

# Estudi de l'efectivitat antibacteriana de vint gels de bany comercials.

Autor: [REDACTED]

Curs: [REDACTED]

Tutors: [REDACTED].

Data: Desembre 2010



# Índex

---

<b>1. Resum inicial i abstract</b>	4
1.1 Resum inicial	4
1.2 Abstract	5
<b>2. Introducció</b>	6
<b>3. Cos principal</b>	8
3.1 Fonaments teòrics	8
3.1.1 Què és un gel de bany?	8
3.1.2 Components bàsics d'un gel de bany	8
3.1.3 Procés de creació d'un gel de bany.	9
3.1.4 Funcions d'un gel de bany	11
3.1.5 Què són els bacteris?	12
3.1.6 L'acció dels gels de bany en els bacteris	13
3.1.7 Fonaments necessaris per les pràctiques	15
3.2 Disseny de la pràctica	16
3.2.1 Pràctica de l'efecte antibacterià	17
3.2.2 Pràctica de les colònies bacterianes	20
3.2.3 Els gels de bany i la seva composició	22
3.2.4 Descripció de compostos	33
3.3 Tractament de les dades	35
3.3.1 Primera part del tractament de les dades: Pràctica 1	35
3.3.2 Segona part del tractament de les dades: Pràctica 2	46
<b>4. Conclusions.</b>	49
<b>5. Bibliografia.</b>	51
5.1 Monografies	51
5.2 Monografies en línia	51
<b>6. Agraïments.</b>	54

# **1. Resum inicial i abstract**

---

## **1.1 Resum inicial**

El que es vol comprovar en aquest treball és que un gel de bany, pel fet de ser més car, no és millor que un altre amb un preu inferior; tenint present que el que importa d'un gel de bany és la seva acció de neteja i no les fragàncies o altres productes secundaris que pugui tenir.

El consumidor podrà veure quin gel és el millor netejant i quin ho és en qualitat-preu gràcies a les pràctiques dutes a terme amb vint gels de bany comprats a Arbúcies, el 2010.

Paraules clau:

- Gel de bany
- Treball formal
- Detergent
- *Staphylococcus epidermis*



## 1.2 Abstract

What we want to test in this document is that one shower gel is not better because of its higher price in comparison to another with a lower price bearing in mind that what matters is its washing function and it doesn't matter the fragrances or other secondary products it may have.

The consumer can see which is the best shower gel concerning cleaning and which one for its quality-price thanks to the experiment carried out with twenty shower gels purchased in Arbúcies in 2010.

Key words:

- Shower gel
- Formal work
- Detergent
- *Staphylococcus epidermis*

## **2. Introducció**

---

Durant aquests últims anys, amb l'increment dels mitjans de comunicació i divulgació de productes comercials, cada cop ha esdevingut més freqüent veure per la televisió anuncis de productes de neteja anunciant que el producte X és el millor o que el producte Y també ho és. Aquí hi ha un problema, ja que no pot ser que siguin tots, o la majoria, el millor. De millor només n'hi pot haver un.

Doncs bé, com a producte de neteja s'ha escollit els gels de bany per dur a terme un treball que sigui capaç de desmentir o confirmar la hipòtesi següent: els gels de bany que tenen un preu més car no són més efectius que els que tenen un preu més modest en la relació qualitat-preu (efectivitat). Entenent qualitat com a capacitat de neteja, capacitat antibacteriana.

Per poder dur a terme el treball amb seguretat de no estar plagiant a algú s'ha fet una exhaustiva recerca a <http://www.recercat.cat/>, al *Centre de Recerca i Informació en Consum*, *Google acadèmic*, *Biblioteca Nacional de España*, *Biblioteca de Catalunya*, <http://www.bibliotheka.org/> (pàgina que redirecciona a multitud de biblioteques virtuals especialitzades en textos o documents concrets); també s'ha fet recerques en castellà i anglès per precaució; de totes maneres, no s'ha trobat res equiparable al treball ja que, a més, es basa en els gels de bany que hi ha a Arbúcies i, per tant, amb els preus d'Arbúcies.

La manera de buscar-ho ha estat via Internet, bàsicament, perquè s'ha anat a la Biblioteca d'Arbúcies davant la incapacitat d'anar a Girona o Barcelona.

A més a més, sabent que referent al gel de bany no es tenen prou estudis per avançar en la recerca científica i millorar el concepte de gel, el que s'ha fet és, a partir dels gels actuals, buscar el millor gel de bany per a un comprador qualsevol (a part de la hipòtesi, és clar).

El que aporta aquest treball és una millor informació al consumidor sobre com utilitzar els seus diners sospesant l'efectivitat de cada gel de bany amb el seu preu.

Es vol aconseguir donar una visió més àmplia al consumidor, que tingui un altre punt de suport, a part dels anuncis, per escollir un gel de bany.

De totes maneres, seguint la hipòtesi inicial, el més important és la comparació dels gels de bany cars enfront dels barats.

I, finalment, el treball té uns límits molt diferenciats ja que la pràctica del treball s'ha fet amb gels de bany presents a Arbúcies i amb els preus de la localitat d'Arbúcies, que no necessàriament han de ser els mateixos que a les altres localitats. De totes maneres, no poden variar gaire, els preus.

A part, l'any en el qual s'ha fet el treball també és significatiu (2010) ja que cada any els preus varien a tot l'estat.

Per poder comprovar la hipòtesi i trobar el millor gel, el treball s'ha dut a terme amb una pràctica basada en una del Centre de Documentació i Experimentació en Ciències i Tecnologia (CDECT) i complementada amb una altra pràctica de caire més casolà; que juntament amb els fonaments teòrics, el tractament de les dades i les conclusions formen el cos principal del treball.

Finalment, i per acabar amb la introducció, com a complement de la memòria escrita s'ha anat confeccionant un bloc amb un post cada dues setmanes des del procés d'elecció de tema fins el mateix dia de la l'entrega de la memòria i l'exposició oral.

En el bloc hi ha varietat de materials complementaris i informàtics com: fotos de totes les rèpliques de les pràctiques, vídeos sobre com dur a terme les pràctiques i, sobretot, el treball que s'ha anat fent setmana rere setmana per poder presentar aquest treball escrit.

L'adreça és la següent: <http://treballcientificotecnologic.blogspot.com/>

## **3. Cos del treball**

---

### **3.1 Fonaments teòrics**

#### **3.1.1 Què és un gel de bany?**

Gel de bany és el terme que s'utilitza per mencionar un producte de neteja corporal modern que serveix per netejar el cos de qualsevol persona que es dutxa de bacteris i cèl·lules mortes, principalment.

En concret, és un detergent especialitzat en la higiene de la pell del cos humà. Els gels de bany han de tenir, sobretot, un pH que no danyi la pell; per exemple, entre 7 i 5,5, que és l'interval de pH que accepta la pell humana i una mica més àcid per tal que no provoqui arrugues als dits. Si el pH és més bàsic (pH més gran que 7) com si és més àcid que 5,5 pot provocar irritació i corrosió.

El gel de bany sempre és líquid perquè pugui fluir millor que un sabó líquid, encara que, per a la higiene corporal, hi ha les tradicionals pastilles o els sabons líquids. Cal fer aquesta diferència, un sabó líquid i un gel de bany no són el mateix: un sabó líquid es basa sempre en el procés anomenat saponificació; en canvi, un gel de bany es basa en un detergent que pot ser un sabó líquid o qualsevol altre substància capaç de dissoldre la brutícia d'un compost sense danyar-lo.

Els gels de bany es basen en detergents (-tensioactius- substàncies que mantenen l'emulsió de dues substàncies insolubles l'una amb l'altra) en els quals se'ls hi afegeixen tot tipus d'additius per fer-lo millor com ara colorants, emulsionants, espessidors, suavitzants...

#### **3.1.2 Components bàsics d'un gel de bany**

El component fonamental dels gels de bany és el detergent, un component que té la propietat química de dissoldre la brutícia d'un compost sense danyar-lo, compost per tensioactius, que són els components que produeixen escuma en ser capaços de perllongar l'emulsió amb la creació d'una tensió superficial i que tenen com a propietat



principal la detergència, tal i com he dit abans, i amb efecte desgreixador. Aquests agents poden ressecar la pell, per la qual cosa per contrarestar aquest assecament s'utilitzen ingredients amb acció suavitzant que redueixen aquest efecte i aporten una sensació d'hidratació (polímers catiónics, silicones i alguns tensioactius). L'addició d'altres ingredients, com agents nacarants, espessidors, reguladors de viscositat, estabilitzants d'escuma, vitamines, conservants i altres additius, millora l'aspecte del gel, la seva viscositat, el pH o l'estabilitat.

Hi ha diferents tipus de detergents. Els dos principals tipus de detergents són: els que s'aconsegueixen amb el procés de la saponificació, bàsicament el sabó líquid, però ha deixat de ser produït per les empreses comercials, pràcticament, en benefici del detergent aconseguit a través de la sulfonació. A més, el resultat obtingut amb la saponificació no permetia que el gel tingués molta eficiència en aigües dures perquè el sabó líquid es solubilitzava en entrar en contacte amb el calci de les aigües i perdia la seva eficiència. A més, s'ha deixat de fer perquè en basar-se en substàncies alcalines (NaOH, KOH) el resultat que se n'obtenia provocava petites irritacions a la pell.

En canvi, els productes utilitzats a la sulfonació així com també el seu producte ja no esdevé una substància tan perjudicial, ja que compta amb un pH més àcid i més a prop de la neutralitat que el detergent aconseguit amb sosa càustica (resseca menys la pell) i insoluble amb el calci i magnesi de les aigües dures, per tant conserva la seva efectivitat. A més, el detergent aconseguit a partir de la sulfonació no depèn de la temperatura per funcionar, al contrari que el detergent de la saponificació.

### **3.1.3 Procés de creació d'un gel de bany**

Tal i com ja s'ha dit anteriorment el gel de bany es pot basar, principalment, en el procés de la saponificació o el de la sulfonació per crear el detergent del gel (n'hi ha d'altres però són minoritaris i la saponificació hi és posada perquè quedi clar com es fa i que no és el mateix que la sulfonació. A més, la saponificació té un pes històric molt important ja que va ser el primer procés químic utilitzat per a la higiene.

- La saponificació és una reacció química entre un àcid gras (àcid oleic) i una base (generalment hidròxid de sodi –NaOH- o de potassi –KOH-) d'on s'obté una sal: oleat de potassi (en el cas que com a base s'hagi utilitzat el KOH). Cal dir que per fer gel de bany la base més utilitzada és la potassa. El compost resultant és amfipàtic i soluble tant en substàncies polars com en substàncies apolars. (La saponificació és el procés que es dóna en uns reactius per esdevenir un dels cinc grups de tensioactius/detergents).

El mètode de saponificació en l'aspecte industrial consisteix a bullir amb aigua el greix en grans calderes, afegint lentament potassa (KOH), agitant contínuament la mescla fins que comenci a posar-se pastosa.

