no el podem considerar com a un únic conservant.

3.3.2. Vitamina C

La vitamina C o àcid ascòrbic és un antioxidant capaç de sintetitzar col·lagen que proporciona lluminositat a la pell. Un dels mètodes en els quals s'aplica la vitamina C

a la pell és mitjançant sèrums perquè s'obté una vitamina C més pura que amb altres formats com cremes o mascaretes facials. A l'hora d'afegir aquest antioxidant la formulació del producte ha de tenir un pH àcid per a facilitar el procés d'absorció de la vitamina. Hem de tenir en compte que si la concentració del sèrum en vitamina és superior al 15% i la utilitzem diàriament, podem arribar a provocar irritacions a la pell. A més, hem de tenir en compte no utilitzar-ho amb productes AHA (*alpha* hidroxiàcids), ja que afecta negativament a l'absorció de la vitamina.

3.3.3. Vitamina E

La vitamina E o tocoferol protegeix contra els radicals lliures i ajuda a mantenir la pell hidratada i saludable. Per tant, no només té propietats antioxidants, sinó també hidratants. És per això que es recomana per a millorar l'apariència de cicatrius i marques cutànies a la pell. Altres propietats d'aquesta vitamina són: nutritiva, ajuda a mantenir la pell amb salut i vitalitat; regeneradora, estimula la regeneració cel·lular ajudant a cicatritzar amb més velocitat; antiinflamatòria, redueix la inflamació i calma la pell irritada o sensible; fotoprotectora, protegeix la pell davant els efectes nocius de la radiació ultraviolada; despigmentant, mitjançant la reducció de taques a la pell proporciona una tonalitat de pell uniforme i conservant; prolonga la vida útil dels productes i manté la seva eficàcia. Aquesta vitamina es recomana per a pells sensibles, irritades o amb tendència acneica.

3.3.4. Àcid Ferúlic

L'àcid ferúlic és un àcid capaç de potenciar els efectes de la vitamina C i E i, per tant, proporciona una protecció antioxidant addicional. A més, ajuda a conservar la matriu cel·lular dels teixits i protegeix la capa dèrmica. Tot i ser un potent antioxidant que ens pot ajudar a reduir taques, vellesa, etc. Un ús diari en una pell sensible pot arribar a provocar irritacions. Normalment, se sol aplicar en format sèrum, però també es pot aplicar en formats més moderns com el *peeling*, que consisteix en una exfoliació de les capes més superficials de la pell per a millorar la textura i qualitat de la pell.

3.3.5. Reseveratrol

El reserveratrol és un potent antioxidant utilitzat en la indústria cosmètica i nutricosmètica per les seves propietats antioxidants, antitumorals, antivirals, antimicrobianes, antiinflamatòries, reguladores de glucosa, neuroprotectores, etc. És per això, que cada cop s'utilitza més en dermatologia per la seva capacitat de penetrar en la capa més externa de la pell i de tractar diferents afeccions en aquesta. Dermatològicament, s'utilitza tant en sèrums com en mascaretes facials, en cremes humectants, càpsules digeribles, entre d'altres.

3.3.6 Extracte de te verd

L'extracte de te verd és un antioxidant que prové de la planta *Camellia Sinesis* i és ric en vitamina C, E i B5. És per això que es considera un antioxidant. Des de no fa molts anys, s'ha començat a utilitzar en cosmetologia, ja que millora la hidratació, la fermesa i l'elasticitat de la pell, rejoyeneix les cèl·lules, preveu alguns càncers, ajuda a combatre l'acne i protegeix contra la radiació solar.

3.3.7. Niacinamida

Com que la niacinamida o vitamina B3 és soluble en aigua, és capaç de penetrar en la capa més superficial de la pell. Aquesta es recomana per a tots tipus de pell pels amplis beneficis que proporciona. S'utilitza en netejadors facials, sèrums, cremes o protectors solars.

3.3.8. Retinol

El retinol és un actiu cosmètic que s'ha popularitzat en cosmetologia fa uns anys degut als beneficis que aporta a la pell com: reducció de porus, renovació de pell, combatre signes de l'edat... Aquest actiu està format principalment per vitamina A i és per això que té tants beneficis antioxidants a la pell. Tot i ser un cosmètic clau en la indústria, s'ha de tenir en compte el tipus de pell i com apliquem el producte, ja que es pot veure fàcilment irritada.

3.4. Ingredients Biodegradables

La majoria dels cosmètics presenten dates de caducitat en les quals ens indiquen en quin període de temps, el cosmètic un cop obert, pot començar a perdre les propietats que presentava al principi. A més, hem de tenir en compte la presència d'ingredients biodegradables en cremes que, amb l'acció de microorganismes, poden deteriorar-se i perdre propietats amb més facilitat. Alguns dels ingredients biodegradables més presents en cremes són: l'àcid hialurònic, AHA, BHA, Zinc, cafeïna, vitamina C, l'àcid nonandioic, el Retinal i el carbó actiu.

3.5. Excipients i Additius

Els additius són substàncies que s'afegeixen als cosmètics per a modificar-los lleugerament, ja sigui en color, aroma, sabor, funcions de conservació... A més, és gràcies a aquests excipients que podem determinar la forma en la qual es produirà el cosmètic, és a dir, si serà una escuma, un gel, una crema... Per tant, el seu ús és quasi imprescindible, tanmateix, llegint els ingredients d'un cosmètic i informant-nos, podrem saber si tots els additius que conté aquell producte són o no necessaris o fins i tot nocius.

Per norma general, els productes que contenen ingredients orgànics o ecològics, si segueixen la normativa ECOCERT (procés de certificació que assegura que els cosmètics són ecològics o naturals), presenten ingredients d'origen natural i, per tant, tindran molt poca o fins i tot cap presència d'excipients o additius.

Per tal de garantir la seguretat de l'individu, la Normativa RD 1599/1997² del Ministeri de Sanitat i Consum, obliga a totes les empreses de cosmètics a què en les seves etiquetes apareguin tots els ingredients que conformin aquell producte. D'aquesta manera, tot i desconèixer els efectes de cada ingredient, podem obtenir més informació d'aquests.

2 Llei 1599 del 1997. Per la qual es regula la producció, importació, distribució i comerç de cosmètics. 31 d'Octubre de 1997.

Normalment, a les etiquetes dels productes els ingredients estan ordenats de més quantitat a menys degut a la Terminologia INCI europea, és a dir, és com una mena de llenguatge universal per a anomenar els ingredients dels cosmètics, sigui natural o no. Aquesta terminologia pot ajudar a aquelles persones no especialitzades en la indústria a identificar els diferents ingredients d'un producte.

3.5.1. Excipients

Els excipients són aquelles substàncies utilitzades durant la fabricació de medicaments/cosmètics per a donar-los consistència, forma, sabor o altres qualitats que facilitin la seva dosificació i ús. Alguns dels excipients més utilitzats en la indústria dels cosmètics són l'aigua, l'alcohol (etílic o isopropílic), el propilenglicol, el carbopol, l'acetona, la trietanolamina, els olis minerals, els olis naturals, les silicones i les lanolines.

L'**aigua** s'utilitza com a excipient en preparacions estèrils destinades a l'administració per via parenteral, és a dir, per via diferent de la digestiva com intravenosa, subcutània, intramuscular... A més, en productes farmacèutics s'utilitza com a agent solubilitzant i com a vehicle.

L'**alcohol etílic o isopropílic** és un excipient hidròfil, és a dir, té la capacitat d'absorbir l'aigua formant emulsions A/O (explicades al punt 3.6). Aquest fa que la pell quedi més flexible i tova pel fet que dificulta l'evaporació de l'aigua a la superfície cutània.

El **propilenglicol** és un alcohol que s'utilitza com a agent reductor de viscositat, de perfum o de dissolvent en cosmètics. A més, actua com a humectant i antioxidant, així com estabilitza les emulsions.

El **Carbopol** és un excipient utilitzat en productes antienvelliment que proporciona gran viscositat al producte.

L'**acetona** és un agent químic molt potent que s'utilitza per reduir acne, exfoliar i aclarir taques a la pell. Tot i tenir bons efectes es recomana utilitzar-la en petites quantitats.

La **trietanolamina** és un compost orgànic utilitzat com a emulsionant i ajustador de pH generalment.

Els **olis minerals**, gràcies a la seva gran compatibilitat cutània s'utilitzen en molts productes per les propietats hidratants i protectores que presenta.

Els **olis naturals** tenen beneficis antioxidants, antibacterians i propietats emol·lients sobre la pell, és a dir, suavitza o augmenta el grau d'humitat en la pell. En general, proporcionen hidratació, nutrició i protecció a la pell.

Les **silicones, dimeticones o ciclosilicones** com són emol·lients proporcionen una sensació d'hidratació i suavitat a la pell. En alguns casos s'utilitza en productes que ajuden a cicatritzar i millorar l'aspecte de cicatrius i ferides.

La **lanolina o acetylated lanolin alcohol** s'utilitza en productes que tracten la psoriasi, la neurodermatitis o la pell danyada perquè és un hidratant i suavitant molt eficaç. Aquest prové de la llana de l'ovella i té propietats semblants a la vaselina.

3.5.2. Additius

Els additius són uns dels ingredients més utilitzats en cosmètica, ja que és gràcies a aquests que les cremes tenen gran varietat de beneficis per a tractar "qualsevol" condició en qualsevol tipus de pell.

3.5.2.1. Emulgents

Els emulgents s'utilitzen per a barrejar substàncies que normalment se separen quan s'uneixen. Químicament, redueixen la tensió superficial dels components per a poder formar i estabilitzar el compost. Hi ha una àmplia varietat d'ingredients que tenen aquestes propietats, però es classifiquen segons la càrrega que presenten.

Es classifiquen en **aniònics** si presenten un cap hidròfil amb càrrega negativa en solució aquosa, en **catiònics** si presenten un cap hidròfil amb càrrega positiva en solució aquosa, en **amfòters** si presenten tant càrrega negativa com positiva, per tant, es poden comportar de forma ambivalent. I per últim, en **no iònics** si no presenten cap càrrega molecular.

3.5.2.2. Conservants

Els conservants com antioxidants o antimicrobians, es consideren additius als cosmètics perquè són ingredients que s'afegeixen per a millorar la qualitat del producte. Explicats en profunditat a l'apartat 3.1.

3.5.2.3. Altres substàncies

A més de les substàncies esmentades, també s'utilitzen altres però en menor proporció a causa de les seves propietats.

Els **espessidors** ajuden a augmentar la viscositat dels productes sense produir canvis en l'olor, etc. Alguns exemples són les ceres, les gomes, l'etil-celulosa, el sepigel, el Carbopol, les pectines o el *polyacrylamide*.

Trobem **substàncies reguladores del pH** com poden ser l'àcid làctic, el cítric (*Sodium Citrate*), la trietanolamina o la dietanolamina.

Els **segrestants de metalls** són substàncies que promouen la formació d'enllaços múltiples amb un sol ió metàl·lic per a formar un complex, és a dir, ajuden a la conservació del producte. Alguns exemples són els quelants d'ions, EDTA i els àcids hidrocarboxílics.

Els **humectants** són substàncies dissenyades per retenir la hidratació i renovar els olis naturals de la pell. Alguns exemples són la glicerina, el propilenglicol, el sorbitol o la urea.

Els **suavitizants** disminueixen la duresa o estoven la composició del cosmètic. Alguns exemples són les silicones, les lanolines o les proteïnes hidrolitzades.

Els **aromatitzants** són substàncies que proporcionen aromes a la composició. El més utilitzat és el limonè i té una olor cítrica. Tot i que avui en dia hi trobem milers i milers de fragàncies amb olor frutals, florals... Segons els components químics a utilitzar.

En conclusió, hi ha milers d'ingredients que poden estar presents als cosmètics i poden ser tant d'origen natural com artificial. En la gran majoria dels casos es

recomana utilitzar productes naturals i ecològics, ja que els artificials són els que provoquen més quantitat de reaccions, irritacions, etc.

3.6. Emulsions A/O o O/A

L'elaboració d'una crema consta en la barreja de diferents substàncies amb diferents densitats, com és el cas de la barreja entre ingredients oliosos i aquosos. A causa d'aquest fenomen, es realitzen les emulsions perquè la crema presenti una textura homogènia. Segons la proporció d'ingredients aquosos o oliosos en la mescla, es poden produir dos tipus d'emulsions, les aquolioses (A/O) o les oleoaquoses (O/A).

Anomenarem emulsions aquolioses (A/O) a aquelles en què en la seva fase externa o contínua, que és la substància en major proporció, està constituïda per elements oliosos o liposolubles³ i, en la seva fase interna o dispersa, que és la substància que es troba en menor proporció, està constituïda per elements aquosos o hidrosolubles⁴. Mentre que les emulsions oleoaquoses (O/A), en la seva fase externa presentaran elements aquosos i en la seva fase interna, elements oliosos.

Depenent del tipus d'element que es trobi en major proporció, canviaran les propietats del producte, així com la textura o la presència de microorganismes, entre altres.

3.6.1. Emulsió A/O

Els productes que s'han elaborat a partir d'una emulsió A/O proporcionen protecció i hidratació a la pell mitjançant una textura espessa i cremosa.

Com a propietats i característiques d'aquest tipus d'emulsions tenim:

- La seva vida útil és més prolongada que la de les emulsions O/A i això ens permetrà una millor conservació del producte.
- Presenten un gran contingut en lípids i això pot ser bo per la pell.
- Presenten resistència a l'aigua a causa de la barrera que crea la fase oliosa.

3 Substàncies solubles en oli.

4 Substàncies solubles en aigua

En aquestes emulsions es troben emulsionants liposolubles com àcids grassos, ceres, olis vegetals, extractes biològics, etc.

A més, el fet de contenir una major quantitat d'ingredients lipídics no afavoreix a la proliferació de microorganismes, ja que aquests proliferen amb més facilitat en aquelles emulsions on hi ha més presència d'aigua o d'ingredients aquosos (O/A).

3.6.2. Emulsió O/A

Els cosmètics que s'han elaborat a partir d'una emulsió O/A proporcionen qualitats hidratants i una millor textura a productes com cremes i sèrums. Aquesta emulsió proporciona beneficis cosmètics, ja que millora l'absorció i la hidratació de la pell.

Com a propietats i característiques d'aquest tipus d'emulsions, aquestes solen tenir una textura més lleugera a diferència de les emulsions A/O que solen ser més espesses.

Com que hi ha una major quantitat d'ingredients aquosos, la proliferació de microorganismes es veu afavorida.

En aquestes emulsions es troben emulsionants hidrosolubles com conservants, espessidors, humectants, reguladors de pH, extractes vegetals, entre altres.

4. MICROORGANISMES QUE PODEN ESTAR PRESENTS ALS COSMÈTICS I LA SEVA DETECCIÓ

4.1. Fongs

Els fongs són microorganismes eucariotes, amb una complexitat major a la dels bacteris per les seves espores i la seva reproducció asexual. Poden ser unicel·lulars o diferenciar-se per ser pluricel·lulars formant filaments amb ramificacions. Tanmateix, a diferència del grup de les plantes, els fongs no presenten la clorofil·la, per això, obtenen els nutrients mitjançant l'absorció.

La seva estructura té característiques de les cèl·lules eucariotes, amb el nucli, el nuclèol i la membrana cel·lular. En l'interior de la membrana trobem el citoplasma i els diferents orgànuls, com citoesquelet, microtúbuls, ribosomes, mitocondris, reticle endoplasmàtic i aparell de Golgi. A més, tenen una paret cel·lular externa a la membrana.

Generalment, els fongs microscòpics es classifiquen en dos grans grups: els fongs filamentosos i els llevats. Aquest primer gran grup es caracteritza per créixer gràcies a una spora que al germinar creix en forma de filament allargat, que més tard donarà lloc a estructures especialitzades que al seu torn produiran més espores.

Actualment, existeixen més de 90.000 espècies conegudes de fongs, però només menys de 200 causen un efecte negatiu en la nostra salut. Això vol dir, que molts d'ells habiten en el nostre cos de manera natural sense produir cap alteració fisiològica.

Les malalties causades per fongs s'anomenen micosis i a diferència de les malalties produïdes per bacteris o virus, aquestes molt rarament són agudes. La majoria d'elles comencen sent subagudes i amb el pas del temps poden tornar-se cròniques, majoritàriament indolores i amb recaigudes.

Les infeccions fúngiques les podem classificar en superficials, cutànies, subcutànies i de les mucoses. En aquest primer grup, trobem les més "inofensives" i poden

afectar com a la pell, com per exemple la pitiriasi, una descamació de la pell en escames molt fines; tant al cuir cabellut, amb la més coneguda dermatitis seborreica.

A continuació, tenim les infeccions cutànies, que són aquelles que afecten la pell, al cuir cabellut i les ungles. Normalment, aquest tipus d'infeccions es coneixen com a tines i la seva causa principal és la falta d'higiene. Els seus símptomes són picor, descamació de la pell i la caiguda de cabells. Un tipus de tinya que afecta milions de persones és el "peu d'atleta", aquesta infecció es manifesta amb petites ferides que es localitzen entre els dits dels peus, causades pel fong *Trichophyton rubrum* que es troba en zones humides i l'adquirim quan caminem descalços per aquestes zones, com podrien ser piscines o gimnasos.

Les infeccions subcutànies es produeixen quan el fong infecta les capes més internes, afectant a la dermis o inclús als ganglis limfàtics. Aquestes són degudes per fongs que es troben en plantes, fusta i al sòl i que arriben a infectar el cos a través de ferides obertes a les extremitats. Els fongs més comuns són *Sporothrix*, *Fonsecaea*, i *Cladophialophora*, pertanyents als grups fúngics *Madurella*, *Acremonium*, *Aspergillus* i *Scedosporium*.

Per acabar, les infeccions de les mucoses són causades per fongs principalment del grup *Càndida*, el llevat més freqüent que habita a l'ésser humà, de la qual es parlarà al següent apartat.

A més, els fongs no només causen infeccions, sinó que són al·lèrgens que poden arribar a ser molt al·lèrgenics i difícils d'eliminar. Els principals grups de fongs al·lèrgens són *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium* i *Penicilus*.

