



TREBALL DE RECERCA

ELS MICROORGANISMES AL NOSTRE ENTORN

Pseudònim: Bean

Resumen

Los microorganismos son seres vivos microscópicos que están presentes en prácticamente todos los entornos, desde los hielos de la Antártida hasta las fumarolas de la actividad volcánica. Si al hecho de mantener una zona limpia le añadimos la actual situación sanitaria que se está viviendo debido a la COVID-19, vemos una importante necesidad de mantener nuestras zonas de trabajo y de descanso no sólo limpias sino también libres de patógenos.

Este trabajo trata precisamente de hacer una estimación de los métodos de higiene más empleados en nuestra sociedad mediante la evaluación de entrevistas. Y seguidamente comprobar la eficacia de dichos métodos haciendo un cultivo de bacterias en placas de Petri con muestras de objetos de un hogar, como móviles, trapos de cocina, sofás, etc, es decir de nuestro entorno habitacional.

Entre los resultados obtenidos por medio de los cultivos se ha detectado una mayor densidad de colonias de bacterias en objetos propios de la cocina, como son los trapos y estropajos de cocina. Pero también se ha detectado en objetos como el ordenador, el móvil... o en las propias manos.

A base de los resultados, se ha demostrado la presencia de microbios en todos los objetos y superficies analizados. Y por otra parte, también se ha demostrado la ineficacia de algunos de los métodos de higiene y limpieza.

Abstract

Microorganisms are microscopic living beings that are present in practically every environment, from the ices of Antarctica to the fumaroles of volcanic activity. If we bring together the fact of keeping an area clean and the current health situation that we are living in due to the disease of COVID-19, we see an important need to maintain our work and rest areas, not just clean but also free of pathogens.

The aim of this work is precisely to estimate the most commonly used hygiene methods in our society by evaluating interviews. Afterward, I have verified the effectiveness of these methods by cultivating bacteria in Petri dishes with samples of home objects such as mobile phones, kitchen rags, sofas, etc, that is to say, objects from our housing environment.

The results obtained by these cultures have shown a higher density of bacterial colonies in kitchen objects like the kitchen rag and the kitchen scorer, but also in objects like the computer, the mobile phone...or our own hands.

Finally, the research has demonstrated the presence of microbes in all the analyzed objects and surfaces. On the other side, it has also demonstrated the inefficiency of some of the hygiene and cleaning methods.

Índex

	Pàg.
1. INTRODUCCIÓ	1
OBJECTIUS	1
HIPÒTESI	2
METODOLOGIA	2
2. MARC TEÒRIC	3
2.1. QUÈ SÓN ELS MICROORGANISMES?	3
2.2. CLASSIFICACIÓ DELS MICROORGANISMES	4
2.2.1. Tipus segons els dominis (organismes cel·lulars)	4
2.2.2. Microorganismes acel·lulars	9
2.2.3. Microorganismes beneficiosos	10
2.2.4. Microorganismes patògens	13
2.3. MICROORGANISMES EN LES NOSTRES CASES	16
2.3.1. Superfícies	16
2.3.2. Pols	18
2.3.3. Aire	20
2.4. ELEMENTS QUE ENS PODEN TRANSMETRE MICROORGANISMES PATÒGENS	22
2.4.1. Aire	22
2.4.2. Material infecció	22
2.4.3. Persones infectades	22
2.4.4. Persones sanes	23
2.4.5. Mascotes	23
2.4.6. Insectes	23
2.4.7. Aliments i aigua	24
2.5. COM ANALITZAR ELS MICROORGANISMES D'UNA MOSTRA?	25
2.5.1. Cultius bacterians	25
2.5.2. Tipus de medis de cultius	26
2.5.3. Preparació dels medis de cultius	27
2.5.4. Tipus de plaques	27
2.5.5. Com agafar les mostres?	29
2.5.6. Seguiment del creixement microbià	31
2.5.7. Recompte de microorganismes	32
3. PART PRÀCTICA	33
3.1. ENQUESTA	33
3.2. PART EXPERIMENTAL	38
Material	38
Procediment	39

Pràctiques	41
3. 2. 1. Pràctica 1 - Telèfon mòbil	42
3. 2. 2. Pràctica 2 - Ordinador	43
3. 2. 3. Pràctica 3 - Tovallola (3 dies)	44
3. 2. 4. Pràctica 4 - Tovallola (1 dia)	45
3. 2. 5. Pràctica 5 - Sofà	46
3. 2. 6. Pràctica 6 - Roba del llit	47
3. 2. 7. Pràctica 7 - Drap de cuina	48
3. 2. 8. Pràctica 8 - Fregall de cuina	50
3. 2. 9. Pràctica 9 - Raspall de dents	51
3. 2. 10. Pràctica 10 - Mans	53
Discussió dels resultats	54
Recomanacions	55
4. CONCLUSIONS	56
5. BIBLIOGRAFIA	58
6. ANNEXOS	62
6.1. ANNEX I: ENTREVISTA (PREGUNTES)	62
6.2. ANNEX II: RESPOSTES DE L'ENTREVISTA (FULL DE CÀLCUL).	64
6.3. ANNEX III: RESPOSTES DE L'ENTREVISTA REPRESENTADES EN GRÀFICS	67

1. INTRODUCCIÓ

En aquest treball els protagonistes són els microorganismes, però, com ja sabem, de microorganismes hi ha molts i estan a tot arreu. Quantes vegades ens han dit de petits que ens rentem les mans al venir de fora?, o a qui no li han recordat que cal netejar les floridures que apareixen a la paret normalment durant l'hivern?, com hem normalitzat els “refredats” i esternuts del matí que van desapareixent a mesura que passa el dia? Doncs aquest treball tracta d'aquests microorganismes presents en les nostres llars. S'expliquen els riscos als que estem exposats, o no, i com es pot millorar l'estil de vida millorant les mesures d'higiene.

Cal destacar que tot i que es parla de microorganismes, els més tractats en aquest treball seran els bacteris, tenint en compte que són els més abundants en ambients habitacionals, seguits dels fongs i els llevats.

OBJECTIUS

El primer objectiu d'aquest treball és evidenciar i conscienciar al lector sobre els microorganismes presents al nostre entorn personal, sense alarmar.

El segon objectiu és fer-se una idea de quines són les mesures d'higiene que adopta la majoria de la gent i, una vegada sabudes, verificar la seva eficàcia. L'objectiu és que les persones puguin comparar les dades i resultats sobre la higiene de la llar obtinguts en aquest treball amb els seus propis hàbits d'higiene i aconseguir una possible millora.

El que m'ha motivat a fer aquest treball és la curiositat i l'interès per la vida microbiana que pot haver-hi al nostre entorn, ja abans de què la pandèmia convertís als microorganismes, més concretament al SARS-CoV-2, en el centre d'atenció. Perquè en aquest treball no es parla exclusivament dels virus, de fet són els menys destacats, sinó també dels bacteris, dels fongs i els llevats. No obstant la millora de les mesures d'higiene que s'ha fet últimament, la idea del treball és analitzar objectes a partir de mesures higièniques en condicions normals, sense pandèmia.

També m'ha interessat fer aquest treball perquè no es tracta de microorganismes en l'àmbit sanitari o en llocs exòtics, sinó de microorganismes propers, com en el teclat del nostre ordinador, o a les pròpies mans. Crec que a part d'interessant també és important saber i conèixer el que ens envolta.

HIPÒTESI

Sabent que el propòsit d'aquest treball és comprovar l'existència de microbis a les llars i si tenen algun efecte negatiu sobre la nostra salut, les hipòtesis han de respondre les següents preguntes, "Els microorganismes estan presents en totes les parts d'una llar"? i "Les mesures d'higiene que emprava la gent habitualment són suficientment eficaces per portar una vida sana?"

La primera hipòtesi del treball és que els microorganismes estan presents a totes les parts d'una casa habitual i, per tant, es trobaran a tots els objectes analitzats.

La segona hipòtesi és que les mesures d'higiene que adoptem sí que són eficients, perquè si no ho fossin sempre estaríem malalts per la infecció d'algun microbi.

METODOLOGIA

La part pràctica del treball s'ha realitzat cultivant bacteris en plaques de Petri per analitzar la vida microbiana que hi pot haver en una sèrie d'objectes de la llar. A causa del confinament i a la situació sanitària que s'ha viscut últimament vaig tenir bastants dificultats per realitzar la part pràctica, que finalment el vaig solucionar fent primer, una entrevista, i després, unes pràctiques amb cultius de bacteris.

En l'entrevista s'obtenen dades sobre quines mesures d'higiene aplica la majoria dels enquestats a la seva vida quotidiana. A partir de les dades obtingudes a l'enquesta he dissenyat un experiment per fer els cultius bacterians. El cultiu bacterià és mètode per fer créixer bacteris donant-los un tipus "d'aliment" que per a ells és un medi òptim per multiplicar-se i ser visibles a ull nu.

Gràcies a aquestes pràctiques es podrà saber la quantitat de microorganismes que hi ha presents en els materials que volem analitzar, i es podrà verificar la presència dels microbis.

2. MARC TEÒRIC

2.1. QUÈ SÓN ELS MICROORGANISMES?

Els microorganismes són éssers vius, per tant, fan les tres funcions vitals: nodrir-se, relacionar-se i reproduir-se. Com el seu propi nom indica són de l'escala micro, o dit d'una altra forma són tan petits que només són visibles mitjançant un microscopi. N'hi ha de molts tipus i poden viure en llocs tan extrems com l'Atlàntic o en llocs tan propers a nosaltres com el nostre cos. Però que visqui un microbi al nostre cos no és raó per preocupar-se, perquè aquests són essencials per a portar una vida sana.

Al llenguatge col·loquial podem confondre molt fàcilment un microbi amb un patògen que ens pugui causar una malaltia, perquè probablement són els que més ens preocupen. Però els seus usos en productes com el iogurt, el formatge, el kefir, etc, demostren que poden ser molt més que simples agents patògens. Poden servir-nos per crear nous fàrmacs, poden i creen més del 50% de l'oxigen global del planeta, i sobretot alguns d'ells conviuen amb nosaltres sense provocar-nos cap mal.

Per crear nous fàrmacs s'utilitza per exemple el fong *Penicillium* que produeix la famosa penicil·lina. Els microorganismes que produeixen la major part de l'oxigen són bacteris, els cianobacteris del mar. I dels microorganismes que habiten al nostre cos hi ha molts, majoritàriament bacteris, que constitueixen la nostra microbiota.

Així, els bacteris, fongs, llevats, virus, etc, formen part del nostre ecosistema en unes quantitats innombrables, perquè els científics asseguren que encara falta per descobrir el 99% dels microorganismes del món.

2.2. CLASSIFICACIÓ DELS MICROORGANISMES

2.2.1. Tipus segons els dominis (organismes cel·lulars)

Els organismes es porten classificant des de fa més de dos mil anys quan el filòsof grec, Aristòtil, va classificar per primera vegada els éssers vius en plantes i animals [1]. Des de llavors fins ara els nous descobriments sobre els organismes i el descobriment del món microbià han fet que la classificació dels éssers vius s'ampliï molt més.

El sistema dels tres dominis és el sistema de classificació d'organismes vius més recent proposat per Carl Woese¹ el 1977. Aquesta classificació es basa en les diferències químiques, genètiques i evolutives dels organismes, sent el RNA ribosòmic essencial per a aquesta classificació.

Els ribosomes, al ser unes molècules fonamentals pel funcionament de la cèl·lula, no evolucionen gaire amb el pas del temps, ja que un canvi en la seva seqüència pot fer que deixi de fer la seva funció. Això converteix al RNA ribosòmic en un punt clau a l'hora d'estudiar la història de l'evolució dels organismes [2].

Els tres dominis d'aquest sistema són: *Archaea*, *Bacteria* i *Eukarya*. D'aquests tres el domini *Bacteria* i *Archaea* es constitueixen per organismes procariotes, mentre que el domini *Eukarya* es constitueix per organismes eucariotes.

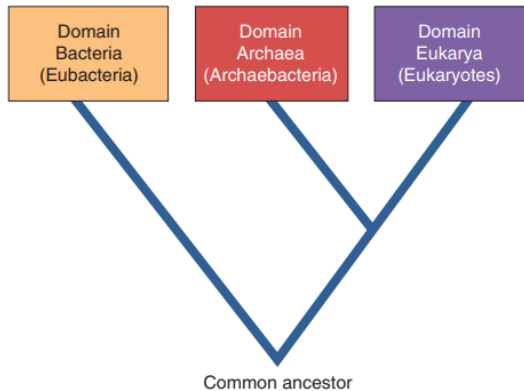
Domini *Archaea*

Aquest grup de microorganismes són considerats els més antics en haver habitat el planeta.

El domini arquea inclou a aquells microorganismes que tot i que cel·lularment s'assemblen més als procariotes (bacteris), s'ha demostrat que evolutivament estan més properament relacionats amb els eucariotes.

¹ Carl Woese va ser un microbiòleg que amb les seves investigacions sobre la sistemàtica de bacteris i altres organismes unicel·lulars revolucionà el que es sabia sobre els éssers vius.

Els microorganismes al nostre entorn



Font: *Viruses and simple organisms part IX*, p 647-664 de Magendira Mani Vinayagam.

El terme *Archaea* es refereix a l'origen antic d'aquest tipus de bacteris, que en els seus principis evolutius ja es va separar del de les altres branques de microorganismes. És per això que, encara que el seu nom (arqueobacteri) el fa confondre amb un tipus de bacteri, en realitat té característiques molt diferents. Per això Carl Woese va decidir escurçar el nom i deixar-lo només com arquea [3].

En quant a les característiques morfològiques, els arquea es veuen exactament com qualsevol altre bacteri. És per això que es necessiten components bioquímics per diferenciar-los dels bacteris, per exemple:

- Les seves parets cel·lulars no contenen peptidoglicà, un component únic de les parets cel·lulars dels bacteris.
- Els lípids de la membrana cel·lular dels arquea en comptes d'estar feta amb cadenes d'àcids grassos (no ramificades), està feta amb cadenes d'isoprens que sí estan ramificades.
- En algunes espècies d'arquea les cadenes lipídiques s'ajunten amb les cadenes del costat contrari, i en comptes de formar una bicapa formen una monocapa.

Els arquea es poden dividir entre tres grups generals:

- Metanògens: Alliberen metà, es troben en pantans i en els intestins del mamífers.

- Extremòfils: Creixen sota condicions extremes per als humans, com temperatures molt altes o molt baixes, medis salins, medis àcids, pressions molt altes, etc.
- Arqueobacteris no extrems: Són arqueobacteris que viuen en les mateixes condicions que els bacteris. Gràcies als components únicament presents en els arquea els microbiòlegs són capaços de diferenciar aquests dels bacteris comuns.

Domini *Bacteria*

Els bacteris són microorganismes unicel·lulars i són els més abundants a la Terra. Es troben en llocs molt habituals com la nostra pell, dins del nostre cos, al carrer, al metro, etc. Podríem dir que tot el temps que vivim estem exposats a bacteris. Però això no és motiu d'alarmar-se, ja que si tots els bacteris fossin patògens sempre estaríem malalts.

Els bacteris al ser procariotes tenen certes característiques:

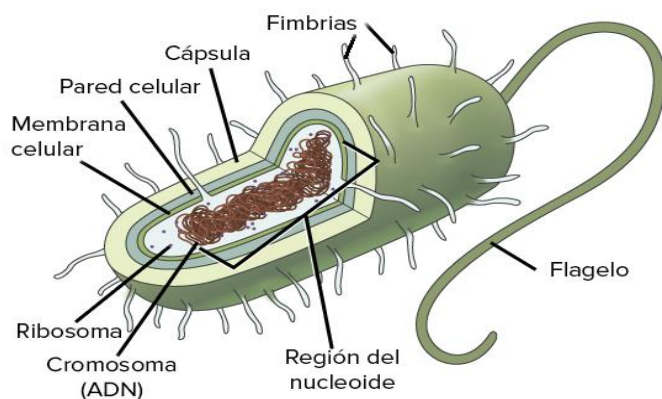
- No tenen membrana nuclear, per tant, el material genètic es troba dispers en una regió del citoplasma anomenada nucleoide.
- No tenen introns² al RNA missatger.
- No tenen orgànuls amb membrana, per exemple el mitocondri.
- Són els únics que tenen peptidoglicà a la paret cel·lular.

Les parts que té un bacteri són:

- Càpsula: protegeix la cèl·lula.
- Paret cel·lular: proporciona rigidesa a la cèl·lula.
- Membrana plasmàtica (sense colesterol): controla el transport de molècules que surten i entren.

² Els introns són una sèrie de nucleòtids presents en els gens de cèl·lules eucariotes que són eliminats del RNA missatger durant un procés de maduració, per al final obtenir una proteïna. No eliminar els introns pot comportar a la síntesi d'una proteïna deficient.

- Cromosoma bacterià: un únic filament de DNA que regula la síntesi de proteïnes.
- Citoplasma: en ell es troben els ribosomes i el cromosoma bacterià.
- Ribosoma: sintetitza les proteïnes.
- Flagel: proporciona mobilitat al bacteri en un medi líquid.
- Pili (fímbria): petits filaments que donen adherència a la cèl·lula i permeten l'intercanvi de material genètic.



Font: [Khan Academy](#)

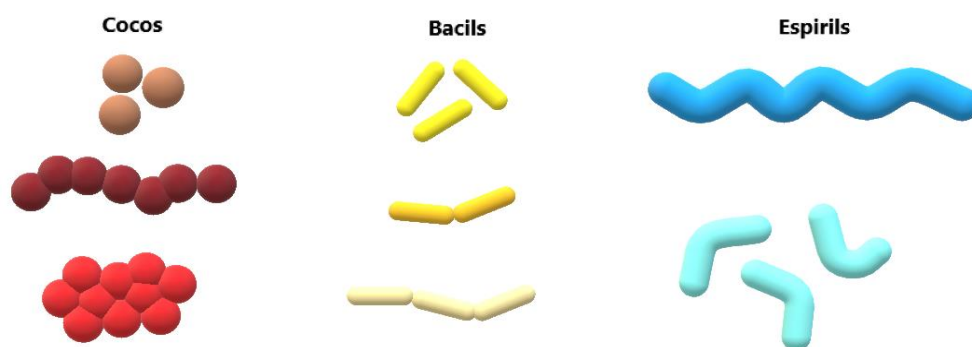
Classificació dels bacteris – Segons la tinció de Gram

Els bacteris es poden classificar segons el color que adopten després de la tinció de Gram. Aquesta tinció pot donar dos colors, blau o vermell, tot depenent de la composició de les parets cel·lulars del bacteri [4].

- Gram Positives: Es tenyeixen de blau i contenen 80% - 90% de peptidoglicà a la paret cel·lular a més d'una capa d'àcid teicoic.
- Gram Negatives: Es tenyeixen de vermell i contenen 10% - 20% de peptidoglicà a la paret cel·lular.

Classificació dels bacteris - Segons la forma

Els bacteris també es poden classificar segons les seves formes. Poden ser arrodonits, anomenats cocs, poden ser allargats, bacils, o poden tenir forma d'hèlix, espirils.



Domini *Eukarya*

El domini Eukarya és amb el que ens trobem més familiaritzats, potser perquè és el que ens inclou a nosaltres, els humans. Els eucariotes es caracteritzen per incloure a tots els organismes que obtenen l'energia mitjançant la digestió d'aliments tant si són unicel·lulars com si són pluricel·lulars [5].

Els eucariotes tenen unes característiques que els diferencien dels procariotes (bacteris i arquea). Per començar, els components de la seva cèl·lula són diferents als d'una cèl·lula procariota entre els quals trobem:

Embolcalls

- Membrana plasmàtica
- Paret cel·lular

Nucli: El nucli dels eucariotes està ben diferenciat, al contrari dels procariotes.

Citoplasma

- Citosol
- Sistemes interns de membrana: reticle endoplasmàtic rugós, reticle endoplasmàtic llis i l'aparell de Golgi.
- Orgànuls membranosos: mitocondri, plastis, peroxisomes, lisosomes i vacúols.
- Orgànuls sense membrana: ribosomes, citoesquelet, centrosoma, cilis i flagels.

Classificació dels organismes eucariotes

Els eucariotes es poden classificar en quatre grups dependent d'alguns factors com:

Nutrició: La seva nutrició pot ser autòtrofa, si fabriquen el seu propi aliment a partir de matèria inorgànica, o heteròtrofa, si s'alimenten d'altres autòtrofs o heteròtrofs, sent aquesta matèria orgànica [5].

Font d'energia: Els microorganismes poden obtenir l'energia de la llum, si són fototrofs (dels fotons de la llum), o la poden obtenir de reaccions químiques si són quimiòtrofs .

Reproducció: La reproducció dels organismes o microorganismes pot ser sexual o asexual.