La reacció química de la saponificació, perquè es vegin tots els productes químics que hi intervenen, és la següent:

àcid oleic + KOH + aigua → oleat de potassi + glicerina + aigua i altres residus.

El segon pas és el sagnat o salat (comunament dit).

Un cop feta la saponificació, el que passa és que el sabó format es disposa al fons i les substàncies secundàries i les que no han reaccionat a la superfície (a causa de a les densitats) en forma granular. Perquè el sabó qualli se sol tirar-hi sal comuna (NaCl). Amb aquesta acció s'aconsegueix la separació total de l'oleat de potassi respecte de la glicerina, les restes de potassa que no han reaccionat i l'aigua.

-La sulfonació és el procediment pel que s'introdueix el grup sulfònic (SO<sub>2</sub>OH) que contenen els ésters, que, aplicat a la pràctica és l'àcid sulfúric(un dels cinc tipus de tensioactius/detergents principals), a un àtom de carboni o molècula que contigui carbonis, com és el benzè. El resultat és l'obtenció d'àcid sulfònic.

La sulfonació implica implica els següents passos:

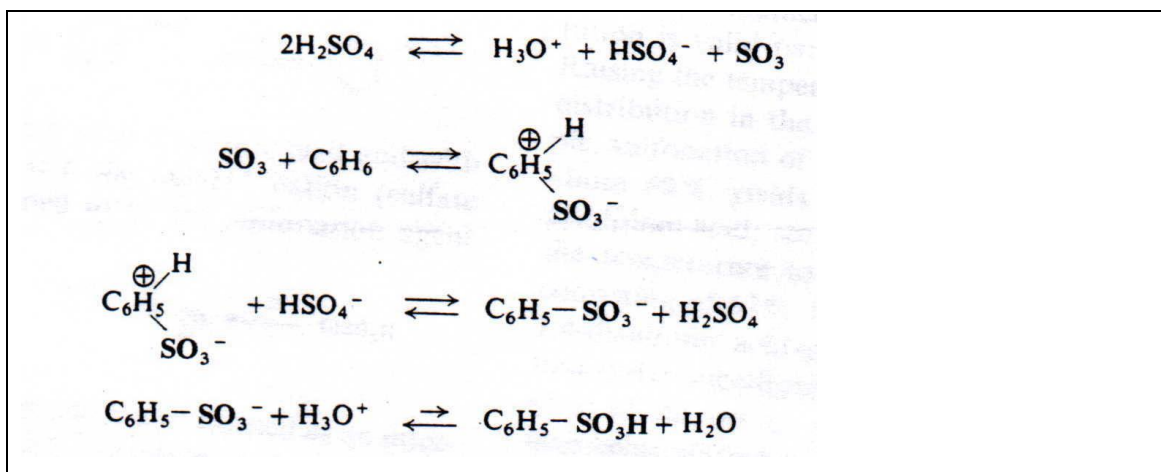


Figura 1. Esquema del procés de sulfonació <sup>1</sup>

En primer lloc es forma el triòxid de sofre electrolític per després reaccionar amb el benzè formant el carbocatió intermediari. Al quart pas l'anió d'àcid benzensulfònic perd un protó i s'acaba dissociant per esdevenir un àcid fort.

La major part dels usos dels sulfonats es deuen a la presència, en la molècula sulfonada, del grup  $-\text{SO}_2\text{OH}$ , hidròfil, altament polar. El grup sulfonat està combinat amb una proporció orgànica soluble en els olis per tal de poder provocar l'emulsió amb la seva tensioactivitat quan estigui a l'aigua.

Després de la saponificació o la sulfonació s'hi inclouen tots els altres components del gel, depenent de quina funció o per a què es vol utilitzar el gel; o sigui, tots els additius.

### 3.1.4 Funcions d'un gel de bany

El gel de bany té com a funció principal eliminar de la pell la brutícia formada per la pols (plena de bacteris) i les cèl·lules mortes, així com també reduir l'excés d'olis i suor. A més, ha de tenir una viscositat òptima, produir força espuma, no irritar ni ressecar la pell i tenir un pH al voltant de 7, el natural de la pell humana.

---

<sup>1</sup> Esquema extret del document PDF de Jorge Descalzi (Vegi's: 5. Bibliografia).

Totes aquestes funcions es poden dur a terme gràcies que el gel de bany és amfipàtic i quan és posat en contacte amb l'aigua les molècules del detergent es disposen formant diminutes esferes anomenades micel·les, on la part hidròfila (afina a l'aigua) de les molècules es col·loca a la superfície, i la part hidrofòbica (contrària a l'aigua) es col·loca com més lluny millor de les molècules d'aigua, per tant es col·loca adjunta a la partícula de greix. El greix (i/o bacteri/s) de la pell és atret cap a l'interior hidrofòbic de les micel·les, i se separa de la superfície de la pell. D'aquesta forma es produeix una emulsió: una suspensió de molècules de greix en l'aigua. Quan s'esbandeix, l'emulsió se'n va amb l'aigua. I, en el cas dels bacteris, si no s'esbandeix (el cas de les meves mostres) queden reduïts i són incapaços de proliferar ni crear colònies perquè estan aïllats. Es dissolen en l'aigua.

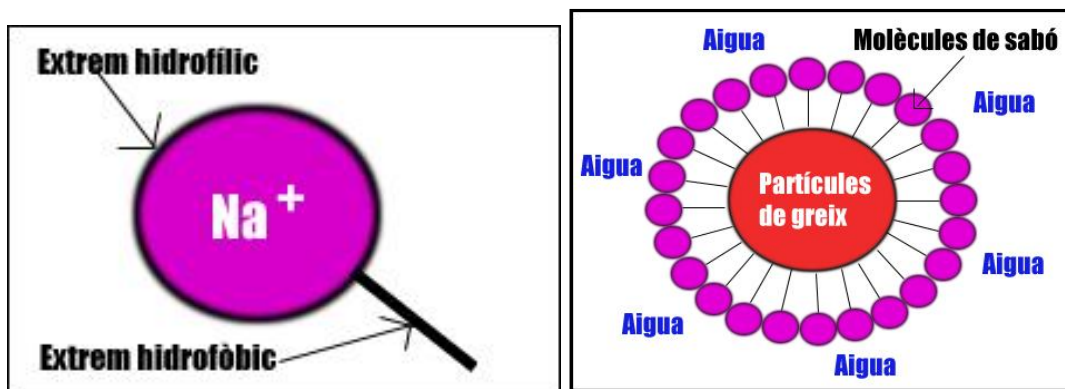


Figura 2 i figura 3. Imatges que exemplifiquen l'emulsió dels gels. Elaboració pròpia <sup>2</sup>.

### 3.1.5 Què són els bacteris?

Els bacteris o procariotes són un tipus d'organismes unicel·lulars caracteritzats per no disposar de nucli cel·lular diferenciats, és a dir, el seu ADN no està confinat a l'interior d'una membrana, sinó que es troba al mateix citoplasma, contraposant-se així als eucariotes (tal i com es veu a l'esquema). Es reproduïxen asexualment.

---

<sup>2</sup> Imatges creades a partir de la revista *Eureka*, d'Héctor Ruiz Martín (vegi's: 5. *Bibliografia*).

En la classificació actual se separen en dos dels tres grans dominis de la vida: eubacteri i archeobacteri. Són mòtils, la majoria.

Aquest tipus de cèl·lules arriben a suportar límits extremòfils a nivell de salinitat, pH i temperatura. Mesuren entre 1 i 100 µm.

Es pot dir que els bacteris són presents a tot arreu: a l'aire, a la terra, al fons del mar, a les fonts hidrotermals... Fins i tot nosaltres sense els bacteris el cos humà no funcionaria perquè formen part de l'intestí i intervenen en la digestió, per exemple; estan presents en la major part del cos i són summament importants.

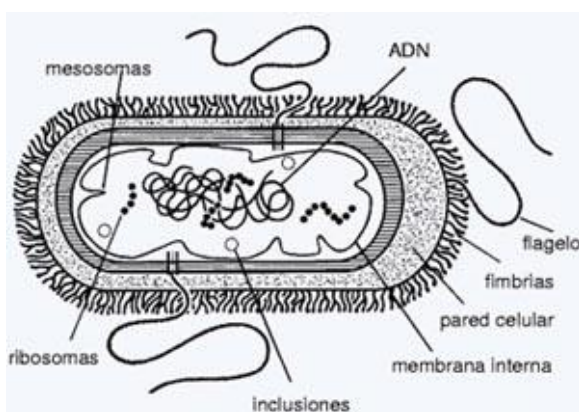


Figura 4. Esquema d'un bacteri <sup>3</sup>

### 3.1.6 L'acció dels gels de bany en els bacteris

No tots els bacteris són beneficiosos per als éssers humans. Hi ha certs bacteris que són perjudicials, com ara els que són causants de malalties com: el còlera, la salmonel·losi, la febre tifoide (tifus), la tuberculosi i moltes altres malalties de caire greu, i no tan greu. Els bacteris causants d'aquestes malalties poden estar presents en l'aire i en ingerir-los o tocar-los es poden adherir, per exemple, a les mans. Amb aquest fet es pot provocar el següent: si les mans o el cos no són rentats amb gel per aïllar els bacteris, algun bacteri podria ser ingerit pel contacte de les mans amb els aliments i dels aliments a la boca.

---

<sup>3</sup> Esquema extret de Ferato.com (per més informació: 5. Bibliografia).

Per tant, en podríem ingerir un de perjudicial i, comptant que s'estima que hi ha 40 milions d'organismes unicel·lulars en un gram de sorra o 1 milió d'organismes unicel·lulars en un centímetre cúbic d'aigua, podria crear colònies que desenvolupessin la causa d'una malaltia.

Encara que només s'hagin esmentat aquestes malalties, n'hi ha moltes altres causades per colònies bacterianes i, sobretot, hi ha les malalties cutànies, que són les especialment perilloses perquè, en aquestes malalties, els bacteris no s'ingereixen per via respiratòria, sinó que es traspassen per contacte amb la pell i, a més, són contagioses. En aquest cas, rentar-nos el cos és tan vital per a nosaltres com per a les persones que ens envolten.

D'altra banda, els gels de bany no maten tots els bacteris existents a la pell, perquè això provocaria una desestabilització de la població bacteriana al cos, ja que es creu que la proporció és de 10 bacteris per 1 cèl·lula. El que passa és que els bacteris es multipliquen, per tant creixen, i el que fan els gels de bany és, sobretot, eliminar de la superfície de la pell els bacteris transitoris (els menys arrelats al cos) i, en canvi, els que són autòctons es queden a la pell, ja que molts d'ells són capaços de dur a terme una funció de protecció a l'organisme contra altres bacteris perjudicials (funció immunitària).