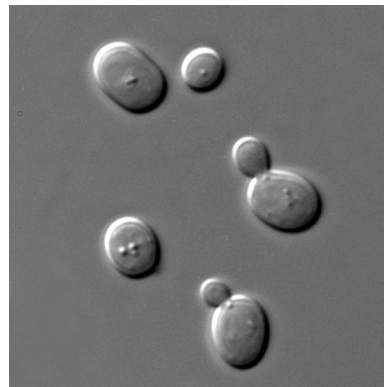
És per això, que la seva presència en els cosmètics pot ser molt perjudicial, ja sigui per les infeccions, reaccions al·lèrgiques que pugui causar o per la contaminació en creu, que pot transferir els fongs a una altra superfície o producte, augmentant així el risc d'infecció en altres àrees del cos o altres persones.

4.2. Llevats

Com s'ha mencionat anteriorment, els llevats són el segon grup dels fongs microscòpics. Aquests es caracteritzen per ser capaços de mantenir-se de manera unicel·lular durant la major part de la seva vida.

La seva estructura és molt senzilla estructuralment, ja que només es componen d'una sola cèl·lula, que comparteix les característiques de les cèl·lules micòtiques (fongs).

Figura 2: Llevats microscòpics



Nota. Adaptat de Llevats, Wikipedia.
(<https://es.wikipedia.org/wiki/Levadura>)
Llicència CC BY-SA 3.0

Aquests microorganismes tenen dues maneres de reproduir-se, la primera és la germinació, on la cèl·lula mare va formant una petita cèl·lula a l'interior de la que finalment s'acabarà separant per a originar dues cèl·lules. L'altra manera és la septació, un procés on la cèl·lula mare es fragmenta per a donar lloc a dues cèl·lules idèntiques. Encara que també poden reproduir-se sexualment, per fer-ho, dues cèl·lules sexuals diferents s'uneixen i originen una cèl·lula diploide, la qual segons l'espècie pot entrar en meiosis i produir espores haploides, però també pot mantenir-se de manera diploide a través de la reproducció.

Principalment, els llevats són els causants de les infeccions de les mucoses, que són unes membranes que secreten substàncies viscoses per protegir-nos de diferents agents externs. Però, tot i això, aquestes no només es troben a la superfície, sinó que també les podem trobar a la boca, orificis nasals, pulmons, zones genitals,

principalment la vagina; i l'aparell digestiu. El llevat més freqüent és del gènere *Càndida*, que causa infeccions com la candidiasi vaginal i la candidiasi orofaríngia.

La candidiasi vaginal és una infecció molt freqüent entre les dones, ja que a voltant d'un 50-75% de les dones han patit almenys un cop en la seva vida candidiasi vaginal. Els símptomes més freqüents són picors, inflamació, irritació, granellades a la zona vulvovaginal i dolor a l'hora d'orinar o durant el sexe. Les principals causes de la candidiasi vaginal són les alteracions de la flora de la mucosa, ja sigui per la ingesta d'antibiòtics, l'embaràs, defectes del sistema immunitari, diabetis, alts nivells d'estrògens o inclús l'estrès.

D'altra banda, la candidiasi orofaríngia és la invasió de la mucosa de la boca i la faringe per part dels llevats del gènere *Càndida*. Aquesta invasió es manifesta en forma de plaques blanques a la cavitat oral, com la boca, llavis i paladar. En la majoria dels casos, la infecció és asimptomàtica, però només els pacients que tenen VIH o càncer presenten dolor, inflamació, irritació, picor o dificultat per empassar. Per a prevenir aquesta infecció només cal una bona higiene bucal, incloent-hi una neteja dental profunda i freqüent i una bona esbandida desinfectant.

Per tant, la seva presència en els cosmètics pot ser perjudicial, i encara més en pells sensibles o en ferides obertes, ja que pot causar irritacions, envermelliment, infeccions cutànies o inclús l'empitjorament d'afeccions preexistents en el pacient, com podrien ser la pell sensible, l'èczema o la dermatitis seborreica.

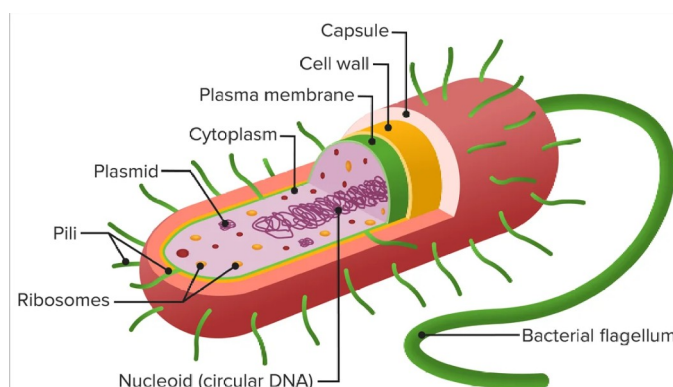
4.3. Bacteris

Al llarg de la història, la presència de bacteris ha estat pràcticament notable. És per això que no ens ha de sorprendre que en productes que utilitzem diàriament, com els cosmètics, també puguin presentar bacteris.

Els bacteris són organismes cel·lulars procariotes envoltats per una membrana cel·lular que protegeix el seu interior, on se situen el citoplasma, ribosomes, plasmidis i el nuclèol. Per fora de la membrana cel·lular tenim la paret cel·lular i la càpsula, tot i que aquesta darrera no sempre la trobem. A més, també podem trobar

(no sempre) pilis i flagels, els flagels són estructures proteiques que ajuden a la mobilitat del bacteri, i els pilis són apèndixs cel·lulars més curts que el flagel que serveixen per a l'intercanvi d'ADN.

Figura 3: Estructura dels bacteris



Nota. Adaptat de Estructura de Bacteris, Tu Guia de Aprendizaje (<https://tuguideaprendizaje.co/taller-las-bacteria/>) Tots els drets reservats.

Podem classificar-los segons la seva forma, que pot ser esfèrica (cocs) o cilíndrica (bacils). Els cocs que formen parelles s'anomenen *diplococs*; els que formen cadenes, *estreptococs*; els que formen munts, *estafilococs*; els que tenen formes cúbiques, *sarcines*. D'altra banda, els bacils, si són curts s'anomenen *coccobacils*; si són afilats pels extrems, *fusiformes*; si tenen filaments llargs, *filamentosos*; si són corbats, vibrions i si tenen forma d'espiral, *espirils*. Tanmateix, aquesta classificació només ens servirà per distingir-los quan els veiem en un microscopi, però no per identificar-los, perquè és una classificació molt general.

Una altra manera de classificar els bacteris és a través de la tinció de Gram, la qual ens diferencia els bacteris en grampositius i gramnegatius, segons l'estructura de la seva paret cel·lular. Els bacteris grampositius tenen com a paret una capa gruixuda de peptidoglicà i, els bacteris gramnegatius tenen una capa de peptidoglicà més fina i una membrana lipídica externa. La tinció de Gram ens permet classificar els bacteris segons el seu comportament enfront de la tinció.

Per a realitzar la tinció es necessiten els següents materials: mostres bacterianes d'origen natural com iogurt o carrall dental, bec de Bunsen, ansa de sembra o agulla emmanegada, pinces, portaobjectes, cobreobjectes, bastonets estèrils, suport de tincions, degotador, aigua destil·lada, solució de cristall violeta, solució de Lugol, safranina, etanol 95% i un microscopi.

El procediment de la tinció és el següent, en primer lloc, es col·loquen unes gotes d'aigua en el portaobjectes i, amb un bastonet s'escampa una petita quantitat de iogurt. Se segueix el mateix procediment amb el carrall dental. Després, s'estenen les mostres de manera que quedi un frotis fi i, se subjecta el portaobjectes amb unes pinces amb la mostra en la cara superior i es passa amb cura sobre la flama de l'encenedor fins que l'aigua s'evapori.

Seguidament, es cobreixen els frotis amb el cristall violeta durant tres minuts, es retira l'excés de colorant amb aigua i es cobreixen les mostres amb la solució de Lugol durant un minut, per fixar el cristall violeta i es repeteix la rentada amb aigua. En aquest pas, els bacteris es tenyeixen de violeta.

Per acabar, les mostres es renten amb etanol, aplicat amb degotador fins que no quedi més colorant i, s'afegeix aigua i es cobreixen les preparacions amb safranina durant dos minuts. Un cop ha passat aquest temps, s'elimina l'excés de safranina amb una rentada, es col·loquen els cobreobjectes i s'observen les preparacions al microscopi.

Si els bacteris mantenen aquest color violeta són grampositives i si es tornen vermelles o rosades, llavors són gramnegatives. Aquestes dues categories causen a la vegada, dos tipus diferents d'infeccions:

Les **infeccions grampositives** són aquelles que inclouen infeccions per *Staphylococcus aureus* resistent a la meticil·lina, un tipus de penicil·lina (SARM), infeccions per estreptococs i síndrome de xoc tòxic. Aquest tipus de bacteris són els que més causen infeccions cutànies, i poden anar de més lleus fins a més greus com la infecció per *Staphylococcus aureus*.

D'altra banda, entre les **infeccions gramnegatives** trobem: infeccions del tracte urinari, infeccions per salmonel·la, pneumònia, infeccions causades per *Escherichia coli*, meningitis bacteriana i gonorrea. Aquest tipus de bacteri també és responsable de les infeccions de la pell, però en menor proporció.

En conclusió, la presència de bacteris en un producte cosmètic pot ser molt perjudicial, ja sigui qualsevol dels dos tipus, tant grampositiva com gramnegativa, ja que existeix un risc molt alt d'infecció i més encara si tens una pell sensible o amb ferides, perquè poden proliferar a la pell amb major facilitat.

4.4. Detecció de microorganismes

Per a detectar i identificar microorganismes es realitza un cultiu en plaques amb la mostra que es vol analitzar. Aquest cultiu en plaques consisteix a sembrar una mostra en una placa de Petri que conté un medi de cultiu.

Els medis de cultiu són substàncies que s'utilitzen per cultivar i mantenir microorganismes al laboratori amb l'objectiu de fer créixer microorganismes com bacteris, virus i fongs, especialment. En alguns casos també s'utilitzen per a teixits o cèl·lules, però en menys ocasions. Els medis de cultiu proporcionen els nutrients necessaris perquè els microorganismes es multipliquin i creixin. Aquests nutrients poden incloure carbohidrats, proteïnes, sals minerals i vitamines.

A més de proporcionar nutrients, els medis de cultiu també poden contenir indicadors que permeten la identificació de diferents tipus de microorganismes. Per exemple, un medi de cultiu selectiu pot contenir certs components que permeten el creixement d'una espècie específica de bacteris, mentre que inhibeixen el creixement d'altres espècies. Els medis diferencials, d'altra banda, permeten distingir entre diferents espècies de microorganismes.

Segons la consistència del medi de cultiu podem classificar-los en líquids, també coneguts com a caldos, no contenen agents gelificants, per la qual cosa els microorganismes poden créixer per tot el medi. El creixement en aquest tipus de medis és més ràpid, ja que la mobilitat facilita l'accés als nutrients. Després tenim els

sòlids, que contenen aproximadament un 1,5% d'agar. El creixement es desenvolupa a la superfície del medi. Aquests medis es poden utilitzar en plaques de Petri o en tubs d'assaig. I, en últim lloc, tenim els medis semisòlids que tenen una proporció d'agar inferior al 0,5% i s'utilitzen per a proves bioquímiques i de mobilitat.

El procés de sembra comença amb la desinfecció i esterilització tant de la superfície com de l'individu que la realitzarà. Després, s'utilitza un hisop estèril per impregnar-lo en la mostra desitjada i es passa per una placa de Petri. Es col·loca una tapa per evitar contaminacions, es posa la placa invertida per evitar la condensació i es col·loca a la incubadora amb la temperatura adequada. Les plaques es controlen cada 24 hores fins que els resultats siguin visibles. En aquest context, es poden observar colònies, que són agrupacions de microorganismes que creixen a partir d'una única cèl·lula o grup de cèl·lules en un medi de cultiu adequat.

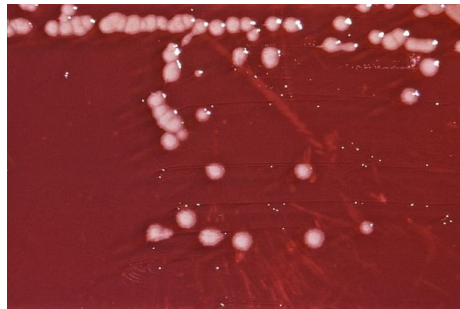
4.4.1. Medi Tryptone Soy Agar (TSA)

En aquest medi creix una gran varietat de microorganismes com bacteris i fongs a una temperatura de $37\pm 2^\circ$ durant 24 hores. Alguns dels microorganismes més típics són els següents: *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida Albicans*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Aspergillus brasiliensis*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus pneumoniae* i *Bacillus subtilis*.

4.4.1.1. *Pseudomonas aeruginosa*

Les *pseudomones aeruginosa* és un bacteri que afecta persones i plantes. Aquesta es transmet a través del contacte entre pell lesionada i entre mucoses en presència d'aigua i d'objectes contaminats. Un cop el bacteri es troba a l'interior es manifesta mitjançant infeccions a la sang, a les vàlvules cardíaques i als pulmons. Pel fet que creixen en àrees humides, les podem trobar en aigüeres, lavabos, piscines, jacuzzis i en solucions antisèptiques caducades o inactives. És per això que és probable trobar-la a cremes basades en aigua en les quals ha passat la data de caducitat. La colònia d'aquest microorganisme és blanca i en forma circular.

Figura 4: Colònies de *Pseudomonas aeruginosa*



Nota. Adaptat de *Pseudomonas aeruginosa*, Wikipedia (https://ca.wikipedia.org/wiki/Pseudomonas_aeruginosa#/media/Fitxer:Pseudomonas_aeruginosa_01.jpg) Llicència CC BY-SA 3.0

4.4.1.2. *Càndida Albicans*

El *Càndida Albicans* és un fong que afecta les persones. Aquesta es transmet mitjançant mucoses en llocs càlids i humits i es manifesta mitjançant infeccions orals i vaginals. Tot i ser un fong present en la societat, no és comú trobar-ho en productes cosmètics. La colònia d'aquest microorganisme és blanquinosa.

Figura 5: Colònies de *Càndida Albicans*



Nota. Adaptat de *Candida Albicans*, CDC Public Health Image Library (PHIL) (<https://phil.cdc.gov/Details.aspx?pid=3192>) Tots els drets reservats.

4.4.1.3. *Escherichia coli*

L'*E. Coli* és un bacteri que afecta els humans. Aquesta es transmet mitjançant el consum d'aliments contaminats. Normalment, els *E. Coli* no produeixen cap mena de malaltia, però hi ha alguns tipus d'aquests bacteris que sí que produeixen malalties,

infeccions o fins i tot diarrea. És molt poc probable trobar aquest microorganisme en cosmètics, però diverses proves han demostrat la presència d'aquest bacteri en pintallavis provocant inflamació i enrogiment als llavis. La colònia d'aquest microorganisme és vermella i ovalada.

Figura 6: Colònies d'*Escherichia Coli*

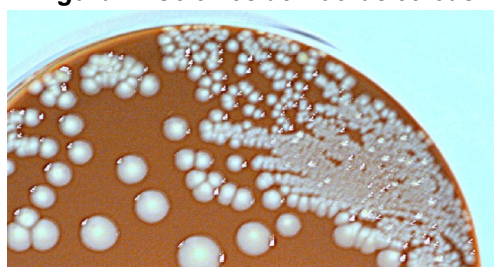


Nota. Adaptat d'*Escherichia Coli*, Biomes (<https://biomes.world/es/cosas-a-saber/intestino/bacterias-intestinales/e-coli/>) Imatges propietat de BIOMES NGS GmbH. Tots els drets reservats.

4.4.1.4. *Bacillus cereus*

El *Bacillus cereus* és un bacteri que contagia a persones mitjançant la consumició d'aliments contaminats. Aquesta produeix vòmits, infeccions i granellada. Pel fet que és un bacteri que afecta gastrointestinalment, no és comú trobar-ho en cosmètica, però hi ha estudis que demostren la presència d'aquests en productes de maquillatge caducats com *eyeliners* i màscares de pestanyes. La colònia d'aquest microorganisme és blavosa i circular.

Figura 7: Colònies de *Bacillus cereus*



Nota. Adaptat de *Bacillus Cereus*, RPP (<https://rpp.pe/vital/salud/bacillus-cereus-la-bacteria-que-puede-intoxicarte-cuando-no-conservas-bien-la-comida-noticia-1178130>) Tots els drets reservats.

La tesis Cristina Fernández, M. (2016) *Investigación de Bacillus Cereus en cosmética*⁵, demostra que hi ha presència de *Bacillus cereus* en productes cosmètics.

4.4.1.5. *Aspergillus brasiliensis*

Aspergillus brasiliensis és un fong que infecta mitjançant la inhalació d'espores o bé per una contaminació de mucoses o ferides. Aquesta colònia de fongs creix ràpidament als 37C° i solen tenir un aspecte vellutat de color blanc i verdós. És un fong que depenent de l'espècie d'*aspergillus* pot provocar o no infeccions, febre o tos. Pel fet que aquesta espècie és bastant comuna i es transmet per l'aire, és molt probable trobar-la a cremes o altres productes que s'han mantingut obertes durant cert temps.

Figura 8: Colònies d'*Aspergillus brasiliensis*



Nota. Adaptat d'*Aspergillus brasiliensis*, LinkedIn (https://es.linkedin.com/posts/valerio-wachholz-185017226_aspergillus-brasiliensis-hongo-del-genero-activity-7028140325906845696-Wg4i)

Tots els drets reservats.

4.4.1.6. *Streptococcus pyogenes*

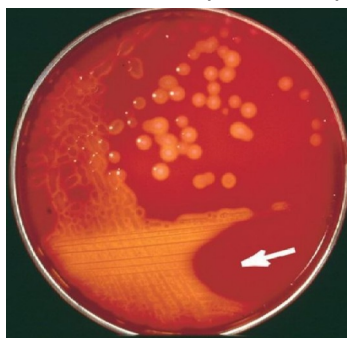
Streptococcus pyogenes és un bacteri que es transmet de persona a persona a través de gotes respiratòries i per contacte directe amb el bacteri. Aquesta pot provocar ferides o infeccions a la pell com impetigen o escarlatina. A més, en alguns

5 "De acuerdo a los resultados obtenidos de esta evaluación [...], el método fue efectivo para la detección del grupo *B. cereus* en sombra para ojos en polvo, mascara, crema para contorno de ojos y delineador para ojos."

Cristina Fernández, M. (2016) *Investigación de Bacillus Cereus en cosmética*.

casos pot arribar a provocar faringitis aguda, entre altres. La colònia d'aquest microorganisme és ataronjada i ovalada.