Mobilitat: Una característica molt important que permet a l'organisme trobar el seu aliment

Grup	Nombre de cèl·lules	Nutrició	Font d'energia	Reproducció	Mobilitat
Plantes	pluricel·lular	autòtrofa	lumínica	asexual	No
Animals	pluricel·lular	heteròtrofa	química	sexual	Si
Fongs	pluricel·lular/ unicel·lular	heteròtrofa	química	asexual	No
Protistes	pluricel·lular/ unicel·lular	autòtrofa / heteròtrofa	lumínica / química	asexual	Si / No

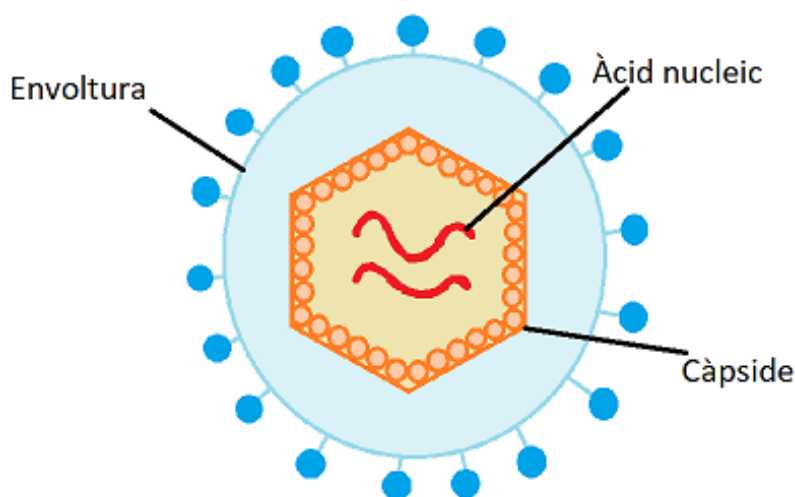
2.2.2. Microorganismes acel·lulars

Una vegada classificats els organismes i vist el lloc que ocupen al nostre món, parlarem d'uns microorganismes sobre els quals l'opinió de molts científics no concorda. Es tracta dels virus. No es poden considerar vius perquè no realitzen una de les tres funcions vitals que és la nutrició. Els virus no tenen metabolisme, necessiten els enzims d'altres cèl·lules.

La funció vital de reproduir-se tampoc la poden du a terme sense infectar una cèl·lula. Aquesta cèl·lula que infecten la poden matar o quedar-se en ella, i donades les condicions adequades es reproduïxen [6]. Normalment els virus no es reproduïxen perquè si maten la cèl·lula també moren ells ja que és la que els manté vius.

En quant a la seva composició interna, el virus està constituït per un genoma víric, que pot ser un ADN o ARN, una càpsula proteica anomenada càpside, i alguns també tenen una envoltura membranosa [5].

Estructura d'un virus



A diferència de la majoria dels bacteris, la majoria de virus sí que causen malalties com per exemple la COVID-19, la grip o el VIH.

2.2.3. Microorganismes beneficiosos

Els microorganismes beneficiosos són els que conviuen amb nosaltres, ens “ajuden” i són imprescindibles per a tenir un bon funcionament. Potser aquests no són tan famosos com els patògens perquè no ens adonem de la seva presència en el nostre cos i en el nostre entorn. En el cos humà hi ha zones que normalment són colonitzades per bacteris inofensius que en principi només s'alimenten. Aquests bacteris es coneixen com a comensals.

Tots els següents bacteris (menys en els que s'indica el contrari) són microorganismes generalment inofensius, presents en diferents parts del nostre cos que contribueixen en el seu bon funcionament. Si el nombre d'aquests microorganismes es desequilibra poden arribar a provocar malalties [7].

Malassezia (fong)

Aquest fong està present en la major part de la nostra pell i s'alimenta de les secrecions grasses que allibera. També està present en major quantitat en les fosses nasals i en la part posterior del cap [8].

Staphylococcus aureus

És un bacteri que es troba a la pell, a les fosses nasals i pot arribar a provocar infeccions en casos de ferida, però en principi és un bacteri que conviu amb nosaltres, sent més un comensal que un patògen. També juga un paper protector addicional influint en la resposta immune [9].

Streptococcus salivarius

Streptococcus salivarius és el bacteri comensal més present en la cavitat bucal. Ha sorgit com una important font de probiòtics segurs i eficaços, capaços de produir bacteriocines, toxines produïdes per bacteris que inhibeixen altres bacteris similars, que en aquest cas inhibeixen el creixement de les importants espècies cariogèniques *Streptococcus mutans*, les que inicien les caries. A més produeix enzims com dextranasa i ureasa, que contribueixen a reduir l'acumulació i acidificació de plaques dentals, respectivament [10].

Altres aplicacions possibles són la regulació de defenses immunològiques contra infeccions virals respiratòries i el tractament de la candidiasi oral ³ [11].

Candida (fong)

El fong *Candida* inclou més de 100 espècies de llevats diferents que viuen a la pell i a la boca, la gola, l'intestí i la vagina.

³ La candidiasi oral és provocada pel fong *Candida albicans*.

Les concentracions normals del llevat *Candida* afavoreixen la salut intestinal i l'absorció de nutrients i també ajuden a la digestió. No obstant això, tenir massa d'aquest llevat al cos o a la pell pot provocar infeccions. Aquestes infeccions es coneixen com candidiasi [12].

Lactobacillus

Són un tipus de bacteri que es troben en els intestins i la vagina i produeixen àcid làctic. S'ha reconegut com un bacteri eficient per al tractament de diarrea tant en adults com en infants. També es caracteritza per incrementar la immunitat intestinal [13].

Certs experiments han determinat que també redueix la formació de tumors al còlon.

Escherichia coli

És un dels microbis que s'han pogut identificar en la zona intestinal, ja que s'estima que hi habiten entre 500 i 1000 espècies microbianes diferents[14]. Es caracteritza per catalitzar el metabolisme⁴.

Probiòtics

Els aliments probiòtics contenen una gran quantitat de bacteris beneficiosos que donen bones propietats al nostre organisme. Els probiòtics exerceixen els seus efectes beneficiosos mitjançant diversos mecanismes, com ara disminuir el pH intestinal, disminuir la colonització i la invasió per part d'organismes patògens i modificar la resposta immune de l'organisme hoste. La llet i el iogurt són alguns dels aliments amb aquests probiòtics. Els següents exemples són de bacteris presents en aliments probiòtics [15].

Tobacillus acidophilus

Aquests bacteris, presents en el sèrum de la llet, ens protegeixen de les infeccions gastrointestinals i enforteixen les defenses. Els bacteris làctics, en general, posseeixen el potencial d'inhibir el creixement de microorganismes alterants o patògens en els aliments [13].

⁴ El metabolisme és el conjunt de reaccions químiques que es duen a terme per tal de degenerar molècules i obtenir energia. L'*E.coli* catalitza, és a dir, accelera aquestes reaccions.

Saccharomyces cerevisiae var. *Boulardii*

És un dels pocs fongs dels que se sap amb certesa que són beneficiosos per als humans. És un probiòtic ben descrit per alleujar la gastroenteritis en sistemes animals i alguns humans [16].

2.2.4. Microorganismes patògens

Els microorganismes patògens són aquells que ens causen malalties. Poden ser virus, bacteris, protozous o fongs. L'objectiu principal d'aquests microorganismes és envair alguna part dels humans o animals per reproduir-se de forma incontrolada. També poden produir toxines⁵ que danyen els processos normals del cos.

El fet que el patogen tingui èxit a l'hora de causar la malaltia depèn de la salut de l'individu i de l'estat del seu sistema immune. Els nens petits i les persones grans són més susceptibles a les infeccions patogèniques que els adults joves o de mitjana edat.

En la taula següent es mostren els microorganismes patògens més comuns.

Patogen	Tipus microorganisme de	Concepte bàsic
<i>Giardia</i> i <i>Cryptosporidium</i>	protozou	Poden comportar problemes greus del sistema digestiu, i posar en perill la vida dels molt petits, molt grans o aquells que pateixen immunodeficiències [17].
<i>Staphylococcus aureus</i>	bacteri	La majoria d'infeccions causades per aquest bacteri són infeccions de la pell. El bacteri és transferit mitjançant els aliments a causa d'un mal rentat de mans. També és considerat un oportunista perquè s'aprofita de ferides o altres

⁵ Les toxines són substàncies químiques produïdes per un organisme que enverinen les cèl·lules del cos al que van dirigides.

Els microorganismes al nostre entorn

		entrades per causar una infecció [18].
<i>Escherichia coli</i>	bacteri	Es pot contraure de carns poc cuites, aigua contaminada, i pot arribar a produir toxines mortals [14]
<i>Campylobacter</i>	bacteri	És una de les causes més comunes de la diarrea. Es pot trobar en la llet no pasteuritzada, el pollastre, el marisc, etc.
<i>Clostridium perfringens</i>	bacteri	Produeix espores resistents a la calor, que poden créixer en aliments que no estan ben cuits o que queden fora de la nevera a temperatura ambient [19].
<i>Listeria monocytogenes</i>	bacteri	Es pot contraure d'aliments precuits preparats per consumir i mantinguts en refrigeradors, ja que aquest bacteri pot créixer lentament en temperatures del refrigerador.
<i>Salmonella</i>	bacteri	Es pot agafar d'aliments com verdures, pollastre, fruits secs, ous, etc, o d'animals, particularment rèptils (serps, tortugues), amfibis (granotes) o aus (pollets) [20].
<i>Vibrio cholerae</i>	bacteri	Està present en peixos i mariscs crus o que no estiguin ben cuits, i altres aliments i aigua contaminada. Causa còlera, una malaltia que pot provocar la mort i no és tractada [19]
<i>Shigella</i>	bacteri	Només els humans són portadors d'aquest patogen. El contacte amb una persona infectada o consum

Els microorganismes al nostre entorn

		d'aliments o aigua contaminats poden ser transmissors [20].
<i>Candida auris</i>	fong	Pot entrar al torrent sanguini i estendre's per tot el cos, provocant greus infeccions invasives. Aquest fong sovint no respon a fàrmacs antifúngics d'ús comú, cosa que dificulta el seu tractament [21].
<i>Norovirus</i>	virus	Es pot contraure d'ostres, mariscs crus, productes enforats, aigua contaminada o qualsevol altre aliment contaminat amb femtes d'una persona infectada [19]. Es pot transmetre de persona a persona. Causa gastroenteritis, vòmits i diarrea.
<i>Influenza</i>	virus	És el virus causant de la grip, una infecció molt comú que es sol estendre cada any entre milions de persones arreu del món. Per exemple a Espanya cada any hi ha més de 400.000 casos de contagis per la grip [21].

2.3. MICROORGANISMES EN LES NOSTRES CASES

Les nostres cases són un lloc on sempre hi ha microorganismes, ja que els microbis es troben en l'aire, en les superfícies humides o a sobre nostre. Nosaltres mateixos podem ser els portadors dels microbis que es troben a casa nostra. Depenent de quanta gent hi convisqui, la higiene que es mantingui, i el tipus de població en què es visqui, hi haurà microorganismes en major o en menor quantitat.

2.3.1. Superfícies

Quan els microbis s'ajunten, ja siguin de diferents espècies o d'una mateixa, i formen una comunitat microbiana, el conjunt de microbis s'anomena biofilm. El biofilm és una forma habitual de creixement de bacteris en la naturalesa, però això no vol dir que es restringeixin a un sol tipus de superfície. Els biofilms microbians es poden formar tant en una superfície inert com en un teixit viu. Dins del biofilm, els bacteris estan protegides de l'atac dels tractaments antimicrobians [22].

Alguns exemples de biofilms són el material rellescós que recobreix les pedres dels rius o la superfície interna d'una canonada.

Cuina

La cuina és uns dels llocs de la casa on més bacteris podem trobar. I com que és on preparem el menjar, considerat “net”, és necessari una neteja adequada d'aquest lloc. Per això, ha de constar que netejant no s'eliminen els bacteris. Els bacteris o fongs s'eliminen amb sabons o detergents que es creen específicament per a tractaments antimicrobians.

Molts estudis que s'han fet recentment sobre aquest tema conclouen que els fregalls i els draps de cuina i altres estris són l'habitatge de milers de bacteris [23]. Un d'aquests estudis⁶ ha trobat bacteris com *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Estafilococ*, *Pseudomonas* a més de llevats i floridures.

Objectes de la cuina que poden contenir microorganismes en grans quantitats:

⁶ Özlem ERDOĞRUL, Feryal ERBİLİR. *Internet Journal of Food Safety V.6. MICROORGANISMS IN KITCHEN SPONGES*, Abstract. Turquia (2005).

- Fregall de cuina
- Draps de cuina
- La pica

Bany

El bany, un altre lloc on l'ús de l'aigua és freqüent, també oculta bacteris. És més, és l'altre lloc amb més microbis de la casa. Dins dels banys, a part del propi ambient que conté bioaerosols, també tenim altres objectes entre els quals els raspalls de dents i les tovalloles s'han descrit com llocs on resideixen bacteris en gran quantitat si no s'empren les mesures adequades per evitar-ho.

Estudis demostren que els elements del bany, els que habitualment estan humits, superen el límit de la concentració de microbis segons els criteris establerts ⁷ [24].

Objectes en el bany que poden contenir microorganismes en grans quantitats:

- Raspall de dents
- Tovalloles
- Botó de la llum
- Vàter

Sala d'estar

La sala d'estar és el lloc on passem més temps i, per això, és necessari assegurar que no hi ha cap mena de microorganisme que ens pugui causar cap mal. Moltes decoracions que hi ha a la sala d'estar, com cortines o estores, són llocs on els microbis troben una llar idíl·lica.

Objectes en la sala d'estar que poden contenir microorganismes en grans quantitats:

- Sofà
- Catifes
- Cortines

⁷ Aquests criteris establerts són sobre el recompte dels bacteris. Bacteris: 10 UFC (unitats formadores de colònies) / mostra, aerobis mesòfils: 100 UFC / mostra. Els aerobis mesòfils són els bacteris capaços de créixer en un medi de cultiu com l'agar.

Habitacions

A les habitacions el lloc on més cura i més higiene hem de tenir és el llit, lloc on dormim. És molt important fer el llit cada dia, i no fer-ho just al llevar-nos, ja que mentre dormim produïm humitat i si just al llevar-nos fem el llit, aquesta humitat es queda a dintre. Primer s'ha d'airejar el llit i l'habitació i després s'ha de fer el llit.

En quant als guarniments, igual que a la sala d'estar, com menys hi puguin haver millor.

Objectes personals

Els objectes personals, com el propi nom indica són els que quasi tot el temps estan amb nosaltres. En aquests objectes entren els telèfons mòbils, l'ordinador, etc. Fer una neteja adequada d'aquests objectes és igual d'important que netejar-nos a nosaltres mateixos. Però tampoc fa falta fer una neteja tan exhaustiva com la que hem de fer de nosaltres.

Els objectes personals que poden contenir microorganismes en grans quantitats són:

- Telèfons mòbils
- Ordinadors (especialment els teclats)
- Tablets
- Claus

2.3.2. Pols

Els pols es poden trobar fàcilment a qualsevol part de la casa que no es netegi diàriament. Per això mateix pot resultar ser un lloc perfecte per uns microorganismes anomenats àcars. Els àcars pertanyen al domini *Eukarya* i són uns insectes invertebrats (semblant a les aranyes però molt més petits) invisibles per a l'ull humà. Els àcars habiten quasi tots els tipus



de biotops però els que viuen en pols domèstics solen trobar-se en llocs altament humits (per damunt del 80% d'humitat) i amb temperatures càlides (20° - 24°), és per això que són més abundants en zones costeres. Els àcars s'alimenten de la nostre pell morta, la pell que cau quan ens rasquem o quan ens freguem [25].

Aquests àcars, tot i que es poden trobar en llocs com els sofàs i les catifes (llocs en que les fibres mantenen la calor i la humitat), estan molt més presents en els llits i els coixins dels llits, perquè allí troben la calor, la humitat i l'aliment que ells necessiten.

La sarna - *Sarcoptes scabiei*

Aquesta espècie d'àcar, *Sarcoptes scabiei*, sol aparèixer a la nit quan ens anem a dormir. Això es deu a que la nostra calor corporal crea un ambient adient per a ells [26]. Els àcars furguen la pell i deixen allí els seus excrements mentre que les femelles posen també els seus ous.

A aquesta acció dels àcars, els cossos de persones amb hipersensibilitat als àcars o als seus excrements responen amb escabiosi, o el què es coneix popularment com "sarna". La escabiosi causa picor i irritació en forma de butllofes. També es poden veure de color vermell els túnels cavats pels àcars sota la pell [27]

La sarna és contagiosa i, per tant, es pot contagiar amb contacte físic de persona a persona. L'àcar que provoca la sarna pot viure entre 2 o 3 dies en la roba de vestir o la roba del llit, pel que també es pot contraure compartint roba o llit amb alguna persona infectada.

Els símptomes de la sarna solen aparèixer entre dos o tres setmanes en persones que la contrauen per primera vegada, mentre que en persones que ja l'han tingut prèviament els símptomes apareixen pocs dies després de la infecció. Per això, millor no compartir roba utilitzada i sense netejar amb altres persones perquè podem tenir l'àcar però encara no presentar símptomes.

Al·lèrgia - *Dermatophagoides*

Una espècie d'àcars de les pols anomenada *Dermatophagoides* sol causar al·lèrgies en algunes persones. Aquesta al·lèrgia normalment es deu a una predisposició

genètica en l'individu que la contreu, però també influeixen els factors ambientals, ja que una persona que viu en zona costera (amb humitat alta i temperatures entre 20° i 24°) és més propensa a ser al·lèrgic que una persona que viu en una zona interior.

L'al·lèrgia es manifesta en el nas i en els ulls en forma de rinoconjuntivitis, que en alguns casos també pot evolucionar cap a un asma bronquial [25].

Els àcars també causen en algunes persones esternuts, sobre tot al despertar-se. Aquests són els típics “refredats” que al llarg del dia van desapareixent. Una forma d'alleujar aquests refredats és sonar-se bé el nas just al llevar-se. Així traiem fora l'àcar i el nostre cos ja no reacciona amb esternuts.

2.3.3. Aire

L'aire que respirem dins de les llars ens pot semblar més asèptic i net que el que respirem a l'exterior. Però en realitat, aquest resulta ser menys saludable, a causa de la mala o poca ventilació, els tipus de materials utilitzats en la construcció de les cases i el nombre de persones que hi viuen en ella. L'aire exterior, fins i tot el de les ciutats, està menys contaminat.

Que l'aire estigui més o menys contaminat, no té a veure amb que hi hagi més o menys microorganismes en ell, perquè l'aire exterior també conté microbis en gran quantitat. Un ambient interior es considera contaminat biològicament quan es detecten bioaerosols [28].

Els bioaerosols són petites partícules transmeses per l'aire, que en el seu interior contenen microorganismes contaminants com fongs, pol·len, bacteris i virus. La inhalació, ingestió o simple contacte entre els humans i els microorganismes dels bioaerosols pot causar en els humans hipersensibilitat, irritació, inflamació o diverses malalties.

Aquests microorganismes presents en els bioaerosols poden tenir diferents orígens, tant de l'exterior com de l'interior. Objectes i elements que amplifiquen aquests microorganismes són els següents:

- Materials aïllants, pintura de la paret i paper de la paret

Aquests materials aïllants utilitzats en la construcció de les cases afavoreixen el creixement de diversos fongs com *Aspergillus* spp., *Cladosporium* spp. i *Penicillium* spp [28].

- Estores o catifes
- Les catifes, com que tenen una tela que ajuda a retenir la humitat, són un bon lloc per al creixement de fongs i bacteris, igual que per als àcars.
- La pols
Les pols de qualsevol casa contenen algues, àcars i fongs.

- Éssers humans

Nosaltres també aportem gran quantitat de bacteris a l'aire de les nostres cases. Alguns d'aquests són els de la nostra pell. Els milers i milions de bacteris (estreptococ) que viuen en les nostres boques els alliberem a l'aire mentre respirem, parlem o esternudem.

- Sistemes d'aire condicionat

Els sistemes d'aire condicionat o semblants aporten als espais interiors gran quantitat de fongs, bacteris, protozous i endotoxines⁸.

- Sistemes d'aigua

Els sistemes d'aigua potable a casa també s'han descrit com elements que transporten bacteris com *Legionella pneumophila* que poden passar a l'aire al sortir de la dutxa o de la aixeta.

⁸ Són molècules tòxiques que al interaccionar amb cèl·lules humanes poden causar febre, alteracions respiratòries o fins i tot la mort.

2.4. ELEMENTS QUE ENS PODEN TRANSMETRE MICROORGANISMES PATÒGENS

Els microorganismes, siguin patògens o no, viatgen per quasi tots els llocs. Des de persona a persona, família a família fins a països i continents. El transmissor pot ser qualsevol cosa, superfície, animal o insecte. A continuació s'enumeren els elements que són més propensos a ser transmissors d'agents patògens.