Els gels de bany aconsegueixen no matar tots els bacteris gràcies al seu pH (capaç de crear corrosió a una escala molt petita), que és prou àcid per aconseguir separar els bacteris més superficials però no més. També hi té a veure la quantitat de gel de bany que es posa una persona al cos. Per exemple, no ens dutxem amb àcid clorhídric perquè aquesta substància en dissolució 1M (mols/litre) amb l'aigua té un pH de 1: fet que significa que l'àcid clorhídric en aquest pH arribaria a cremar la pell humana i, si en tiréssim suficient sobre de la pell, podria matar un individu humà. Per tant, s'utilitza l'àcid oleic (en el cas que el detergent sobre el qual s'ha fet el gel sigui sabó líquid fet a partir de la saponificació i no de la sulfonació, com és més habitual actualment) per a la formació de gel de bany perquè el seu pH en dissolució aquosa és similar a l'humà.

### **3.1.7 Fonaments necessaris per les pràctiques**

Les pràctiques es basen en el medi de cultiu anomenat agar agar nutritiu, que s'utilitza com a aliment bacterià perquè els bacteris puguin crear colònies i es pugui veure el seu desenvolupament.

L'agar agar és una substància derivada de les algues. Dissolt en aigua calenta i refredat, es torna gelatinós.

## 3.2 Disseny de la pràctica

El treball consta de dues pràctiques. Una pràctica, més rigorosa i estricta i l'altra més casolana però que serveix per verificar els resultats de la primera, en part, i també per veure que realment els gels de bany aplicats a la pell humana tenen el mateix efecte que en la primera pràctica, que és sense que hi intervingui la pell humana.

Tan en una pràctica com en l'altra els objectius són:

- Demostrar l'acció antibacteriana dels gels de bany.
- Mesurar l'acció antibacteriana de cada gel en concret.

Abans de res, per qualsevol dubte teòric o conceptual sobre el que s'expliqui en aquest apartat del treball, tot és explicat a l'apartat *3.1 Fonaments teòrics*<sup>4</sup>.

Els gels de bany que seran sotmesos a revisió seran 20. Estan especificats, juntament amb els seus ingredients químics, el seu volum i el seu preu de compra a l'apartat 3.2.3. S'han triat 20 gels de bany perquè dins d'aquests 20 n'hi ha de diferents tipus i àmbits, com ara de farmàcia, esportius, neutrals, per a nens petits...per comprovar si realment hi ha alguna relació entre ells o no. També hi ha varietat de preus ja que van de 12€ fins a 1€, aproximadament.

La tria d'un gel de bany d'un tipus o d'un altre dins de la mateixa marca comercial ha estat aleatori ja que el que joestic investigant és la seva acció antibacteriana i no la fragància ni la hidratació, per tant no entren dins aquest àmbit d'estudi.

---

<sup>4</sup> L'apartat *3.1 Fonaments teòrics* comença a la pàgina 8 del treball.



### 3.2.1 Pràctica de l'efecte antibacterià <sup>5</sup>

Pràctica basada en una pràctica del CDECT. Es pot dir que és la mateixa malgrat que la del CDECT tingués uns objectius diferents o uns objectius lleugerament diferents que els del treball.

#### A) Materials i productes:

- Cultiu d'un bacteri en medi líquid (*Staphylococcus epidermis*).
- Plaques de petri amb agar nutritiu (compost de sucre, carn i algues).
- Aigua destil·lada.
- Gels de bany de diferents marques comercials.
- Xeringues de dos mil·límetres sense agulla.
- Paper de filtre.
- Pinces (per anar bé una per cada gel de bany diferent).
- Encenedor Bunsen o fogonet d'alcohol (si pot ser, més d'un).
- Retolador.
- Estufa per incubar les plaques.
- Cinta adhesiva.
- Vidre de rellotge (on es posarà una quantitat significativa de gel).

#### B) Procediment:

- S'encén el Bunsen o el fogonet d'alcohol i es treballa sempre a prop d'ell per tal de matar els bacteris que hi puguin haver a l'aire i que així no influeixin en els resultats.
- S'agafa el pot que conté el cultiu de microorganismes i s'acosta a la flama. Se n'agafa 1cc (centímetre cúbic, que és el mateix que 1 ml) i s'escampa per la placa de Petri remenant-la d'esquerra a dreta fins que tot l'agar quedi ben cobert. Es tapa de seguida el pot de cultiu i la placa acabada de sembrar.

---

<sup>5</sup> La pràctica original es pot trobar a 5. *Bibliografia* amb el nom d'autor: CDECT.

- Un cop acabat de sembrar, és obligatori rentar-se les mans
  
- Amb el retolador, per la part de baix de la placa, es dibuixa una lletra o número corresponent a un gel de bany i així amb totes les mostres per tal de tenir controlada la mostra corresponent a cada marca comercial.
  
- És necessari retallar discs de paper de filtre de 0,5 cm de diàmetre (1 per cada gel de bany, més 1 o 2 pels controls).
  
- Seguidament, s'ha de passar la punta de les pinces per sobre la flama durant 2 o 3 segons (perquè s'esterilitzin dels bacteris que hi pugui haver) i, tot seguit s'agafa, amb les pinces, un d'aquests papers de filtre rodons i s'unta de manera que quedi ben cobert de gel de bany. Perquè sigui fàcil untar ben untat el gel de bany es pot agafar una ullera de vidre i vessar-hi una mica del gel de bany corresponent. Sempre canviant d'ullera per cada gel.
  
- Penúltimament, el disc de paper untat es posa dins la càpsula que estarà situada molt a prop de l'encenedor i que serà tapada amb la major velocitat possible per tal d'assegurar la viabilitat de la pràctica. A més, és recomanable encintar cada placa de Petri amb cinta adhesiva per tal d'assegurar que són hermètiques i que així no hi entri cap agent extern.
- I, finalment, es deixa la càpsula dins l'estufa de cultiu a 30 o 35 graus centígrads durant un període d'entre 24 i 48 hores.

APUNT: A part de fer això amb tots els gels també s'ha de fer amb una placa amb bacteris però amb un paper de filtre sense cap gel perquè faci la funció de mostra de control. Però només se'n necessita una.

### **C) Recollida de dades:**

Un cop hagi passat el temps adequat i especificat a l'apartat anterior, s'ha d'apagar l'estufa de cultiu i treure les plaques. Es pot fer un dibuix o mirar, amb un regle mil·limetrat, el diàmetre de l'halo obtingut a causa de l'efecte bactericida. Es recomana observar les càpsules de Petri sense obrir-les.

#### **D) Interpretació de dades:**

L'halo més gran correspondrà al gel de bany que haurà matat més bacteris, per tant el més eficient sense tenir en compte el preu. La resta d'interpretacions, i aquesta dita estan especificades i detallades a l'apartat 3.3 *Tractament de les dades*.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> L'apartat 3.3 *Tractament de les dades* comença a la pàgina 35 del treball.

### **3.2.2 Pràctica de les colònies bacterianes.**

Aquesta segona pràctica s'anomena així perquè els resultats de la pràctica són les colònies de bacteris després que s'hi hagi inserit gel de bany sobre els bacteris, per tant, a veure quants bacteris sobreviuen per cada gel.

#### **A) Materials i productes:**

- Superfície bruta i/o plena de bacteris.
- Plaques de petri amb agar nutritiu (compost de sucre, carn i algues).
- Aigua destil·lada.
- Gels de bany de diferents marques comercials.
- Paper de filtre.
- Encenedor Bunsen o fogonet d'alcohol (si pot ser, més d'un).
- Retolador.
- Estufa per incubar les plaques.
- Cinta adhesiva.
- Vidre de rellotge (on es posarà una quantitat significativa de gel).

#### **B) Procediments:**

- S'encén el Bunsen o el fogonet d'alcohol i es treballa sempre a prop d'ell per tal de matar els bacteris que hi pugui haver a l'aire i que així no influeixin en els resultats.
- Seguidament, els dits índex, mig i anular es mullen amb un gel de bany i s'ensabonen (durant 30 segons) i esbandeixen, com si una persona es rentés les mans normal i corrent però només amb la intervenció d'una mà.
- Després, molt ràpid, amb els 3 dits ensabonats i esbandits es col·loquen 2 o 3 segons sobre la placa de Petri oberta (tocant l'agar) i es torna a tancar.
- Es recomana encintar la placa per tal d'assegurar l'hermeticitat màxima de la prova científica.

- Per continuar amb la pràctica, la persona que duu a terme la prova ha de passar els mateixos 3 dits sobre una superfície un pèl bruta per tal de tornar a agafar brutícia. Cal fer-ho per a cada gel de bany.

- I, finalment, es deixa la càpsula (i totes les que s'hagin utilitzat per a la pràctica) dins l'estufa de cultiu a 30 o 35 graus centígrads durant un període d'entre 24 i 48 hores.

APUNT: A part de fer això amb tots els gels també s'ha de fer amb una placa sense rentar la mà, bruta.

### **C) Recollida de dades:**

Un cop hagi passat el temps adequat i especificat a l'apartat anterior, s'ha d'apagar l'estufa de cultiu i treure les plaques. Es pot fer un dibuix o una foto per tal que, amb l'ordinador, es pugui ampliar la imatge i poder comptar les colònies bacterianes que hi hagi a cada placa. Es recomana observar les càpsules de Petri sense obrir-les o, si es fa la foto, obrir la càpsula i fer la foto amb la màxima rapidesa possible. Cada rodona que hagi aparegut representa una colònia de bacteris, sigui de la mida que sigui la rodona.

### **D) Interpretació de dades:**

Com més colònies hi hagi de bacteris significarà que l'efecte antibacterià del gel de bany haurà funcionat en un grau menor, als dits, en el moment de rentar-se les mans (que haurà sigut el mateix per a cada mostra) més bacteris.

Per tant, com menys colònies, més eficient el gel de bany.

### 3.2.3 Els gels de bany i la seva composició

Les dues pràctiques mencionades als apartats anteriors seran dutes a terme amb els següents gels de bany.

Com es pot veure, els ingredients dels gels de banys són compostos químics (majoritàriament). S'ha respectat les majúscules i minúscules escrites als dorsos dels gels de bany, ja que hi ha marques comercials on l'inici de cada paraula és amb majúscula i d'altres marques no. S'ha cregut oportú respectar-ho per tal d'adquirir la màxima fidelitat.

A part, l'ordre dels productes i components de cada gel indica la proporció de producte que hi ha al gel; o sigui que com més aviat aparegui el producte significarà que hi serà present en un percentatge més elevat.

Els gels de bany d'aquesta llista estan posats per ordre alfabètic i al final hi ha les explicacions o aclaracions sobre els diferents components dels gels que es puguin no entendre.

Axe DarkTemptation.

Volum: 300 ml.

Preu de compra: 2,89 €

Ingredients: Aqua, Sodium Laureth Sulfate, Cocamidopropyl Betaine, Parfum, Cocamide MEA, Glycerin, Sodium Chloride, ppg-12, Citric Acid, Sodium Benzoate, Limonene, Linalool, Caramel.