Figura 9: Colònies de *Streptococcus pyogenes*



Nota. Adaptat de *Streptococcus pyogenes*, IntraMed (<https://www.intramed.net/content/93064>) Tots els drets reservats.

4.4.1.7. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus és un bacteri que es transmet a través de ferides y de contacte amb la pell. Tot i que la manera més comuna de contraure-la és a través de tovalloles i maquinetes d'afaitar quan aquestes es comparteixen. Pot provocar febre, infeccions, alteració de la pressió sanguínia i del ritme cardíac, eritema dèrmic... És molt probable trobar-la en productes cosmètics i, de fet, hi ha estudis que demostrin la presència d'aquest bacteri en maquillatge mitjançant el test ISO 22718⁶.

Figura 10: Colònies de *Staphylococcus aureus*



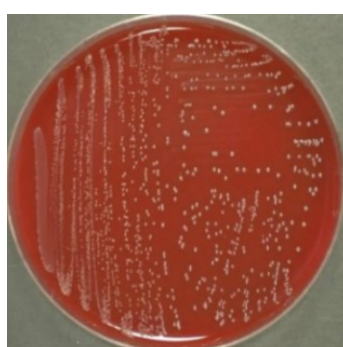
Nota. Adaptat de *Staphylococcus aureus*, ResearchGate (<https://www.researchgate.net/>) Tots els drets reservats.

6 És un test que s'utilitza per saber sobre la presència de *Staphylococcus aureus* en productes cosmètics. Aquest test ens assegura la qualitat dels productes i la seguretat dels clients.

4.4.1.8. *Enterococcus faecalis*

És un bacteri que forma part de la flora del tracte gastrointestinal d'humans i animals com del tracte genitourinari femení humà. Tot i això, en alguns casos es pot contraure per contacte de fluids de persones infectades o per contacte amb superfícies contaminades pel microorganisme. Aquest provoca infeccions com endocarditis, infeccions urinàries o infeccions en ferides. Però, generalment, provoca tos, febre, congestió nasal... La colònia d'aquest microorganisme és gris i ovalada.

Figura 11: Colònies d'*Enterococcus faecalis*



Nota. Adaptat d'*Enterococcus faecalis*, MicrobeNotes (<https://microbenotes.com/>) Tots els drets reservats.

4.4.1.9. *Streptococcus pneumoniae*

Streptococcus pneumoniae és un bacteri que es transmet per via aèria o per exposició directa a partícules respiratòries de persones infectades per aquest bacteri. Una de les malalties més comuna que produeix aquest bacteri és pneumocòccica, aquesta produeix febre, tos, desorientació, debilitat... A la persona que la contrau. Pot provocar altres malalties com pneumònia, meningitis, bacterièmia (infecció del torrent sanguini). La colònia d'aquest microorganisme és groguenca.

Figura 12: Colònies de *Streptococcus pneumoniae*



Nota. Adaptat de *Streptococcus pneumoniae*, Wikipedia (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:S._pneumoniae.jpg)

Llicència CC BY-SA 3.0

4.4.1.10. *Bacillus subtilis*

Bacillus subtilis és un bacteri que es troba a terra, a les plantes i escampades per l'aire. És considerat una bacteri prodigi ja que és beneficiós per la salut i s'utilitza com a probiòtic. A més, en alguns continents com Àsia s'utilitza com a ingredient, ja que produeix vitamines i enzims. Tot i això, en algunes ocasions ha provocat infeccions humanes com bacterièmia, endocarditis, pneumònia i septicèmia (malaltia en la qual el sistema immunitari reacciona de manera exagerada danyant als òrgans). És possible trobar aquest microorganisme a cosmètics i, de fet, hi ha estudis que ho demostren. La colònia d'aquest microorganisme és blanca i ovalada.

Figura 13: Colònies de *Bacillus subtilis*



Nota. Adaptat de *Bacillus subtilis*, Stock Adobe (<https://stock.adobe.com/>) Tots els drets reservats.

La tesi⁷ recollida a *National Library of Medicine* demostra que *l'aplicació tòpica de bacteriocines de Bacillus subtilis promou la descolonització de Staphylococcus Aureus a la pell acneica i millora l'aspecte clínic de l'acne lleu-moderat.*"

4.4.2. Sabouraud Agar

El medi *Sabouraud Agar* és un medi en el qual creixen fongs i llevats de manera macroscòpica. Aquests microorganismes es desenvolupen a $30\pm 2^\circ$ durant 72 hores. Alguns dels fongs i llevats més típics són: *Trichophyton mentagrophytes*, *Càndida albicans*, *Microsporum spp* i *Saccharomyces cerevisiae*.

7 Alessandrini G., Mercuri S., Martella A., Ferrara F., Simonetti V., Trifirò C., Emanuele E. (2023) *Topical application of bacteriocins from Bacillus subtilis promotes Staphylococcus aureus decolonization in acneic skin and improves the clinical appearance of mild-to-moderate acne.*

4.4.2.1. *Trichophyton mentagrophytes*

El *Trichophyton mentagrophytes* és un fong que es transmet per contacte directe amb eines o estris contaminats amb escates o cabells. O bé per contacte amb pell afectada pel fong. Aquest fong provoca dermatofitosi o socialment coneguda com a tinya. Aquesta colònia és blanca i vellutada.

Figura 14: Colònies de *Trichophyton mentagrophytes*



Nota. Adaptat de *Trichophyton mentagrophytes*, SciELO (<https://www.scielo.cl/>) Tots els drets reservats.

4.4.2.2. *Càndida albicans*

La colònia d'aquest fong presenta, de forma macroscòpica, cèl·lules ovalades i blanques. Colònia explicada a l'apartat 4.3.1.2.

4.4.2.3. *Microsporum spp*

Microsporum spp és un fong que es contrau per contacte indirecte a través de superfícies i objectes contaminats per aquest fong. Aquest es manifesta amb dermatofitosis o tinya. La colònia d'aquest fong es caracteritza per tenir un aspecte llanós i de color groguenc.

Figura 15: Colònies de *Microsporum* spp



Nota. Adaptat de *Microsporum* spp, SciELO
(<https://www.scielo.cl/>) Tots els drets reservats.

4.4.2.4. *Saccharomyces cerevisiae*

Saccharomyces cerevisiae és un llevat que s'utilitza industrialment per a l'elaboració de pa, vi i cervesa. Tot i que ho consumim en els productes esmentats anteriorment, si aquest es conserva un període de dies i una temperatura determinada, pot arribar a formar colònies macroscòpiques. Si el llevat es contrau, pot provocar diabetis mellitus, insuficiència renal, o càncer. Aquesta colònia és blanca i ovalada.

Figura 16: Colònies de *Saccharomyces cerevisiae*



Nota. Adaptat *Saccharomyces cerevisiae*, Wikimedia
(https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Saccharomyces_cerevisiae_SAB_colonies_35.jpg) Llicència CC BY-SA 3.0

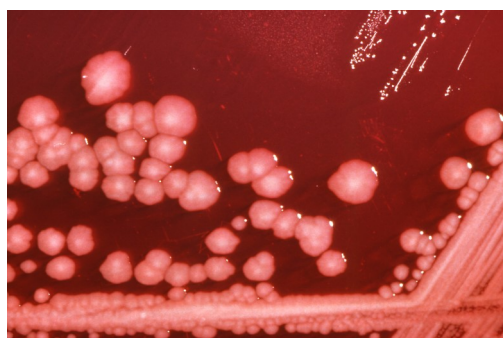
4.4.3. MacConkey Agar

Aquest medi s'utilitza, principalment, en anàlisi d'aliments i, en algunes situacions, en anàlisi de cosmètics. Els microorganismes que creixen són bacteris coliformes, que normalment es troben al tracte intestinal i que s'incuben a $37\pm 2^{\circ}\text{C}$ durant 24 hores.

4.4.3.1. *Proteus mirabilis*

Proteus mirabilis és un bacteri que provoca gran part de les infeccions en l'ésser humà. Aquests es troben a terra i a l'aigua i es contrauen a través del contacte directe amb persones infectades o amb objectes i superfícies contaminades. Quan es contrau causa infeccions al tracte urinari, així com infeccions de ferides... Aquesta colònia és blanca.

Figura 17: Colònies de *Proteus mirabilis*



Nota. Adaptat de *Proteus mirabilis*, Wikilectures
(https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Proteus_mirabilis_01.jpg) Llicència CC BY-SA 3.0

4.4.3.2. *Escherichia coli*

Aquest bacteri presenta colònies vermelles/rosades i rodones, ja s'ha explicat a l'apartat 4.4.1.3.

4.4.4. Baird Parker Agar

Aquest medi s'utilitza com a comprovació de l'única presència de *Staphylococcus aureus* ja que aquest afavoreix el seu creixement i l'aïlla en 24 hores. Per al creixement del microorganisme necessitem fer una incubació de 48 hores a $37\pm 2^{\circ}\text{C}$.

4.4.4.1. *Staphylococcus aureus*

Presenta colònies negres amb aureoles blanquinoses. Hi ha més informació d'aquest microorganisme al punt 4.3.1.7.

Figura 18: Colònies de *Staphylococcus aureus* en el medi Baird Parker

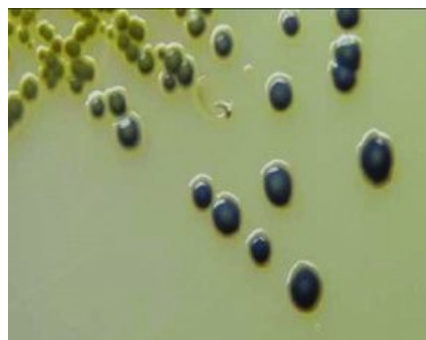


Nota. Adaptat de *Staphylococcus aureus*, Biomérieux
(<https://www.biomerieux.es/microbiologia-industrial/medios-convencionales-para-estafilococos>) Tots els drets reservats.

4.4.4.2. *Staphylococcus epidermidis*

Staphylococcus epidermidis és un bacteri que es contrau per contacte amb pell o bé mitjançant un contacte indirecte amb tovalloles o roba contaminades. Quan es contrau produeix enrogiment i inflamació a la superfície de la pell. Les colònies d'aquest microorganisme són obscures i, a diferència de *S. aureus*, no presenten aurèola.

Figura 19: Colònies de *Staphylococcus epidermidis*



Nota. Adaptat de *Staphylococcus epidermidis*, Atlas
(<https://atlas.sund.ku.dk/>) Tots els drets reservats.

5. PRODUCCIÓ I FABRICACIÓ DELS COSMÈTICS

En el procés de fabricació d'un cosmètic s'han de tenir en compte diferents aspectes com pot ser la formulació del cosmètic, el tipus d'envàs i l'eficàcia dels cosmètics. És per això que abans que un producte es llenci al mercat s'hauran de precisar tots aquests aspectes.

Tot cosmètic abans de començar a elaborar-se ha de passar primerament per un procés d'investigació i desenvolupament, és el que en el món empresarial es coneix com a I+D. Durant aquesta etapa es necessiten científics i especialistes i es decidirà quins ingredients actius presentarà el producte, en quines proporcions... I un cop decidit s'haurà de comprovar que la fórmula triada prèviament funcioni. En el cas que no ho faci, s'haurà de tornar a plantejar la fórmula mitjançant modificacions en les quantitats o ingredients triats.

Un cop s'ha demostrat que la fórmula funciona al departament d'I+D, s'haurà de comprovar que sigui segura per a la salut del consumidor i que compleixi amb les expectatives del producte. Aquest procés és el més llarg, però també el més necessari, ja que si no es fes i es comencés a produir en grans masses el producte, podríem tenir greus problemes en l'àmbit judicial⁸.

Després que el producte desitjat hagi superat tots aquests processos, només quedarà començar a fabricar-ho i a vendre'l fins que arribi a casa dels consumidors.

⁸ “El citat Reglament estableix que els productes cosmètics han de ser segurs en les condicions d'utilització normals, o raonablement previsibles, havent de respectar les normes de composició i etiquetatge previstes. Cada producte ha d'estar relacionat amb una persona responsable a la Unió Europea i ha de garantir-se la traçabilitat de cadascun dels productes cosmètics en la cadena de subministrament. Al seu torn, tant les persones responsables com els distribuïdors han de tenir establertes clarament les seves obligacions, havent de comptar cada responsable amb un expedient d'informació sobre cada producte cosmètic a la disposició de l'autoritat competent, el qual, entre altres informacions, inclourà un informe sobre la seva seguretat.”

Llei 85/2018 de 2018, per la qual es regulen els productes cosmètics. 23 de febrer de 2018.

5.1. Processos de fabricació més importants

En tot procés de fabricació sempre hi ha alguns passos que són clau, en el cas dels cosmètics, com que s'han d'aplicar a la pell, s'han de tenir encara més en compte.

5.1.1. Pes i barreja

Tal com ja hem dit anteriorment, la fórmula i proporcions d'un producte s'han plantejat amb antelació i s'han de mantenir presents durant el procés de fabricació a grans masses. Avui en dia, gràcies a màquines precises, podem assegurar-nos que aquesta afegirà els ingredients en les quantitats exactes.

Una de les màquines que més s'utilitza per a aquest procés és la bomba pneumàtica.

5.1.2. Homogeneïtzació

És el procés en el qual s'integren tots els ingredients fins a obtenir un producte llis i sense grumolls. Tot i que aquesta etapa no afecti el 100% a la fórmula, sí que permet que millori l'aparença i que els ingredients s'integrin. Això últim ens permetrà que siguin més eficaços.

5.1.3. Emulsió

Aquest procés és necessari en productes que presenten aigua i olis, ja que serà més difícil que aquests s'homogeneïtzin. Per a aconseguir que aquests dos productes es barregin, s'afegeixen agents emulgents, aquests actuen com a pont i fa que sigui més fàcil el procés.

Aquesta etapa de fabricació és necessària en productes com cremes hidratants, cremes solars...

5.1.4. Tractament tèrmic

Aquest procés se sol elaborar en la recta final del producte, ja que es té en compte la conservació tèrmica d'aquest. És important perquè es poden evitar moltes

infeccions cutànies ja que s'eliminen qualsevol mena de microorganismes que hagin pogut estar presents durant la fabricació del producte.

És també gràcies a aquest procés que pugui conservar-se durant més temps.

Alguns dels mètodes que s'utilitzen són la pasteurització o l'esterilització i s'escull quin s'utilitza segons el cosmètic i el microorganisme que es vulgui eliminar.

L'esterilització s'utilitza per a aquells microorganismes més resistents a les altes temperatures, ja que aconsegueix eliminar totes les restes del microorganisme, inclús les espores. Per contra, la pasteurització s'utilitza per a eliminar microorganismes menys resistents com bacteris patogènics o per a reduir l'activitat enzimàtica d'aquests.

Després d'aquest procés s'haurà de tornar a revisar la fórmula per a evitar la presència de microorganismes.

5.1.5. Envasat

Per a assolir aquest procés s'utilitza una bomba peristàltica dosificadora Hèlios i s'han de tenir en compte el tipus de embalatge a utilitzar, ja que pot afectar a la conservació del producte i també a una venda més eficaç.

5.2. Cadena de producció, normes de sanitat que compleixen les empreses.

L'Agència Espanyola de Medicament i Productes Sanitaris (AEMPS) és l'encarregada de la regulació i el control dels productes cosmètics a Espanya. Entre les normatives més importants trobem el Reial Decret 1599/1997, el Reglament (CE) Núm. 1223/2009, el Reial Decret 85/2018 i el Reglament (UE) 2020/2081.

Aquestes normatives afecten la seguretat dels productes, a la informació que rep el consumidor, l'etiquetatge, a la notificació de canvis en la fórmula i a la prohibició o regulació de substàncies químiques.

El **Reial Decret 1599/1997**⁹ regula la producció, importació, distribució i comerç de cosmètics. Les normes d'higiene i seguretat estableixen les responsabilitats dels qui fabriquen, importen i distribueixen productes per assegurar-ne la qualitat i la protecció.

El **Reglament (CE) Núm. 1223/2009**¹⁰ estableix les regles per vendre productes cosmètics a la Unió Europea. S'estableixen normes de seguretat, etiquetatge i divulgació d'informació per als productes, així com procediments per informar sobre incidents relacionats amb l'ús.

El **Reial Decret 85/2018**¹¹ busca assegurar la seguretat dels productes cosmètics, especificant les responsabilitats dels fabricants i distribuïdors per garantir-ne la seguretat.

El **Reglament (UE) 2020/2081**¹² modifica la llei anterior amb l'objectiu d'augmentar la seguretat dels productes cosmètics, establint que els fabricants han d'informar l'autoritat abans de vendre un producte amb canvis a la fórmula.

El **Reglament (CE) Núm. 1907/2006**¹³ té l'objectiu de protegir la salut de les persones i el medi ambient, regulant l'ús de substàncies químiques perilloses als productes cosmètics. Per això, es prohibeixen o limiten algunes substàncies químiques als productes cosmètics.

9 Llei 1599 del 1997. Per la qual es regula la producció, importació, distribució i comerç de cosmètics. 31 d'Octubre de 1997.

10 Llei 1223 del 2009. Per la qual estableix les regles per vendre productes cosmètics a la Unió Europea. 30 de Novembre de 2009.

11 Llei 85 del 2018. Per la qual busca assegurar la seguretat dels productes cosmètics. 23 de Febrer de 2018.

12 Llei 2081 de 2020. Per la qual busca augmentar la seguretat dels productes cosmètics. 14 de Desembre de 2020.

13 Llei 1907 del 2006. Per la qual busca protegir la salut de les persones i el medi ambient. 30 de Desembre de 2006.

En resum, la legislació diu que els productes han d'incloure un etiquetatge que informi sobre la llista d'ingredients, el nom del fabricant i el mètode d'ús. També que aquesta llista ha d'incloure tots els components del producte en ordre decreixent de concentració, és a dir, de major a menor quantitat, i han de ser identificats pel seu nom científic.

6. ENVASOS DELS COSMÈTICS

Els envasos dels cosmètics tenen un paper vital a l'hora de mantenir la qualitat del producte i prevenir la contaminació externa, a més de captar l'atenció del consumidor i donar imatge a la marca. Hi ha molts tipus d'envasos i cadascun té els seus propis avantatges en termes de durabilitat del producte i protecció contra la contaminació.