2.4.1. Aire

Nosaltres mateixos podem transmetre microorganismes mitjançant l'aire esternudant i tossint. És una forma molt comuna d'alliberar microbis a l'exterior i que altres persones que estan al voltant els contraguin. Es poden agafar d'aquesta forma els virus del refredat comú, la grip, el bacteri que causa la tuberculosi, etc.

2.4.2. Material infecció

El material infecció és una via molt fàcil per als microbis per entrar al nostre cos ja que nosaltres no podem detectar a simple vista quin material està infectat i quin no. Podem entrar en contacte amb materials i superfícies infectades, sobretot en llocs públics, però també donant la mà a persones. Una vegada hem tocat un material o superfície infectada la resta de materials que toquem els infectarem nosaltres. Així, usant-nos a nosaltres com a transport els microorganismes passen de superfície a superfície i de persona a persona. Per exemple els mestres de la llar d'infants poden passar el rotavirus, causant de diarrea o *Giardia lamblia* (protozou), d'un nadó a l'altre mentre els canvien els bolquers [7].

2.4.3. Persones infectades

Està clar que una persona infectada ens pot passar un patògen causant d'una infecció. En aquest cas si que podem prevenir el contagi, atès que normalment es pot detectar a una persona infectada pels símptomes que presenta. En la cura dels nadons, és important no apropar-se molt a ells, ni tocar-los a ells ni els seus materials, si estem infectats, per exemple si estem refredats o tenim la grip. És important perquè els nadons i els majors tenen els anticossos dèbils i el que per a una persona jove i sana pot ser una simple grip, per a ells pot resultar més greu.

2.4.4. Persones sanes

Una persona que es veu sana no té perquè estar lliure de microbis o patògens. Hi ha persones asimptomàtiques que poden tenir un virus o bacteri patogen, però que no l'afecta i, per tant, no presenta símptomes. En altres paraules es pot dir que aquesta persona és portadora del patogen sense saber-ho i ho pot passar a altres persones que potser no són asimptomàtiques.

Clarament a simple vista no es pot saber qui és simptomàtic i qui asimptomàtic, o qui és portador i qui no, com a mesura de prevenció el que es pot fer és mantenir una higiene personal adequada.

2.4.5. Mascotes

Les mascotes com a acompanyants de les persones també han de rebre cures, higiene i, en cas que es posin malaltes, tractament. Al ser d'una espècie diferent, els seus microorganismes naturals, que habiten en ells sense provocar-los cap mal, el nostre cos els rebrà com a agents aliens [7].

El virus de la ràbia, que el poden tenir gats o gossos, és un virus mortal si no es tracta. També el poden contraure persones a causa d'una mossegada. Gràcies a la vacuna contra la ràbia es protegeix tant a les mascotes com a les persones.

Entre els altres 100 tipus de microbis que conté la saliva dels gats i gossos, el bacteri *Pasteurella* pot ser transmès a persones mitjançant mossegades profundes, i pot provocar malalties com infeccions de sang i meningitis.

2.4.6. Insectes

Entre les bestioles el més famós portador i transmissor de malalties és el mosquit transmissor de la malària i el dengue. Els mosquits *Anopheles* poden recollir el protozou *Plasmodium*, provocant de la malària, de la sang d'una persona infectada i passar-lo a una persona sana [7].

Les puces, no tan comunes com els mosquits, poden recollir el bacteri *Yersinia pestis* dels rosegadors i després transmetre la plaga als humans, com per exemple el cas de la pesta negra.

Les paparres, un altre vector comú, poden infectar els humans amb *Borrelia burgdorferi*, el bacteri que causa la malaltia de Lyme⁹, que la paparra recull dels ratolins.

2.4.7. Aliments i aigua

Els microbis presents en els aliments i en l'aigua són molt reconeguts per les intoxicacions alimentàries que causen. Molta gent és hospitalitzada, alguns fins i tot moren, a causa de malalties de transmissió alimentària.

El creixement d'aquests microbis en els aliments pot ser per culpa d'un procés de fabricació deficient o una mala preparació dels aliments. El bacteri *Escherichia Coli* pot persistir en aliments fabricats com per exemple, hamburgueses poc cuites, carns, o suc de fruita no pasteuritzats. Els *Criptosporidis* són bacteris que es troben en la femta humana i animal. Aquests bacteris poden arribar a llacs, rius i oceans [7]. Les persones que beuen, neden o juguen en aigües infectades es poden emmalaltir¹⁰.

Aquests bacteris poden tenir conseqüències mortals en persones vulnerables, especialment infants i gent gran.

⁹ Aquesta infecció bacteriana generalment causa símptomes com una granellada a la pell, febre, mal de cap i fatiga.

¹⁰ Per exemple d'aigües infectades es pot contraure la gastroenteritis, una infecció de l'estómac i dels intestins.

2.5. COM ANALITZAR ELS MICROORGANISMES D'UNA MOSTRA?

2.5.1. Cultius bacterians

El cultiu bacterià és un medi preparat artificialment per a la proliferació dels bacteris. Aquest medi és una mescla de nutrients, que a la temperatura i lloc adequats, poden fer que els bacteris es multipliquin i formin colònies. Aquests cultius poden evidenciar la presència de microorganismes (generalment bacteris, però també fongs, espores i llevats) en diferents llocs. Depenent del contingut del medi de cultiu



Font: [123RF](#)

creixen un tipus de microorganismes o altres. És a dir, existeixen medis que només cultiven un tipus de microorganismes, cosa que és molt útil a l'hora de trobar microorganismes específics en un lloc.

Com ja hem dit, no tots els medis de cultius són iguals ni s'utilitzen pel mateix tipus de microorganismes, ja que cada microorganisme té la seva exigència de nutrients i no hi ha un medi de cultiu en el que es puguin cultivar tot tipus de microorganismes. Els tipus de microorganismes que creixen en un medi de cultiu i els que no, dependrà de la composició del medi [29]. Entre els components d'un medi de cultiu podem trobar:

Agar: Dins de l'agar el component dominant és un polisacàrid que s'obté de les algues marines. La seva funció en el medi de cultiu és solidificar-lo gràcies a les seves temperatures de fusió (un gel d'agar al 1-2% es liqua als 100°C i es solidifica al voltant dels 40°C).

Extractes: Aquest component és l'extracció de certs òrgans i teixits animals o vegetals. L'extracció es duu a terme amb aigua i calor i posteriorment és concentrada fins convertir-la en pols o pasta. Els més utilitzats són l'extracte de la carn, el llevat i la malta.

Peptones: Les peptones proporcionen al medi de cultiu pèptids, aminoàcids, nitrogenats, sals minerals i altres components orgànics. Alguns s'obtenen per digestió enzimàtica.

Fluids corporals: Es tracta de sang, plasma o sèrum sanguini que el contenen medis de cultius d'alguns patògens. Aquest component a part d'aportar factors de creixement també aporta substàncies que neutralitzen a inhibidors del creixement d'alguns bacteris.

Sistemes amortidors: Són substàncies per mantenir el pH del medi en el seu rang òptim. Per a aquest tipus de cultiu s'utilitzen sals o peptones.

Indicadors de pH: S'afegeixen a la mescla per una possible variació del pH a causa d'alguna fermentació o altre procés.

Agents reproductors: Aquest component permet als gèrmens microaeròfils o anaerobis poder créixer en el medi. Els més utilitzats són la cisteïna i el tioglicolat.

Agents selectius: Són agents que afavoreixen el creixement de certs microorganismes i frenen el d'altres. Aquests agents fan que els medis siguin selectius o no. Alguns d'aquests agents són: cristall violeta, sals biliars, telurit potàssic, antibiòtics, etc.

2.5.2. Tipus de medis de cultius

La presència i la concentració dels components indicats anteriorment fan que els medis de cultius puguin ser més o menys específics. Depenent d'aquests factors podem trobar diferents medis de cultius:

Medis generals: Són medis que afavoreixen el creixement d'una àmplia varietat de microorganismes.

Medis d'enriquiment: Aquests medis afavoreixen el creixement d'un tipus de microorganismes però no inhibeixen del tot el d'altres.

Medis selectius: Són medis per trobar cert tipus de microorganismes perquè inhibeixen totalment el creixement d'altres microbis.

2.5.3. Preparació dels medis de cultius

Avui dia molts dels medis de cultius es troben comercialitzats, així que la preparació d'aquests no sol ser molt costosa. El medi es pot comprar ja fabricat i posat en plaques de Petri o també es pot preparar manualment en un laboratori amb l'agar i les plaques. La forma "manual" consisteix en mesclar l'agar amb aigua i posar-lo en plaques de p

Petri perquè es solidifiquen [29]. Els passos a seguir són:

1. En les quantitats indicades pel fabricant (se sol indicar a l'etiqueta del producte) mesurar l'agar i l'aigua necessària i posar-la en un recipient adequat, normalment s'utilitza un matràs.
2. Fondre l'aigua i l'agar a bany Maria durant uns 10 minuts perquè s'homogeneïtzin.
3. Distribuir-lo en tubs o deixar-lo en el matràs i esterilitzar la mescla en autoclau.
4. Deixar els tubs en posició inclinada si al solidificar es vol que adoptin la forma d'agar inclinat (*slant*).
5. Per aconseguir agar en plaques de Petri, s'ha de distribuir la mescla en les plaques una per una treballant en la proximitat d'una flama.
6. Deixar que les plaques i els tubs es solidifiquen a temperatura ambient.

2.5.4. Tipus de plaques

De les plaques que es poden comprar ja amb l'agar inclòs també n'hi ha de diferents tipus:

Plaques de Petri

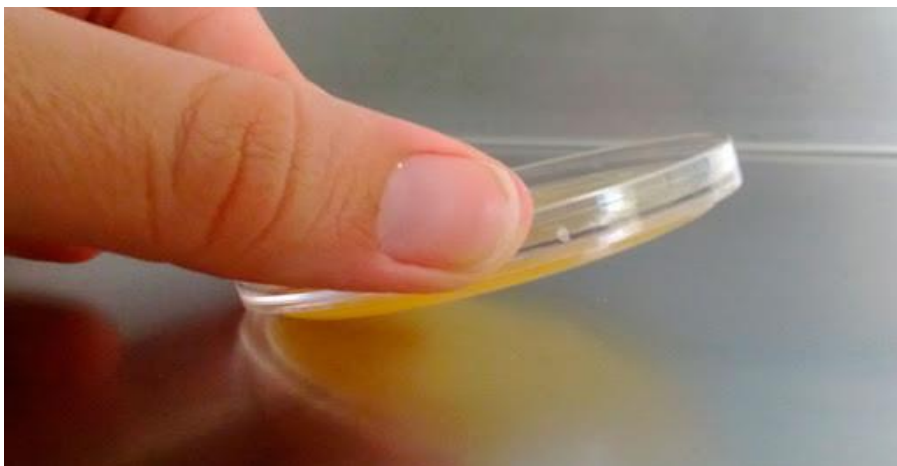
Les plaques de Petri són rodones, i venen estèrils amb l'agar i la tapa. L'agar es troba com una fina capa que no arriba a emplenar la placa. La data de caducitat depèn del tipus d'agar que contingui, pot ser de mesos o de dies.



Font: [Sanilaboshop](#)

Plaques RODAC (Replicate Organisms Direct Agar Contact)

Aquestes plaques es caracteritzen pel seu contacte directe amb diferent tipus de superfícies. La forma convexa que té l'agar facilita aquest contacte i per això es considera una eina molt útil i precisa per l'anàlisi de microorganismes. Tota la placa és transparent, però a la base hi han unes quadrícules que ajuden a l'hora de comptar les colònies. En aquest cas la data de caducitat també depèn del tipus d'agar [30].



Font: [Aravan Labs](#)

2.5.5. Com agafar les mostres?

No obstant la recollida de les mostres és el primer pas a realitzar (si es tenen les plaques ja preparades), és recomanable seguir uns passos com a mesures per no contaminar la mostra.

1. Rentar-se bé les mans i secar-les.
2. Utilitzar guants estèrils si és necessari.
3. Netejar bé la zona de treball.
4. No parlar ni esbufegar durant el procés.
5. Treballar en una zona on no hi hagin corrents d'aire.

En el cas de que s'hagi d'analitzar més d'una superfície per després comparar-les o igualar-les, es recomana agafar-les del mateix valor de superfície o volum, perquè així la comparació sigui més precisa.

La mostra es pot agafar de diferents formes:

Amb contacte directe

Aquesta forma consisteix en que la superfície que es vulgui analitzar entri en contacte directe amb l'agar de la placa. Això no és possible amb tot tipus de plaques ja que l'agar no arriba a emplenar la placa i llavors les vores impedeixen que l'agar toqui la superfície. Les plaques RODAC són les que s'empren per aquests treballs, gràcies a la forma convexa del seu agar es facilita el contacte amb la superfície sense que xoquin les vores.

Amb un hisop

L' hisop és un instrument molt útil a l'hora d'agafar les mostres, gràcies a que es pot refregar per varietat de superfícies.



Font: [Ronelly Store](#)

Els passos són els següents:

1. Agafar l' hisop estèril i refregar-lo sobre la superfície a analitzar.
2. Portar l' hisop cap a la placa i refregar-lo sobre aquesta. S'ha de refregar traçant línies sinuoses en tota la placa.
3. Retirar l' hisop i tancar bé la placa perquè no es contami.
4. Incubar la placa en posició invertida perquè l'aigua de condensació no es disposi sobre l'agar i impedeixi obtenir les colònies.

També s'ha de tenir en compte que en cap moment del procediment l' hisop no toqui cap altre superfície que la desitjada.

Amb una nansa de sembra

En aquest cas la mostra a agafar ja sol estar en un medi sòlid generalment en una placa de Petri. Amb aquesta tècnica l'objectiu és obtenir un cultiu pur. És a dir, a partir d'un gran nombre de bacteris obtenir un nombre més reduït distribuïts a la placa individualment. Al incubar la placa cada bacteri formarà una colònia individual i com a resultat s'aconseguiran cultius purs [30].



Font: [Fisher Scientific](#)

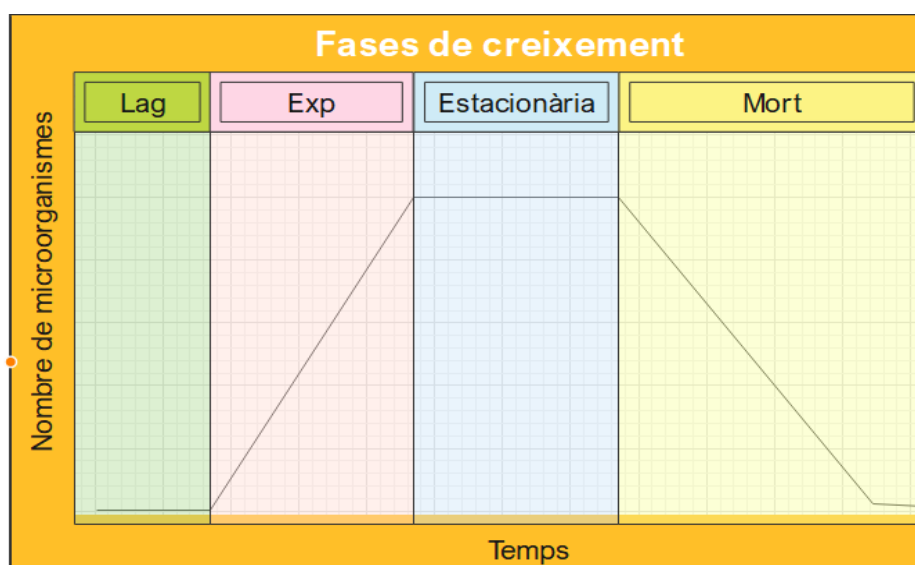
Els passos són els següents:

1. Esterilitzar la nansa de sembra flamejant-la amb un encenedor fins aconseguir un vermell incandescent.
2. Refredar la nansa en la proximitat de la flama i amb aquesta agafar l' inòcul (la mostra) de la placa amb els bacteris inicials.
3. Refregar la nansa formant línies sinuoses sobre una petita part de la placa.
4. Tornar a esterilitzar la nansa i aquesta vegada agafar com a inòcul la petita part fregada la primera vegada.

5. Mantenint una petita distància fregar suaument la nansa sobre un altre part de la placa i retirar-la.
6. Realitzar tantes series de línies com siguin necessàries, tenint en compte que en una placa no es poden fer més de tres o quatre.
7. Esterilitzar la nansa i tancar bé la placa. Després incubar-la de forma invertida.

2.5.6. Seguiment del creixement microbià

El seguiment del creixement microbià es fa en cas de que es vulgui calcular la velocitat de creixement dels microorganismes cultivats, o simplement es vulgui veure si creix alguna cosa o no. Les plaques de petri es poden retirar de la incubadora (estufa) cada cert temps per mirar si es comencen a formar colònies. En cas que ja siguin visibles unes quantes colònies es poden comptar i anotar-les. Així després de cada cert temps es poden comptar les colònies per després fer la corba de creixement del microorganisme que representarà la seva velocitat de creixement. Aquesta corba sol ser molt semblant en tots els microorganismes perquè tots ells compleixen les fases del creixement i de la mort.



Fases de creixement dels microorganismes

Fase d'adaptació o de latència (Lag): Els microorganismes es preparen per reproduir-se i adapten el seu metabolisme a les noves condicions [31].

Fase exponencial (Exp): Els microorganismes s'han adaptat al medi pel que les condicions són òptimes per al seu creixement. Els microorganismes creixen a la seva màxima velocitat. Aquesta fase no dura eternament perquè en un moment donat els nutrients s'esgotaran i els microorganismes ja no es podran reproduir.

Fase estacionària: L'esgotament dels nutrients i l'acumulació dels productes fa que el cultiu es trobi limitat.

Fase de mort: Ja no queden nutrients i els microorganismes moren.

2.5.7. Recompte de microorganismes

Una vegada les plaques ja han estat a la incubadora s'han de poder veure les colònies, en cas contrari voldrà dir que la mostra cultivada no tenia cap bacteri. El que es veu a la placa ja no són bacteris, fongs o llevats sinó colònies d'aquests. Però comptant aquestes colònies es pot estimar el nombre de microbis sabent que cada colònia ve d'un microbi que s'ha reproduït. Això també ens indica que aquest tipus de recompte només mostra els microorganismes viables, és a dir, només aquells que es reproduïxen perquè no tots arriben a fer-ho.

El recompte es fa comptant cada un dels punts, que són les colònies. El resultat es pot presentar en unitats formadores de colònies per placa (ufc/placa) o en unitats formadora de colònies per m^3 (ufc/ m^3), si es tracta d'un volum. El recompte es comença si el nombre de colònies és entre 3 a 300 ufc/placa. En el cas de que hi hagin massa colònies i no es puguin diferenciar s'indica i no es compten.

3. PART PRÀCTICA

La idea principal de la part pràctica era fer-la a la Universitat Autònoma de Barcelona o al Parc Científic de Barcelona, que oferien aquest servei. Però a causa de l'empitjorament de la situació sanitària, tots dos van anul·lar el pla de treballs de recerca que jo tenia escollit. Per això vaig decidir fer una pràctica sociològica, una entrevista, i donada la situació de la pandèmia al setembre he pogut continuar amb la idea principal, fent-la al centre. Aquesta part experimental l'he enllaçat amb l'enquesta, ja que es necessiten els resultats de l'enquesta per fer l'experiment.

La part experimental d'aquest treball és un conjunt de petites pràctiques per saber la quantitat de vida microbiana en objectes de la nostra llar. Per fer-ho he agafat unes plaques de Petri amb agar inclòs i uns hisops estèrils, he refregat l'hisop per sobre la superfície que volia analitzar i he fet el frotis sobre la placa.

3.1. ENQUESTA

A l'enquesta s'ha preguntat a la gent sobre els seus hàbits d'higiene, preguntant-los cada quant netegen els seus objectes, amb què els netegen, cada quant els canvien per altres nous, etc. Les dades obtingudes en l'enquesta s'utilitzen per saber quines mesures d'higiene són les que adopta la majoria de la gent enquestada, per així aplicar-les als objectes que volem analitzar. Després s'agafa una mostra d'aquests objectes i es cultiva en plaques de Petri.