*Figura 5. Axe DarkTemptation.*

Badedas Original Bath Gelee.

Volum: 750 ml.

Preu de compra: 12,29 €

Ingredients: Aqua, Sodium Laureth Sulfate, Laureth-7, Cocamide DEA, Disodium Laureth Sulfosuccinate, Laureth-2, Parfum, Aesculus Hippocastanum Extract, Helianthus Annus, Tocopheryl Acetate, Calcium Pantothenate, Citric Acid, Tetrasodium EDTA, Propylene Glycol, Benzyl Benzoate, Limonene, Linalool, Methylchloroisothiazolinone, Methylisothialinone, CI 45350, CI 61570, CI 47005, CI 15510.



*Figura 6. Badedas Original.*

Gel de bany Bonpreu (RELAXANT).

Volum: 750 ml.

Preu de compra: 1,89 €

Ingredients: Aqua, Sodium Laureth Sulfate, Cocamide Dea, Cocamidopropyl Betaine, Decyl Glucoside, Sodium Chloride, Parfum, Glycerin, Citric Acid, EDTA Tetrasodium, Methylchloroisothiazolinone, Methylisothialinone, CI 28440, Citronellool, Butylphenyl Methylpropional, Linalool.



*Figura 7. Gel de bany Bonpreu.*

Dermaclin (EMULSIÓN, HIDRATANTE CORPORAL).

Volum: 750 ml.

Preu de compra: 4,95 €

Ingredients: Aqua, Decyl Oleate, Isopropyl, Myristate, Glyceryl Stearate S.E., Cetearyl Alcohol, Cetareth-30, Parfum, Methyl Paraben, Propyl Paraben, 2-Bromo, 2-Nitropropano, 1,3-Diol, Hexyl Cinnamal, Butylphenyl Methylpropional, Benzyl Salicylate, Limonene, Citronellol, Linalool, Citral, Eugenol, Alpha Isomethylionone.



Figura 8. Dermaclin.

Don algodón.

Volum: 750 ml.

Preu de compra: 2,89 €

Ingredients: Aqua, Sodium Laureth Sulfate, Cocamide Dea, Parfum, Cocamidopropyl Betaine, Cocamidopropylamine Oxide, Glycerin, Polyquaternium-7, Sodium Chloride, Styrene/Arcylate Copolymer, Lactic Acid, Benzyl Salicylate, Hexyl Cinnamal, Butylphenyl Methylpropional, Linalool, Limonene, Alpha-Isomethyl Ionone, Hydroxycitronellal, Hydroxyisohexyl 3-Cyclohexene Carboxaldehyde, Tetrasodium EDTA, Methylchloroisothiazolinone, Methylisothialinone.



Figura 9. Don algodón.



Dove (Gel de Ducha en Crema).

Volum: 400 ml

Preu de compra: 3,55 €

Ingredients: Aqua, Sodium Laureth Sulfate, Cocamidopropyl Betaine, Acrylates Copolymer, Parfum, Cocamide MEA, Isopropyl Palmitate, Guar Hydroxypropyltrimonium Chloride, Sodium Chloride, Citric Acid, Sodium Benzoate, Alpha-Isomethyl Ionone, Benzyl Alcohol, Benzyl Salicylate, Butylphenyl Methylpropional, Citronellol, Coumarin, Geraniol, Hexyl Cinnamal, Limonene, Linalool, CI 77891.



Figura 10. Dove.

Germisdin (Higiene Corporal).

Volum: 500 ml

Preu de compra: 6,50 €

Ingredients: Aqua, Sodium Laureth Sulfate, Cocamidopropyl Betaine, Sodium C14-16 Olefin Sulfonate, PEG-23, PEG-4 Rapeseedamide, Sorbitol, Polysorbate 20, Parfum, Lactic Acid, 2-Bromo-2-Nitropropane-1,3-Diol, 2,4-Dichlorobenzyl Alcohol, Sodium Chloride, Hydroxypropyl Guar Hydroxypropyltrimonium Chloride, PEG-150 Distearate, Polyquaternium-7, Linalool, Coumarin, Benzyl Salicylate, CI 42090, CI 19140.



Figura 11. Germisdin.

Heno de Pravia Original (Hidratante).

Volum: 650 ml.

Preu de compra: 2,99 €

Ingredients: Aqua, Sodium Laureth Sulfate, Cocamidopropyl Betaine, Lauryl Glucoside, Parfum, Sodium Chloride, Glycerin, Decyl Glucoside, PEG-7 Glyceryl Cocoate, Sodium-PCA, Styrene/Acrylates Copolymer, Lactic Acid, Sodium Benzoate, Potassium Sorbate, Olea Europaea Leaf Extract, Salvia Sclarea Extract, Tetrasodium EDTA, Propylene Glycol, Phenoxyethanol, Linalool, Coumarin, Geraniol, Citronellol, Alpha Isomethyl Ionone, Eugenol, CI 19140, CI 42090.



Figura 12. Heno de Pravia Original.

Johnson's Sensations (Johnson & Johnson).

Volum: 1000 ml.

Preu de compra: 2,09 €

Ingredients: Aqua, Sodium Laureth Sulfate, Sodium Chloride, Lauryl Betaine, Sodium Lauroamphoacetate, Sodium Lauroamphodiacetate, Lauric Acid, Glycerin, Sodium Glycolate, PEG-150 Distearate, Polysorbate 20, Citric Acid, Sodium Benzoate, Parfum, CI 42090.



Figura 13. Johnson's Sensations.

La Toja Hidrotermal (Aloe Vera con Sale Minerales).

Volum: 600 ml.

Preu de compra: 2,15 €

Ingredients: Aqua, Sodium Laureth Sulfate, Cocamidopropyl Betaine, Sodium Chloride, Coco-Glucoside, PEG-7 Glyceryl Cocoate, Glycerin, Parfum, Ale Barbadosensis Leaf Extract, Mineral Salts, Polyquaternium-10, Propylene Glycol, Styrene/Arcylates Copolymer, Citric Acid, Butylphenyl Methylpropional, Benzyl Alcohol, Coumarin, Geraniol, Linalool, Citronellol, Sodium Benzoate, Sodium Salicylate, CI 15985, CI 47005.



*Figura 14. La Toja.*

Lactacyd Derma (Piel sensible).

Volum: 1000 ml.

Preu de compra: 5,95 €

Ingredients: Aqua, TEA lauryl sulfate, Peg 2 stearate, Cetareth-30, Lactic acid, PEG-75 Lanolin, Cocamidopropyl betaine, Sodium lauroyl sacosinate, Hydroxyethyl cellulose, Perfume, Sodium hydroxide, Sodium methylparaben, Lactose, Milk protein, Benzil salicylate, Butylphenyl Methylpropional, Sodium benzoate, Sodium chloride, Methylchloroisothiazolinone, Methylisothialinone.



*Figura 15. Lactacyd.*

Lactovit (Gel nutritivo).

Volum: 650 ml.

Preu de compra: 2,10 €

Ingredients: Aqua, Sodium Laureth Sulfate, Cocamidopropyl Betaine, Sodium Chloride, Biotin, C12-13 Alkyl Lactate, Calcium Pantothenate, Glyceryl Arachidonate, Glyceryl Linoleate, Hydrolyzed Extensin, Hydrolyzed Mil Protein, Inositol, Phospholipids, Retinol, Simmondsia Chinensis Seed Oil, Sodium Hyaluronate, Tocopheryl Acetate, Decyl Glucoside, Glycerin, Lactic Acid, Laureth-2, Lauryl Glucoside, PEG-30 Glyceryl Cocoate, Polyquaternium-39, Sodium Lauryl Sulfate, Styrene/Acrylates Copolymer, Tetrasodium EDTA, Parfum, Benzyl Salicylate, Butylphenyl Methylpropional, Citronellol, Coumarin, Hexyl Cinnamal, Limonene, Linalool, Phenoxyethanol, Potassium Sorbate, Sodium Benzoate.



Figura 16. Lactovit.

Magno Classic.

Volum: 600 ml

Preu de compra: 3,29 €

Ingredients: Aqua, Sodium Laureth Sulfate, Cocamidopropyl Betaine, Coco-glucoside, Glyceryl Oleate, Parfum, Disodium Cocoamphodiacetate, Polyquaternium-7, Sodium Chloride, PPG-28 Buteth-35, Citric Acid, Sodium Benzoate, Linalool, Eugenol, Citronellol, Limonene, Geraniol, Benzyl Alcohol, CI 15985, CI 16035, CI 19140, CI 42090.



Figura 17. Magno Classic.

Moussel (Gel Moussant. Bain-Douche). LEGRAIN

Volum: 600 ml

Preu de compra: 2,99 €

Ingredients: Aqua, Sodium Laureth Sulfate, Cocamidopropyl Betaine, Polyquaternium-7, Sodium Chloride, Lactid Acid, Sodium Lactate, Parfum, Citronellol, Coumarin, Geraniol, Limonene, Linalool, Sodium Benzoate, CI 17200, CI 42051



*Figura 18. Moussel.*

Mussvital (Con aceite de almendras).

Volum: 750 ml.

Preu de compra: 3,75 €

Ingredients: Aqua, Sodium Laureth Sulfate, Cocamidopropyl Betaine, Cocamide Dea, Sodium chloride, Disodium Cocamphodiacetate, Nelumbo Nucifera Flower Extract, Vitis Vinifera Leaf Extract, Aesculus Hippocastanum Extract, Calcium Pantothenate, Inositol, Retinol, Biotin, Tocopheryl Acetate, Glyceryl Linoleate, Glyceryl Linolenate, Glyceryl Arachidonate, Glycerin, Peg-40 Hydrogenated Castor Oil, Trideceth-9, Prunus Ducis Oil, Peg-7 Glyceryl Cocoate, Parfum, Propylene Glycol, Peg-55 Propylene Glycol Oleate, Caprylic/Capric, Triglyceride, Polyquaternium-7, Citric Acid, Methylchloroisothiazolinone, Methylisothialinone, Magnesium Chloride, Magnesium Nitrate, Caramel, CI 19140.



*Figura 19. Mussvital.*

Natural Honey (Té verde).

Volum: 750 ml

Preu de compra: 1,85 €

Ingredients: Aqua, Sodium Laureth Sulfate, Cocamide DEA, Cocamidopropyl Betaine, Parfum, Benzyl Salicylate, Hexyl Cinnamal, Butylphenyl Methylpropional, Linalool, Glyceryl Laurate, Polyquaternium-10, Glycerin, Camelia Sinensis Leaf Extract, Lactic Acid, Sodium Chloride, Disodium EDTA, Citric Acid, Methylparaben, Propylparaben, Methylchloroisothiazolinone, Methylisothialinone, CI 19140, CI 42090.