6.1. Plàstic

El plàstic és el material més emprat en la cosmètica, però també el més rebutjat i de vegades el més difícil de reciclar. Però també té molts avantatges, com la seva lleugeresa, que alhora minimitza els costos de transport i el seu baix preu.

El plàstic no és inert, el que vol dir que reaccionarà amb alguns ingredients de la fórmula del cosmètic. Per exemple, molts plàstics alliberen progressivament substàncies que es barregen amb el producte, com podria ser l'ftalat, substància molt perjudicial per a l'ésser humà.

A la indústria, existeixen diferents tipus de plàstics i per diferenciar-los existeixen uns símbols que apareixen a l'envàs dels productes. Aquest símbol consisteix en un triangle que conté un número de l'1 al 7 seguit d'unes sigles (PETE, PET, PVC V, LDPE, PP, PS...).

Els plàstics que s'haurien d'evitar per a l'empaquetament dels cosmètics serien els PET o PETE, ja que tendeixen a la proliferació de bacteris i amb les altes temperatures (de l'atmosfera) poden desprendre ftalats. A més, aquests plàstics no es poden reutilitzar. Altres plàstics que hauries d'evitar són el PVC, perquè podrien contenir ftalats; els PS (poliestirè) i el número 7 (altres), ja que poden contenir bisfenol A (substància relacionada amb el càncer de mama i ovaris, problemes immunitaris, tiroïdals i metabòlics). Per tant, els envasos de plàstic més segurs per als cosmètics són els HDPE o PEAD.

Figura 20: Envasos plàstics

Nota. Adaptat de Envasos plàstics, Berlin Packaging (<https://www.berlinpackaging.eu/es/112/tarros-de-plastico>) Tots els drets reservats

6.2. Vidre

Els envasos de vidre són uns dels que més protegeixen, perquè és un material inert, és a dir, no reacciona amb el contingut de l'envàs, el qual permet mantenir així la puresa i qualitat del producte. Per exemple si es tracta d'un producte susceptible a l'oxidació, l'envàs de vidre ajudarà a protegir el producte de les radiacions ultraviolades que poden oxidar-lo, en cas que aquest porti Vitamina C.

Un inconvenient dels envasos de vidre és que aquest són fràgils i no són còmodes a l'hora de viatjar.

D'altra banda, el vidre té un altre problema, podria cedir ions segons l'alcalinitat del vidre i podria alterar així el pH del producte. Per això, la Farmacopea Americana ha classificat els vidres, on especifica quins són els més adients per cosmètica, ja que disminueixen la probabilitat d'alterar el pH.

Figura 21: Envasos de vidre

Nota. Adaptat d'envasos de vidre, Heim Pharma (<https://www.heim-pharma.de/es/productos/frascos/frascos-de-cristal-cosmetica/>) Tots els drets reservats

6.3. Airless

Els envasos de tipus *Airless* s'assemblen molt als *sprays*, però amb una petita diferència, que els envasos *airless* no necessiten cap gas propel·lent afegit al producte. Aquest sistema *airless* permet que el producte no entri mai en contacte amb l'aire extern, ja que funciona a partir d'un sistema de buit continu. A mesura que es va consumint el producte, en comptes de quedar-se al fons de l'envàs, aquest és impulsat gràcies al buit.

El sistema de buit continu funciona de la següent manera: en pressionar el dosificador la bomba *airless* crea un efecte de buit que extreu l'aire (contingut ja en el recipient) que fa que l'èmbol pugi i com a conseqüència el producte surti pel dosificador.

Aquest envàs és perfecte per fórmules sense conservants/ antioxidants, perquè no hi ha contacte amb l'aire i s'evita qualsevol contaminació externa o oxidació. A més, permet l'aprofitament del producte totalment.

Figura 23: Envasos airless



Nota. Adaptat de Envasos airless, Falemi (<https://falemi.es/wp-content/uploads/2016/02/Envase-Airless-Serie-O-AR50O1AP-AR100O1AP-AR150O1AP.jpg>) Tots els drets reservats

Figura 22: Funcionament d'un envàs airless



Nota. Adaptat de Airless, RAFESA (<https://rafesa.com/wp-content/uploads/2019/11/airless-crokis.png>) Tots els drets reservats

6.4. Tapa de rosca

Aquests envasos poden ser de qualsevol material, tant plàstic com vidre i tindrien els avantatges i inconvenients segons el material utilitzat, però el seu format afecta també el producte sense tenir en compte el tipus de material.

Els envasos amb tapa permeten treure el contingut amb molta facilitat, cosa que els fa molt pràctics i ideals per a productes en crema o bàlsams, ja que s'apliquen amb els dits o amb una espàtula. Cal remarcar que aquesta ha de ser desinfectada després de cada ús per evitar la transmissió de microorganismes.

Però els inconvenients d'aquest envàs són molt grans. En primer lloc, cada cop que obrim el pot, l'exposem a l'aire i als microorganismes que pugui haver-hi, per tant, es redueix molt la seva vida útil, ja que hi ha més risc de contaminació. En segon lloc, si no ens rentem les mans abans de tenir un contacte directe amb el producte, estarem introduint bacteris, fongs o llevats directament al cosmètic.

Figura 24: Envasos amb tapa de rosca



Nota. Adaptat d'envasos amb tapa de rosca, Triana
(<https://www.ip triana.com/images/cosmetica.JPG>)
G) Tots els drets reservats

7.DATA DE CADUCITAT DELS COSMÈTICS

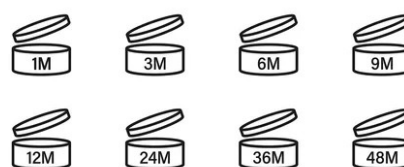
Amb l'augment de l'ús dels cosmètics també ha augmentat el seu risc, ja que molta gent no és conscient que aquests presenten una data de caducitat. Molta gent pensa que aquesta no és rellevant, però realment, és més important del que ens podem pensar, perquè, fins i tot, pot arribar a provocar irritacions o enrogiment a la pell.

Aquesta data caducitat coincideix amb la data en la qual els conservants deixen de "protegir" el producte i, per tant, el fa més propens a veure's afectat per condicions externes com la contaminació, els agents de l'aire, la humitat... Tal com s'ha comentat anteriorment, aquesta data depèn dels ingredients que presenti. És a dir, com més natural sigui el cosmètic a utilitzar i més ingredients naturals presenti, serà més propens a caducar-se més aviat, i com més artificial sigui, és a dir, com més conservants presenti, més data de caducitat tindrà. Com a curiositat, aquells productes que presenten una gran quantitat d'aigua en la seva formulació també són més propensos a caducar-se en menys temps i a què, a la llarga, es desenvolupin microorganismes.

Tot i que els ingredients siguin el motiu principal pels quals els cosmètics presenten una data de caducitat, també és important la conservació d'aquest. Ja que si exposem aquests productes a condicions extremes com radiació solar i grans variacions d'humitat i temperatura. Aquest pot veure's afectat amb més facilitat. És a dir, serà més fàcil que caduqui i provoqui irritacions cutànies, entre altres.

Aquesta imatge fa referència al PAO (*Period After Opening*), és a dir, al temps que es pot utilitzar un cosmètic després que s'hagi obert per primer cop. Aquest temps depèn del producte i de la formulació que aquest presenti.

Figura 25: Símbols que indiquen la caducitat dels cosmètics



Nota. Adaptat de Dates de Caducitat, El Mundo (<https://www.elmundo.es/vida-sana/2015/10/16/560a7d6fe2704ee77b8b4587.html>) Tots els drets reservats

PART PRÀCTICA

1. INTRODUCCIÓ

El nostre Treball de Recerca s'ha dividit en dos grans blocs. El primer és la part teòrica que conté tots aquells conceptes necessaris per a poder comprendre la part pràctica, és a dir, el segon bloc. En aquest últim hem realitzat quatre pràctiques, dues al laboratori, que han estat la base del nostre treball i, les altres dues de caràcter social que consten d'una enquesta i d'una entrevista a una dermatòloga de l'Hospital de Viladecans que ens han servit per a concloure el treball.

La primera pràctica realitzada al laboratori és un estudi de les dues cremes hidratants escollides, és a dir, la crema corporal Natural Honey *Extra Hidratant* i la crema facial W7 Crema de dia *Good Morning Glow* sota el microscopi òptic. L'objectiu era agafar mostres de totes dues cremes caducades i sense caducar i sotmetre-les a una tinció de blau de metilè per poder veure la presència o no de bacteris al producte. Vam assolir aquesta pràctica en tres dies, ja que volíem que la preparació de les mostres fos òptima i que l'observació d'aquestes fos clara i precisa per obtenir resultats fiables. A causa dels resultats obtinguts en aquesta primera pràctica, vam decidir fer un cultiu microbiològic de cada tipus de crema en diferents medis de cultiu per comprovar més acuradament la presència de microorganismes a les cremes.

Abans de començar la segona pràctica, vam haver d'investigar en profunditat sobre els microorganismes més habituals que proliferaven en cosmètics. D'aquesta manera, vam poder escollir els medis més idonis per a realitzar la pràctica. Finalment, els que vam utilitzar van ser els següents: el medi Tryptone Soy Agar o més conegut com a TSA, el medi Sabouraud, el medi Baird Parker Agar i per últim, el medi McConkey. A més, vam haver d'aprendre a esterilitzar el material i l'espai i, a realitzar un cultiu de les cremes en els diferents medis.

Aquesta pràctica la vam realitzar en sis dies. D'aquests sis, el primer el vam dedicar a la preparació dels medis, i els últims cinc, a l'observació dels microorganismes mentre que aquests s'incubaven a una temperatura concreta.

La següent pràctica es basava a fer arribar una sèrie de preguntes relacionades amb la nostra hipòtesi a un grup reduït i variat de la societat, és a dir, a persones de diferents franges d'edat i gènere.

A partir d'aquesta enquesta esperàvem obtenir informació sobre el coneixement de la societat sobre la caducitat dels cosmètics i la presència de microorganismes a aquests. A més, d'obtenir un nombre estimat de persones que utilitzen els cosmètics un cop aquest caduca.

Una altra informació rellevant que esperàvem obtenir de l'enquesta era si hi existeix una major proporció de dones que utilitzen cosmètics que d'homes, o si avui en dia hi ha més conscienciació sobre el càncer de pell per les radiacions solars.

L'última pràctica és una entrevista amb la dermatòloga Dr. Cristina Nuriosa, on es van realitzar una sèrie de qüestions que ens servien per a enllestir les conclusions del treball.

2. OBSERVACIÓ D'UNA MOSTRA AL MICROSCOPI ÒPTIC

La manera més pràctica per a comprovar la hipòtesi va ser analitzant la crema sota el microscopi. Per fer-ho hem seguit un protocol al laboratori i hem utilitzat el material idoni.

En el nostre cas, hem fet la pràctica dues vegades per a cada cosmètic usat, que en són 4, contant les cremes caducades i les no caducades. És a dir, posant l'exemple de la crema W7 caducada, vam fer una primera mostra diluïda amb sèrum fisiològic i una altra sense diluir. Després vam repetir aquest procediment amb la resta de cremes (*Natural Honey* caducada i sense caducar i la W7 sense caducar).

Per poder observar els bacteris s'utilitza blau de metilè perquè és un colorant que tenyeix membranes lipídiques, com la que presenten els bacteris, que és el que esperàvem detectar.

2.1. Objectiu de la pràctica

En aquesta pràctica busquem la presència de bacteris en les cremes caducades i no caducades, així com l'anàlisi i comparació entre elles.

2.2. Material utilitzat

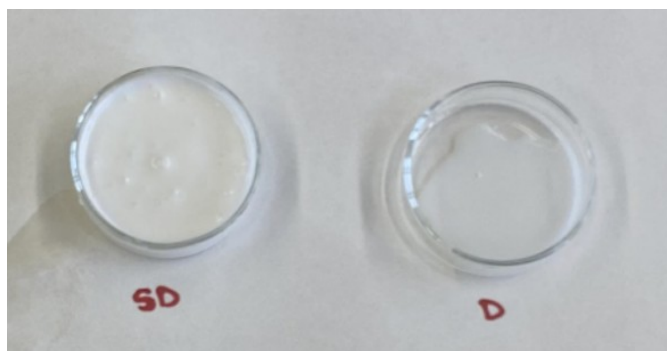
- Blau de metilè
- Alcohol etílic
- Cremes caducades i sense caducar
 - Natural Honey *Extra Hidratant* (crema corporal)
 - W7 Crema de dia *Good Morning Glow* (crema facial)
- Sèrum fisiològic (solució aquosa)
- Pinces de fusta
- Microscopi òptic

- Flascó rentador
- Encenedor
- Recipient o placa de petri
- Paper de filtre o de cuina
- Comptagotes
- Cobreobjectes
- Portaobjectes
- Agulla emmanegada

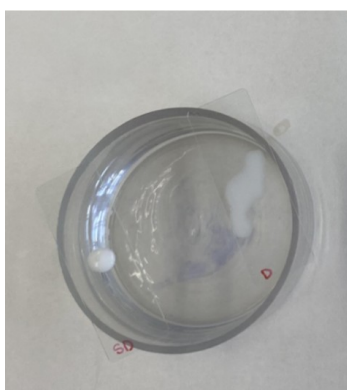
2.3. Procediment

2.3.1. Crema diluïda

1. Començarem rentant i desinfectant tot el material a utilitzar així com la zona de treball.
2. Prepararem el material per a tenir-ho a disposició i començarem afegint amb el comptagotes 1.5 ml del cosmètic a analitzar sobre una placa de petri.
3. A continuació, afegirem la mateixa quantitat de sèrum fisiològic com de crema, en aquest cas, 1.5 ml. Amb ajuda de la mateixa pipeta remenarem la solució fins que aquesta sigui homogènia.



4. Ara, amb una altra pipeta agafarem la solució i vessarem 2 o 3 gotes sobre el portaobjectes. Amb l'ajuda d'un altre portaobjectes estendrem la solució seguint la tècnica de frotis per tot el portaobjectes.



5. Amb les pinces subjectarem el portaobjectes i el passarem suaument per sobre de la flama fins que la solució s'hagi fixat al portaobjectes. En el QR que es mostra a continuació hi ha una demostració del pas 5.



6. Amb l'objectiu d'eliminar el possible greix de la solució, posarem alcohol sobre aquesta i el deixarem assecar a l'aire sobre una placa de petri (opcional que sigui placa de petri). Aquest procés d'asseccament pot trigar de 10 a 15 minuts aproximadament.



7. Un cop seca, afegirem unes gotes de blau de metilè a la mostra i el deixarem actuar durant 1 minut.



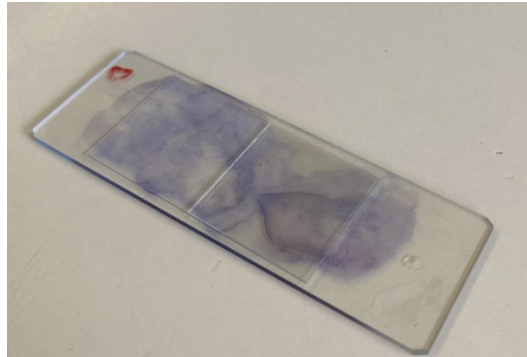
8. Passat el temps, amb l'ajuda del flascó rentador rentarem la mostra amb aigua destil·lada. Vessarem l'aigua fins que aquesta sigui pràcticament transparent.



9. Amb l'ajuda d'una agulla emmanegada col·locarem el cobreobjectes sobre el portaobjectes. En el nostre cas hem necessitat 2 o 3 cobreobjectes per a cobrir la mostra sencera.



10. Ara la mostra ja està preparada per a ser observada i analitzada sota el microscopi òptic.

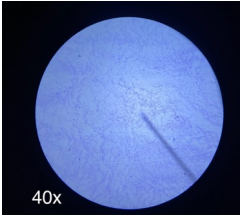
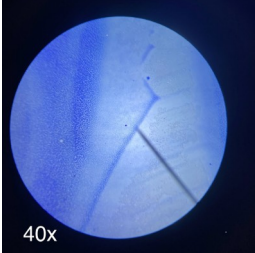
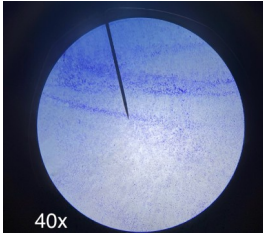
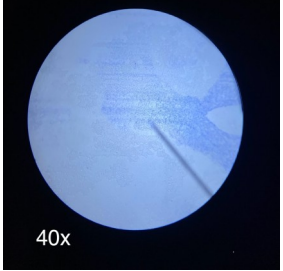
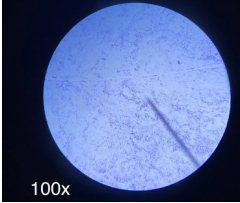
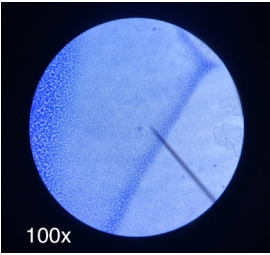
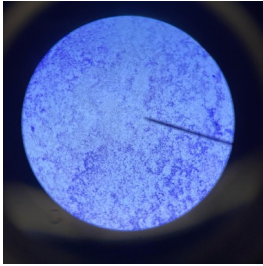
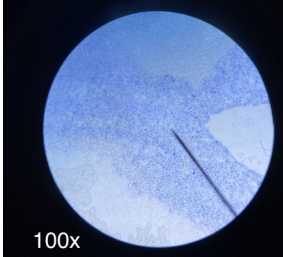
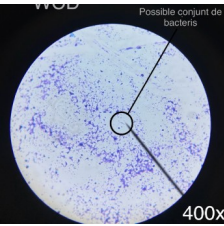
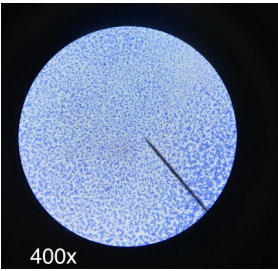
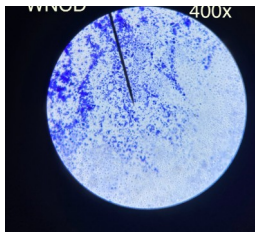
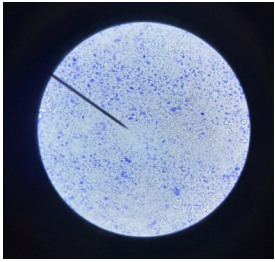


2.3.2. Crema Sense Diluir

El protocol a seguir és exactament igual menys en la part en la qual s'afegeix el sèrum a la mostra. En aquest cas amb la pipeta hem afegit directament de la placa de petri al portaobjectes.