Procediment

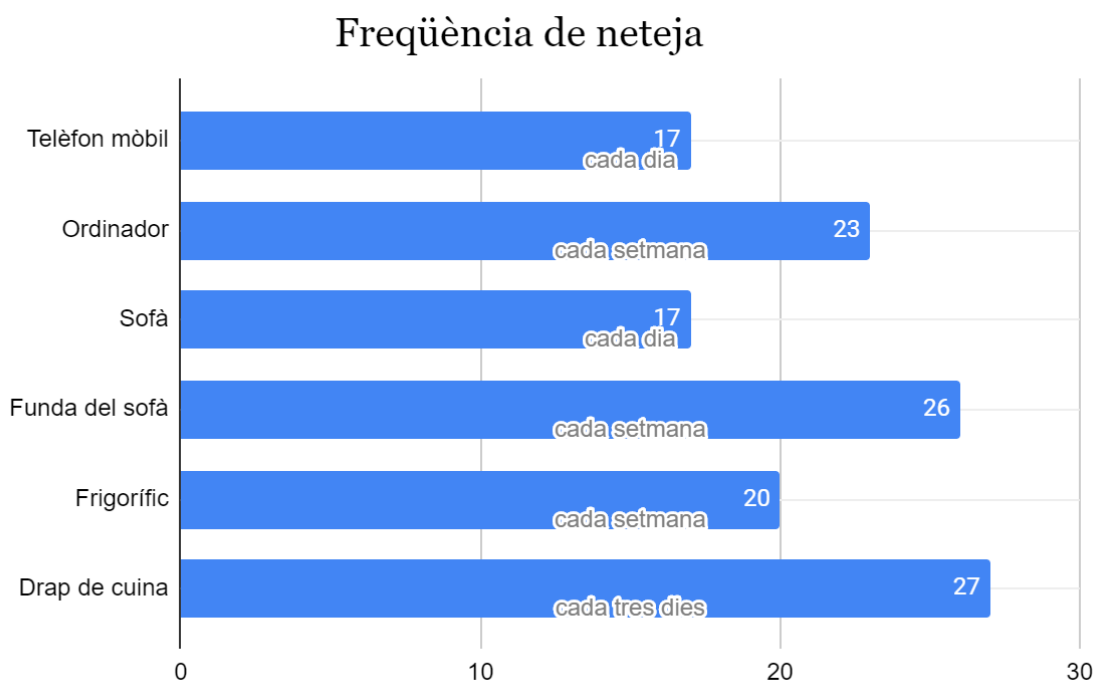
Per elaborar l'enquesta primer de tot he pensat i buscat informació sobre quins són o poden ser els objectes més propensos a tenir més bacteris. Després, he llistat aquests objectes i he formulat les preguntes d'una forma objectiva que no sembli un atac a la privacitat dels enquestats, ja que les preguntes són sobre la neteja a casa d'objectes personals.

A continuació, he creat el formulari i l'he enviat a totes les persones possibles, rebent un total de 67 respostes incloent la meua. (Annex I)

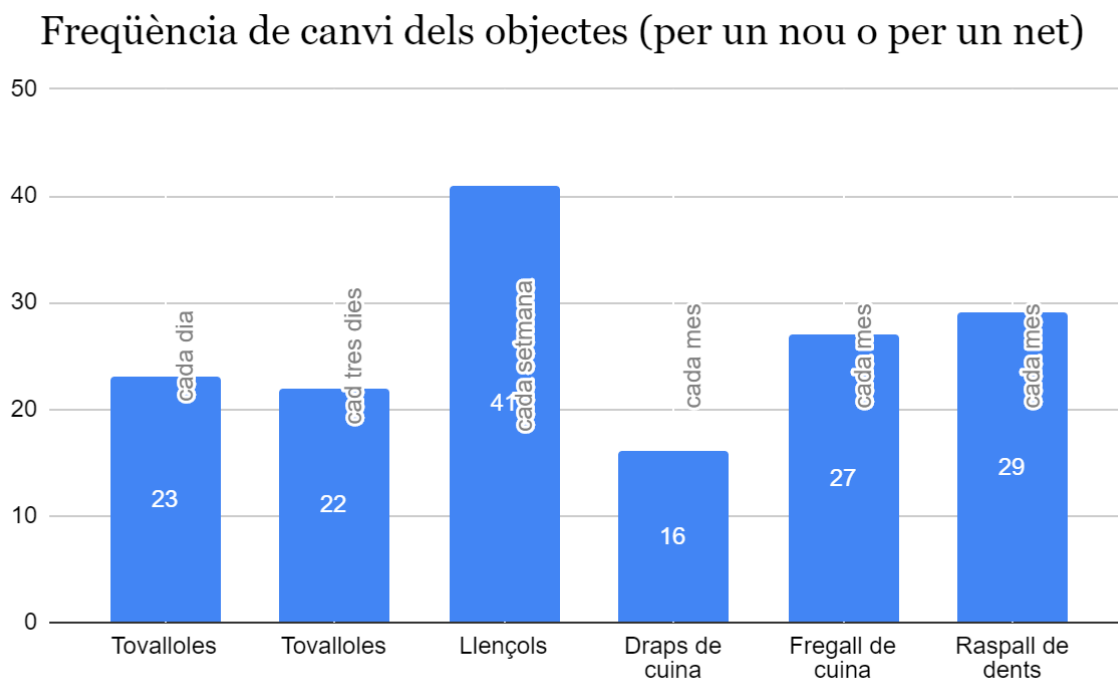
Els resultats de l'enquesta els he representat en diferents gràfics per tal d'analitzar bé les dades i poder treure conclusions. Aquests gràfics es poden trobar en l'Annex III.

Resultats

Els resultats que es veuen a continuació són un resum de tots els resultats, on es veu l'opció que ha estat triada més vegades, és a dir, no he recollit totes les opcions triades per a cada objecte. Per veure tots i cada un dels resultats de l'enquesta es pot consultar l'Annex II.

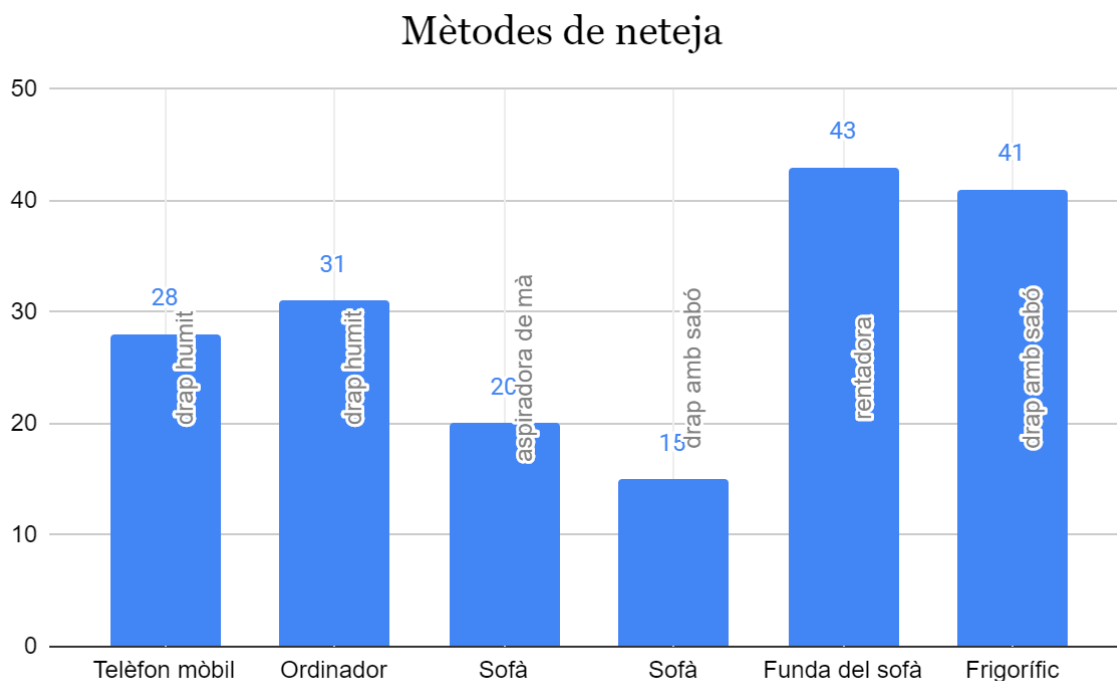


Com podem veure a la gràfica l'ordinador, les fundes del sofà i el frigorífic es netegen cada setmana mentre que el telèfon mòbil i el sofà es netegen cada dia, l'únic objecte que es neteja cada tres dies és el drap de cuina.



En aquesta gràfica veiem la freqüència de canvi dels objectes i no de la neteja, ja que objectes com els raspalls de dents o els fregalls de cuina no es netegen sinó es canvien per altres de nous o nets (tovalloles, llençols...). Les tovalloles apareixen dues vegades perquè la diferència entre la primera resposta més triada (cada dia) i la segona (cada tres dies) era només d'una persona i per això he decidit posar les dues.

El drap de cuina, el fregall de cuina i el raspall de dents són canviats cada mes, segons els resultats. El drap de cuina, que també va aparèixer a la gràfica anterior, aquí es mostra cada quant es canvia, mentre que abans es mostrava cada quant es netejava.

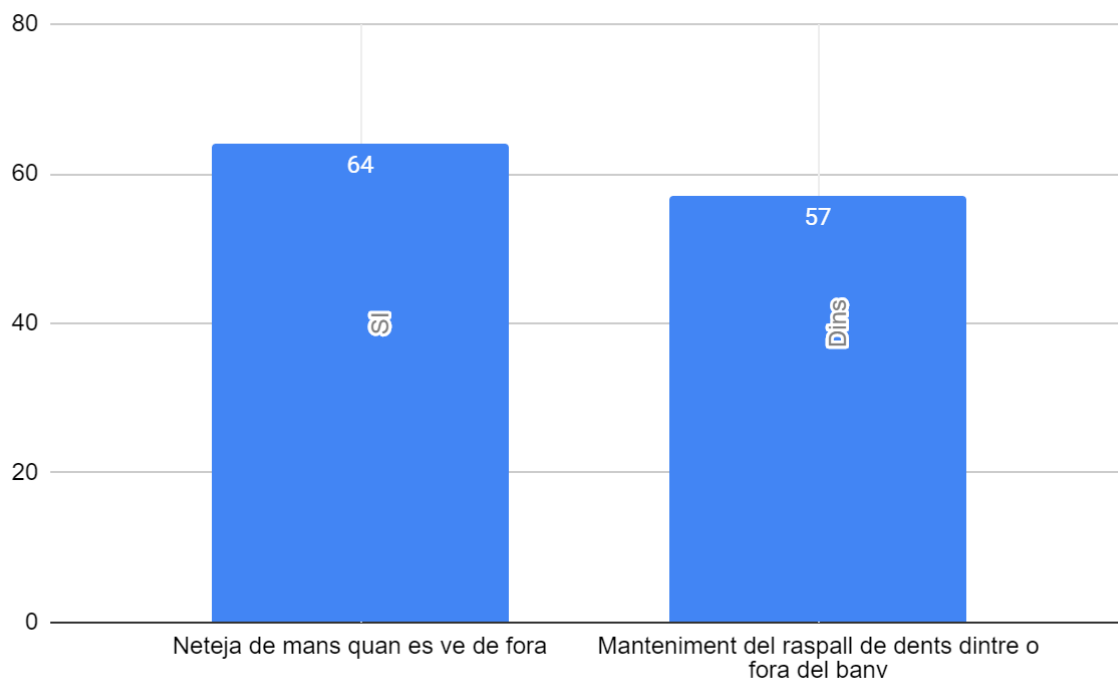


En aquesta gràfica es mostren els mètodes d'higiene emprats per la majoria d'enquestats. Aquestes dades són necessàries per a l'experiment posterior, perquè només sabent cada quant es canvien o netegen els objectes no hi ha prou, el mètode de neteja és un altre factor molt important.

En la gràfica només apareixen els objectes sobre els que no està clar quin és el mètode més utilitzat pels enquestats, ja que en objectes com les tovalloles o els llençols se sobreentén que es renten amb la rentadora, o que el raspall de dents, els draps i fregalls de cuina es canvien directament per altres nous.

Entre les respostes sobre neteja del sofà he destacat dues (amb aspiradora de mà i amb drap amb sabó) perquè s'entén que els sofàs de tela es netegen amb aspiradora de mà i els de cuir (o semblants) amb draps amb sabó. El sofà utilitzat a l'experiment és d'un material semblant al cuir.

Els microorganismes al nostre entorn



Les dues últimes preguntes pregunten si els enquestats es netegen les mans sempre que vénen de fora i si guarden el raspall de dents al bany o en un altre lloc. La gran majoria ha respost que sí a la pregunta de les mans i sobre el raspall de dents molta gent ha escollit l'opció de guardar-lo dintre del bany. Aquest és un factor important a l'hora d'analitzar la quantitat de microbis que hi ha al raspall, perquè un que es manté al bany i un altre que es manté a l'habitació, per exemple, no tindran la mateixa quantitat de microbis. El bany és un lloc considerat més contaminat.

Conclusió

Observant aquests resultats podem dir que els hàbits d'higiene són molt habituals, no podem concloure que són bons hàbits i que són eficaços, ja que per això es farà a la part experimental. Alguns objectes fins i tot es canvien o netegen diàriament com per exemple les tovalloles. En aquests objectes s'espera que la quantitat de microbis sigui molt poca o nul·la.

3.2. PART EXPERIMENTAL

Les pràctiques consisteixen en fer el frotis sobre unes plaques de Petri amb els hisops, inicialment estèrils, que s'han fregat abans sobre l'objecte que volem analitzar. Al incubar la placa durant dos dies a 30°C, es veuran les colònies formades per les bactèries.

Els objectes que s'han llistat per a analitzar són objectes utilitzats diàriament en una casa, i que poden ser els més propensos a crear biofilms de bacteris. Aquests objectes són:

- telèfon mòbil
- ordinador
- sofà
- fundes del sofà
- frigorífic
- tovalloles
- roba del llit
- draps de cuina
- fregall de cuina
- raspall de dents
- mans

A causa de la incertesa sobre si a finals de setembre els instituts es tancarien o es mantindrien oberts no vaig poder realitzar la pràctica de la funda del sofà i la del frigorífic. Perquè el dia en què havia de recollir les mostres aquests dos objectes encara no havien acabat el seu període d'ús que s'havia determinat amb els resultats de les pràctiques.

Material

El material necessari per a realitzar cada una de les deu pràctiques serà el mateix en totes, menys l'objecte a analitzar.

- Placa de Petri amb agar inclòs (l'agar utilitzat en la pràctica és l'agar TSA que és un medi general).
- 2 Hisops estèrils

- Objecte a analitzar
- Cinta transparent
- Bolígraf permanent
- Tisoires
- Incubadora

Procediment

Per fer correctament les pràctiques he estat utilitzant els objectes esmentats anteriorment durant el període de temps obtingut gràcies als resultats de l'enquesta. Evidentment que hi ha molts altres factors que influeixen a part del temps (l'estil de vida, tipus de sabó amb el que es renten els objectes, etc) per això aquestes pràctiques es consideren una estimació no un resultat exacte i aplicable per a tothom.

Tots els objectes de l'experiment han sigut usats per una sola persona, l'ordinador, el telèfon mòbil, les tovalloles, menys els que són d'ús compartit com per exemple el frigorífic, els draps de cuina, o el sofà.

Per a controlar l'ús dels objectes he escrit les dates de l'inici de l'ús i la data de quan s'haurien d'agafar les mostres. La taula següent mostra aquestes dates i altra informació sobre cada objecte.

Objecte	Freqüència de neteja i/o canvi	Mètode de neteja	dia inicial	dia final
• telèfon mòbil	cada dia	drap humit	24/10/20	25/10/20
• ordinador	cada setmana	drap humit	18/10/20	25/10/20
• sofà	cada dia	drap amb sabó	24/10/20	25/10/20
• fundes del sofà	cada setmana	rentadora	22/10/20	-
• frigorífic	cada setmana	drap amb sabó	22/10/20	-

• tovalloles	cada dia/ cada tres dies	rentadora	24/10/20 21/10/20	25/10/20
• roba del llit	cada setmana	rentadora	18/10/20	25/10/20
• draps de cuina	canvi:cada mes neteja:cada 3 dies	-	26/9/20	25/10/20
• raspall de dents	cada mes	-	26/09/20	25/10/20
• fregall de cuina:	cada mes	-	24/09/20	25/10/20
• mans	-	aigua i sabó	-	25/10/20

El procediment d'agafar les mostres és igual en totes les pràctiques.

Passos:

1. Fer una línia recta al mig de la placa amb el retolador permanent.
2. Escriure el nom de l'objecte que s'està analitzant i posar a un costat de la línia "brut" i a l'altre "net".
3. Treure l'hisop del seu embolcall sense que toqui cap altra superfície.
4. Passar l'hisop per sobre de la superfície de l'objecte.
5. Obrir la placa i fer el frotis al costat "brut" de la placa i tancar-la.
6. Netejar l'objecte, o només la zona de l'objecte de la que s'està agafant la mostra, amb el mètode corresponent.
7. Agafar l'altre hisop i refregar-lo per sobre de la superfície netejada. Si es tracta d'un objecte nou, refregar-lo sobre l'objecte nou.
8. Obrir la placa i fer el frotis al costat "net" de la placa.
9. Tancar la placa i posar-li cinta transparent pels costats.
10. Deixar-la en el frigorífic.
11. Al dia següent agafar les plaques i introduir-les a la incubadora.

L'ideal seria incubar les plaques just després d'agafar les mostres però com que la incubadora es trobava al laboratori de l'institut i les pràctiques les feia a casa, vaig

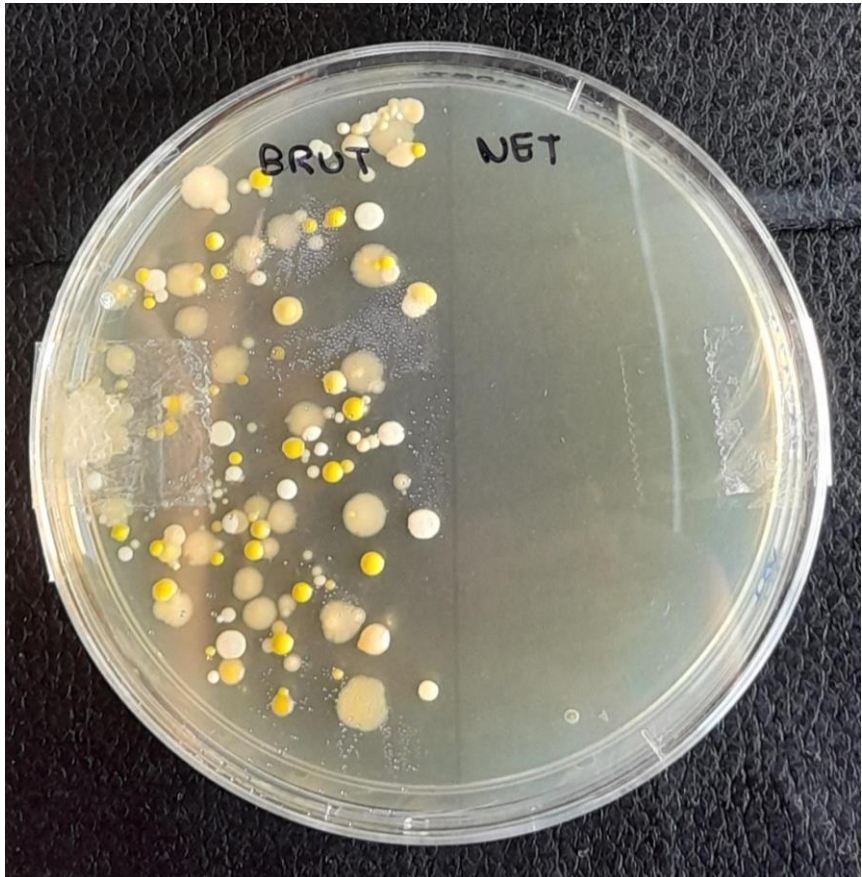
fer un pas intermedi, el de deixar-les al frigorífic. Així vaig evitar que durant aquest temps no creixés cap bacteri a la placa ja que normalment els bacteris creixen a temperatures altes.

Pràctiques

En aquestes pràctiques es veurà el nombre de colònies de bacteris aparegudes en les mostres de cada objecte amb les que es podrà fer una estimació de si els mètodes emprats per a la neteja són o no eficaços.

El resultat del recompte de les colònies no està en ufc/placa (unitats formadores de colònies/placa) perquè les mostres no ocupen tota la placa sinó la meitat, però sí que es pot mostrar en ufc/placa dividint-lo entre $\frac{1}{2}$ (multiplicant-lo per 2) ja que el nombre de colònies és proporcional.

3. 2. 1. Pràctica 1 - Telèfon mòbil

Brut	Net
	
138 × 2 → 276 ufc/placa	0

El telèfon mòbil netejat cada dia amb un drap humit ha resultat tenir 138 colònies de bacteris en mitja placa abans de ser netejat, però després de la neteja no ha presentat cap ni una. Això vol dir que netejar el mòbil cada dia amb un drap humit és un mètode eficaç per mantenir el mòbil net i lliure de microbis.