*Figura 20. Natural Honey.*

Nivea Natural Oil (Gel de ducha). Para piel seca.

Volum: 200 ml

Preu de compra: 3,69 €

Ingredients: Glycine Soja, MIPA-Laureth Sulfate, Ricinus Communis, Laureth-4, Cocamide DEA, Poloxamer 101, Parfum, Triticum Vulgare, Citric Acid, Aqua, Panthenol, BHT, Propyl Gallate, Linalool, Butylphenyl Methylpropional, Limonene, Citronellol, Geraniol, Hydroxyhisohexyl 3-Cyclohexene Carboxaldehyde, Coumarin, Alpha-Isomethyl Ionone, Eugenol, Hexyl Cinnamal.



*Figura 21. Nivea Natural Oil.*

Palmolive con Oliva (Ultra hidratante).

Volum: 600 ml.

Preu de compra: 1,85 €

Ingredients: Aqua, Sodium C12-13 Pareth Sulfate, Cocamidopropyl Betaine, Glycerin, Parfum, Sodium Chloride, Cocamide MEA, Sodium Benzoate, Styrene/Arcylates Copolymer, Sodium Salicylate, Polyquaternium-7, Citric Acid, Glycol Distearate, Tetrasodium EDTA, Laureth-4, Poloxamer 124, Sine Adipe Lac, Olea Europaea Oil, Alpha Isomethyl Ionone, Butylphenyl Methylpropional, Citronellol, Geraniol, Hexyl Cinnamal, Limonene, Linalool, Cl 19140, Cl 42090.



Figura 22. Palmolive.

Rilanja (Body & miel).

Volum: 750 ml.

Preu de compra: 1,29 €

Ingredients: Aqua, Sodium Laureth Sulfate, Cocamidopropyl Betaine, PEG-7 Glyceryl Cocoate, Sodium Chloride, Glyceryl Oleate, Coco Glucoside, Parfum, Mel, Isopropyl Palmitate, Glyco, Distearate, Polyquaternium-7, Hydrolyzed Milk Protein, Cocamide Mea, Sodium Lactate, Sodium Citrate, Sodium Formate, Sodium Benzoate, Potassium Sorbate, Phenoxyethanol, Methylparaben, Linalool, Cl 15985, Cl 19140.



Figura 23. Rilanja.

Sanex (Dermo protector SPORT).

Volum: 250 ml

Preu de compra: 1,99 €

Ingredients: Aqua, Sodium Laureth Sulfate, Glycerin, Coco-glucoside, Cocamidopropyl Betaine, Sodium Chloride, Parfum, Sodium Lactate, Styrene/Acrylates Copolymer, Lactic Acid, Caprylyl Glycol, Polyquaternium-7, Zinc Sulfate, Sodium Benzoate, Benzoic Acid.



*Figura 24. Sanex.*



### 3.2.4 Descripció de compostos

Aquí hi ha una breu descripció i funció dels compostos principals i més comuns que conformen un gel de bany comercial. Per completar la informació seria recomanable llegir-se els fonaments teòrics un altre cop.

He mantingut l'escriptura de majúscules de les composicions anteriors.

<b>Nom dels compostos principals d'un gel de bany</b>	<b>Descripció (i funció)</b>
Aqua (Aigua).	Dóna líquidesa al sabó, per això es diu gel de bany.
Sodium Laureth Sulfate (sulfat de sodi específic) i derivats, Citric Acid (àcid cítric).	Agent detergent, barat i eficaç.
Coco-glucoside, Cocamidopropyl Betaine, Cocamide MEA i derivats.	Agents esponjosos i emulsificants de la solució (materials actius).
Glycerin (i Glycol) i derivats que portin aquest mot (glicerina).	Residu obtingut de la saponificació (si n'hi ha) i si no, se li introdueix per donar una mica de consistència al gel de bany.
Parfum (perfum).	Barreja d'olis essencials aromàtics i alcohol, emprat per impregnar d'una olor agradable el cos humà.
Polyquaternium-7/10/39.	Líquid viscos que fa la funció d'agent condicionador i humectant completament soluble en aigua.
Sodium Chloride (clorur de sodi, sal comuna).	Substància usada en el gel de bany per donar-li consistència i homogeneïtat
Styrene/Acrylates Copolymer.	Pel·lícula de molècules que creen una capa a la pell de protecció.
Lactic Acid (àcid làctic), Sodium Formate i altres tipus de "Sodium".	Regulador del pH i conservador alimentari i del gel.
Sodium Lactate, Sodium Benzoate i	Substàncies que serveixen per destruir els

derivats, Methylchloroisothiazolinone, Methylisothialinone.	elements microbians i els bacteris patògens.
Biotin i derivats.	Enzims que tenen relació amb els àcids grassos, necessaris perquè l'emulsió es doni correctament.
Benzoic Acid, Sodium Citrate.	Àcid necessari per a la saponificació (si n'hi ha), principalment.
Zinc Sulfate (sulfat de zinc) i derivats.	Conservador alimentari i del gel.
Butylphenyl Methylpropional, Benzyl Salicylate.	Producte per embellir i fixar bé la pell.
Citronellol, Geraniol, Hexyl Cinnamal, Limonene, Linalool, Coumarin.	Concentrats d'olis naturals o productes químics per tal de millorar la fragància del gel de bany.
CI 15985, CI 19140, CI 42090, CI 17200, CI 42051, CI 16035, CI 47005, CI 77891, CI 28440, CI 45350, CI 61570, CI 15510.	Colorants.

Per configurar l'ordre dels ingredients que apareixen a la taula s'ha mirat l'ordre dels components de la majoria de gels de bany i els he posat, aproximadament, tal i com estan a la majoria de les etiquetes dels gels de bany.

És necessari visualitzar que l'aigua i el detergent són els que ocupen les primeres posicions sempre. Els additius venen després, ja que hi són en menys proporció. De totes maneres, no hi ha ni un sol gel de bany amb el mateix ordre d'aquests elements principals o més comuns entre ells.

## 3.3 Tractament de les dades

El tractament de les dades consta de dues parts: una, que consta de taules i diagrames sobre diferents aspectes i variables de la Pràctica 1, la pràctica del CDECT (està explicada a 3.2.1 *Pràctica de l'efecte antibacterià*<sup>7</sup>) i l'altra pràctica, la segona (exposada a 3.2.2 *Pràctica de les colònies*<sup>8</sup>), consta d'una taula i la seva explicació corresponent.

### 3.3.1 Primera part del tractament de les dades: Pràctica 1

#### Repeticions de la pràctica 1:

La pràctica es basa en col·locar, dins una placa de Petri amb agar nutritiu i bacteris de la pell (*Staphylococcus epidermis*), en medi líquid, 2 papers de filtre de 0,5 cm de diàmetre lubricats amb un gel de bany concret.

Hi ha, a la taula, dues repeticions perquè la pràctica s'ha fet a l'agost i a l'octubre. A part, de cada repetició se'n poden obtenir dos resultats; per tant, de cada gel de bany se n'ha obtingut quatre resultats, mesurats en cm. Aquests centímetres són el diàmetre de l'halo que es crea un cop passades les 48 hores de les mostres en incubació.

Aquest halo creat és el diàmetre de bacteris morts per l'efecte antibacterià del gel de bany.

---

<sup>7</sup> L'apartat 3.2.1 *Pràctica de l'efecte antibacterià* comença a la pàgina 17 del treball.

<sup>8</sup> L'apartat 3.2.2 *Pràctica de les colònies* comença a la pàgina 20 del treball.

Taula 1. Diàmetre de la superfície neta de bacteris (cm).

Gel de bany	Repetició 1 (cm)		Repetició 2 (cm)	
Axe DarkTemptation	2,70	no vàlida	3,00	2,70
Badedas Original	2,40	2,50	2,30	2,20
Gel de bany Bonpreu	2,30	no vàlida	2,20	2,10
Dermaclin	2,20	1,90	2,20	2,30
Don algodón	1,90	2,20	2,40	1,90
Dove	2,00	2,10	2,30	2,50
Germisdin	1,50	2,00	1,70	0,50
Heno de Pravia	2,50	2,40	2,10	2,50
Johnson's	0,80	0,90	0,90	no vàlida
La Toja	1,30	1,20	1,30	1,10
Lactacyd Derma	1,30	1,50	1,70	1,70
Lactovit	1,80	2,10	2,10	1,90
Magno Classic	2,20	no vàlida	2,10	2,40
Moussel	1,80	2,00	1,60	1,10
Mussevital	1,80	1,70	1,60	1,70
Natural Honey	1,70	1,80	1,50	1,70
Nivea Natural Oil	2,00	1,50	1,50	1,50
Palmolive	1,30	1,10	1,40	1,20
Rilanja	1,00	1,00	1,00	1,10
Sanex	1,50	2,20	1,50	no vàlida

A la *taula 1*, hi ha caselles amb la frase “no vàlida”. Això significa que en aquella mostra hi ha un error; ja sigui per no haver posat el gel de bany que tocava al paper de filtre o perquè el paper de filtre es mogué molt i untà de gel superfície de més.

Per acabar amb l’anàlisi i observació d’aquesta taula inicial, s’ha de dir que els resultats de cada gel de bany independentment de l’altre són força iguals excepte en dos casos: el quart resultat del gel Germisdin i el quart resultat del gel Moussel. En els dos casos hi ha mig centímetre o més de mig centímetre de diferència entre aquest resultat i el següent resultat més proper del mateix gel, per aquest fet a l’hora de fer les mitjanes d’aquestes dues mostres s’ha cregut oportú descartar-les.

### Mitjanes de la pràctica 1:

Per poder crear la *taula 2* s’ha fet la mitjana aritmètica amb els resultats mostrats a la primera taula d’aquest apartat (rèpliques). D’aquesta manera s’obté el diàmetre mitjà que és capaç de desenvolupar cada gel de bany a la pràctica 1.

Taula 2. Mijana dels diferents diàmetres per a cada gel de bany (cm).

Gel de bany	Mitjana de la pràctica 1 R1+R2(cm)
Axe DarkTemptation	2,800
Badedas Original	2,350
Gel de bany Bonpreu	2,200
Dermaclin	2,150
Don algodón	2,100
Dove	2,225
Germisdin	1,425
Heno de Pravia	2,375
Johnson's	0,867
La Toja	1,225
Lactacyd Derma	1,550
Lactovit	1,975
Magno Classic	2,233
Moussel	1,625
Mussvital	1,700
Natural Honey	1,675
Nivea Natural Oil	1,625
Palmolive	1,250
Rilanja	1,025
Sanex	1,733

Primer de tot, cal dir que les mostres “no vàlida” no han estat tingudes en compte a l'hora de fer la mitjana, així com tampoc les altres dues mostres descartades per massa diferència respecte les altres del seu mateix gel.