2.4 Resultats

2.4.1 W7

Tipus de mostra Augment s	Crema caducada diluïda	Crema caducada no diluïda	Crema no caducada diluïda	Crema no caducada no diluïda
4x10= 40x				
10x10= 100x				
40x10= 400x				

2.4.1.1. Ingredients

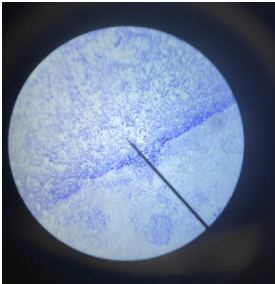
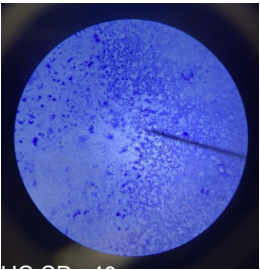
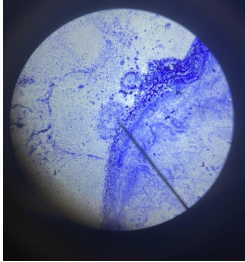
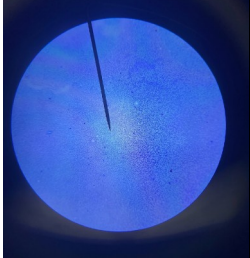
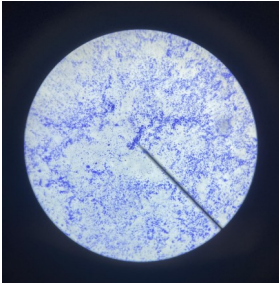
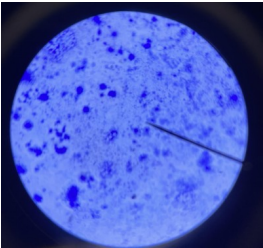
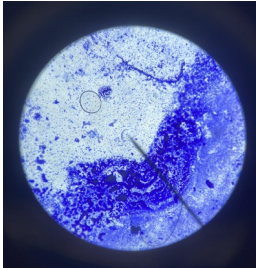
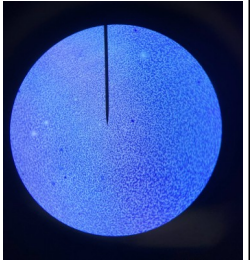
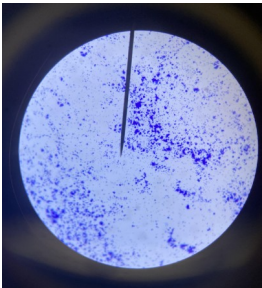
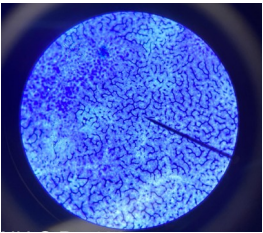
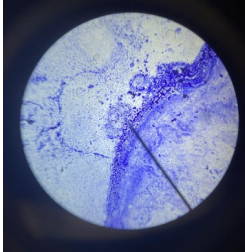
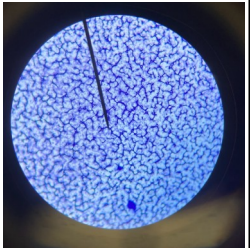
Water (Aqua), Glycerin, Caprylic/Capric Triglyceride, Dimethicone, Cetearyl Alcohol, Glyceryl Stearate, Tocopheryl Acetate, PEG-100 Stearate, Propylene Glycol, Sodium Polyacrylate, Carbomer, Ethylhexyl Stearate, Triethanolamine, Phenoxyethanol, Ethylhexylglycerin, Butylene Glycol, Caprohydroxamic Acid, Trideceth 6, Fragrance (Parfum), Sodium Fatty Acid, Opuntia Tuna (Prickly Pear) Fruit Extract, Avena Sativa (Oat) Bran Extract, Echinopogon Japonicus Root Extract, Pseudotsuga Alhiflora Root Extract, Paeonia Suffruticosa Root Extract, Scutellaria Baicalensis Root Extract, Centella Asiatica Extract, Butylphenyl Methylpropional, Linalool.

Entre tots els components de la crema, aquests s'han classificat segons si són lipídics o aquosos en la taula següent.

Fase aquosa (A)	Fase Olíosa (O)
• <i>Water (Aqua)</i> • <i>Glycerin</i> • <i>Propylene Glycol</i> • <i>Butylene Glycol</i> • <i>Triethanolamine</i>	• <i>Caprylic/Capric Triglyceride</i> • <i>Dimethicone</i> • <i>Cetearyl Alcohol</i> • <i>Glyceryl Stearate</i> • <i>Ethylhexyl Stearate</i> • <i>PEG-100 Stearate</i>

La presència d'una quantitat significativa d'aigua i humectants solubles en aigua com *Water, Glycerin, Propylene Glycol* i *Butylene Glycol* suggereix que la crema és una **emulsió O/A**, ja que aquests components són típics en emulsions on l'aigua és la fase contínua. Per tant, és molt probable que el blau de metilè hagi tenyit també els components olíosos de la crema (citats a la taula) i, en conseqüència, no hagi estat possible identificar o observar microorganismes. Per això, hem volgut fer un cultiu microbiològic per poder identificar-los amb més claredat.

2.4.2. Natural Honey

Tipus de mostra _____ Augments	Crema caducada diluïda	Crema caducada no diluïda	Crema no caducada diluïda	Crema no caducada no diluïda
4x10= 40x				
10x10= 100x				
40x10= 400x				

2.4.2.1. Ingredients

Aqua/Water/Eau, Paraffinum Liquidum/Mineral Oil/Huile Minérale, Isopropyl Palmitate, Cetearyl Alcohol, Glycerin, Prunus Amygdalus Dulcis (Sweet Almond) Oil, Sorbitol, PEG-8 Beeswax, Dimethicone, Panthenol, Olus Oil/Vegetable Oil/Huile Végétale, Mel/Honey/Miel, Steareth-20, Sorbitan Stearate, Carbomer, Triethanolamine, BHT, Parfum (Fragrance), Linalool, Alpha-Isomethyl Ionone, Benzyl Salicylate, Citronellol, Hexyl Cinnamal, Geraniol, Eugenol, Hydroxycitronellal, Limonene, Isoeugenol, Phenoxyethanol, Methylparaben, Ethylparaben, Disodium EDTA .Y00357

Entre tots els components de la crema, aquests s'han classificat segons si són lipídics o aquosos en la taula següent.

Fase aquosa (A)	Fase Oliosa (O)
• <i>Aqua/Water/Eau</i> • <i>Glycerin</i> • <i>Sorbitol</i> • <i>Panthenol</i> • <i>Carbomer</i> • <i>Triethanolamine</i> • <i>Disodium EDTA</i> • <i>Phenoxyethanol</i> • <i>Methylparaben</i> • <i>Ethylparaben</i>	• <i>Paraffinum Liquidum/Mineral Oil/Huile Minérale</i> • <i>Isopropyl Palmitate</i> • <i>Cetearyl Alcohol</i> • <i>Prunus Amygdalus Dulcis (Sweet Almond) Oil</i> • <i>PEG-8 Beeswax</i> • <i>Dimethicone</i> • <i>Olus Oil/Vegetable Oil/Huile Végétale</i> • <i>Mel/Honey/Miel</i> • <i>Steareth-20</i> • <i>Sorbitan Stearate</i> • <i>BHT</i> • <i>Parfum (Fragrance)</i> • <i>Linalool</i> • <i>Alpha-Isomethyl Ionone</i> • <i>Benzyl Salicylate</i> • <i>Citronellol</i> • <i>Hexyl Cinnamal</i> • <i>Geraniol</i> • <i>Eugenol</i> • <i>Hydroxycitronellal</i> • <i>Limonene</i> • <i>Isoeugenol</i>

Com que hi ha una quantitat significativa de compostos oliosos en aquesta emulsió respecte als compostos aquosos, la crema Natural Honey serà una **emulsió A/O** (aigua en oli). El fet que la fase contínua d'aquesta crema sigui l'oliosa ens dona possibles explicacions sobre per què en la pràctica de tinció amb blau de metilè de la mostra no podem diferenciar entre els components lipídics o els possibles microorganismes que presentava la crema, perquè el blau de metilè tenyeix les membranes cel·lulars, que són lipídiques, així com qualsevol component lipídic de la crema.

2.5. Conclusió sobre la observació d'una mostra al microscopi òptic

D'aquesta pràctica no vam obtenir grans resultats perquè la tinció del blau de metilè no només tenyia les membranes lipídiques, sinó que també tenyia els components lipídics de les cremes, fet que dificultava molt l'observació de bacteris. Per això, es va realitzar un cultiu microbiològic per a poder determinar els microorganismes presents a les cremes.

3. CULTIU MICROBIOLÒGIC

Per poder determinar els microorganismes que poden estar presents en les mostres, s'haurà de realitzar un cultiu microbiològic. Abans de començar amb el cultiu, s'hauran de tenir clars els diferents medis amb els quals es vol treballar, és per això que, segons els microorganismes que s'esperen trobar, s'escollirà un medi o un altre.

Un cop sabem quin és el medi més adient per a cultivar la nostra mostra, aquesta és sembrada. El procés de la sembra comença amb la desinfecció i esterilització tant de la superfície a treballar com de l'individu que realitzarà la sembra, és a dir, l'individu haurà de rentar-se les mans, netejar la superfície amb alcohol o desinfectant i mentre la sembra es realitza mantenir encès un encenedor de Bunsen o flama.

Després d'haver realitzat aquest pas, agafem un hisop estèril i l'impregnarem en la mostra desitjada, per a després, passar-lo suaument i perpendicularment per la placa de Petri. Seguidament, taparem la placa per evitar la seva contaminació, la posarem invertida per evitar la condensació i, la portarem a la incubadora, prèviament encesa i regulada a la temperatura adient segons el medi escollit. Finalment, anirem controlant les plaques cada 24 h més o menys fins que arribi al temps màxim indicat pel medi i així, ja podrem observar i analitzar els resultats.

En el nostre cas vam utilitzar el medi Mc Conkey per saber sobre la presència de bacteris coliformes, el medi Baird Parker Agar per la presència de *Staphylococcus aureus*, el medi Sabouraud Agar per saber sobre els llevats i fongs que podrien estar presents i, per finalitzar, el medi TSA o Tryptone Soy Agar per saber sobre la presència de qualsevol microorganisme.

3.1. Material

- Paper de filtre
- Guants
- Plaques de Petri amb tapa
- Alcohol etílic 96%
- Sèrum fisiològic
- Encenedor
- Cremes a investigar (W7 i Natural Honey)
- Hisops estèrils
- Medis de cultiu
 - Baird Parker
 - Mac Conkey
 - Saboraud
 - Tryptone Soy Agar

3.2. Procediment

1. Prepararem el material necessari i retolarem les diferents plaques i els hisops estèrils.



2. Per a cultivar la nostra mostra, aquesta és sembrada. El procés de la sembra comença amb la desinfecció i esterilització tant de la superfície a treballar com de l'individu que realitzarà la sembra, és a dir, haurem de rentar-nos les mans, netejar la superfície amb alcohol o desinfectant i mentre la sembra es realitza haurem de mantenir encès un encenedor de Bunsen o flama.

Després d'haver realitzat aquest pas, agafem un hisop estèril i l'impregnarem en la mostra desitjada, per a després, passar-lo suaument i perpendicularment per la placa de Petri. Seguidament, taparem la placa per evitar la seva contaminació, la posarem invertida per evitar la condensació i, la portarem a la incubadora, prèviament encesa i regulada a la temperatura adient segons el medi escollit.

- **Baird Parker Agar** → $T^{\circ}= 35^{\circ}\text{-}37^{\circ}\text{C}$ de 18 a 72 h
- **Mac Conkey N°3 Agar** → $T^{\circ}=35^{\circ}\text{-}37^{\circ}\text{C}$ de 18 a 24 h
- **Tryptone Soy Agar** → $T^{\circ}=35^{\circ}\text{-}37^{\circ}\text{C}$ de 18 a 24 h
- **Sabouraud Agar** → $T^{\circ}=30^{\circ}\text{C}$, 5 dies



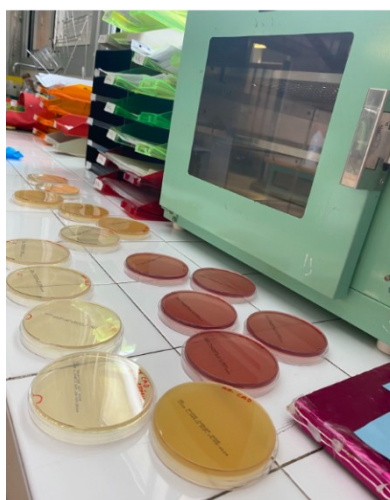
3. Per acabar, anirem controlant les plaques cada 24 h més o menys fins que arribi al temps màxim indicat pel medi i així, ja podrem observar i analitzar els resultats.

Caldrà esperar que passin les hores i anant observant els resultats a les 24 h, 48 h i 72 h. En algun cas esperarem fins als cinc dies.

3.3. Resultats Obtinguts

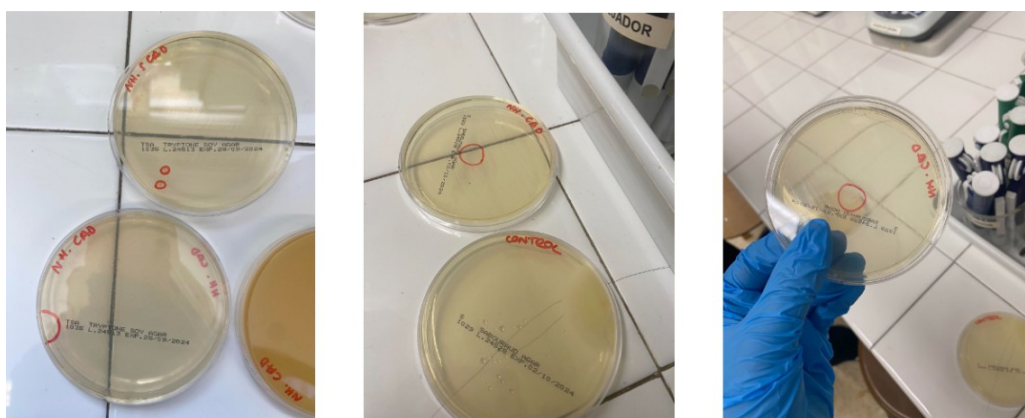
3.3.1. 24 h després

En les primeres 24 h després del cultiu, vam presenciar una colònia a la placa de TSA de la crema W7 caducada i, dues colònies a la placa de TSA de la crema Natural Honey no caducada.



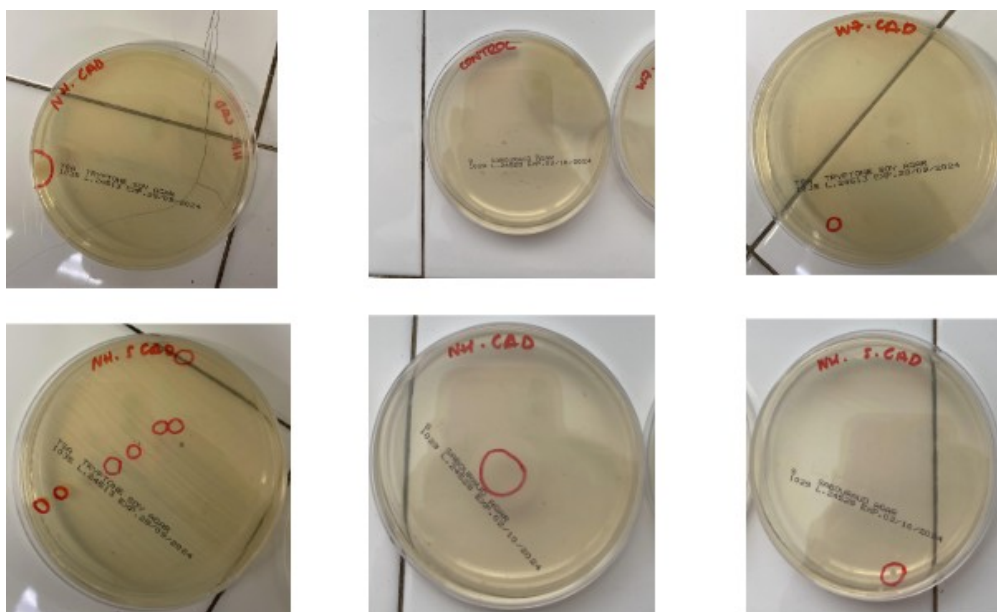
3.3.2. 48 h després

A les 48 h del cultiu, ja vam començar a presenciar microorganismes en les nostres plaques de cultiu. Les plaques en les quals vam poder veure aquests microorganismes són les següents: Crema Natural Honey Caducada, Crema facial W7 Caducada i Crema Natural Honey Sense Caducar, en el medi TSA i, en la Crema Natural Honey Caducada i el Control del medi Sabouraud Agar.



3.3.3. 72 h després

A les 72 h del cultiu, els microorganismes vistos prèviament van començar a créixer sent així més visibles. A les plaques en les quals vam poder observar nous microorganismes o són les següents: Crema Natural Honey Caducada, Crema Natural Honey Sense Caducar i Crema Facial W7 caducada, totes en TSA i, Crema Natural Honey Caducada i Crema Natural Honey Sense Caducar, totes en el medi Sabouraud.



3.4. Interpretació dels Resultats

Llegenda de les taules de resultats:

X → No hi ha hagut presència de microorganismes en les variables marcades.

Nre. Colònies → Presència de microorganismes en les variables marcades, en forma de colònies de bacteris.