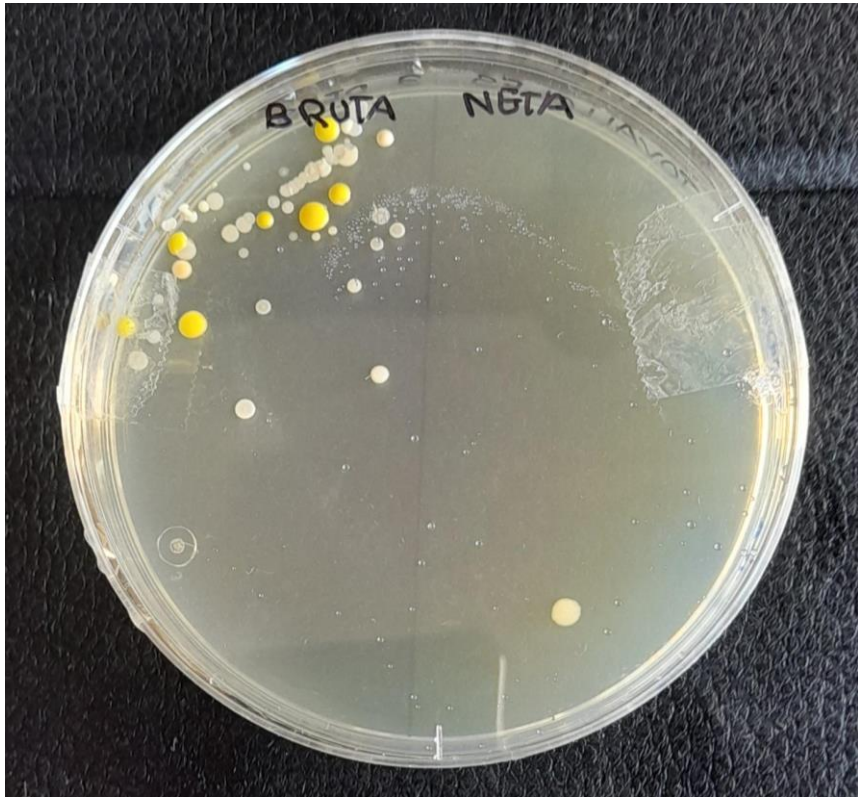
3. 2. 2. Pràctica 2 - Ordinador

Brut	Net
	
399 × 2 → 798 ufc/placa	30 × 2 → 60 ufc/placa

L'ordinador usat en l'experiment s'ha netejat cada setmana durant dues setmanes. Just abans de netejar-lo tenia 399 colònies en mitja placa, que ja són massa per a comptar. Després de ser netejat amb un drap humit només hi havien 30.

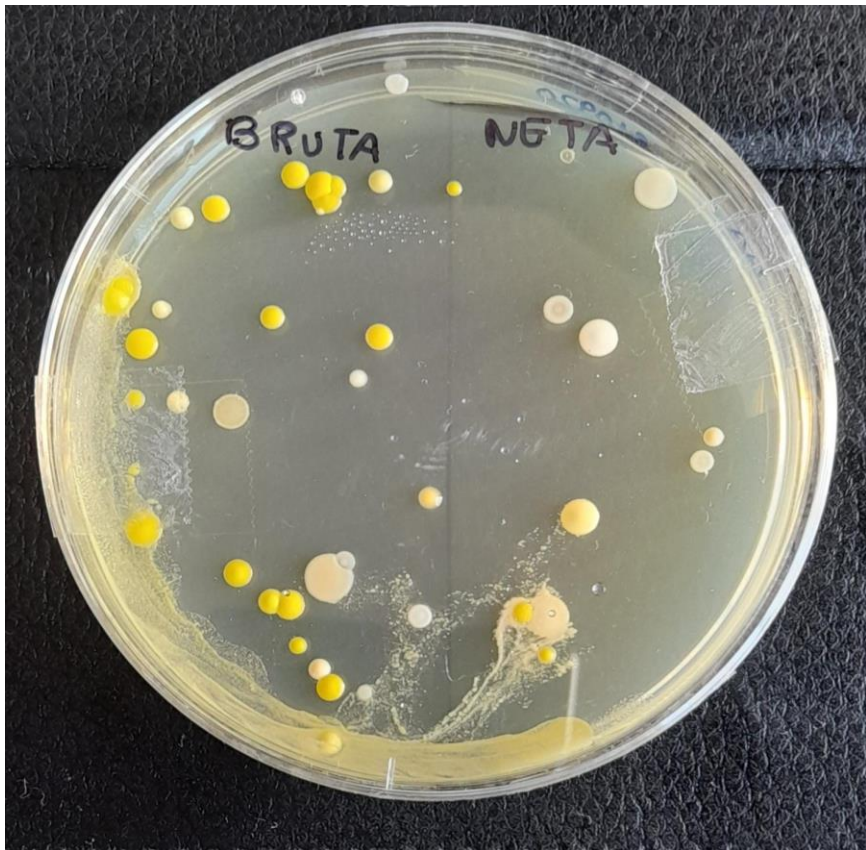
Observant aquests resultats podem concloure que el mètode és eficaç però la neteja hauria de fer-se o de forma més sovint (cada tres o quatre dies) o just cada setmana, perquè a la setmana el nombre de colònies ja és massa elevat.

3. 2. 3. Pràctica 3 - Tovallola (3 dies)

Usada	Neta
	
53 × 2 → 106 ufc/placa	1 × 2 → ufc/placa

Les tovalloles usades durant tres dies han presentat un nombre de colònies bastant petit, 53 colònies de bacteris en mitja placa, i la tovallola neta només un, que és pràcticament nul. Podem dir que canviar les tovalloles cada tres dies per altres netes és un mètode eficaç, i millor no passar-se de tres dies perquè les tovalloles fan la funció d'assecar-nos les mans netes lliures de microbis, i si després de netejar-les n'adherim un altra vegada microbis no serveix per molt netejar-les. I potser aquests microbis no siguin patògens però no podem arriscar-nos, especialment abans de menjar o preparar el menjar.

3. 2. 4. Pràctica 4 - Tovallola (1 dia)

Usada	Neta
	
33 × 2 → 66 ufc/placa	9 × 2 → 18 ufc/placa

Les tovalloles canviades cada dia, com era d'esperar, han presentat menys colònies que la de tres dies. La tovallola neta en canvi ha presentat més colònies bacterianes en aquest experiment que en l'altre, potser es deu a la poca cura dels objectes durant l'experiment. Però tot i així el mètode de neteja és eficaç, més que el de tres dies. Aquell també ho era, però amb aquest assegurem que la tovallola que utilitzem estigui neta i lliure de microbis.

Si no volem o no podem rentar cada dia totes les tovalloles grans (les de les mans o de la dutxa) podem utilitzar una per a les mans i un altra per a la cara i rentar les petites (per a la cara) cada dia. Utilitzant dues tovalloles també reduïm el nombre de bacteris que es puguin acumular a les tovalloles.

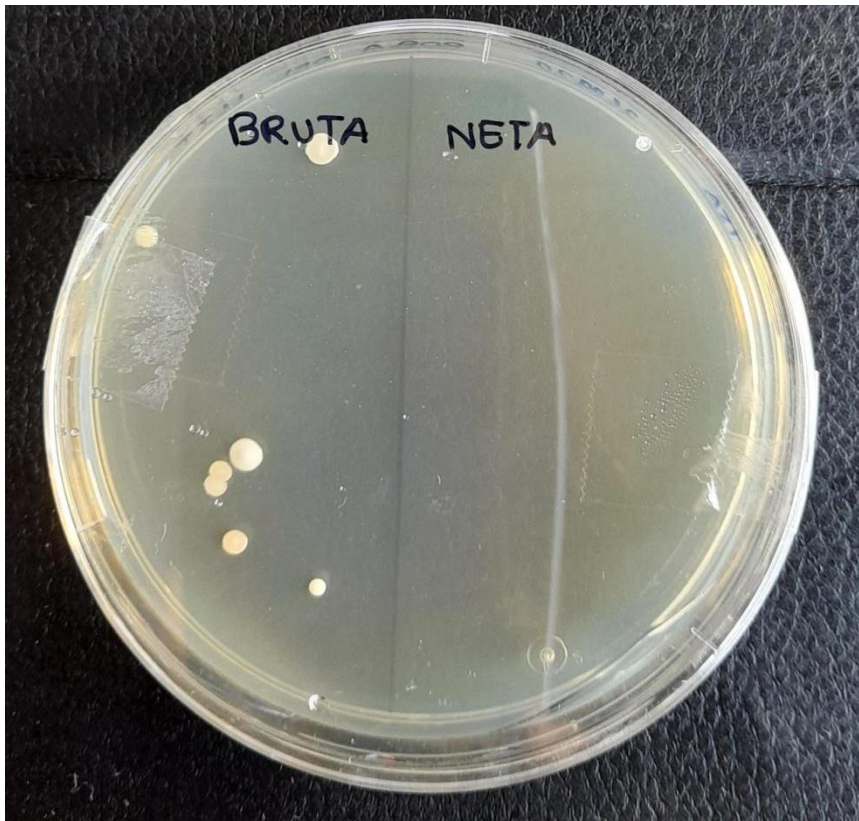
3. 2. 5. Pràctica 5 - Sofà

Brut	Net
	
176 × 2 → 252 ufc/placa	20 × 2 → 40 ufc/placa

El sofà abans de ser netejat, després d'un dia, ha presentat 176 colònies, mentre que després de la neteja només 20. La neteja és eficaç, hi ha una disminució en el nombre de colònies.

Potser el sofà comparat amb altres objectes (mòbil i tovalloles) netejats també cada dia sembla que tingui més colònies de bacteris, però també s'ha de tenir en compte que el sofà és utilitzat per tota la família mentre que els mòbils i tovalloles són d'ús personal.

3. 2. 6. Pràctica 6 - Roba del llit

Usada	Neta
	
7 × 2 → 14 ufc/placa	0

La roba del llit utilitzada en l'experiment s'ha canviat després d'un setmana. En la roba utilitzada només han aparegut 7 colònies en mitja placa, un nombre una mica sorprenent, i en la neta no ha aparegut cap. La mostra va ser agafada del coixí i de la part del mig del llit, pot ser s'hauria d'haver agafat d'una superfície més gran. En definitiva, el resultat que m'esperava jo era un nombre més elevat de colònies de bacteris.

El que sí que podem afirmar, segons aquests resultats, es que canviar la roba del llit cada setmana és un mètode bo i eficaç perquè encara que la mostra s'hagués agafat d'altres superfícies els resultats no hauria variat molt.

3. 2. 7. Pràctica 7 - Drap de cuina

Usat	Nou
	
no comptables	186 × 2 → 372 ufc/placa

El drap de cuina és un dels objectes que ja m'esperava que presentés un nombre elevat de colònies bacterianes i, com podem veure en els resultats, és cert. El drap de cuina usat durant un mes ha presentat un nombre in comptable de bacteris. Aquestes colònies, a diferència de les altres, són molt petites i quasi indiferenciables les unes de les altres.

El que sorprèn d'aquest experiment és que els draps de cuina totalment nous també han presentat colònies bacterianes, i un nombre bastant elevat. Llavors podem concloure, primer, que els draps de cuina ja venen contaminats i, segon, que el mètode emprat no és eficaç. S'haurien de canviar més sovint, per exemple cada dues setmanes. És molt important mantenir les superfícies de la cuina lliures de bacteris ja que és molt fàcil que els aliments es contaminin en la cuina mentre preparam el menjar. Per això no ens hem de relaxar i pensar que la cuina està neta

perquè és on preparem el menjar, al contrari, això és raó per tenir més precaució. Moltes de les infeccions gastrointestinals tenen origen a l'ingerir aliments contaminats. De fet podem dir que la cuina és el lloc més contaminat de la casa, fins i tot més que el lavabo, perquè el lavabo sempre el relacionem amb la brutícia i la cuina amb el menjar, per això considerem més neta la cuina que el lavabo, i tenim menys precaució.

És molt recomanable utilitzar dos o tres draps i anar canviant. S'han de rentar sempre després d'utilitzar-los i assecar-los. Millor no utilitzar draps que encara estiguin humits.

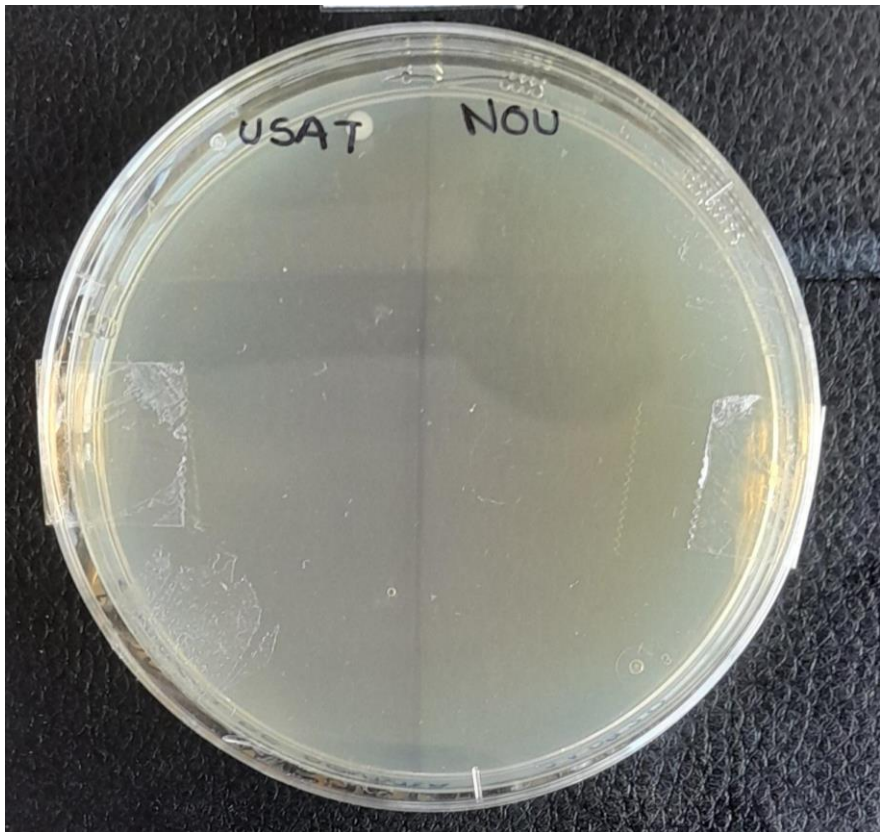
3. 2. 8. Pràctica 8 - Fregall de cuina

Usat	Nou
	
no comptables	$231 \times 2 \rightarrow 462 \text{ ufc/placa}$

En el cultiu del fregall de cuina usat durant un mes també, com m'esperava, han aparegut quantitats de colònies in comptables. I igual que en l'experiment del drap, el fregall nou també ha presentat colònies bacterianes, 231 ufc/ $\frac{1}{2}$ placa.

El fregall ja ve contaminat pels fabricants i això no ho podem canviar però el que sí que podem fer és utilitzar els fregalls només fins que es vegi que comencen a desgastar-se, perquè el fregall utilitzat en l'experiment (usat durant un mes) estava massa desgastat.

3. 2. 9. Pràctica 9 - Raspall de dents

Usat	Nou
	
1 × 2 → 2 ufc/placa	0

La pràctica del raspall de dents ha estat molt sorprenent perquè jo m'esperava veure molta més quantitat de colònies de bacteris al raspall de dents utilitzat. El raspall utilitzat en l'experiment s'havia usat almenys una vegada cada dia. A l'hora d'agafar la mostra el raspall estava sec.

El problema de la pràctica sembla estar en que després de l'ús de raspall sempre el deixava net i sec. Per poder observar els microbis s'hauria d'haver tingut un rèplica i no haver-la netejada i secada, per exemple es podria haver deixat el segon raspall humit o no del tot esbandit, després del seu ús.

En tot cas, aquests resultats ens indiquen que el raspall de dents usat durant un mes esbandit bé amb aigua i secat no presenta quasi cap colònia de bacteris. En el raspall de dents nou, a diferencia del drap i el fregall de cuina, no hi ha hagut cap colònia de bacteris. Segurament es deu a que el raspall de dents és per a la higiene

de les persones (higiene bucal), mentre que els draps de cuina són per a la neteja de la cuina i, per tant, els fabricant pensen més en la higiene de les persones que en la de la llar. Això al principi pot semblar raonable, donar més prioritat a les persones que a les seves cases, però en realitat és igual d'important perquè amb els draps de cuina netegem el taulell de cuina i també la taula, amb el fregall rentem els plats. Si tenim els draps i fregalls contaminats també contaminarem els plats i les superfícies on mengem pel que ingerirem aliments contaminats. És per això que és igual d'important la higiene de la cuina coma la higiene bucal.

3. 2. 10. Pràctica 10 - Mans

Brutes	Nets
	
320 × 2 → 640 ufc/placa	44 × 2 → 88 ufc/placa

Les mans de les que s'ha agafat la mostra són mans d'un nen d'onze anys que ha estat fora de casa unes quantes hores. També, com ja m'esperava, el nombre de colònies és elevat. Les mans, després de ser rentades amb sabó durant 30 segons encara han presentat 44 colònies bacterianes en mitja placa. Això mostra la importància de rentar-se bé les mans, al venir de fora, especialment els nens sempre intenten anar ràpid. També depèn, és clar, del mètode de rentar-se les mans, no és el mateix fregar-se només els palmells que netejar-se també entre els dits i el dors de la mà, i per a això s'ha de tenir una mica de paciència.

Tot i que la majoria dels enquestats (el 95%) ha respost dient que sí que es renten les mans sempre que vénen de fora, aquest ha de ser un hàbit inexcusable i ho hauria de ser fins i tot abans de la pandèmia de la COVID-19.

Discussió dels resultats

No tots els resultats han esdevingut com m'esperava. En alguns casos hi ha hagut massa colònies bacterianes per haver crescut en mitja placa ja que en una placa sencera seria el doble de colònies. Però en general es pot dir que els cultius bacterians han creat colònies dintre del que es pot considerar normal. També s'ha de tenir en compte que aquests microbis formen part de la nostra vida diària en un equilibri, però si aquest equilibri es trenca aquests microbis poden posar a prova el nostre sistema immune. Per tant nosaltres hem d'intentar mantenir l'equilibri aplicant unes mesures d'higiene eficaces.

En algunes de les pràctiques han crescut molt poques colònies com en la del raspall de dents i la roba del llit. Això pot ser a causa de molts factors, com haver agafat la mostra malament o no haver-la agafat d'on s'hauria, però en qualsevol cas ha estat un error en el procés de la pràctica. Aquests cultius on hi ha hagut poques colònies també van estar un dia més a la incubadora però tot i així el resultat no ha canviat molt.

D'entre totes les pràctiques cal remarcar la de les mans, el raspall de dents, les tovalloles i el drap i fregall de cuina perquè són els que estan relacionats amb una entrada directa al nostre cos, és a dir, que si es dona el cas en el què hi ha un patogen en qualsevol d'aquests objectes pot entrar fàcilment al nostre cos mitjançant la via oral. Per exemple mentre mengem, preparem el menjar o ens rentem les dents. En canvi els altres objectes, dels quals també hem d'assegurar una bona higiene, no tenen una via directa d'accés al nostre cos.

Recomanacions

Les recomanacions es poden resumir en els següents punts:

1. Canviar les tovalloles abans de tres dies
2. Utilitzar dues tovalloles: una per a les mans una per a la cara
3. Utilitzar dos draps de cuina i alternar el seu ús.
4. No utilitzar els draps de cuina per més d'un mes i si és possible canviar-los cada dues setmanes.
5. No utilitzar draps de cuina humits o mullats.
6. Canviar els fregalls de cuina abans d'un mes especialment si es veu desgastat.
7. Rentar-se molt bé les mans sempre al arribar de fora.
8. Rentar-se les mans com a mínim durant 30 segons.

4. CONCLUSIONS

L'objectiu del meu treball de recerca era aprofundir en el món microbià, un cop acabat el treball puc dir que els microorganismes juguen un paper molt important en les nostres vides en tots els aspectes, en quant al funcionament del nostre cos, al medi ambient, les malalties que provoquen, i els nous usos que s'esdevenen al món actual.

Com hem vist en aquest treball hi ha microorganismes beneficiosos que són essencials per al nostre funcionament, altres que estan presents en probiòtics que ajuden al bon funcionament del cos. També hem vist com certs bacteris i fongs que formen part de la nostra microbiota poden causar malalties si es trenca el seu equilibri, i organismes eucariotes com els àcars, que produeixen escabiosi i al·lèrgies.

Tots aquests microorganismes estan sempre presents al nostre voltant i l'únic que nosaltres hem de fer al respecte és netejar bé per evitar els patògens i deixar que els microorganismes beneficiosos ens ajudin. Perquè com ja he dit a la introducció l'objectiu d'aquest treball és aconseguir una possible millora en l'estil de vida de les persones, però sense alarmar, és a dir, el que s'ha de tenir és precaució no por.