L'ordre de gels de més diàmetre aconseguit a menys és el següent:

Axe, Badedas, Heno de Pravia, Magno, Dove, Bonpreu, Dermaclin, Don algodón, Lactovit, Sanex, Mussvital, Natural Honey, Moussel, Nivea, Lactacyd, Germisdin, Palmolive, La Toja, Rilanja i Johnson's.

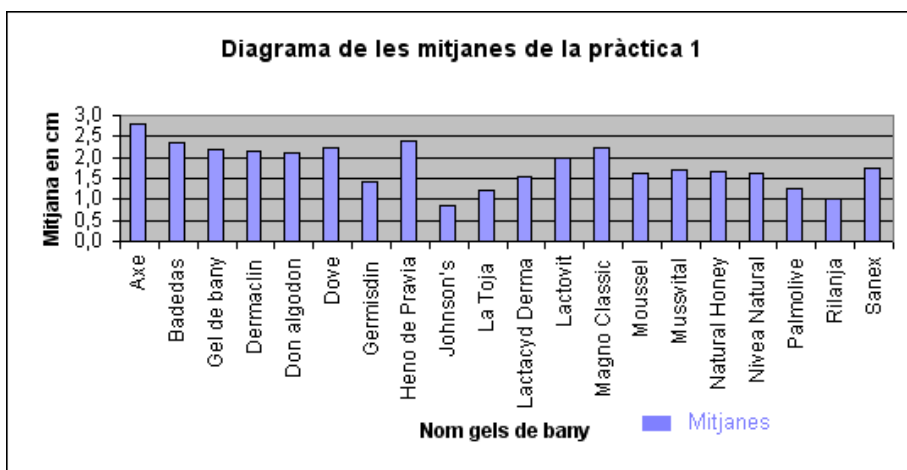


Figura 25. Diagrama de les mitjanes de cada gel de bany de la pràctica 1.

Observant la *figura 25* i la *taula 2*, es pot veure la diferència que hi ha en l'efecte antibacterià d'un gel a l'altre.

Hi ha 8 gels de bany (Axe, Badedas, Bonpreu, Dermaclin, Don algodón, Dove, Heno de Pravia, Magno) de 20 totals que passen dels 2 cm de diàmetre i només un que passa de 2,5cm (Axe).

Hi ha 7 gels de bany (Lactacyd, Lactovit, Moussel, Mussvital, Natural Honey, Nivea Natural i Sanex) que estan entre 1,5 i 2 cm de diàmetre, 4 gels (Germisdin, La Toja, Palmolive i Rilanja) que estan entre 1 i 1,5 cm i un gel (Johnson's) que està entre 0,5 i 1 cm de diàmetre.

Com a curiositat, la diferència del diàmetre d'halo desenvolupat entre el gel de bany més antibacterià (Axe) i el menys (Johnson's) és de 1,933cm.

Recordatori: això són mitjanes, no dades de mostres puntuals.

### **Relació de l'efectivitat/ 1€ de gel, per cada mig litre de gel:**

Aquest apartat ha estat confeccionat per poder entendre i copsar tot el sentit de la relació que es mostrarà gràficament al final d'aquest apartat en una taula:

A) Primerament, es calcula la primera dada que es necessita per fer la relació final, K. És el càlcul de l'àrea que el gel de bany ha ocupat. S'obté el radi dividint el diàmetre entre 2 i després es fa aquesta relació per obtenir l'àrea.

$$K = \pi \times (R^2)$$

On:

- K = Àrea (cm<sup>2</sup>) on el gel de bany ha fet el seu efecte. L'àrea que ocupa el paper de filtre també serà tinguda en compte pel simple fet que també conté bacteris i gel de bany.

- R = Radi de l'espai lliure de bacteris.

**Exemple:** Axe DarkTemptation.

Volum de compra: 300 ml = 0,3 litres

Preu de compra: 2,89 €

Diàmetre de l'halo: 2,8 cm

El diàmetre mitjà de l'Axe és de 2,8 cm, per tant el seu radi és de 1,4 cm ( $R = D/2$ ).

$$K = \pi \times (1,4^2) = 6,157 \text{ cm}^2$$

**B)** A aquest apartat es correspon amb la segona columna de la taula del final d'aquest apartat del treball, on s'ha equiparat tots els gels de bany a 0,5 litres, o sigui, que tots els preus dels gels estan en relació al mateix volum, d'aquesta manera es veu realment quin és més car que quin altre.

$$X€ \times (0,5 \text{ litres} + Y \text{ litres}) = Z \text{ litres}$$

On:

- X = Preu (€) del gel de bany comercial.
- Y = Litres del gel de bany comercial que van dins l'envàs.
- Z = € que el gel de bany costaria per 0,5 litres.

La relació de "X" a "Y" és: tants € de gel de bany comercial equivalen a tants litres de gel de bany comercial.

**Continuació exemple:**

Volum de compra: 300 ml = 0,3 litres

Preu de compra: 2,89 €

Si aplico el factor de conversió de dalt:

$$2,89€ \times (0,5 \text{ litres} + 0,3 \text{ litres},) = 4,817€ \text{ (per cada 0,5 litres de gel de bany comercial).}$$

C) Un cop obtingut el preu de cada gel de bany per un mateix volum (0,5 litres), es procedeix a calcular l'efectivitat. Aquest resultat és el de la última columna de la taula al final de l'apartat.

$$1\text{€} \times [K(\text{cm}^2) \div Z\text{€}] = L(\text{cm}^2) \div 1\text{€}$$

On:

- K = Àrea ( $\text{cm}^2$ ) on el gel de bany ha fet el seu efecte. L'àrea que ocupa el paper de filtre també serà tinguda en compte pel simple fet que també conté bacteris i gel de bany.

- Z = € que el gel de bany costaria per 0.5 litres.

- L = Resultat final, l'efectivitat. Àrea ( $\text{cm}^2$ ) de bacteris que 1 € del gel de bany concret pot eliminar. A partir d'aquí es podrà veure realment quin gel surt més a compte si el volem comprar, que serà el que tingui aquesta relació més alta.

(Aquesta relació és fictícia ja que no és per 1 € sinó per molt menys però d'aquesta manera queda tot igualat i es pot veure realment quin gel de bany és més eficaç).

La relació de "Z" i "K" és: pel preu "Z" del gel de bany comercial, s'eliminen "K" centímetres quadrats de bacteris.

**I, per acabar amb l'exemple:**

$$1\text{€} \times (6,157\text{cm}^2 \div 4,817\text{€}) = 1,278(\text{cm}^2) \div 1\text{€}$$

En la última proporció sempre se suposa que l'halo és perfectament rodó, però, com ja se sap, la pràctica és diferent de la teoria. Per tant, aquest càlcul és un valor orientatiu i fet perquè la gent es pugui fer una millor idea de quin gel és més efectiu.



## Efectivitat:

En aquesta taula, a la columna de l'esquerra, hi ha les àrees de cada gel de bany i a la de la seva dreta hi ha el preu de gel per cada 0,5 litres, que són els dos resultats que es necessiten per calcular l'efectivitat, per tant, s'ha cregut oportú posar els resultats parcials utilitzats per calcular l'efectivitat.

Amb el càlcul de l'efectivitat es pot veure d'una manera més general i exemplificada quin gel de bany és realment millor pel consumidor, entenent que el consumidor sempre mira que el que li venen sigui de bona qualitat i al preu més baix possible.

A la columna de l'esquerra, l'àrea mitjana de cada gel a partir de la mitjana de la *taula 2*. A la columna central, el preu que costaria cada gel de bany si el seu volum fos de 0,5 litres. I a la columna de la dreta la relació qualitat-preu (efectivitat).

*Taula 3. Efectivitat (qualitat-preu) dels diferents gels de bany (cm<sup>2</sup>/1€).*

Gel de bany	Àrea mitjana de la pràctica 1 (cm <sup>2</sup> )	Preu gel (€) / 0.5 litres	Efectivitat: (cm <sup>2</sup> ) / 1€
Axe DarkTemptation	6.157	4.817	1.278
Badedas Original	4.337	8.193	0.529
Gel de bany Bonpreu	3.801	1.260	3.017
Dermaclin	3.631	3.300	1.100
Don algodón	3.464	1.927	1.798
Dove	2.888	4.437	0.876
Germisdin	1.595	6.500	0.245
Heno de Pravia	4.430	2.300	1.926
Johnson's	0.591	1.045	0.565
La Toja	1.179	1.792	0.658
Lactacyd Derma	1.887	2.975	0.634
Lactovit	3.064	1.615	1.897
Magno Classic	3.916	2.742	1.428
Moussel	2.074	2.492	0.832
Mussvital	2.270	2.500	0.908
Natural Honey	2.204	1.233	1.787
Nivea Natural Oil	2.074	9.225	0.225
Palmolive	1.227	1.542	0.796
Rilanja	0.825	0.860	0.959
Sanex	2.360	3.980	0.593

Tal i com es pot observar, pel que fa a la *columna esquerra de la taula 3* s'observa que el valor més alt continua essent el més alt del que figura a la taula de les mitjanes en

referència al diàmetre de cada gel de bany i el més baix també coincideix amb el més baix de la mateixa taula.

L'ordre, de més àrea a menys àrea és exactament el mateix que el de la *taula 1*.

En canvi, el valor més baix de *la columna central de la taula 3* no és el mateix que en la mitjana de rèpliques ni en l'àrea mitjana. Aquest fet és degut a que les dues columnes no tenen cap relació, ja que en una es parla de  $\text{cm}^2$  i en l'altra d'€ i de litres.

De totes maneres, respecte la columna 1 es pot observar que el gel de bany que neteja més és l'Axe; seguit de l'Heno de Pravia i el Badedas. El que menys neteja és el Johnson's, i el Rilanja molt a prop seu.

Sobre els preus dels gels per cada 0,5 litres (*taula 3*), es pot contemplar que el gel de bany que surt més car és el Nivea, seguit de molt a prop pel Badedas (el Badedas es manté més o menys a la mateixa posició que estava a la primera columna). En aquest cas el gel més barat és el Rilanja seguit de molt a prop pel Johnson's (ordre invers respecte la primera columna, on el Johnson's i el Rilanja són els que netegen menys).

A l'última columna (*taula 3*) hi ha representada l'efectivitat. Per tant, l'ordre de més a menys efectivitat és el següent: Bonpreu (amb clara diferència respecte el segon,  $1,91\text{cm}^2$ ), Heno de Pravia, Lactovit, Don algodón, Natural Honey, Magno, Axe, Dermaclin, Rilanja, Mussvital, Dove, Moussel, Palmolive, La Toja, Lactacyd, Sanex, Johnson's, Badedas, Germisdin i Nivea.