3.4.1. Crema W7 – Caducada

	Baird Parker	Mac Conkey	Saboraud	Tryptone Soy Agar
24 hores	X	X	X	1 colònia de <i>Bacillus Subtilis</i>
48 hores	X	X	X	1 colònia de <i>Bacillus Subtilis</i>
72 hores	X	X	X	1 colònia de <i>Bacillus Subtilis</i>

3.4.2. Crema W7 - No caducada

	Baird Parker	Mac Conkey	Saboraud	Tryptone Soy Agar
24 hores	X	X	X	X
48 hores	X	X	X	X
72 hores	X	X	X	X

3.4.3. Crema Natural Honey – Caducada

	Baird Parker	Mac Conkey	Saboraud	Tryptone Soy Agar
24 hores	X	X	X	X
48 hores	X	X	1 colònia de <i>trichophyton mentagrophytes</i>	1 colònia de <i>Bacillus Subtilis</i>
72 hores	X	X	1 colònia de <i>trichophyton mentagrophytes</i>	1 colònia de <i>Bacillus Subtilis</i>

3.4.4. Crema Natural Honey – No caducada

	Baird Parker	Mac Conkey	Saboraud	Tryptone Soy Agar
24 hores	X	X	X	2 colònies de <i>Bacillus Subtilis</i>
48 hores	X	X	X	2 colònies de <i>Bacillus Subtilis</i>
72 hores	X	X	1 colònia de <i>saccharomyces cerevisiae</i>	7 colònies de <i>Bacillus Subtilis</i>

3.5. Conclusions sobre el cultiu microbiològic

Per determinar els microorganismes que havien proliferat a les cremes es van contrastar les característiques que presentaven les colònies de les plaques amb les quals s'havia investigat prèviament al marc teòric (punt 4.4). És per això que es pot assegurar que globalment, els microorganismes presents en les plaques són els següents: *Bacillus subtilis*, *Trichophyton mentagrophytes* i *Saccharomyces cerevisiae*.

Més en concret, es va trobar la presència de *Bacillus Subtilis* a les plaques de TSA de les cremes W7 caducada, Natural Honey caducada i Natural Honey no caducada. Una possible explicació a la presència de *Bacillus Subtilis* és que les cremes caducades estudiades presentaven aquest microorganisme perquè havien proliferat en ella al perdre els principis actius dels conservants un cop havien superat el PAO. És interessant la presència d'aquest microorganisme en productes cosmètics, ja que aquest inhibeix la colonització de *Staphylococcus aureus* segons la tesis publicada a *National Library of Medicine* (2023) mencionada al punt 4.4.1.10.

Vam trobar *Trichophyton mentagrophytes* a les plaques de Saboraud de la crema Natural Honey caducada i *Saccharomyces cerevisiae*. La possible explicació a la seva presència és la mateixa que la del bacteri *Bacillus Subtilis*.

Probablement, el motiu pel qual s'han trobat més microorganismes a la crema Natural Honey que a la W7 és perquè la Natural Honey presenta una data de caducitat més prolongada i un PAO (període de vida útil d'un producte cosmètic des que s'obre) de més de tres anys. A més ha estat conservada amb condicions favorables per a la proliferació de microorganismes (temperatura i humitat elevades). Per contra, la crema W7 presenta una data de caducitat més propera i un PAO de d'un any aproximadament. A més, la W7 es va conservar en un ambient més fresc i menys humit que la Natural Honey. Finalment, la presència de microorganismes trobada en la crema Natural Honey sense caducar podria haver estat produïda per una mala conservació de la crema o per un error en el procés de producció.

Recordem que es poden trobar els efectes en la pell d'aquests microorganismes trobats a partir de l'apartat 4.4.1.

4. ENQUESTA

Per obtenir informació sobre el grau de coneixement que té la societat sobre la caducitat dels cosmètics i el que comporta, es va realitzar la següent enquesta.

4.1. Preguntes

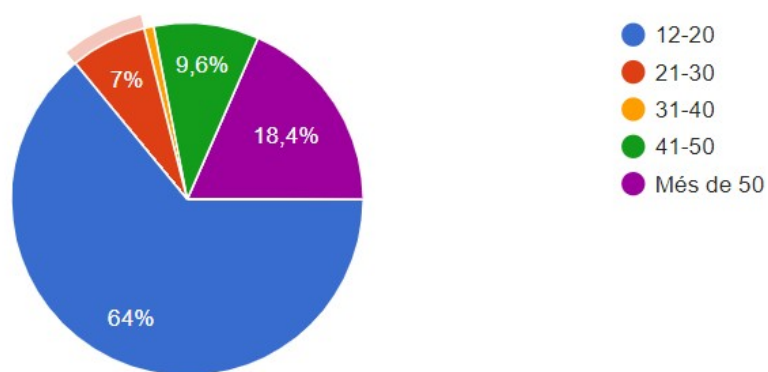
1. Quina edat tens?
2. Amb quin gènere et representes?
3. Utilitzes cosmètics habitualment? (per cosmètics s'entén cremes hidratants de cara i cos, sèrums, etc.)
4. En el cas que la resposta sigui afirmativa, quins són els que més utilitzes?
5. T'has fixat en aquest símbol que apareix a tots els productes, normalment després dels seus ingredients?
6. Si la resposta és afirmativa, saps que significa?
7. Per què creus que tenen data de caducitat el cosmètics?
8. Has utilitzat productes després de la data de caducitat?
9. Si la resposta és afirmativa, durant quant de temps més l'has utilitzat aproximadament?

4.2. Respostes

Aquesta enquesta l'hem fet arribar a través de les nostres xarxes socials (Instagram) i per grups i contactes de l'App WhatsApp. L'enquesta va acceptar respostes durant cinc dies i, finalment, es van obtenir 114 respostes. A continuació, adjuntem els resultats obtinguts:

Pregunta 1. Quina edat tens?

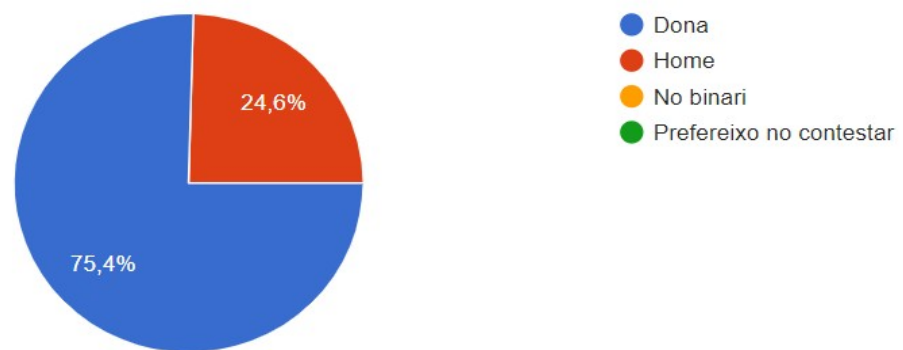
114 respostes



Atesos els resultats obtinguts, sabem que gran part de les persones que van respondre a l'enquesta són de la franja d'edat dels 12 als 20 anys. Això és possible, ja que es va compartir l'enquesta a les nostres xarxes socials. Tot i això, s'han obtingut resultats de totes les edats sent la franja de més de cinquanta anys la segona més nombrosa.

Pregunta 2. Amb quin gènere et representes?

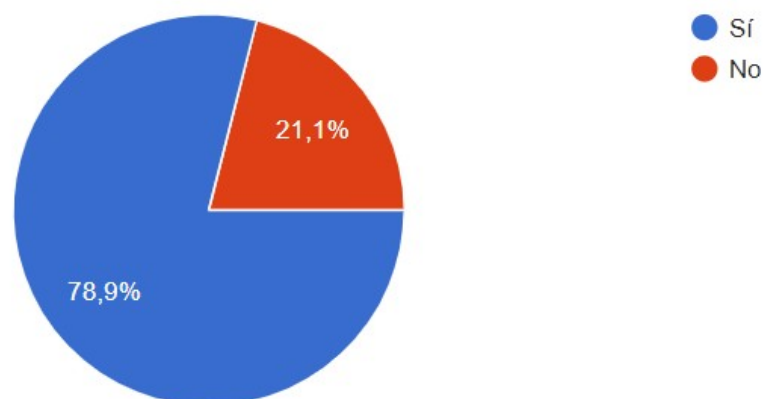
114 respostes



Pels resultats obtinguts, sabem que la majoria de les persones que han respost a l'enquesta s'identifiquen amb el gènere femení, mentre que la resta de persones s'identifiquen amb el gènere masculí.

Pregunta 3. Utilitzes cosmètics habitualment? (per cosmètics s'entén cremes hidratants de cara i cos, sèrums, etc.)

114 respostes

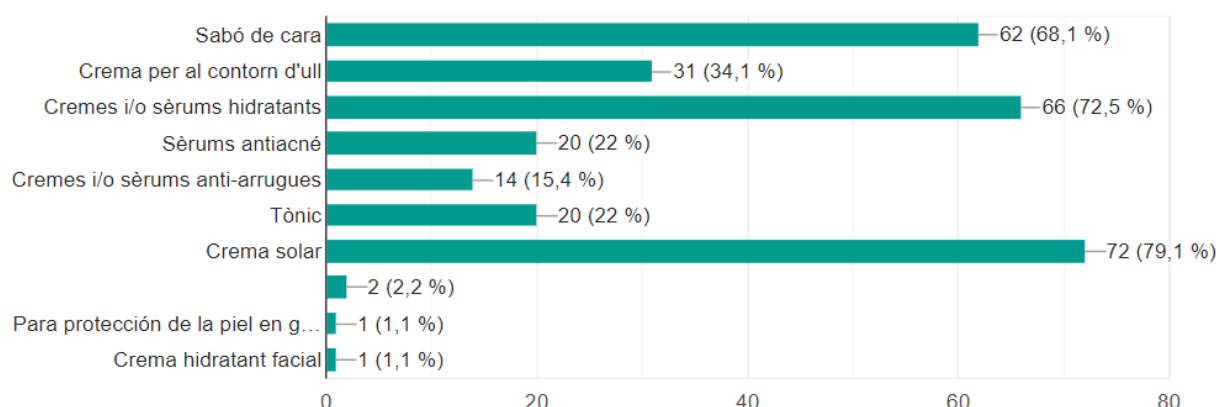


Gràcies als resultats obtinguts podem assegurar-nos que la gent que ha contestat «sí», ha pogut respondre a la resta de preguntes relacionades amb aquesta. És interessant saber com de les 86 dones que han contestat l'enquesta el 88,4% d'elles utilitza cosmètics i un 11,6% no utilitza, mentre que dels 28 homes que han participat en l'enquesta, el 50% sí que utilitza cosmètics mentre que l'altre 50% no ho fa.

Proporcionalment, sí que hi ha un percentatge més alt de dones que utilitzen cosmètics que d'homes, i això pot estar relacionat amb els prejudicis socials que associen l'ús de cosmètics més amb les dones que amb els homes.

Pregunta 4. En el cas que la resposta sigui afirmativa, quins són els que més utilitzes?

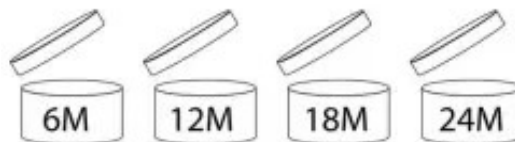
91 respostes



Aquesta resposta ens demostra quins són els cosmètics més utilitzats en una petita part de la societat. Els resultats ens diuen que la crema solar, les cremes/sèrums hidratants i el sabó de la cara són els més utilitzats de tots els productes esmentats. Aquests resultats ens demostren d'alguna manera que la població s'ha conscienciat més en els últims anys sobre el càncer de pell, ja que fa uns anys la major part de la població jove no es posava crema solar.

Pregunta 5. T'has fixat en aquest símbol que apareix a tots els productes, normalment després dels seus ingredients?

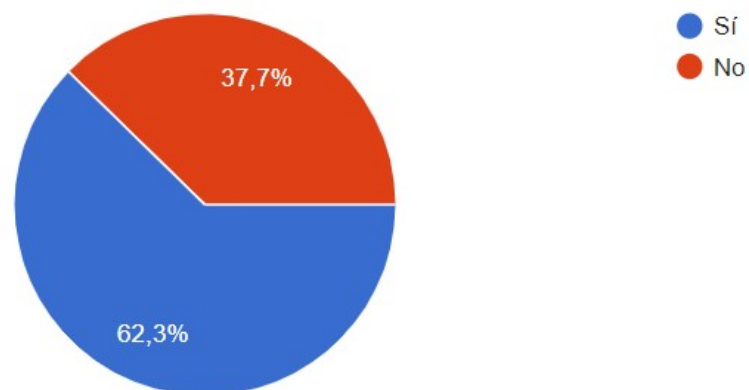
Figura 26: Data de caducitat, imatge que es va adjuntar a l'enquesta per facilitar la resposta.



Nota. Adaptat de dates de caducitat, 20 Minutos

(https://imagenes.20minutos.es/files/image_640_auto/uploads/imagenes/2020/12/22/caducidad-cosmeticos.ipea) Tots els drets reservats

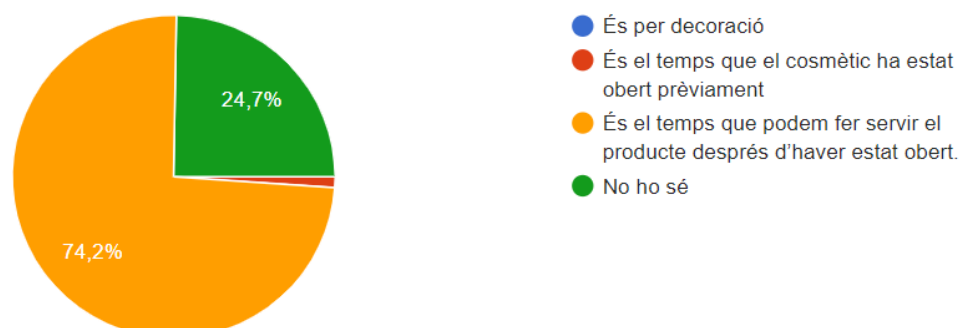
114 respostes



Aquesta resposta demostra que tot i que hi ha persones que sí que es fixen en la data de caducitat, n'hi ha d'altres que afirmen no saber de l'existència d'aquest símbol.

Pregunta 6. Si la resposta és afirmativa, saps què significa?

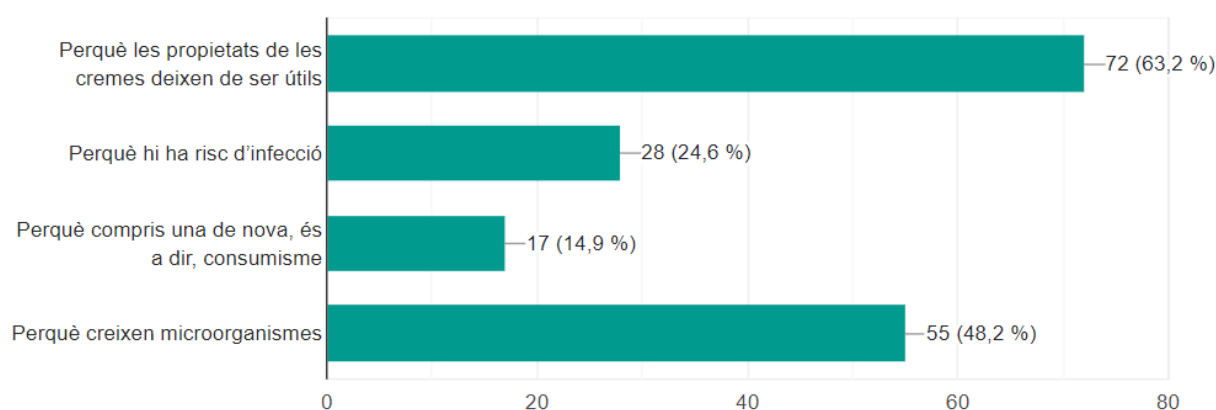
93 respostes



Aquesta pregunta ens demostra que la gent coneix sobre el món de la caducitat dels cosmètics, ja que la gran majoria ha respost que la imatge anterior indica el temps que podem fer servir el producte després d'estar obert, és a dir, la resposta correcta de les 4 possibles.

Pregunta 7. Per què creus que els cosmètics tenen data de caducitat?

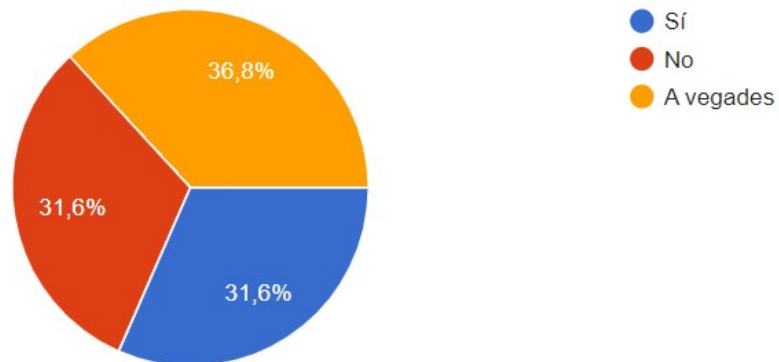
114 respostes



Gràcies a aquesta resposta, podem veure com la gran majoria pensa que la data de caducitat dels cosmètics provoca una "pèrdua" de propietats en aquesta, una presència de microorganismes o un risc d'infecció. Tot i això, també hi ha persones que defensen que la data de caducitat realment no existeix i que està perquè se'n compri una de nova, és a dir, per fomentar el consumisme.

Pregunta 8. Has utilitzat productes després de la data de caducitat?

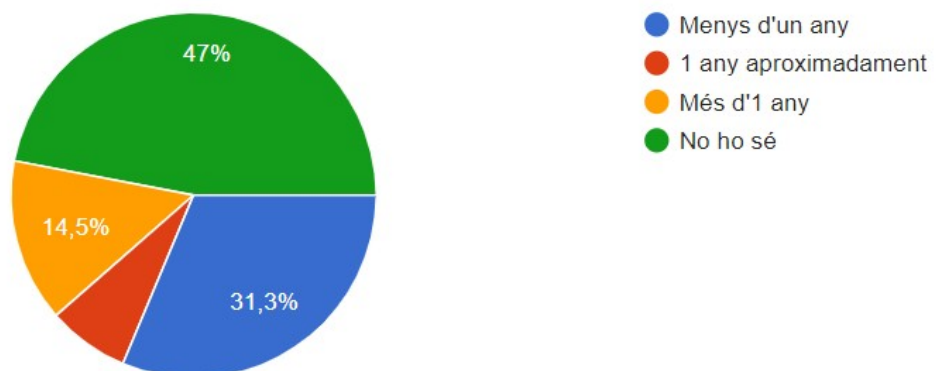
114 respostes



Aquesta pregunta ens demostra que, tot i que hi ha gent que sap sobre la data de caducitat dels cosmètics, no li donen molta importància i continuen utilitzant el cosmètic.

Pregunta 9. Si la resposta és afirmativa, durant quant de temps més l'has utilitzat aproximadament?