La meva primera hipòtesi era que com que els microbis estan presents en totes les parts d'una casa també ho estarien en tots els objectes que s'analitzin en les pràctiques. Un cop realitzada la meva part pràctica d'aquest treball puc afirmar l'evidència de microorganismes en gairebé tots els objectes de casa que han sigut analitzats. L'excepció ha estat el raspall de dents, però estic quasi segura que ha hagut algun error en el procés de la pràctica, ja que com podem veure a la resta de resultats han aparegut colònies en totes les plaques. Per tant, veient aquests resultats i amb la informació obtinguda a la part teòrica sobre com estan expandits els microorganismes en totes els llocs, podem afirmar que els microbis estan presents en totes les parts d'una casa.

La segona hipòtesi del meu treball era que els mètodes de higiene sí que són eficaços perquè sinó sempre estaríem malalts per la infecció d'algun d'ells. Però aquesta hipòtesi l'he de refutar perquè alguns objectes com el drap de cuina, el

fregall de cuina i l'ordinador han presentat una quantitat molt elevada de colònies bacterianes. En aquests objectes s'han de canviar els hàbits de neteja millorant la freqüència i els mètodes de neteja o aplicant les recomanacions suggerides en aquest treball.

Per altra banda també puc afirmar que la major part dels hàbits d'higiene que adopten els enquestats són bons hàbits. De tots els objectes que s'han analitzat tots han demostrat l'eficàcia del seu mètode de neteja menys el drap i el fregall de cuina. La neteja de l'ordinador i de les mans es podria millorar però el mètode escollit pels enquestats també és bo. Llavors només 2 de 10 objectes són els que necessiten un canvi en el mètode higiènic. Això vol dir que la major part dels hàbits dels enquestats són bons hàbits i garanteixen una bona neteja i higiene de la llar.

5. BIBLIOGRAFIA

1. VINAYAGAM, Magendira Mani. *Viruses and simple organisms part IX*, p 647-664. India
2. JAYASHANTA, Eranga Thilina. *Archaea*. Kelaniya, Sri Lanka.
3. OTERO, Pablo Adrián. *Carl Woese y los dominios de la vida*. Espanya (2017).
4. LÓPEZ, Montero. *Tinción de Gram*. pàg 1-3. Mèxic, Celaya. (2015).
5. JIMENO, Antonio. BALLESTEROS, Manuel. RODRÍGUEZ, Santiago. *Biología Sèrie Observa 2 Batxillerat*. p 230-231. Barcelona. Santillana Grup Promotor. (2016). [15/09/2020]
6. Dra. A. Isabel Uson (2018). *Microorganismos, tipos, existen beneficiosos y perjudiciales*. Disponible a: <<https://bienestar.paradais-sphynx.com/microbiologia/microorganismos-tipos.htm>> [Consulta: 15/05/2020]
7. National Institute of Allergy and infectious Diseases. *Understanding microbes in sickness and in health*. pàg 1-19. Estats Units. (2006).
8. ZIMMER, Carl (2013). *Getting To Know Your Inner Mushroom*. Disponible a: <<https://www.nationalgeographic.com/science/phenomena/2013/05/22/getting-to-know-your-inner-mushroom/>> [Consulta: 20 -07- 2020]
9. A. L. Cogen, V. Nizet, R. L. Gallo. *Skin microbiota: a source of disease or defence?* pàg 6. Estats Units, California. (2008).
10. Jeremy P. Burton, Bernadette K. Drummond, Chris N. Chilcott, John R. Tagg, W. Murray Thomson, John D. F. Hale, Philip A. Wescombe. *Journal of Medical Microbiology*. Nova Zelanda, Canadà, Londres (2013), 62, 875–884 Disponible a: <<https://doi.org/10.1099/jmm.0.056663-0>> [Consulta: 20 -07- 2020]

11. Philip A Wescombe, John DF Hale, Nicholas CK Heng & John R Tagg (2012). *Developing oral probiotics from Streptococcus salivarius*. Disponible a: <<https://www.futuremedicine.com/doi/abs/10.2217/fmb.12.113>> [Consulta: 20-07- 2020]
12. ESKE, Jamie (2019). *Can diet help with candida infections?* disponible a: <<https://www.medicalnewstoday.com/articles/326795#what-is-candida>> [Consulta: 20 -07- 2020]
13. GOLDIN, Barry R (1998). *Health benefits for probiotics. British Journal of Nutrition*, vol. 80, no S2, p. S203-S207. disponible a: <<https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/7160DC6D246DD86558F316AE581B9443/S0007114500006036a.pdf/div-class-title-health-benefits-of-probiotics-div.pdf>> [Consulta: 20-07-2020]
14. Fernando Cardona, Cristina Andrés-Lacueva, Sara Tulipani, Francisco J. Tinahones, María Isabel Queipo-Ortuño. *Journal of Nutritional Biochemistry*. pàg 1416. Espanya. (2013).
15. Nancy Toedter Williams, Pharm.D., BCPS, BCNSP (2010). *American Journal of Health-System Pharmacy*, pàg 449–458. Disponible a: <<https://doi.org/10.2146/ajhp090168>> [Consulta: 20 -07- 2020]
16. Gary B. Huffnagle, Mairi C. Noverr. *The emerging world of the fungal microbiome*. pàg 2. Estats Units. (2011).
17. United States Geological Survey (USGS). *Pathogens and Other Microorganisms*. Disponible a: <https://www.usgs.gov/mission-areas/water-resources/science/pathogens-and-other-microorganisms?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects> [Consulta: 18-07-2020]
18. Dra Anaya Mandal (2019). *What is Staphylococcus Aureus?* Disponible a: <<https://www.news-medical.net/health/What-is-Staphylococcus-Aureus.aspx>> [Consulta: 20 -07- 2020]

19. U.S. Food & Drug (2018). *Los 14 patógenos principales transmitidos por los alimentos*. Disponible a: <<https://www.fda.gov/food/people-risk-foodborne-illness/los-14-patogenos-principales-transmitidos-por-los-alimentos-de-seguridad-alimentaria-para-futuras>> [Consulta: 18/07/2020]
20. Food Safety (2019). *Bacteria and viruses*. Disponible a: <<https://www.foodsafety.gov/food-poisoning/bacteria-and-viruses>> [Consulta: 18/07/2020]
21. Centers for Disease Control and Prevention (2019). *Diseases and Organisms in Healthcare Settings*. Disponible a: <<https://www.cdc.gov/hai/organisms/organisms.html>> [Consulta: 18/07/2020]
22. I. Lasa, J. L. del Pozo, J. R. Penadés, J. Leiva. *Biofilms bacterianos e infección Vol 28*, pàg 164. Navarra. (2005).
23. Özlem ERDOĞRUL, Feryal ERBİLİR. *Internet Journal of Food Safety V.6. MICROORGANISMS IN KITCHEN SPONGES*, Abstract. Turquia (2005).
24. GÓMEZ, Diana; LAVAYÉN, Silvina; NARIO, Flavia Nario; PIQUIN, Andrea; ZOTA, Claudio Marcelo. *Detección de microorganismos potencialmente patógenos en hogares de Mar del Plata. vol 45, núm 3, 441.445*. Abstract. Buenos Aires, Argentina. (2011). Disponible a: <<https://www.redalyc.org/pdf/535/53521520005.pdf>> [Consulta: 21-07-2020]
25. Alergias MedicinaTV. (2019, octubre 19). *Alergia a ácaros del polvo ¡información clave que debes conocer!*. [Video] Disponible a: <<https://www.youtube.com/watch?v=E0EXKK5gSgA>> [Consulta: 26-07-2020]
26. Humydry Antihumedad. (2013, maig 15). *Ácaros de la humedad*. [Video] Disponible a: <<https://www.youtube.com/watch?v=WeASTDullcs>> [Consulta: 25-07-2020]
27. Kids Health (2019). *Scabies*. Disponible a: <<https://kidshealth.org/en/parents/scabies.html?WT.ac=pairedLink>> [25-07-2020]

28. ORTIZ, Ginés. CATALÁN, Vicente. *Gestión Práctica de Riesgos Laborales* nº 40, pàg 26-31. *Calidad microbiológica en ambientes interiores*. Espanya (2007).
29. Apunts de la Universitat de Granada. *Preparación de medios de cultivo*. Extrets de la web: PDF4PRO. Disponible a: <https://pdf4pro.com/view/preparacion-de-medios-de-cultivo-ugr-es-563144.html> [Consulta: 03/08/2020]
30. SANZ, Susana A. *Prácticas de microbiología*. La Rioja. (2011).
31. HOLGADO, Roberto. IRINA, Elena. *Análisis del crecimiento bacteriano en diversas zonas vivas e inertes*. p 1-17. Madrid. (2016).
32. ROJAS, César Loria. *Microbiología general. Cinética microbiológica*. Mèxic. Universidad Autónoma Metropolitana (2012).
-

6. ANNEXOS

6.1. ANNEX I: ENTREVISTA (PREGUNTES)

1/12/2020

Microorganismos en el hogar

Microorganismos en el hogar

En este trabajo de investigación analizo los distintos microorganismos que nos rodean en la vida diaria dentro de nuestro hogar.

En este trabajo tengo que presentar una encuesta, por lo cual solicito tu colaboración respondiéndome a las siguientes preguntas.

Si rellenas el formulario mediante el teléfono móvil, ponlo en horizontal para que se vea mejor.

No te olvides de pulsar "enviar" al final.

Gracias por adelantado.

*** Obligatòria**

1. ¿Con qué frecuencia limpias o cambias los siguientes objetos? *

Marqueu només un oval per fila.

	A. cada día	B. cada tres días	C. cada semana	D. cada dos semanas	E. cada mes	F. Nunca
Teléfono móvil	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ordenador	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Safá	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Funda del sofá	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Frigorífico	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Toallas	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Sábanas	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Trapos de cocina	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Els microorganismes al nostre entorn

1/12/2020

Microorganismos en el hogar

2. Cada cuánto cambias (por unos nuevos) los siguientes objetos?

Marqueu només un oval per fila.

	cada tres días	cada semana	cada mes	cada dos meses	nunca
Cepillo de dientes	☐	☐	☐	☐	☐
Trapo de cocina	☐	☐	☐	☐	☐
estropajo de cocina	☐	☐	☐	☐	☐

3. ¿Con qué limpias o lavas los siguientes objetos? *

Seleccionen totes les opcions que corresponguin.

	A. trapo húmedo	B. trapo con jabón	C. trapo con alcohol	D. aspiradora de mano	E. lavadora	F. No lo limpio
Teléfono móvil	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ordenador	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Sofá	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Funda del sofá	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Frigorífico	☐	☐	☐	☐	☐	☐

4. Marca A o B *

Marqueu només un oval per fila.

	A. Si	B. No
16. MANOS: ¿te las lavas siempre cuando llegas a casa ?	☐	☐
17. CEPILLO DIENTES: ¿lo guardas en el cuarto de baño??	☐	☐
18. FRUTA: ¿la dejas fuera de la nevera?	☐	☐

<https://docs.google.com/forms/d/1qXiSv9sEYFawdj5Nf8BczXHqanzM-E8rXqKUBVGPTJo/edit>

2/3

6.2. ANNEX II: RESPOSTES DE L'ENTREVISTA (FULL DE CÀLCUL).

¿Con qué frecuencia limpias o cambias los siguientes objetos? [Teléfono móvil]	¿Con qué frecuencia limpias o cambias los siguientes objetos? [Ordenador]	¿Con qué frecuencia limpias o cambias los siguientes objetos? [Sofá]	¿Con qué frecuencia limpias o cambias los siguientes objetos? [Funda del sofá]	¿Con qué frecuencia limpias o cambias los siguientes objetos? [Frigorífico]	¿Con qué frecuencia limpias o cambias los siguientes objetos? [Toallas]	¿Con qué frecuencia limpias o cambias los siguientes objetos? [Sábanas]	¿Con qué frecuencia limpias o cambias los siguientes objetos? [Trapos de cocina]	¿Cada cuánto cambias (por unos nuevos) los siguientes objetos? [Cepillo de dientes]	¿Cada cuánto cambias (por unos nuevos) los siguientes objetos? [Trapos de cocina]	¿Cada cuánto cambias (por unos nuevos) los siguientes objetos? [estropajo de cocina]	¿Con qué frecuencia limpias o lavas los siguientes objetos? [Teléfono móvil]	¿Con qué frecuencia limpias o lavas los siguientes objetos? [Ordenador]	¿Con qué frecuencia limpias o lavas los siguientes objetos? [Sofá]	¿Con qué frecuencia limpias o lavas los siguientes objetos? [Funda del sofá]	¿Con qué frecuencia limpias o lavas los siguientes objetos? [Frigorífico]	Marca A o B [16]. ¿te lavas siempre cuando llegas a casa?]	Marca A o B [17]. CEPILLO DIENTES: ¿lo guardas en el cuarto de baño?]	Marca A o B [18]. FRUTA: ¿la dejas fuera de la nevera?]
E. cada mes	D. cada dos semanas	F. nunca	E. cada mes	E. cada mes	E. cada mes	D. cada dos semanas	F. nunca				A. trapo húmedo	C. trapo con alcohol	A. trapo húmedo	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	A. Si
D. cada dos semanas	E. cada mes	E. cada mes	E. cada mes	E. cada mes	B. cada tres días	C. cada semana	B. cada tres días				A. trapo húmedo	D. aspirador a mano	D. aspirador a mano	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	B. No
D. cada dos semanas	E. cada mes	C. cada semana	C. cada semana	C. cada semana	B. cada tres días	C. cada semana	B. cada tres días				F. No lo limpio	A. trapo húmedo	D. aspirador a mano	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	A. Si
F. nunca	F. nunca	D. cada dos semanas	C. cada semana	D. cada dos semanas	B. cada tres días	C. cada semana	B. cada tres días				F. No lo limpio	F. No lo limpio	B. trapo con jabón	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	A. Si
C. cada semana	C. cada semana	C. cada semana	C. cada semana	C. cada semana	C. cada semana	C. cada semana	C. cada semana				C. trapo con alcohol	C. trapo con alcohol	A. trapo húmedo	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	A. Si
A. cada día	B. cada tres días	A. cada día	C. cada semana	C. cada semana	B. cada tres días	C. cada semana	B. cada tres días				C. trapo con alcohol	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	A. Si
A. cada día	B. cada tres días	A. cada día	C. cada semana	C. cada semana	B. cada tres días	C. cada semana	B. cada tres días				C. trapo con alcohol	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	A. Si
A. cada día	A. cada día	B. cada tres días	C. cada semana	B. cada tres días	D. cada dos semanas	D. cada dos semanas	C. cada semana				B. trapo con jabón	D. aspirador a mano	D. aspirador a mano	E. lavadora	B. trapo con jabón	B. No	A. Si	A. Si
C. cada semana	C. cada semana	C. cada semana	C. cada semana	B. cada tres días	C. cada semana	C. cada semana	B. cada tres días				C. trapo con alcohol	C. trapo con alcohol	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	B. No
C. cada semana	C. cada semana	C. cada semana	C. cada semana	B. cada tres días	B. cada tres días	B. cada tres días	B. cada tres días				A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	B. No
B. cada tres días	C. cada semana	E. cada mes	E. cada mes	E. cada mes	B. cada tres días	D. cada dos semanas	A. cada día				C. trapo con alcohol	C. trapo con alcohol	C. trapo con alcohol	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	B. No	A. Si
A. cada día	C. cada semana	C. cada semana	E. cada mes	E. cada mes	B. cada tres días	C. cada semana	B. cada tres días				C. trapo con alcohol	C. trapo con alcohol	D. aspirador a mano	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	B. No
D. cada dos semanas	E. cada mes	F. nunca	B. cada tres días	B. cada tres días	B. cada tres días	B. cada tres días	A. cada día				A. trapo húmedo	C. trapo con alcohol	D. aspirador a mano	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	B. No	A. Si	B. No
E. cada mes	E. cada mes	D. cada dos semanas	C. cada semana	E. cada mes	B. cada tres días	C. cada semana	B. cada tres días				A. trapo húmedo	D. aspirador a mano	A. trapo húmedo	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	B. No
E. cada mes	D. cada dos semanas	D. cada dos semanas	B. cada tres días	C. cada semana	B. cada tres días	C. cada semana	A. cada día				A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	B. No
C. cada semana	D. cada dos semanas	F. nunca	E. cada mes	E. cada mes	C. cada semana	C. cada semana	B. cada tres días	cada mes	cada dos meses	cada dos meses	C. trapo con alcohol	C. trapo con alcohol	F. No lo limpio	E. lavadora	A. trapo húmedo	A. Si	B. No	B. No
C. cada semana	C. cada semana	B. cada tres días	C. cada semana	C. cada semana	A. cada día	A. cada día	A. cada día	cada mes	cada semana	cada semana	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	C. trapo con alcohol	A. Si	A. Si	B. No
A. cada día	A. cada día	F. nunca	D. cada dos semanas	D. cada dos semanas	C. cada semana	C. cada semana	C. cada semana	cada dos meses	nunca	cada dos meses	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	F. No lo limpio	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	B. No
C. cada semana	D. cada dos semanas	A. cada día	A. cada día	F. nunca	A. cada día	A. cada día	A. cada día	cada mes	cada mes	cada semana	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	D. aspirador a mano	F. No lo limpio	F. No lo limpio	A. Si	A. Si	A. Si
A. cada día	C. cada semana	F. nunca	D. cada dos semanas	D. cada dos semanas	C. cada semana	C. cada semana	B. cada tres días	cada mes	cada semana	cada mes	C. trapo con alcohol	C. trapo con alcohol	A. trapo húmedo	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	B. No
F. nunca	E. cada mes	A. cada día	A. cada día	D. cada dos semanas	A. cada día	C. cada semana	B. cada tres días	cada dos meses	cada dos meses	cada semana	F. No lo limpio	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	E. lavadora	A. trapo húmedo	A. Si	A. Si	A. Si
C. cada	E. cada	B. cada	D. cada	C. cada	A. cada	C. cada	A. cada				A. trapo	C. trapo	B. trapo	E.	B. trapo	A. Si	A. Si	B. No