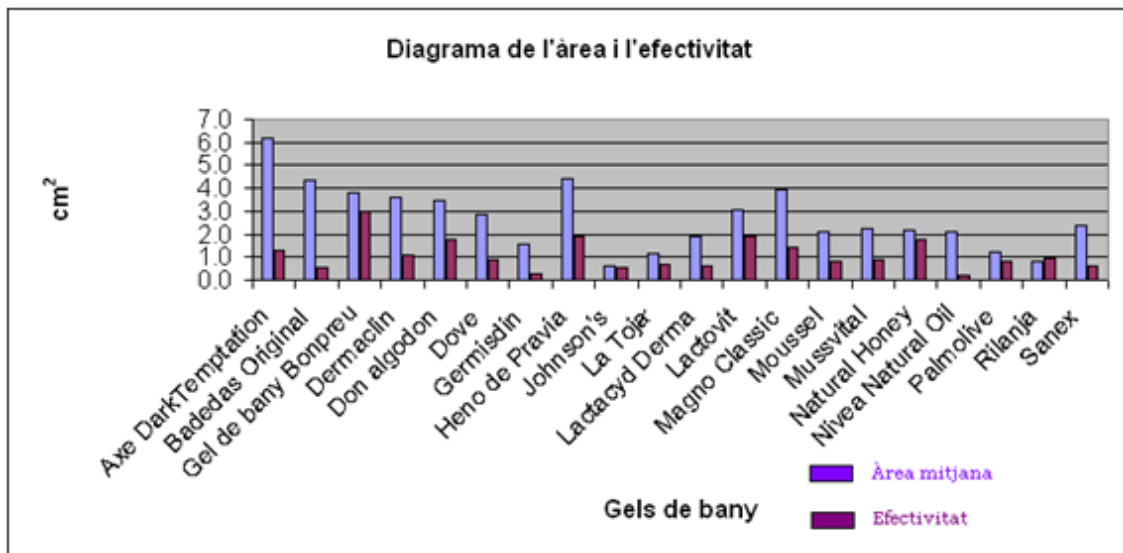
Entre el segon gel i l'últim hi ha una diferència de  $1,701\text{cm}^2$ , una diferència aproximada a la que hi ha entre el Bonpreu i l'Heno de Pravia ( $1,091\text{cm}^2$ ).

Si es contemplessin les àrees mitjanes (*taula 3*) amb l'efectivitat (*taula 3*), seria com analitzar l'efecte que causen les del preu de cada gel de bany. Per exemple, el gel de bany Badedas és el tercer amb més àrea mitjana de bacteris morts ocupada i, en canvi, a causa del seu preu elevat passa a ser, a la columna de l'efectivitat (*taula 3*), el divuitè.

Hi ha el cas oposat: el gel que no té molt efecte antibacterià però que tampoc costa molt econòmicament parlant. Aquest és el cas del Rilanja, que és el dinovè a *la columna de*

l'esquerra de la taula 3 i el vintè a la columna central de la taula 3; en canvi, a la columna dreta de la taula 3 esdevé el novè.

Tot això es pot observar a la figura 26, que és un diagrama que exemplifica les diferències de l'àrea mitjana i l'efectivitat de cada gel.



26. Diagrama que relaciona l'àrea mitjana de cada gel (lila) amb l'efectivitat (qualitat-preu) de cada gel (morat).

Els resultats que s'exemplifiquen a la taula, ja estan comentats a dalt.

Ara bé, el que no s'ha comentat a la part anterior a la figura 26 és que com més a prop estiguin les dues barres una de l'altra, del propi gel, significa que el preu és més baix ja que en una de les dues barres de cada gel, concretament la barra de l'efectivitat, hi ha l'àrea obtinguda ja especificada a la taula de dalt dividida pel preu.

Resumint, com més baix sigui el preu menys alterades estaran les barres germanes de cada gel. (Exemple: Bonpreu).

Hi ha una altra situació. Quan la barra d'àrea mitjana es troba molt amunt comparada amb la de l'efectivitat; això significa que el preu del gel de bany és molt car o que supera de molt l'1€. (Exemple: Badedas).

### Altres variables significatives (nombres, %):

A la *taula 4* s'hi mostren la freqüència absoluta i la freqüència relativa de totes les mostres de la pràctica 1, globalment, sense separació de gels.

- Freqüència absoluta: Nombre de vegades que apareix un valor concret a la sèrie.

- Freqüència relativa: Quocient entre la freqüència absoluta del valor i el nombre total de dades de la sèrie multiplicat per 100.

*Taula 4. Freqüència absoluta (nombre) i relativa (%) de cada gel de la pràctica.*

Mesura (cm)	Freqüència absoluta (nombre)	Freqüència relativa (%)
1,50	8	10,00
2,20	7	8,75
1,70	7	8,75
2,10	6	7,50
no vàlida	5	6,25
2,50	4	5,00
2,40	4	5,00
2,30	4	5,00
2,00	4	5,00
1,90	4	5,00
1,80	4	5,00
1,30	4	5,00
1,10	4	5,00
1,00	3	3,75
2,70	2	2,50
1,60	2	2,50
1,20	2	2,50
0,90	2	2,50
3,00	1	1,25
1,40	1	1,25
0,80	1	1,25
0,50	1	1,25
TOTAL:	80	100,00

D'aquesta taula es pot deduir que el nombre que apareix més cops i, per tant, el diàmetre més comú de l'efecte antibacterià és el d'1,5 cm amb un 10 % de freqüència.

Per altra banda, el que apareix menys són 4 valors (amb un 1,25 % de freqüència) i són: 3 cm, 1,4 cm, 0,8 cm i 0,5 cm.

Per fer aquesta taula he tingut en compte les mostres “no vàlida” perquè formen part de la pràctica i per veure quin tant per cent del total havien estat mostres errònies. El resultat ha estat d'un 6,25 % de mostres errònies.

També hi ha inclosa la mostra de 0,5 cm, de la qual abans se n'ha parlat i s'ha dit que per fer les mitjanes i els resultats no es tindria en compte però aquí és una dada més i s'ha cregut oportú posar-la.

Mirant la taula també es pot observar que predominen les rèpliques amb 4 repeticions de cada mostra (un 5% és la freqüència de cada mostra que té 4 repeticions), que són: 2,5 cm, 2,4 cm, 2,3 cm, 2,0 cm, 1,9 cm, 1,8 cm, 1,3 cm i 1,1 cm.

Tornant a la mostra més freqüent, la d'1,5 cm, està molt a prop, numèricament, de la mitjana total dels gels de bany, o sigui la mitjana aritmètica de les mitjanes que apareixen a la *taula 2* que és de 1,639 cm. Només hi ha 0,139 cm de diferència.

I, per concloure, és normal que les xifres extremes, que són les de 3 cm i 0,5 cm siguin les que estan més allunyades de la mitjana de gels (1,639 cm), ja que només hi ha un exemplar de cada una de les dues mostres.

### 3.3.2 Segona part del tractament de les dades: Pràctica 2

La pràctica número 2 del treball és la pràctica en la qual, en principi, s'havia de basar el treball. Però ha esdevingut com a pràctica de suport de la pràctica 1.

Per començar, dir que s'ha cregut oportú desestimar la pràctica sencera perquè el marge d'error és molt gran i en comptes d'aclarir les coses (o reafirmar-les, com era l'objectiu inicial) les embolica perquè els resultats són molt dispersos i en un mateix gel de bany hi ha resultats de poques colònies fins a moltes. És del tot incoherent.

S'afirma, doncs, l'eliminació de la pràctica al·legant que hi ha hagut moltes variables que no s'ha tingut ben controlades.

La pràctica es basava en embrutar-se els dits índex, mig i anular i, acte seguit, humitejar-se'ls de gel de bany i rentar-se'ls. Per acabar, calia col·locar, els 3 dits dins una placa de Petri.

Per tant, variables no controlades:

- 1- Quan qualsevol persona s'embrutia els dits ho feia sempre durant el mateix temps i s'intentava que hi hagués la mateixa brutícia, però era impossible de controlar. Així com també el tipus de brutícia que hi anava a parar, ja que per molt que s'intentés fer en una zona on semblava igual en quantitat i tipus de brutícia no era la mateixa.
- 2- Quan s'humitejava els dits amb gel de bany no sempre s'agafava la mateixa quantitat per molt que ho intentés fer igual, impossible!
- 3- Quan es rentava els dits ho feia sempre durant el mateix temps i es rentaven seguint un ordre, una forma i una força igual però, evidentment, era impossible fer-ho igual per a tots encara que semblés que s'estava fent de manera calcada per a cada gel.
- 4- Quan col·locava els 3 dits sobre l'agar ho intentava fer amb la mateixa pressió i superfície, com tota la resta d'accions que s'han dit anteriorment, però un altre cop és evident que és impossible fer-ho amb els 3 dits i per a totes les pràctiques exactament igual.

Resumint, es creu que són motius suficients per desestimar aquesta pràctica; de totes maneres, aquí hi ha la taula de rèpliques i resultats i el seu posterior comentari.

## Repeticions de la pràctica 2:

Hi ha, a la taula, dues repeticions perquè es va fer la pràctica a l'agost i a l'octubre. A part, de cada repetició se'n poden obtenir tres resultats; per tant, de cada gel de bany se n'ha obtingut sis resultats, mesurats en nombre de colònies. Aquestes colònies són els bacteris que van aconseguir sobreviure a l'efecte del gel de bany un cop passades les 48 hores de la pràctica.

El número que apareix a cada casella de la següent taula és el nombre de colònies creades per cada dit després d'haver rebut l'efecte antibacterià del gel.

*Taula 5. Nombre de colònies de cada gel, sis rèpliques per gel (nombre).*

Gel de bany	Repetició 1 (número de colònies)			Repetició 2 (número de colònies)		
Axe DarkTemptation	37	28	49	no vàlida	no vàlida	no vàlida
Badedas Original	25	20	34	50	60	68
Gel de bany Bonpreu	36	41	29	30	80	45
Dermaclin	68	65	42	36	41	44
Don algodón	64	25	35	46	59	67
Dove	25	51	58	65	74	68
Germisdin	50	50	39	37	53	54
Heno de Pravia	76	75	65	78	48	51
Johnson's	30	50	76	35	35	47
La Toja	37	45	43	59	71	70
Lactacyd Derma	33	42	48	50	62	75
Lactovit	31	30	19	21	25	35
Magno Classic	85	70	95	66	53	45
Moussel	60	25	30	61	40	60
Mussvital	71	69	40	55	50	no vàlida
Natural Honey	25	20	35	27	70	52
Nivea Natural Oil	18	45	71	22	37	43
Palmolive	42	33	47	49	44	25
Rilanja	45	27	17	53	42	47
Sanex	78	73	75	37	31	34

Hi ha caselles amb la frase "no vàlida". Això significa que en aquella mostra hi ha un error; ja sigui per no haver posat el gel de bany que tocava o perquè no es van formar colònies agrupades sinó perquè es van formar colònies en la totalitat de la placa de Petri.