83 respostes



Aquesta resposta demostra que encara que la gran majoria sap de l'existència del símbol de caducitat, no són conscients del temps que utilitzen el producte i, per tant, de si aquest ha caducat durant el temps que l'utilitzen.

5. ENTREVISTA A UNA DERMATÒLOGA

Les preguntes proposades a la Dra. Cristina Nuriosa, dermatòloga de l'Hospital de Viladecans, i les seves respostes es mostren a continuació:

1. S'ha trobat casos on hi hagi hagut presència de microorganismes en productes cosmètics? Si és així, ens podria anomenar alguns exemples?

- a) Sí, quan es venç la data de caducitat, això pot afectar a l'eficàcia i a la seguretat del producte. En relació a la seguretat, un dels riscos és que hi puguin créixer microorganismes. Actualment s'utilitzen potents conservants (parabens, kathon...) que ajuden a mantenir l'estabilitat del producte cosmètic i és molt infreqüent trobar-se amb aquesta presència de microorganismes.

2. Considera que la data de caducitat dels cosmètics s'ha de tenir en compte? En el cas que un producte caduqui, que és el que li passaria al cosmètic? I al pacient?

- a) Sí és important tenir en compte la data de caducitat del cosmètic. Si el cosmètic caduca pot afectar a l'efectivitat i seguretat del producte. De fet el principal problema a tenir en compte per exemple en el cas de les cremes fotoprotectors és que poden perdre sobretot la seva eficàcia i no assolir el seu objectiu de protegir-nos envers a les radiacions ultraviolades i per tant provocar-nos cremades solars o dany solar a llarg plaç. Tant si el producte supera la data de caducitat com si supera la PAO (*Period After Opening*), és a dir, el temps que pot utilitzar-se després d'obrir l'envàs.

3. Freqüentment et trobes pacients amb infeccions o malalties provocades per cosmètics en mal estat?

- a) Afortunadament són poc freqüents les consultes per patologia cutània per productes cosmètics en mal estat. En ocasions es poden veure a la regió facial per obstrucció de fol·licle lesions tipus acneïformes o fol·liculitis (peu

de pàgina). O bé, dermatitis de contacte irritatives o al·lèrgiques a les zones on el pacient s'ha aplicat el producte en qüestió.

4. Si la resposta és afirmativa, quins casos han estat els més greus d'erradicar?

a) No he vist cap cas greu.

5. Creus que la població hauria de conscienciar-se més sobre aquest tema?

a) Estic d'acord, la població sí que hauria d'estar conscienciada amb aquest tema i tenir present com comentava, tant la data de caducitat com la PAO.

5.1. Conclusions sobre l'entrevista a la dermatòloga

De les respostes de la Dra. Cristina Nuriosa hem pogut reforçar les nostres conclusions pel fet que reiterava coneixements prèviament investigats o trobats. En l'àmbit de la conscienciació de la societat sobre la caducitat dels cosmètics, estava d'acord que aquesta estava desinformada. A més, ens va proporcionar informació sobre possibles casos clínics relacionats amb irritacions cutànies provocades per l'aplicació d'un cosmètic caducat i com aquestes, tot i la desinformació de la societat, tampoc eren tan usuals. Per finalitzar, també va estar d'acord amb nosaltres amb el fet que la data de caducitat d'un producte afecta directament l'eficàcia i seguretat d'aquest.

CONCLUSIÓ FINAL

Un cop realitzada tota la recerca del nostre treball encapçalat per la nostra hipòtesi "Potser els ingredients dels cosmètics caducats afavoreixen la presència de microorganismes", hem pogut concloure que aquesta és falsa. Perquè tot i que sí que és cert que la caducitat dels cosmètics produeix una pèrdua dels principis actius dels ingredients, entre ells els conservants, no està directament relacionada amb la presència de microorganismes. Sinó que, els microorganismes seran capaços de proliferar o no en aquells cosmètics oberts que presentin a més, les condicions adients d'humitat i temperatura. A més, també hem pogut assegurar que gran part de la població no està conscienciada sobre el tema.

És gràcies als resultats obtinguts a cada part pràctica i a la recerca bibliogràfica, que hem pogut assolir els nostres objectius marcats al començament de la nostra investigació:

1. Conèixer el procés de fabricació d'un cosmètic i la possibilitat de trobar microorganismes en aquesta etapa.

Hem pogut conèixer la importància del procés de fabricació d'un cosmètic mitjançant la investigació en diferents webs. Gràcies a aquesta informació sabem que el procés de fabricació és clau en la determinació de la presència o no de microorganismes en un cosmètic.

2. Identificar els motius pels quals els cosmètics tenen data de caducitat.

En referència a la recerca realitzada sobre els ingredients dels cosmètics, és a dir, conservants, additius, antioxidants, entre altres, hem pogut descobrir que un producte cosmètic presenta dues dates clau: la data de caducitat i el PAO (període de vida útil d'un producte cosmètic des que s'obre). És degut a la data de caducitat que perden els seus principis actius i al PAO que es fan més susceptibles a fer-se malbé i deteriorar-se per les condicions ambientals a la que està exposat el producte.

3. Diferenciar els microorganismes trobats a la part pràctica.

Va ser gràcies al cultiu de les dues cremes escollides (W7 i Natural Honey) què vam poder diferenciar entre els possibles microorganismes presents a aquestes. Aquest cultiu el vam realitzar, ja que a la primera pràctica, no va ser possible la identificació dels microorganismes.

4. Analitzar com els cosmètics caducats poden afectar a diferents tipus de pell.

Gràcies a la recerca d'informació, vam poder conèixer que les pells seques són les pells més susceptibles a reaccionar a cosmètics caducats, perquè aquest tipus presenta microesquerdes per on poden entrar els microorganismes que puguin estar presents en cremes caducades i causar infeccions. A més, també vam descobrir que les pells normals i sanes toleren la majoria dels principis actius de les cremes i en cas que presenti microorganismes, la flora cutània actuarà de barrera física i immunològica impedit l'entrada i la proliferació de microorganismes.

Per poder concloure el nostre treball de manera empírica, es van dur a terme dues pràctiques al laboratori, una enquesta per a la població i una entrevista a la Dra. Nuriosa, dermatòloga de l'Hospital de Viladecans. La primera pràctica consistia en la preparació d'una mostra d'una crema per poder observar en el microscopi la presència o no de bacteris. Però, com que en el microscopi no es van poder observar amb claredat els resultats perquè també es tenyien els components lipídics de la crema, vam realitzar una segona pràctica. Aquesta consistia a identificar els microorganismes gràcies al cultiu microbiològic d'unes mostres de cremes hidratants.

Amb el cultiu microbiològic vam poder determinar que en les cremes caducades hi ha una probabilitat més alta de trobar microorganismes en elles, però també els podem trobar en cremes no caducades puntualment. Generalment, associem la presència de microorganismes en aquells cosmètics que han sobrepassat el PAO i que presenten les condicions òptimes per a la proliferació dels microorganismes. Aquestes condicions van relacionades amb la humitat i la temperatura, entre altres.

És per això, que no és comú trobar-se amb la presència de microorganismes en cremes no caducades, és a dir, en les quals les dates de caducitat i PAO no s'han sobrepassat. Una explicació per a la presència de microorganismes en cremes no caducades va relacionada amb la preparació de la pràctica i en el fet que aquesta no ha pogut ser completament estèril. Una altra possible explicació pot ser que la crema no caducada tingui un error de fàbrica o s'hagi vist sotmesa per factors externs, com un augment de la temperatura, que ha provocat la pèrdua dels seus principis actius.

D'altra banda, l'enquesta ens ha servit per determinar el coneixement que té la població sobre la caducitat dels cosmètics i els seus riscos. Amb els resultats vam concloure que una gran part de la població coneix la data de caducitat i el seu significat, però no li donen gaire importància. A més, també vam concloure que en els últims anys hi ha hagut un increment de la població que utilitza cremes solars perquè s'han conscienciat sobre el càncer de pell. En últim lloc, vam concloure que les dones utilitzen més cosmètics que els homes, per tant, les dones tindran una probabilitat major de contraure afeccions causades per cosmètics caducats.

Per a concloure el treball es va fer una entrevista a una dermatòloga de l'Hospital de Viladecans que, mitjançant les seves respostes ens va perfilar les nostres conclusions. A grans trets, va acceptar que el venciment de la data de caducitat d'un producte afectava l'eficàcia i la seguretat d'aquest. A més, va afirmar que tot i la importància i ignorància del venciment de la data de caducitat o PAO per part de la població, no era comú trobar-se amb casos clínics de pacients que haguessin patit erupcions cutànies, entre altres.

Com a conclusió final, un cop finalitzat el Treball de Recerca, podem refutar la nostra hipòtesi i, per tant, podem afirmar que la caducitat dels cosmètics no està relacionada directament amb la presència de microorganismes en aquest. Però sí que és cert que la caducitat dels cosmètics provoca una pèrdua dels principis actius dels ingredients i aquesta pot afavorir a la presència de microorganismes si les condicions són favorables.

BIBLIOGRAFIA

Sistema tegumentario. (17 de setembre de 2024). A *Wikipedia*

https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_tegumentario [Consulta: 12 jun. 2024]

Clínica Universidad de Navarra. *Piel*. <https://www.cun.es/escuela-salud/piel>

[Consulta: 12 jun. 2024]

Mayikas. *Capas de la piel: Cómo penetran los cosméticos*.

<https://www.mayikas.es/capas-de-la-piel-como-penetran-los-cosmeticos/> [Consulta: 12 jun. 2024]

Almirall. *Tipos de piel*. <https://www.almirall.es/tu-salud/tu-piel/tipos-de-piel>

[Consulta: 12 jun. 2024]

Mesoesthetic. *Piel normal*. <https://www.mesoesthetic.es/blog/piel-normal/>

[Consulta: 12 jun. 2024]

Eau Thermale Avène. *Piel mixta*. <https://www.eau-thermale-avene.es/a/piel-mixta>

[Consulta: 2 jul. 2024]

MedlinePlus. *Dermatitis atópica*.

<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003220.htm> [Consulta: 2 jul. 2024]

Mayo Clinic *Dermatitis atópica (eccema): Síntomas y causas*.

<https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/atopic-dermatitis-eczema/symptoms-causes/syc-20353273> [Consulta: 2 jul. 2024]

CinfaSalud *Flora cutánea*. <https://cinfasalud.cinfa.com/p/flora-cutanea/>

[Consulta: 6 ag. 2024]

Funlargaia. Guía de prevención de infecciones intra-hospitalarias: Higiene de manos.

<http://www.funlargaia.org.ar/Herramientas/Guia-de-Prevencion-de-Infecciones-Intra-Hospitalarias/Higiene-de-manos> [Consulta: 6 ag. 2024]

Regenera Health. *Microbiota de la piel*. <https://regenerahealth.com/blog/microbiota-de-la-piel/> [Consulta: 6 ag. 2024]

Critical Catalyst. *El uso de fenoxietanol es seguro en todos los productos cosméticos*. <https://criticalcatalyst.com/es/el-uso-de-fenoxietanol-es-seguro-en-todos-los-productos-cosmeticos/> [Consulta: 6 ag. 2024]

L'Oréal. *Fenoxietanol en cosméticos*.

<https://interior-productos.loreal.es/ingredientes/fenoxietanol> [Consulta: 6 ag. 2024]

InciBeauty. *Phenoxyethanol*. <https://incibeauty.com/es/ingredientes/19762-phenoxyethanol> [Consulta: 4 ag. 2024]

Lesiella. *Methylparaben en cosmética*. <https://www.lesiella.com/es/methylparaben-que-es-en-cosmetica-inc-1020> [Consulta: 6 ag. 2024]

Lesiella. *Ethylparaben en cosmética*. <https://www.lesiella.com/es/ethylparaben-que-es-en-cosmetica-inc-658> [Consulta: 6 ag. 2024]

InciBeauty. *Propylparaben*. <https://incibeauty.com/es/ingredientes/17864-propylparaben> [Consulta: 6 ag. 2024]

Lesiella. *Butylparaben en cosmética*. <https://www.lesiella.com/es/butylparaben-que-es-en-cosmetica-inc-295> [Consulta: 6 ag. 2024]

InciBeauty. *Butylparaben*. <https://incibeauty.com/es/ingredientes/18665-butylparaben> [Consulta: 6 ag. 2024]

Parabeno. (14 de setembre de 2024). A *Wikipedia*
<https://es.wikipedia.org/wiki/Parabeno> [Consulta: 6 ag. 2024]

Mentactiva. *Ácido sórbico: pH y su influencia en la actividad conservante*.
<https://www.mentactiva.com/acido-sorbico-ph-y-su-influencia-en-la-actividad-conservante/> [Consulta: 7 ag. 2024]

Ácido sórbico. (29 de setembre de 2023). A *Wikipedia*
https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_s%C3%B3rbico [Consulta: 7 ag. 2024]

Lasaponaria. *Ácido benzoico en cosmética*.
<https://www.lasaponaria.es/incipedia/acido-benzoico> [Consulta: 7 ag. 2024]

Insolit Beauty. *Ácido dehidroacético*. <https://www.insolitbeauty.com/glosario-ingredientes/acido-dehidroacetico/> [Consulta: 7 ag. 2024]

Zschimmer & Schwarz. *Tipos de conservantes cosméticos*. <https://www.zschimmer-schwarz.es/noticias/tipos-de-conservantes-cosmeticos-que-debes-saber-sobre-ellos/> [Consulta: 7 ag. 2024]

Actas Dermo-Sifiliográficas. *Conservantes en productos de higiene y cosméticos*. <https://www.actasdermo.org/es-conservantes-productos-higiene-cosmeticos-medicamentos-articulo-S0001731017302053> [Consulta: 7 ag. 2024]

Cerave. *Caducidad de las cremas*. <https://www.cerave.es/blog/cuidado-de-la-piel/caducidad-de-las-cremas> [Consulta: 9 ag. 2024]

Garnier. *Beneficios de usar crema corporal*. <https://www.garnier.es/consejos-belleza/cuidado-piel/bodycare/beneficios-usar-crema-corporal> [Consulta: 9 ag. 2024]

GQ España. *Ingredientes de una crema hidratante*. <https://www.revistagq.com/cuidados/articulo/ingredientes-crema-hidratante> [Consulta: 9 ag. 2024]

Haut Boutique. *Qué hace la urea en la piel*. <https://www.hautboutique.com/blogs/blog/que-hace-la-urea-en-la-piel> [Consulta: 9 ag. 2024]

Avance Cosmetic. *Antioxidantes para la piel: Descubre sus beneficios*. <https://avancecosmetic.com/blog/antioxidantes-para-piel-descubre-todos-sus-beneficios/> [Consulta: 9 ag. 2024]

Innia Beauty. *Qué activos cosméticos son antioxidantes*. <https://inniabeauty.com/blog/que-activos-cosmeticos-son-antioxidantes/> [Consulta: 9 ag. 2024]

Mezcla Perfecta. *Ácido cítrico en cosmética*. <https://mezclaperfecta.com/producto/acido-citrico/> [Consulta: 9 ag. 2024]

SHQ. *Ácidos cítricos como conservadores naturales.*

<https://shq.com.mx/blog/acidos-citricos-como-conservadores-naturales/>

[Consulta: 9 ag. 2024]

JJ Lifescience. *Ácido cítrico.* <https://jj-lifescience.de/es/productos/acido-citrico>

[Consulta: 9 ag. 2024]

Cosmeterie. *Vitamina C en cosmética.*

<https://www.cosmeterie.es/info/blog/vitamina-c-en-cosmetica-efectos-y-aplicacion>

[Consulta: 10 ag. 2024]

Camaleon Cosmetics. *Vitamina E en cosmética.*

<https://camaleoncosmetics.com/content/ingredientes/vitamina-e>

[Consulta: 10 ag. 2024]

El Mundo. (2023). *Ácido ferúlico: qué es y cuáles son sus efectos.*

<https://www.elmundo.es/yodona/belleza/2023/07/08/64a586d021efa0831a8b45a9.html> [Consulta: 10 ag. 2024]

Julián Soler. *El resveratrol y su rol en la industria cosmética.*

<https://juliansoler.com/el-resveratrol-y-su-rol-en-la-industria-cosmetica/>

[Consulta: 10 ag. 2024]

Avance Cosmetic. *Beneficios del extracto de té verde para la piel.*

<https://avancecosmetic.com/blog/beneficios-del-extracto-de-te-verde-para-la-piel/>

[Consulta: 10 ag. 2024]

La Roche-Posay. *Qué es la niacinamida y cuáles son sus beneficios.*

<https://www.laroche-posay.es/article/que-es-la-niacinamida-y-cuales-son-sus-beneficios> [Consulta: 10 ag. 2024]

Esturirafi. (2024). *7 ingredientes cosméticos ecológicos.*

<https://www.esturirafi.com/2024/05/7-ingredientes-cosmeticos-ecologicos.html>

[Consulta: 10 ag. 2024]

AIMPLAS. *Diferencia entre biodegradable y compostable*.

<https://www.aimplas.es/blog/cual-es-la-diferencia-entre-biodegradable-y-compostable/> [Consulta: 10 ag. 2024]

Tahe Cosmetics. *INCI: qué es en cosmética*. <https://tahecosmetics.com/trends/inci-que-es> [Consulta: 10 ag. 2024]

PubMed. *Alcohol cetílico en cosmética*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31513539/> [Consulta: 10 ag. 2024]

Alkemi. *Agua y su uso en la industria farmacéutica*.

<https://www.iagua.es/noticias/alkemi/agua-latinoamerica-purificacion-agua-industria-farmaceutica> [Consulta: 10 ag. 2024]

Fagron. *Alcohol cetílico como excipiente en cosmética*.

<https://www.fagron.es/excipientes/excipientes-varios/alcohol-cetilico-1-kg-30221> [Consulta: 12 ag. 2024]

PCC. *Propilenglicol en cosmética*.

<https://www.products.pcc.eu/es/blog/propilenglicol/> [Consulta: 12 ag. 2024]

Lubrizol. *Carbopol 940: Modificador reológico en cosmética*.

<https://espanol.lubrizol.com/Personal-Care/Products/Product-Finder/Products-Data/Carbopol-940-polymer> [Consulta: 12 ag. 2024]

Lesiella. *Acetona en cosmética*. <https://www.lesiella.com/es/acetone-que-es-en-cosmetica-inc-40> [Consulta: 12 ag. 2024]

Lesiella. *Triethanolamine en cosmética*. <https://www.lesiella.com/es/triethanolamine-que-es-en-cosmetica-inc-1577> [Consulta: 12 ag. 2024]

Nivea. *Aceites minerales en cosmética*.