Els microorganismes al nostre entorn

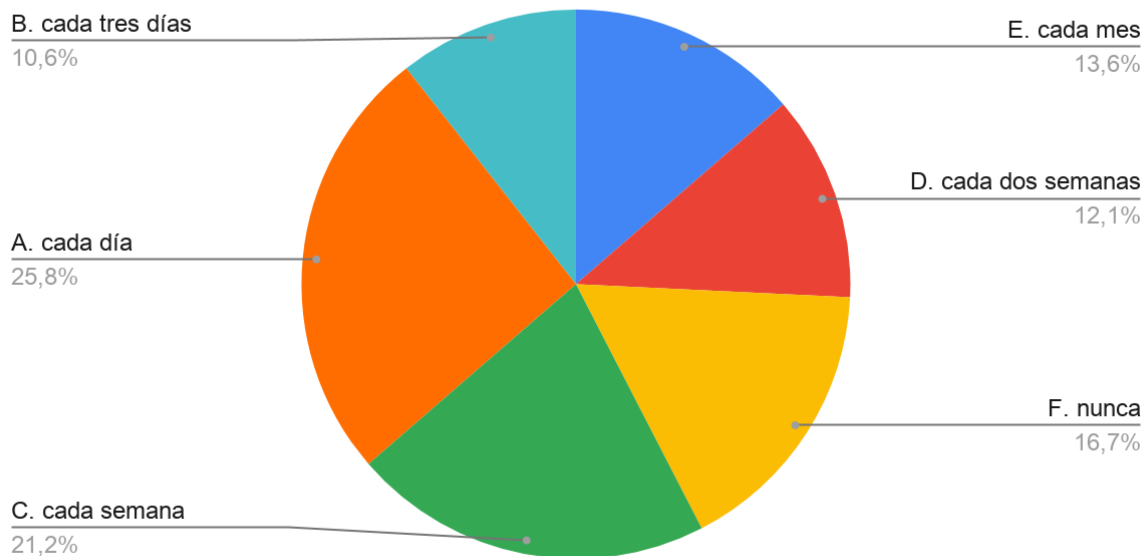
semana	mes	tres días	dos semanas	semana	día	semana	día				húmedo, C. trapo con alcohol	con alcohol	con jabón	lavadora	con jabón			
A. cada día	C. cada semana	A. cada día	A. cada día	A. cada día	A. cada día	A. cada día	B. cada tres días	cada mes	cada tres días	cada semana	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	D. aspirador a de mano	D. aspirador a de mano	A. trapo húmedo	A. Si	A. Si	A. Si
A. cada día	E. cada mes	A. cada día	A. cada día	A. cada día	A. cada día	C. cada semana	A. cada día	cada dos meses	cada tres días	cada mes	C. trapo con alcohol	C. trapo con alcohol	B. trapo con jabón	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	B. No
F. nunca	D. cada dos semanas	E. cada mes	E. cada mes	E. cada mes	A. cada día	C. cada semana	A. cada día	cada dos meses	cada mes	cada mes	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	B. trapo con jabón	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	A. Si
B. cada tres días	C. cada semana	E. cada mes	C. cada semana	D. cada dos semanas	C. cada semana	C. cada semana	A. cada día	cada mes	cada mes	cada mes	C. trapo con alcohol	C. trapo con alcohol	D. aspirador a de mano	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	B. No
E. cada mes	D. cada dos semanas	E. cada mes	E. cada mes	E. cada mes	C. cada semana	C. cada semana	C. cada semana	cada dos meses	cada mes	cada mes	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	D. aspirador a de mano	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	B. No
E. cada mes	E. cada mes	C. cada semana	D. cada dos semanas	D. cada dos semanas	C. cada semana	C. cada semana	D. cada dos semanas	cada mes	cada dos meses	cada mes	A. trapo húmedo, C. trapo con alcohol	A. trapo húmedo, C. trapo con alcohol	A. trapo húmedo	E. lavadora	A. trapo húmedo	A. Si	B. No	A. Si
B. cada tres días	B. cada tres días	E. cada mes	E. cada mes	E. cada mes	A. cada día	E. cada mes	A. cada día	cada dos meses	cada mes	cada mes	A. trapo húmedo, B. trapo con jabón, C. trapo con alcohol	A. trapo húmedo	E. lavadora	E. lavadora	A. trapo húmedo, B. trapo con jabón	A. Si	B. No	B. No
A. cada día	C. cada semana	D. cada dos semanas	D. cada dos semanas	E. cada mes	B. cada tres días	E. cada mes	A. cada día	cada dos meses	cada semana	cada mes	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	D. aspirador a de mano, E. lavadora	E. lavadora	A. trapo húmedo	A. Si	A. Si	B. No
A. cada día	C. cada semana	E. cada mes	D. cada dos semanas	C. cada semana	B. cada tres días	C. cada semana	B. cada tres días	nunca	cada mes	cada mes	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	D. aspirador a de mano	E. lavadora	C. trapo con alcohol	A. Si	A. Si	A. Si
D. cada dos semanas	C. cada semana	C. cada semana	B. cada tres días	E. cada mes	A. cada día	C. cada semana	A. cada día	cada mes	cada dos meses	cada semana	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	B. trapo con jabón, D. aspirador a de mano	E. lavadora	A. trapo húmedo	A. Si	A. Si	B. No
C. cada semana	C. cada semana	B. cada tres días	B. cada tres días	C. cada semana	C. cada día	B. cada tres días	A. cada día	cada mes	cada semana	cada semana	C. trapo con alcohol	C. trapo con alcohol	A. trapo húmedo	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	A. Si
C. cada semana	B. cada tres días	B. cada tres días	B. cada tres días	C. cada semana	A. cada día	C. cada semana	B. cada tres días	cada mes	cada mes	cada mes	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	B. trapo con jabón	A. trapo húmedo	A. Si	A. Si	A. Si
C. cada semana	C. cada semana	A. cada día	A. cada día	B. cada tres días	B. cada tres días	B. cada tres días	A. cada día	cada semana	cada tres días	cada tres días	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	A. Si	B. No	A. Si
A. cada día	D. cada dos semanas	B. cada tres días	D. cada dos semanas	D. cada dos semanas	A. cada día	C. cada semana	B. cada tres días	cada mes	cada semana	cada mes	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	D. aspirador a de mano	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	A. Si
F. nunca	F. nunca	C. cada semana	C. cada semana	D. cada dos semanas	C. cada semana	C. cada semana	B. cada tres días	cada tres días	cada tres días	cada tres días	F. No lo limpio	F. No lo limpio	D. aspirador a de mano	D. aspirador a de mano, E. lavadora	A. trapo húmedo	A. Si	A. Si	A. Si
B. cada tres días	B. cada tres días	C. cada semana	C. cada semana	A. cada día	A. cada día	C. cada semana	C. cada semana	cada mes	cada semana	cada mes	A. trapo húmedo, C. trapo con alcohol	A. trapo húmedo, C. trapo con alcohol	D. aspirador a de mano	D. aspirador a de mano, E. lavadora	A. trapo húmedo, B. trapo con jabón, C. trapo con alcohol	A. Si	A. Si	B. No
A. cada día	C. cada semana	A. cada día	A. cada día	A. cada día	A. cada día	A. cada día	A. cada día	cada mes	cada tres días	cada tres días	C. trapo con alcohol	C. trapo con alcohol	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	A. Si
A. cada día	A. cada día	A. cada día	C. cada semana	C. cada semana	A. cada día	B. cada tres días	A. cada día	cada mes	cada tres días	cada mes	C. trapo con alcohol	C. trapo con alcohol	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	A. Si
F. nunca	F. nunca	F. nunca	C. cada semana	C. cada semana	B. cada tres días	C. cada semana	D. cada dos semanas	cada dos meses	cada dos meses	nunca	F. No lo limpio	F. No lo limpio	F. No lo limpio	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	B. No
E. cada mes	E. cada mes	E. cada mes	E. cada mes	E. cada mes	C. cada semana	C. cada semana	C. cada semana	nunca	cada mes	cada mes	F. No lo limpio	F. No lo limpio	A. trapo húmedo	B. trapo con jabón	A. trapo húmedo	A. Si	A. Si	A. Si
E. cada mes	D. cada dos semanas	A. cada día	C. cada semana	C. cada semana	A. cada día	B. cada tres días	A. cada día	cada mes	cada mes	cada semana	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	E. lavadora	E. lavadora	F. No lo limpio	A. Si	B. No	A. Si
B. cada tres días	C. cada semana	B. cada tres días	C. cada semana	C. cada semana	A. cada día	C. cada semana	B. cada tres días	cada mes	cada tres días	cada mes	C. trapo con alcohol	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	B. No

Els microorganismes al nostre entorn

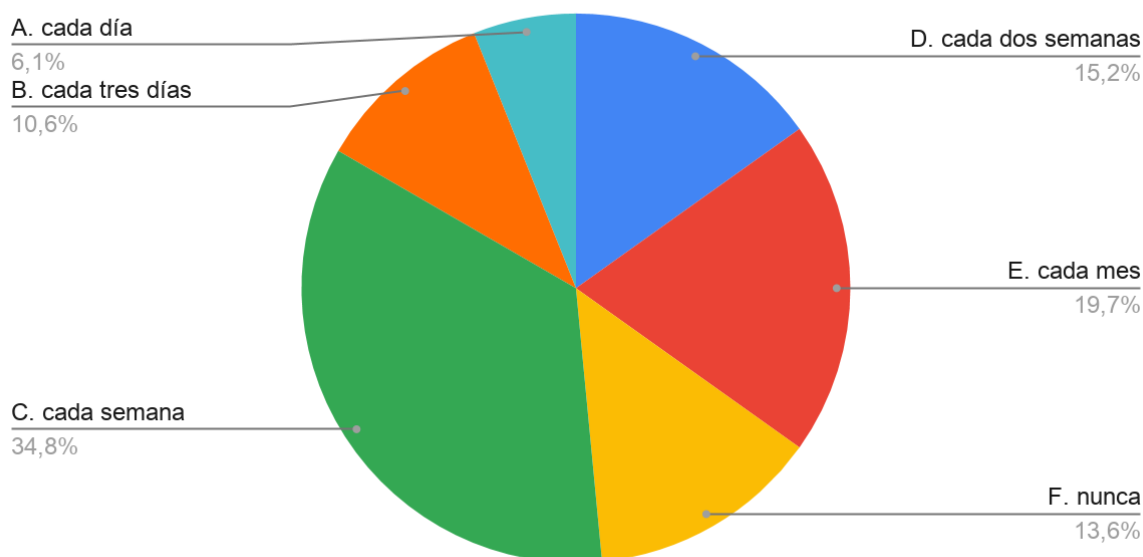
											alcohol							
F. nunca	F. nunca	C. cada semana	C. cada semana	E. cada mes	A. cada dia	D. cada dos semanas	B. cada tres días	cada mes	cada dos meses	cada mes	F. No lo limpio	F. No lo limpio	D. aspirador a de mano	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	B. No
B. cada tres días	C. cada semana	C. cada semana	B. cada tres días	D. cada dos semanas	A. cada dia	C. cada semana	B. cada tres días	cada mes	cada semana	cada semana	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	B. trapo con jabón, D. aspirador a de mano	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	B. No
A. cada dia	A. cada dia	A. cada dia	A. cada dia	A. cada dia	A. cada dia	B. cada tres días	A. cada dia	cada tres días	cada tres días	cada tres días	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	A. Si	A. Si	B. No
C. cada semana	D. cada dos semanas	A. cada dia	A. cada dia	C. cada semana	B. cada tres días	C. cada semana	A. cada dia	cada dos meses	cada mes	cada mes	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	D. aspirador a de mano	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	B. No	A. Si
A. cada dia	B. cada tres días	F. nunca	C. cada semana	A. cada dia	C. cada semana	E. cada mes	A. cada dia	cada mes	cada mes	cada mes	C. trapo con alcohol	C. trapo con alcohol	A. trapo húmedo, B. trapo con jabón	E. lavadora	E. lavadora	A. Si	B. No	B. No
B. cada tres días	C. cada semana	E. cada mes	E. cada mes	D. cada dos semanas	B. cada tres días	C. cada semana	A. cada dia	cada mes	cada mes	cada mes	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	B. trapo con jabón	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	B. No	B. No
D. cada dos semanas	E. cada mes	A. cada dia	E. cada mes	E. cada mes	D. cada dos semanas	E. cada mes	B. cada tres días	cada mes	cada semana	cada mes	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	D. aspirador a de mano	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	B. No
D. cada dos semanas	E. cada mes	A. cada dia	D. cada dos semanas	D. cada dos semanas	D. cada dos semanas	E. cada mes	C. cada semana	cada dos meses	cada semana	cada mes	C. trapo con alcohol	A. trapo húmedo	D. aspirador a de mano	E. lavadora	A. trapo húmedo, B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	B. No
A. cada dia	C. cada semana	A. cada dia	B. cada tres días	B. cada tres días	A. cada dia	B. cada tres días	A. cada dia	cada mes	cada semana	cada mes	C. trapo con alcohol	A. trapo húmedo	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	B. No
E. cada mes	C. cada semana	C. cada semana	C. cada semana	E. cada mes	B. cada tres días	C. cada semana	C. cada semana	cada dos meses	nunca	cada mes	C. trapo con alcohol	C. trapo con alcohol	A. trapo húmedo, B. trapo con jabón, D. aspirador a de mano	E. lavadora	A. trapo húmedo, B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	A. Si
C. cada semana	C. cada semana	A. cada dia	C. cada semana	C. cada semana	A. cada dia	C. cada semana	C. cada semana	cada dos meses	cada mes	cada mes	C. trapo con alcohol	C. trapo con alcohol	D. aspirador a de mano	E. lavadora	A. trapo húmedo	A. Si	A. Si	A. Si
C. cada semana	E. cada mes	E. cada mes	C. cada semana	B. cada tres días	C. cada semana	D. cada dos semanas	A. cada dia	cada dos meses	cada semana	cada semana	C. trapo con alcohol	C. trapo con alcohol	B. trapo con jabón, D. aspirador a de mano	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	B. No
F. nunca	F. nunca	F. nunca	F. nunca	F. nunca	C. cada semana	C. cada semana	E. cada mes	cada mes	cada mes	cada mes	F. No lo limpio	F. No lo limpio	F. No lo limpio	E. lavadora	F. No lo limpio	A. Si	A. Si	A. Si
F. nunca	F. nunca	C. cada semana	C. cada semana	C. cada semana	B. cada tres días	C. cada semana	C. cada semana	cada mes	cada dos meses	cada semana	C. trapo con alcohol	C. trapo con alcohol	D. aspirador a de mano	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	B. No
D. cada dos semanas	B. cada tres días	D. cada dos semanas	C. cada semana	D. cada dos semanas	A. cada dia	C. cada semana	A. cada dia	cada mes	cada mes	cada mes	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	A. Si
E. cada mes	F. nunca	B. cada tres días	E. cada mes	D. cada dos semanas	C. cada semana	E. cada mes	A. cada dia	cada dos meses	cada mes	cada mes	A. trapo húmedo	F. No lo limpio	E. lavadora	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	B. No
A. cada dia	F. nunca	C. cada semana	C. cada semana	D. cada dos semanas	B. cada tres días	C. cada semana	B. cada tres días	cada mes	cada dos meses	cada semana	C. trapo con alcohol	A. trapo húmedo	D. aspirador a de mano	E. lavadora	A. trapo húmedo	A. Si	A. Si	A. Si
C. cada semana	C. cada semana	D. cada dos semanas	E. cada mes	E. cada mes	B. cada tres días	C. cada semana	B. cada tres días	cada dos meses	cada semana	cada dos meses	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	D. aspirador a de mano	E. lavadora	A. trapo húmedo, B. trapo con jabón, C. trapo con alcohol	A. Si	A. Si	B. No
F. nunca	F. nunca	E. cada mes	E. cada mes	E. cada mes	C. cada semana	C. cada semana	B. cada tres días	cada dos meses	nunca	cada dos meses	F. No lo limpio	F. No lo limpio	A. trapo húmedo	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	A. Si
F. nunca	C. cada semana	A. cada dia	A. cada dia	C. cada semana	A. cada dia	D. cada dos semanas	B. cada tres días	cada mes	cada tres días	cada tres días	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	F. No lo limpio	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	A. Si
D. cada dos semanas	E. cada mes	F. nunca	D. cada dos semanas	C. cada semana	B. cada tres días	C. cada semana	B. cada tres días	cada mes	cada tres días	cada tres días	A. trapo húmedo	A. trapo húmedo	D. aspirador a de mano	E. lavadora	B. trapo con jabón	A. Si	A. Si	B. No
F. nunca	D. cada dos semanas	C. cada semana	C. cada semana	C. cada semana	C. cada semana	D. cada dos semanas	B. cada tres días	cada mes	cada dos meses	cada dos meses	C. trapo con alcohol	A. trapo húmedo	F. No lo limpio	E. lavadora	C. trapo con alcohol	A. Si	A. Si	B. No

6.3. ANNEX III: RESPOSTES DE L'ENTREVISTA REPRESENTADES EN GRÀFICS

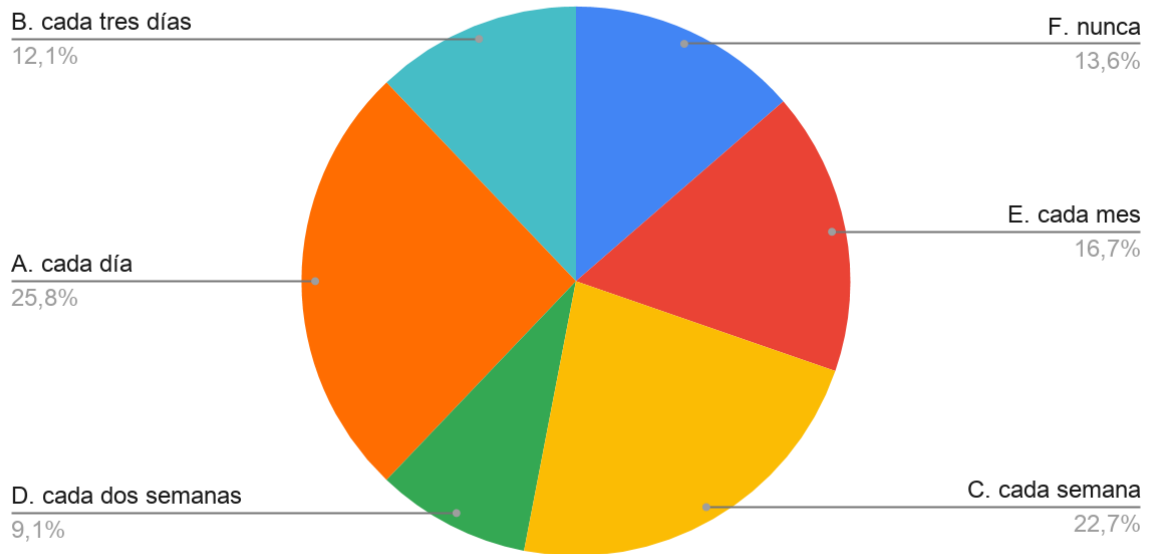
¿Con qué frecuencia limpias o cambias estos objetos? [1. TELÉFONO MÓVIL]



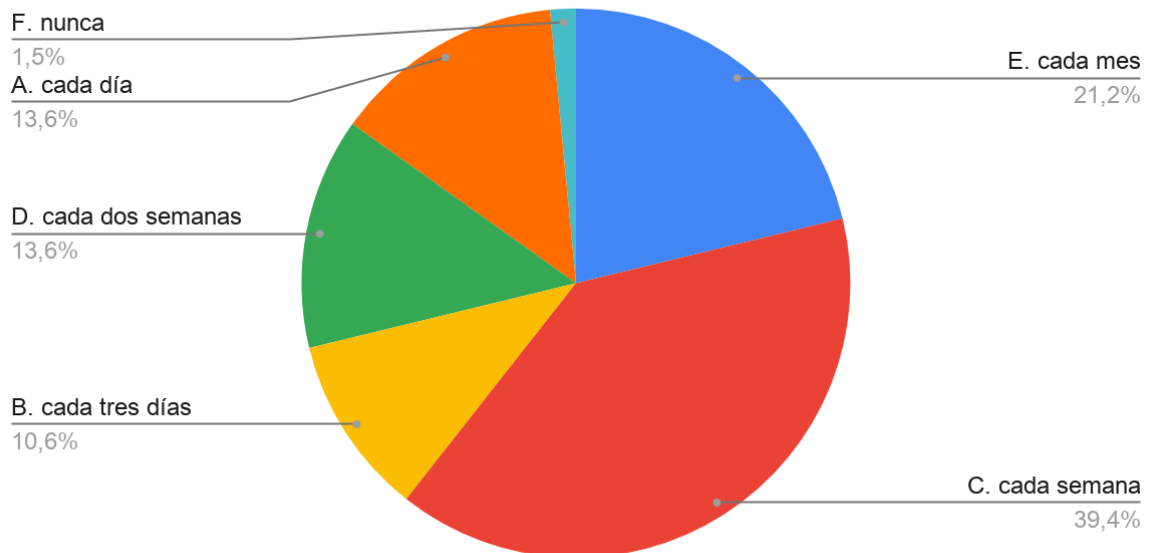
¿Con qué frecuencia limpias o cambias estos objetos? [2. ORDENADOR]



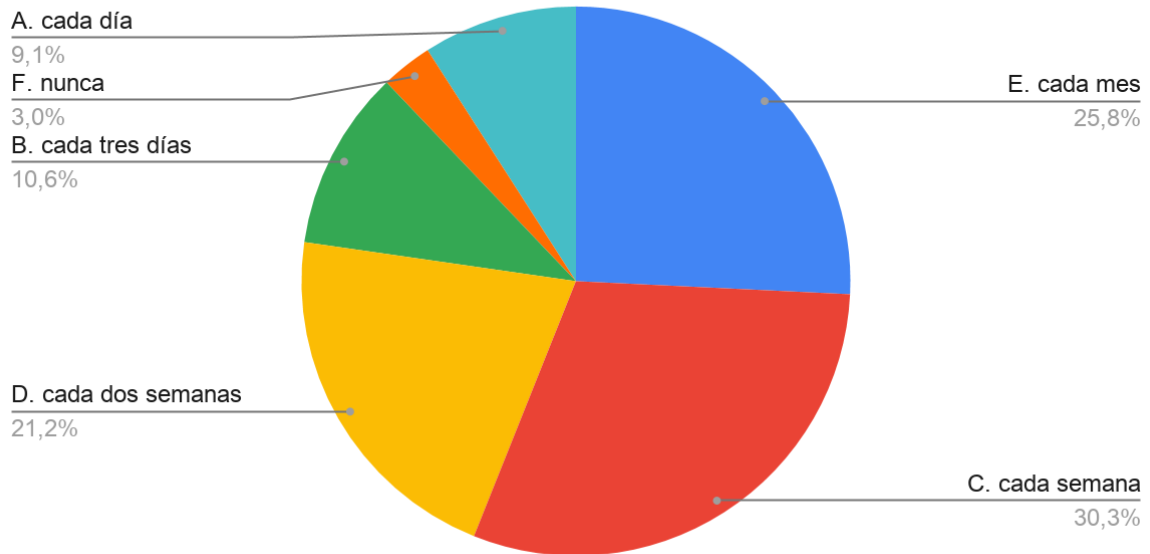
¿Con qué frecuencia limpias o cambias estos objetos? [3. SOFÁS]