Lligant la *taula 5* amb el raonament de la desestimació d'aquests resultats sobre el marge d'error es pot dir, com a exemple, que hi ha molts gels que tenen 3 dades semblants o aproximades i unes altres 3 també aproximades. Per exemple, el Moussel té per un costat 60, 61, 60 i per l'altre 25, 30, 40. En aquest cas quin dels dos grups s'hauria de desestimar? No es pot pas fer igual que en la pràctica 1 on s'han desestimat poquíssims resultats; en canvi, aquí, s'hauria de desestimar, com a mínim 1 resultat de cada gel de bany i majoritàriament 2 o 3. És inviable.



## 4. Conclusions

---

- Per poder dur a terme la pràctica del treball s'ha analitzat el poder desinfectant relacionat amb el preu (l'efectivitat) de 20 gels de bany diferents, tots presents a la localitat d'Arbúcies, La Selva. Així doncs, s'ha pres una mateixa mesura de volum per poder comparar tots els gels (mig litre de gel de bany), els preus dels quals van de 0,86 € fins a 9,225 €.

- La funció d'un gel de bany és eliminar de la pell la brutícia formada per la pols i les cèl·lules mortes, i reduir l'excés de grassa i suor. Per poder dur a terme aquesta funció cada marca dóna al seu gel una viscositat, un pH... concrets i s'han mantingut les mateixes propietats i proporcions químiques de cada gel a l'hora de fer la pràctica. Per exemple, el gel que té més fluïdesa a l'hora d'avançar en la matança de bacteris pot matar més bacteris que un que no en té tanta; sempre i quan no vagi massa ràpid i el seu efecte antibacterià sigui deficient.

- Per veure quin d'aquests 20 gels feia més bé la seva funció s'han sotmès els gels a una mateixa prova la qual ha consistit en untar un paper de filtre amb els gels de bany (un paper per cada gel) i col·locar-los sobre una placa de petri amb bacteris de la pell humana en medi líquid i agar nutritiu, a dins; tot i que inicialment foren dues pràctiques (una s'ha hagut de desestimar per massa abundància de variables que distorsionaven els resultats de manera significativa). Els resultats de la pràctica s'han donat en  $\text{cm}^2$  ja que ha estat l'àrea on el gel de bany ha eliminat els bacteris i els resultats han anat des de menys de  $1 \text{ cm}^2$  (Rilanja, Johnson's) fins a més de  $4 \text{ cm}^2$  d'efecte antibacterià (Axe, Badedas, Heno de Pravia).

- Però amb la classificació de l'efectivitat, qualitat-preu, (*taula 3*) s'ha vist que l'ordre dels gels de bany varia respecte de l'ordre de la classificació de l'efecte antibacterià sense tenir en compte el preu (*taula 3*) i de la classificació de preu per mig litre (*taula 3*). En aquesta nova classificació (la de l'efectivitat) el que s'ha mesurat ha estat la superfície que netejaria 1€ de cada gel. En aquesta classificació, amb l'ordre de més a menys efectivitat, els resultats han estat: Bonpreu (amb clara diferència respecte el segon,  $1,091 \text{ cm}^2$ ), Heno de Pravia, Lactovit, Don algodó, Natural Honey, Magno, Axe,

Dermaclin, Rilanja, Mussvital, Dove, Moussel, Palmolive, La Toja, Lactacyd, Sanex, Johnson's, Badedas, Germisdin i Nivea. Hi ha grans diferències: 2,792cm<sup>2</sup>/1€ de diferència entre el gel Bonpreu (3,017 cm<sup>2</sup>) i el Nivea (0,225 cm<sup>2</sup>).

-La hipòtesi del treball era: els gels de bany que tenen un preu més car no són més efectius que els que tenen un preu més modest. Per comprovar-la o desestimar-la s'ha hagut de fer la relació qualitat-preu.

Si s'agafen com a gels cars els gels que el seu preu de mig litre passa els 3 € hi ha 6 gels de bany: Nivea, Badedas, Germisdin, Axe, Dove i Sanex (de més a menys car). Ara bé, si es mira l'efectivitat d'aquests gels es veu que l'Axe es troba a la posició 7 de 20 gels totals amb els quals s'ha fet la prova (per tant, l'Axe és el setè gel més efectiu), el Dove es troba a la posició 11, el Sanex a la 16, el Badedas a la 18, el Germisdin a la 19 i el Nivea a la posició número 20, és a dir, la última posició a la classificació d'efectivitat.

Amb aquests exemples queda clar que la hipòtesi ha estat confirmada, que els gels cars no ho són perquè siguin més efectius a l'hora de matar bacteris, sinó que ho són o bé per marca, o bé per altres productes del gel que el modifiquen per fer-lo millor o més atractiu, però no pel que realment importa, la higiene corporal.

- S'ha analitzat l'eficiència de cada gel pel que fa a l'efecte antibacterià. Com a propostes i continuïtat d'aquest treball: estudiar l'eficiència de cada gel pel que fa a la viscositat, pH, hidratació... i així estudiar moltes variables o totes les variables possibles dels mateixos 20 gels.

- Una altra bona via d'investigació podria ser buscar quins són aquests productes que fan incrementar tant el preu d'alguns gels. Seria molt curiós i molt revelador, evidentment, per veure si serveixen de molt o no, aquests productes afegits, a la higiene corporal.

## 5. Bibliografia

---

Per fer el treball s'han necessitat diverses fonts d'informació que no són presents al treball de manera explícita, només han servit com a font d'informació, no de citació. Per aquest motiu la bibliografia està ordenada per ordre alfabètic de l'autor (o autors).

### 5.1 Monografies

Héctor Ruiz Martín, Jordi Rabascall Madrid, Carme Puche Moré, et al. *Eureka: la revista per als que volen saber una mica més de tot*. Revista. Av. Diagonal 645, 08028 Barcelona: Omnis Cellula, desembre 2009. 50 pàgines. (Número 17). Informació relacionada amb el treball a la pàgina 46. ISSN 1885-2254

### 5.2 Monografies en línia

Ábaco Vital. *Club de perfumería y cosmética: Fichero de datos técnicos y de materias primas*. Pàgina web. No hi ha més informació de la pàgina però l'explicació és nítida i molt ben estructurada.

<<http://www.abacovital.com/fichastecnicas/tensioactivos/anionicos.htm>>

[Consulta: 18-11-2010]

Centre de Documentació i Experimentació en Ciències i Tecnologia (CDECT). Efecte dels desodorants i detergents en el creixement dels microorganismes. Adaptació protocol CDECT; PDF en línia. C. Cutillas, 2005. <[http://phobos.xtec.cat/cdec/images/stories/WEB\\_antiga/recursos/pdf/recursos\\_b/5regnes/bacteris.pdf](http://phobos.xtec.cat/cdec/images/stories/WEB_antiga/recursos/pdf/recursos_b/5regnes/bacteris.pdf)>

[Consulta: 15-6-2010]

Dana Hinders, O. Wallace. *What is shower gel?*. Pàgina web. WiseGEEK, setembre 2010.

<<http://www.wisegeek.com/what-is-shower-gel.htm>>

[Consulta: 18-11-2010]

Edu365.cat, Fundació Ersília. *Tutories virtuals per a recerques: Treballs de recerca@. COM ES TRACTEN LES VARIABLES ESTADÍSTIQUES?*. Pàgina web. Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya.

<<http://www.edu365.cat/aulanet/comsoc/treballsrecerca/recursos/variables.htm>>

[Consulta: 31-10-2010]

Edu365.cat, Fundació Ersília. *Tutories virtuals per a recerques: Treballs de recerca@. TAULES I GRÀFICS*. Pàgina web. Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya.

<<http://www.edu365.cat/aulanet/comsoc/treballsrecerca/recursos/graficsitaules.htm#descripcio>>

[Consulta: 31-10-2010]

Eroski Consumer (Alejandro Martínez Berriochoa, Rosa Cuevas, et al. *Ocho geles de ducha. El más caro es el que menos hidrata la piel*. Pàgina web. Fundación Eroski, 1998.

< [http://revista.consumer.es/web/es/20021001/actualidad/analisis2/52493\\_2.php](http://revista.consumer.es/web/es/20021001/actualidad/analisis2/52493_2.php)>

[Consulta: 19-11-2010]

Ferato.com. Bacteria. Pàgina web. Ok Internet, Publicaciones Electrónicas. No hi ha més informació però hi ha informació abundant pel que fa a malalties i qualsevol aspecte relacionat amb la biologia de l'ésser humà.

<<http://www.ferato.com/wiki/index.php/Bacteria>>

[Consulta: 18-11-2010]

Institut d'Estudis Catalans (IEC). *Diccionari de la llengua catalana: DIEC2*. Pàgina web. Institut d'Estudis Catalans, C. del Carme, 47. 08001 Barcelona, 2007.

<<http://dlc.iec.cat/index.html>>

[Consulta: 28-11-2010]

Jorge Descalzi. *Sulfonación*. PDF en línia. Industrias II 7218. Document extens però que hi ha una molt bona explicació pel que fa a la sulfonació (i més).

<[http://materias.fi.uba.ar/7218/SULFONACION\\_APUNTE\\_Def\\_2007.pdf](http://materias.fi.uba.ar/7218/SULFONACION_APUNTE_Def_2007.pdf)>

[Consulta: 18-11-2010]

“Sesame” (nickname). *Review: Avalon Organics Bath & Shower gel*. Pàgina web. Viva woman (natural beauty inside out), juliol 2010.

<<http://www.vivawoman.net/2010/07/20/review-avalon-organics-bath-shower-gel/>>

[Consulta: 18-11-2010]

WordPress.com. *Mi cocina: Técnicas para hacer jabón casero. Gel sin jabón*. Pàgina web. Pàgina iniciada al novembre de 2006, entrada d'on s'ha tret la informació: 6 d'octubre de 2010.

<<http://micocina.wordpress.com/2010/10/06/tecnicas-para-hacer-jabon-casero-gel-sin-jabon/#comment-654>>

[Consulta: 18-11-2010]

## **6. Agraïments**

---

Vull donar les gràcies per escrit a totes les persones que m'han ajudat a tirar endavant aquest projecte.

Primer de tot, a la meva família per aguantar el meu constant estrès i nerviosisme a causa del treball.

Després, a tots els professors del centre que, durant tot el període de treball, m'han anat ajudant (ja sigui molt o poc): Josep Carbó, Roser Gómez, Carles Aparicio, Josep Planchart, Maria Pagespetit, Francesc Sala i Jordi Pujadas. I, sobretot, als meus dos tutors: [REDACTED].

Seguidament, a Bernat Pujadas, per donar-me la idea inicial que acabà evolucionant en el tema del treball.

Gràcies, també, a Vicenç Roa, gerent d'Ambisist S.L.U. que em va facilitar la informació que li era permesa mostrar-me.

Penúltimament, a Natàlia Ridorsa, per corregir-me l'abstract.

I, finalment, a tothom a qui li hagi donat la tabarra en algun moment del curs explicant-li els meus problemes respecte el treball.