<https://www.nivea.es/consejos/piel-bonita/aceites-minerales-en-cosmetica> [Consulta: 12 ag. 2024]

National Cancer Institute. *Emolientes en cosmética*.

<https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/emoliente> [Consulta: 12 ag. 2024]

Provital. *Aceites vegetales en cosmética*. <https://blog.weareprovital.com/es/aceites-vegetales-cosmetica> [Consulta: 12 ag. 2024]

Pochteca. *Siliconas en cosmética*. <https://colombia.pochteca.net/siliconas-para-cosmeticos-cuales-son-sus-usos-y-beneficios/> [Consulta: 12 ag. 2024]

Paula's Choice. *Siliconas en el cuidado de la piel*.

<https://www.paulaschoice.es/es/siliconas-en-el-cuidado-de-la-piel>
[Consulta: 12 ag. 2024]

Ecco Verde. *Lanolina: cera de lana en cosmética*.

<https://www.ecco-verde.es/info/ingredientes/lanolina-cera-de-lana>
[Consulta: 12 ag. 2024]

BOT Plus. (2017). *Ficha de alcohol cetílico*. [Arxiu PDF]

<https://botplusweb.farmaceuticos.com/documentos/2017/4/11/114468.pdf>
[Consulta: 12 ag. 2024]

European Food Information Council. *Emulsionantes en alimentos*.

<https://www.eufic.org/es/que-contienen-los-alimentos/articulo/que-son-los-emulsionantes-y-cuales-son-algunos-de-los-que-se-utilizan-con-mayor-frecuencia-en-los-alimentos> [Consulta: 12 ag. 2024]

Mentactiva. *Tipos de emulsionantes para cosméticos naturales*.

<https://www.mentactiva.com/tipos-de-emulsionantes-para-cosmeticos-naturales>
[Consulta: 12 ag. 2024]

Pescanova. *Espesantes alimentarios*.

<https://www.pescanova.es/diccionario/espesante/> [Consulta: 12 ag. 2024]

Sequestrant. (2023). A *Wikipedia*

https://en-m-wikipedia-org.translate.goog/wiki/Sequestrant?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es

[Consulta: 12 ag. 2024]

Zschimmer & Schwarz. *Qué son los agentes quelantes y para qué se usan en la*

industria. [https://www.zschimmer-schwarz.es/noticias/que-son-los-agentes-](https://www.zschimmer-schwarz.es/noticias/que-son-los-agentes-quelantes-y-para-que-se-usan-en-la-industria/)

[quelantes-y-para-que-se-usan-en-la-industria/](https://www.zschimmer-schwarz.es/noticias/que-son-los-agentes-quelantes-y-para-que-se-usan-en-la-industria/) [Consulta: 12 ag. 2024]

Kiehl's. *Beneficios de las cremas humectantes*. [https://www.kiehls.es/consejos-y-](https://www.kiehls.es/consejos-y-tendencias/beneficios-cremas-humectantes.html)

[tendencias/beneficios-cremas-humectantes.html](https://www.kiehls.es/consejos-y-tendencias/beneficios-cremas-humectantes.html) [Consulta: 12 ag. 2024]

Elsevier. *Hidratantes y reafirmantes corporales: Acción integral*.

[https://www.elsevier.es/en-revista-farmacia-profesional-3-articulo-hidratantes-](https://www.elsevier.es/en-revista-farmacia-profesional-3-articulo-hidratantes-reafirmantes-corporales-accion-integral-13051745)

[reafirmantes-corporales-accion-integral-13051745](https://www.elsevier.es/en-revista-farmacia-profesional-3-articulo-hidratantes-reafirmantes-corporales-accion-integral-13051745) [Consulta: 12 ag. 2024]

Google. *Aditivos en cosmética*. [https://www.google.com/search?](https://www.google.com/search?q=aditivos+en+cosmetica)

[q=aditivos+en+cosmetica](https://www.google.com/search?q=aditivos+en+cosmetica) [Consulta: 12 ag. 2024]

¡Hola!. (2022). *Excipientes y aditivos en cosmética*.

<https://www.hola.com/belleza/20221209222537/excipientes-y-aditivos-cosmetica>

[Consulta: 15 ag. 2024]

BOT Plus. (2017). *Ficha de alcohol cetílico*. [Arxiu PDF]

<https://botplusweb.farmaceuticos.com/documentos/2017/4/11/114468.pdf>

[Consulta: 15 ag. 2024]

Vizor Sun. *Diferencia entre emulsiones aceite en agua (O/W) y agua en aceite*

(W/O). [https://www.vizorsun.com/es/diferencia-entre-aceite-en-agua-o-w-y-agua-en-](https://www.vizorsun.com/es/diferencia-entre-aceite-en-agua-o-w-y-agua-en-aceite-w-o/)

[aceite-w-o/](https://www.vizorsun.com/es/diferencia-entre-aceite-en-agua-o-w-y-agua-en-aceite-w-o/) [Consulta: 15 ag. 2024]

SEFH. *Procedimientos de control: Emulsiones*. [Arxiu PDF]

https://www.sefh.es/pn/procedimientos_control/PN_signo_emulsion.pdf

[Consulta: 15 ag. 2024]

Quimidroga. (2021). *Emulsionantes naturales en cosmética*.

<https://www.quimidroga.com/2021/11/02/emulsionantes-naturales/>

[Consulta: 15 ag. 2024]

Pochteca. *Qué son y cómo actúan los emulsionantes en cosmética*.

<https://chile.pochteca.net/emulsionantes-en-cosmeticos-que-son-y-como-actuan>

[Consulta: 15 ag. 2024]

Clínica Universidad de Navarra. *Alergia a hongos*.

<https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/enfermedades/alergia-hongos>

[Consulta: 15 ag. 2024]

R-Biopharm. *Microorganismos en cosméticos: ¿Puede el maquillaje enfermarlo?*.

<https://food.r-biopharm.com/es/news/microorganismos-en-los-cosmeticos-puede-su-maquillaje-enfermarlo/> [Consulta: 18 ag. 2024]

Mayo Clinic. (2016). *El maquillaje viejo y vencido alberga bacterias peligrosas*.

<https://newsnetwork.mayoclinic.org/es/2016/04/11/maletin-de-maquillaje-los-cosmeticos-viejos-y-vencidos-albergan-cantidades-peligrosas-de-bacterias/>

[Consulta: 18 ag. 2024]

Mundo Sano. (2021). *Qué microorganismos se esconden en los productos de cosmética*.

<https://www.mundosano.com/bienestarybelleza/Que-microorganismos-se-esconden-en-los-productos-de-cosmetica-20210930-0003.html>

[Consulta: 18 ag. 2024]

Alonso, J. *Taxonomía y clasificación de los hongos*. [Arxiu PDF]

http://www.smlucus.org/UserFiles/Files/curso/3TAXONOMIA_Y_CLASIFICACION_DE_LOS_HONGOS.pdf [Consulta: 18 ag. 2024]

Semana. (2021). *Microorganismos en los productos de cosmética*.

<https://www.semana.com/vida-moderna/articulo/los-microorganismos-que-se-esconden-en-los-productos-de-cosmetica/202156/> [Consulta: 18 ag. 2024]

Zaragoza, O. (2018) *Los hongos microscópicos ¿Amigos o enemigos?* [Arxiu PDF] <https://repisalud.isciii.es/bitstream/handle/20.500.12105/11824/HongosMicroscopicos.pdf> [Consulta: 18 ag. 2024]

McGraw Hill. *Gram-positive bacteria*. <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2169§ionid=162985092> [Consulta: 22 ag. 2024]

Enciclopedia.cat. *Bacteris*. <https://www.enciclopedia.cat/gran-enciclopedia-catalana/bacteris-0> [Consulta: 22 ag. 2024]

Enciclopedia.cat. *Tipus de bacteris*. <https://www.enciclopedia.cat/enciclopedia-de-medicina-i-salut/tipus-de-bacteris> [Consulta: 22 ag. 2024]

MedlinePlus. *Prueba de laboratorio: Tinción de Gram*. <https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/tincion-de-gram/> [Consulta: 22 ag. 2024]

Solmeglas. *Medios de cultivo: Funcionalidades y calidad*. <https://solmeglas.com/medios-de-cultivo-que-son-funcionalidades-calidad/> [Consulta: 30 ag. 2024]

Somos Advance. *Medios de cultivo más comunes en microbiología*. <https://somasadvance.com/expertise/medios-de-cultivos-usos-tipos-y-medios-mas-comunes/> [Consulta: 30 ag. 2024]

CromaKit. *Tryptone Soy Agar (TSA) 20 placas*. <https://cromakit.es/tienda/microbiologia/medios-de-cultivo-en-placa/triptone-soy-agar-tsa-20-placas/> [Consulta: 30 ag. 2024]

INSST. *Pseudomonas aeruginosa*. <https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/bacterias/pseudomonas-aeruginosa> [Consulta: 30 ag. 2024]

Mayo Clinic. *Infección por levaduras: Síntomas y causas*. <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/yeast-infection/symptoms-causes/syc-20378999> [Consulta: 30 ag. 2024]

Nano-Lab. *Análisis microbiológico en cosméticos*.

<https://www.nano-lab.com.tr/es/cosmticosdetergente/analisis-microbiologico>

[Consulta: 30 ag. 2024]

MedlinePlus. *Infecciones por E. coli*.

<https://medlineplus.gov/spanish/ecoliinfections.html> [Consulta: 30 ag. 2024]

The Conversation. (2021). *Qué microorganismos se esconden en los productos de cosmética*. <https://theconversation.com/que-microorganismos-se-esconden-en-los-productos-de-cosmetica-165338> [Consulta: 30 ag. 2024]

Organización Mundial de la Salud. *Escherichia coli*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/e-coli> [Consulta: 30 ag. 2024]

Bacillus cereus. (11 de setembre de 2024). A Wikipedia

https://es.wikipedia.org/wiki/Bacillus_cereus [Consulta: 30 ag. 2024]

INSST. *Aspergillus fumigatus*.

<https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/hongos/aspergillus-fumigatus>

[Consulta: 30 ag. 2024]

Gobierno de Argentina. *Streptococcus pyogenes: Situación epidemiológica*.

<https://www.argentina.gob.ar/noticias/salud-informa-la-situacion-epidemiologica-de-streptococcus-pyogenes> [Consulta: 30 ag. 2024]

National Geographic. *Alerta por estreptococo en Japón*.

https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/alerta-por-estreptococo-japon-que-es-como-se-contagia-y-cuales-son-sus-sintomas_21887 [Consulta: 1 set. 2024]

Mayo Clinic. *Infecciones por estafilococos*. <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/staph-infections/symptoms-causes/syc-20356221> [Consulta: 1 set. 2024]

Elika. *Staphylococcus aureus*. <https://seguridadalimentaria.elika.eus/fichas-de-peligros/staphylococcus-aureus> [Consulta: 1 set. 2024]

Microbe Investigations. *Staphylococcus aureus en cosméticos*. <https://microbe-investigations.com/iso-22718/> [Consulta: 1 set. 2024]

MSD Manuals. *Infecciones por enterococos*.

<https://www.msdmanuals.com/es-es/professional/enfermedades-infecciosas/cocos-grampositivos/infecciones-por-enterococos> [Consulta: 1 set. 2024]

Scielo. (2010). *Enterococcus: Patógeno emergente*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032010000200006 [Consulta: 1 set. 2024]

Elsevier. *Enterococcus faecalis en infecciones urinarias*. <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-enterococo-un-patogeno-emergente-nuestros-13109985> [Consulta: 1 set. 2024]

New York State Department of Health. *Enfermedad neumocócica*.

https://www.health.ny.gov/es/diseases/communicable/pneumococcal/fact_sheet.htm [Consulta: 1 set. 2024]

New York State Department of Health. *Infecciones estreptocócicas del grupo A*.

https://www.health.ny.gov/es/diseases/communicable/streptococcal/group_a/fact_sheet.htm [Consulta: 1 set. 2024]

Bacillus subtilis. (3 de juny de 2024). A Wikipedia

https://es.wikipedia.org/wiki/Bacillus_subtilis [Consulta: 1 set. 2024]

Bionity. (2023). *Bacillus subtilis: Microbio del año 2023*.

<https://www.bionity.com/es/noticias/1179022/microbio-del-ano-2023-bacillus-subtilis-para-la-salud-y-la-tecnologia.html> [Consulta: 1 set. 2024]

KidsHealth. *Sepsis: Información para padres*.

<https://kidshealth.org/es/parents/sepsis-es.html> [Consulta: 1 set. 2024]

EPA. *FINAL RISK ASSESSMENT OF BACILLUS SUBTILIS* [Arxiu PDF]

<https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-09/documents/fra009.pdf>

[Consulta: 1 set. 2024]

CromaKit. *Sabouraud Agar con cloranfenicol*.

<https://cromakit.es/tienda/microbiologia/medios-de-cultivo-en-placa/sabouraud-agar-with-chloramphenicol-20-placas/> [Consulta: 1 set. 2024]

INSST. *Trichophyton spp.*

<https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/hongos/trichophyton-spp> [Consulta: 1 set. 2024]

AniCura. *La tiña en los perros.*

<https://www.anicura.es/consejos-de-salud/perro/consejos-de-salud/la-tina-en-los-perros/> [Consulta: 1 set. 2024]

INSST. *Microsporum spp.*

<https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/hongos/microsporum-spp>
[Consulta: 1 set. 2024]

Elsevier. (2013). *Infección por Saccharomyces cerevisiae.*

<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-micologia-290-articulo-infeccion-por-saccharomyces-cerevisiae-S1130140613000235>
[Consulta: 1 set. 2024]

Saccharomyces cerevisiae. (15 de maig de 2024). A *Wikipedia*

https://es.wikipedia.org/wiki/Saccharomyces_cerevisiae [Consulta: 1 set. 2024]

CromaKit. *Sabouraud Agar con cloranfenicol 20 placas.*

<https://cromakit.es/tienda/microbiologia/medios-de-cultivo-en-placa/sabouraud-agar-with-chloramphenicol-20-placas/> [Consulta: 1 set. 2024]

Prevent and Protect. *Proteus mirabilis: Patógeno en cosméticos.* <https://prevent-and-protect-com.translate.google/pathogen/proteus-mirabilis-en/>

[Consulta: 1 set. 2024]

Elsevier. *Neumonía grave por Proteus mirabilis.* <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-neumonia-comunitaria-grave-por-proteus-13073156> [Consulta: 1 set. 2024]

MSD Manuals. *Infecciones por Proteus.*

<https://www.msdmanuals.com/es-es/professional/enfermedades-infecciosas/bacilos-gramnegativos/infecciones-por-proteae> [Consulta: 3 set. 2024]

CromaKit. *MacConkey Agar 20 placas*.

<https://cromakit.es/tienda/microbiologia/medios-de-cultivo-en-placa/macconkey-agar-20-placas/> [Consulta: 3 set. 2024]

Condalab. *Informe sobre análisis microbiológicos*. [Arxiu PDF]

https://mdmcientifica.com/wp-content/uploads/2021/09/1052_es_1.pdf
[Consulta: 3 set. 2024]

CromaKit. *Baird-Parker Agar 20 placas*.

<https://cromakit.es/tienda/microbiologia/medios-de-cultivo-en-placa/baird-parker-agar-20-placas/> [Consulta: 3 set. 2024]

Mayo Clinic. *Infecciones por estafilococos: Síntomas y causas*.

<https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/staph-infections/symptoms-causes/syc-20356221> [Consulta: 3 set. 2024]

MedlinePlus. *Estafilococos: Instrucciones para pacientes*.

<https://medlineplus.gov/spanish/ency/patientinstructions/000686.htm>
[Consulta: 3 set. 2024]

LinkedIn. *What's Inside a TSA Plate*. <https://www.linkedin.com/pulse/lifting-lid-whats-inside-tsa-plate-tim-sandle-ph-d-cbiol-fisct-dqkle> [Consulta: 3 set. 2024]

Tetra Pak. *Pasteurización: Proceso y beneficios*.

<https://www.tetrapak.com/es-cl/solutions/integrated-solutions-equipment/processing-equipment/pasteurization> [Consulta: 3 set. 2024]

Heber Farma. *Normativa cosmética: Seguridad y regulaciones*.

<https://heberfarma.com/blog/normativa-cosmetica/> [Consulta: 3 set. 2024]

PCC. *Cómo se producen los cosméticos*. <https://www.products.pcc.eu/es/blog/como-se-producen-los-cosmeticos/> [Consulta: 3 set. 2024]

Gargil. *Fabricación de cosméticos: Procesos clave*. https://gargil.es/fabricacion-de-cosmeticos/#Como_se_fabrican_los_cosmeticos [Consulta: 3 set. 2024]

Cosmética de Trincheras. *Envases en cosmética: Tipos y funciones.*

<https://www.cosmeticadetrincheras.com/envases-en-cosmetica/>

[Consulta: 23 set. 2024]

Excess Cosmetics. *Tipos de envases para cosméticos.*

<https://excesscosmetics.es/tipos-de-envases-para-tus-cosmeticos/>

[Consulta: 23 set. 2024]

Rafesa. *Envases airless en cosmética.* <https://rafesa.com/catalogo-de-envases-rafesa/envases-para-cosmetica/envases-airless-cosmetica/>

[Consulta: 23 set. 2024]

Envases para Cosméticos. *Tipos de envases en el mercado cosmético.*

<https://www.envasesparacosmeticos.es/tipos-de-envases-para-cosmetica-existentes-en-el-mercado/> [Consulta: 23 set. 2024]

Arganour. *Caducidad de los productos cosméticos.*

https://www.arganour.com/blogs/blog/todo-sobre-la-caducidad-de-los-productos-cosmeticos?srsItid=AfmBOor0Wqlguq_ubUjg9mvaiTvTNDb-L5CIZqUCBjC20vEJoZq8HSuz [Consulta: 23 set. 2024]

OSPAT. *Riesgos del maquillaje: Bacterias comunes.*

<https://www.ospat.com.ar/blog/riesgos-insospechados-del-maquillaje-muchos-contienen-bacterias-peligrosas/> [Consulta: 23 set. 2024]

Ágatha. *Cremas recomendadas según la edad.* <https://agatha.tienda/blog/cremas-recomendadas-segun-la-edad/>

[Consulta: 13 set. 2024]