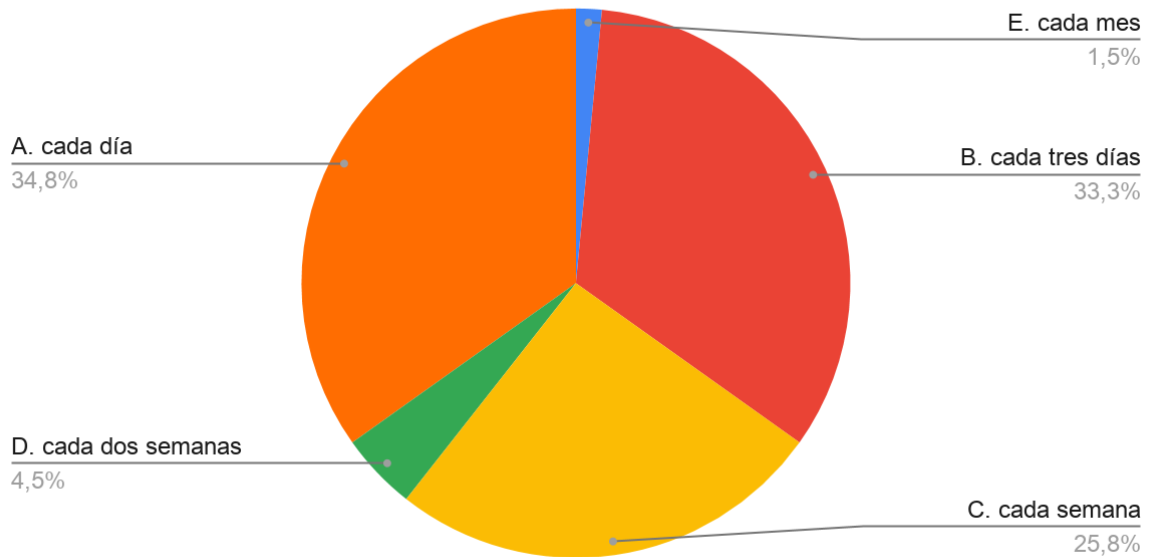
¿Con qué frecuencia limpias o cambias estos objetos? [4. FUNDAS SOFÁS]



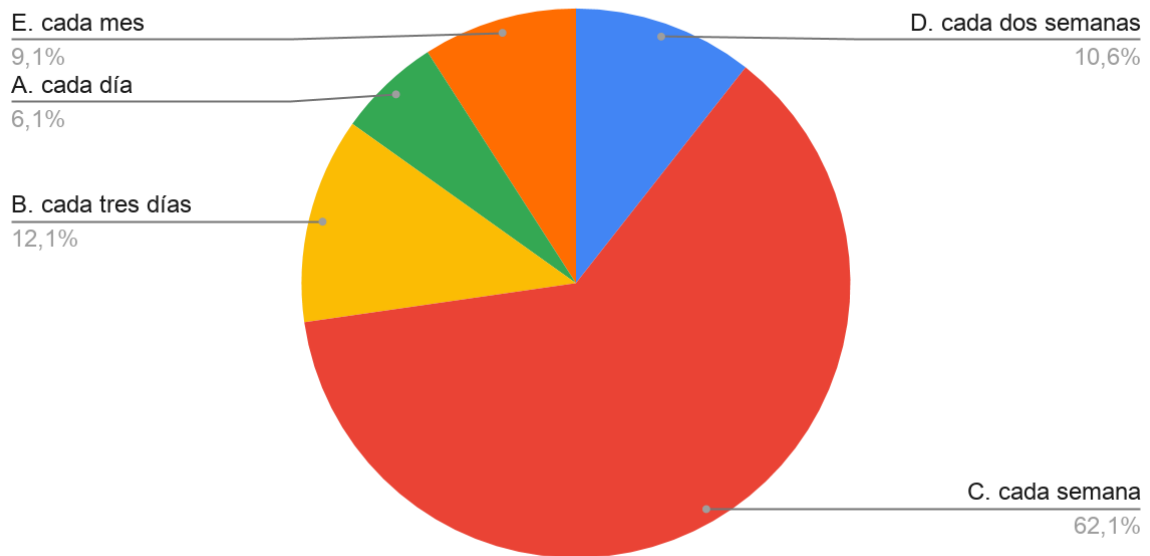
¿Con qué frecuencia limpias o cambias estos objetos? [5. FRIGORÍFICO]



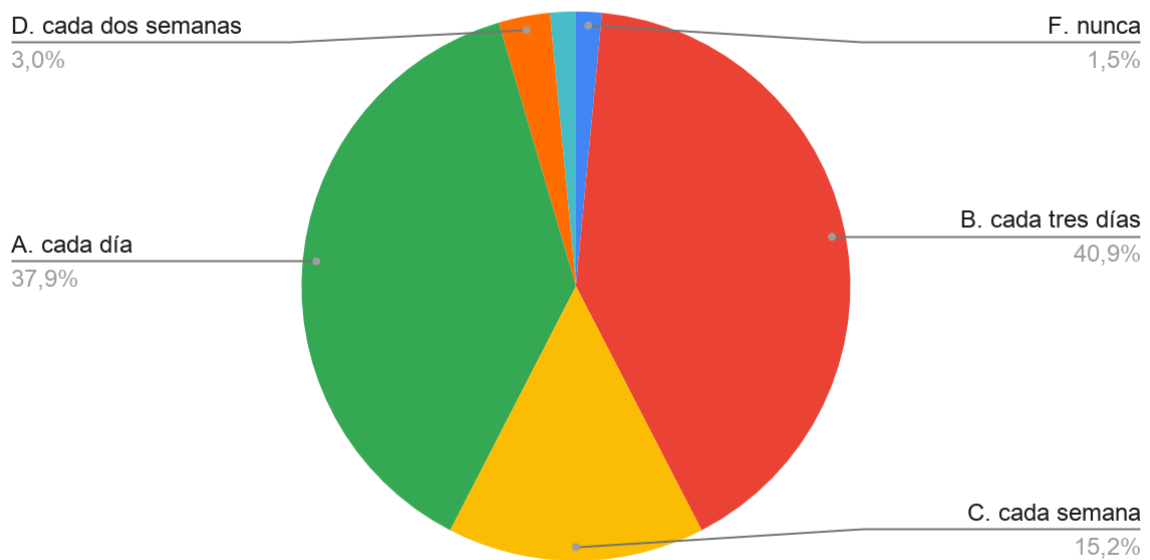
¿Con qué frecuencia limpias o cambias estos objetos? [6. TOALLAS]



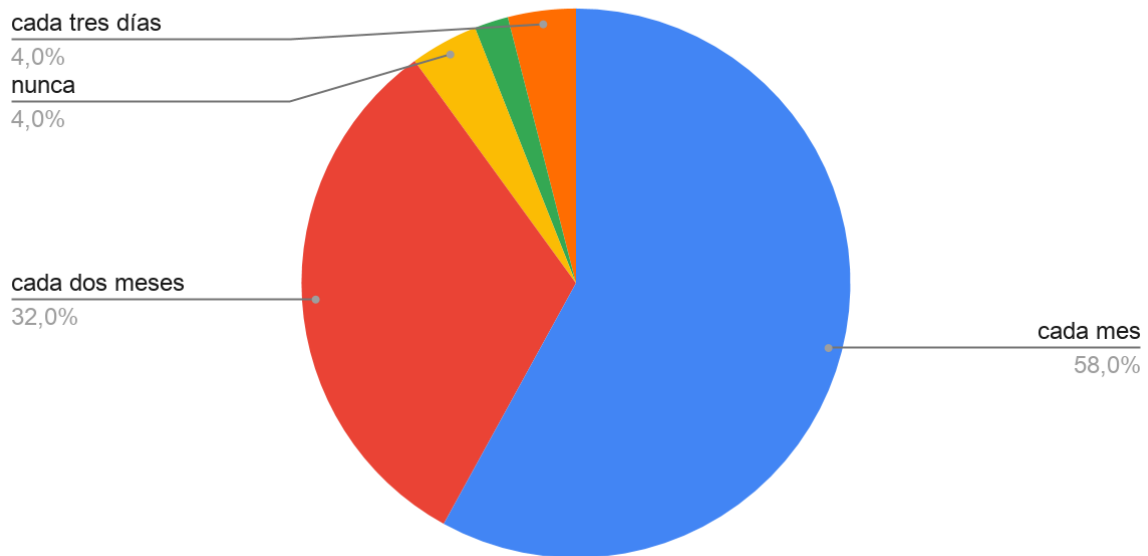
¿Con qué frecuencia limpias o cambias estos objetos? [7. SABANAS]



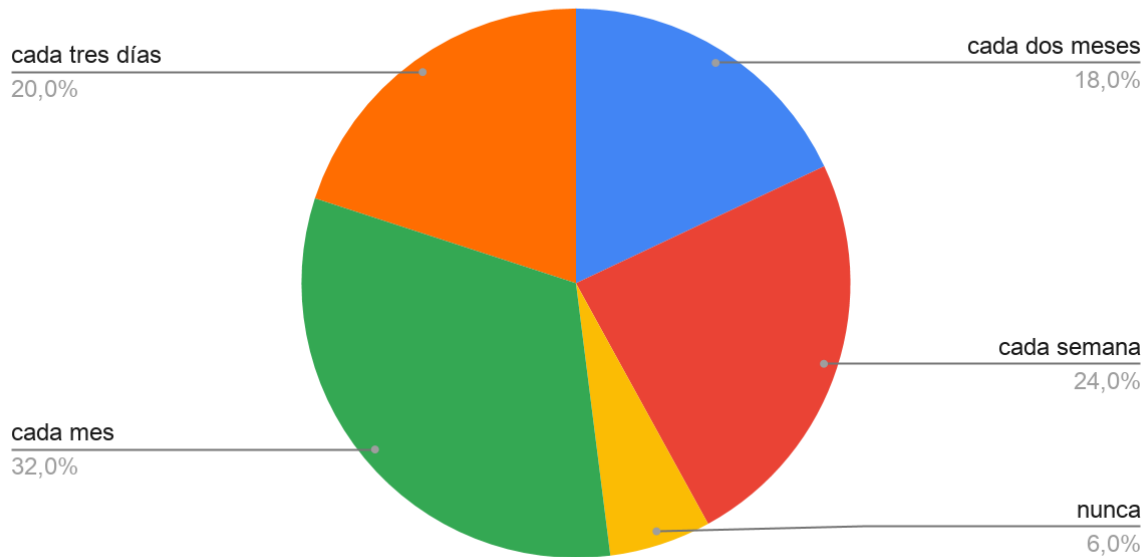
¿Con qué frecuencia limpias o cambias estos objetos? [8. TRAPOS COCINA]



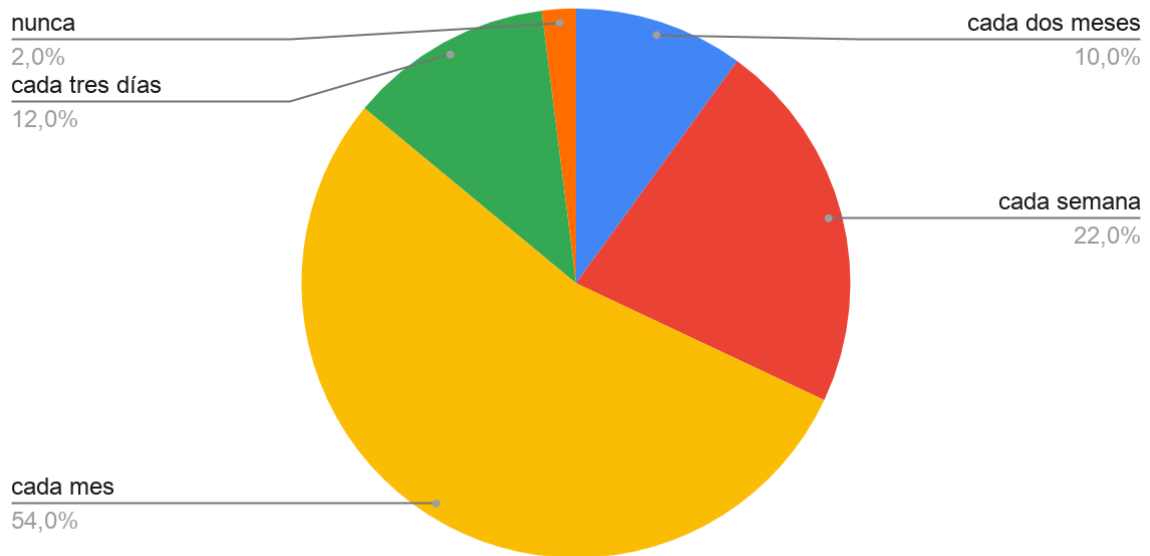
¿Cada cuánto cambias (por uno nuevo) estos objetos? [9. CEPILLO DE DIENTES]



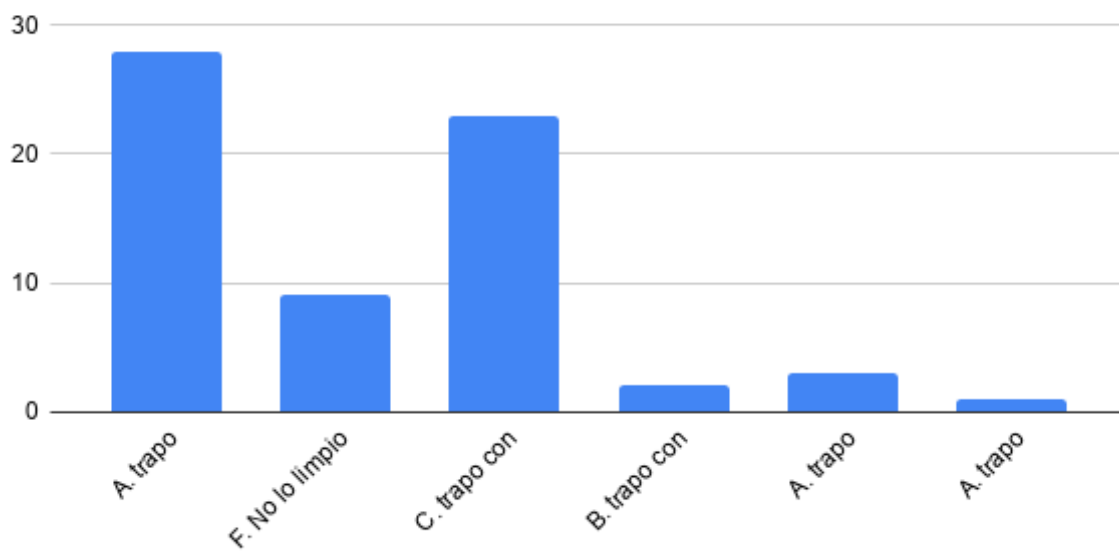
¿Cada cuánto cambias (por uno nuevo) estos objetos? [10. TRAPOS DE COCINA]



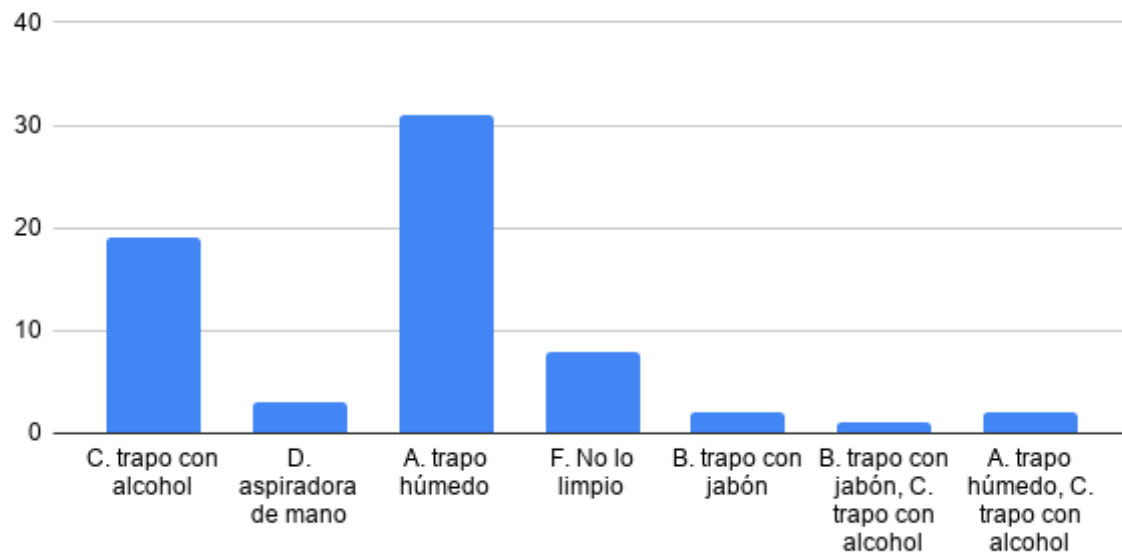
¿Cada cuánto cambias (por uno nuevo) estos objetos? [11. ESTROPAJO DE COCINA]



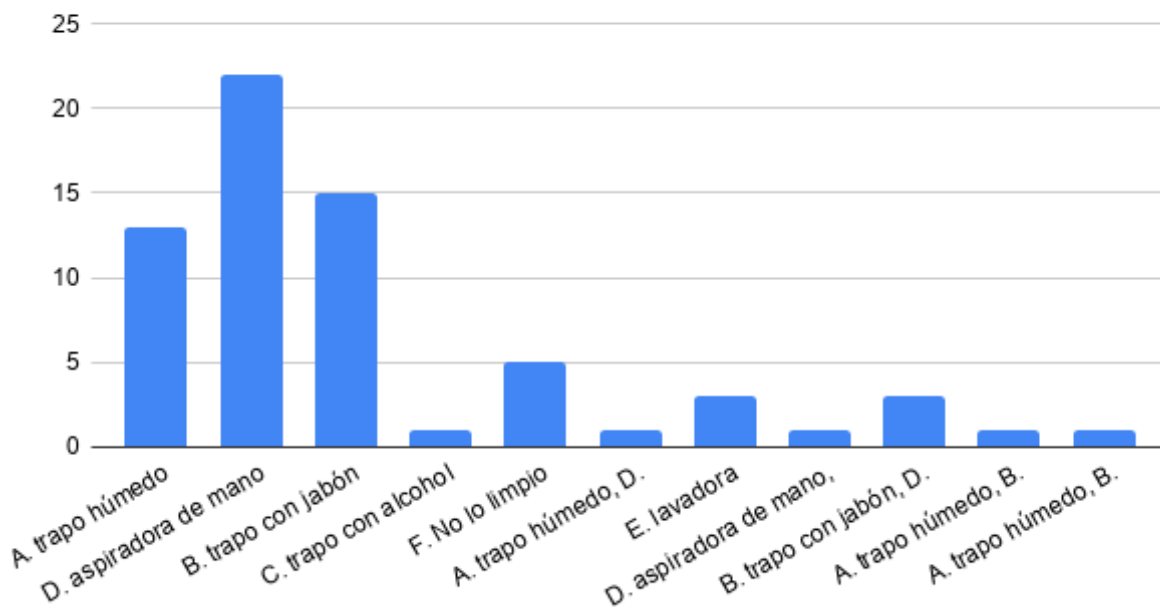
¿Con qué limpias o lavas los siguientes objetos? [12. Teléfono móvil]



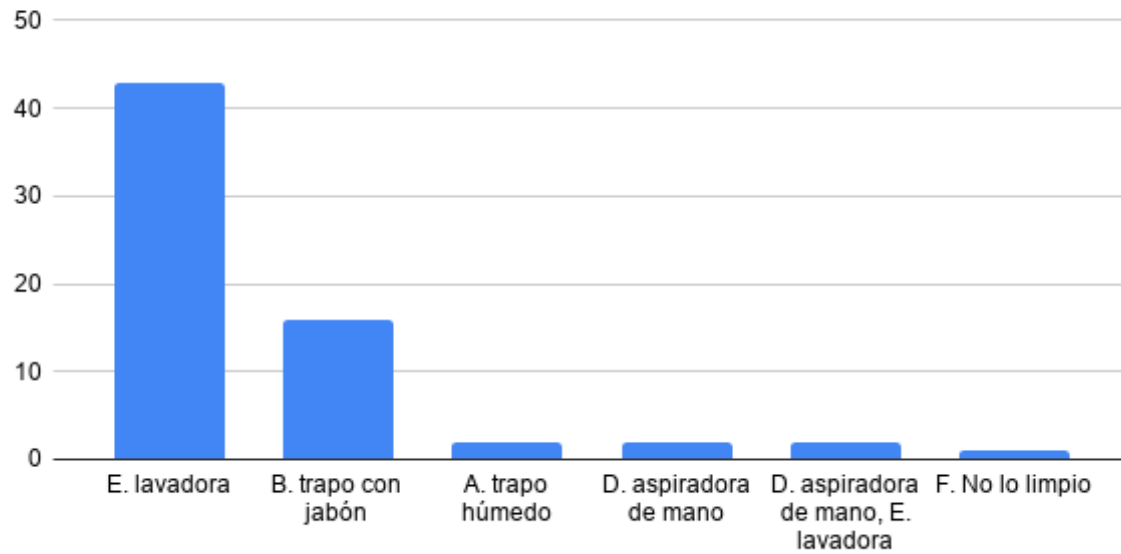
¿Con qué limpias o lavas los siguientes objetos? [13. Ordenador]



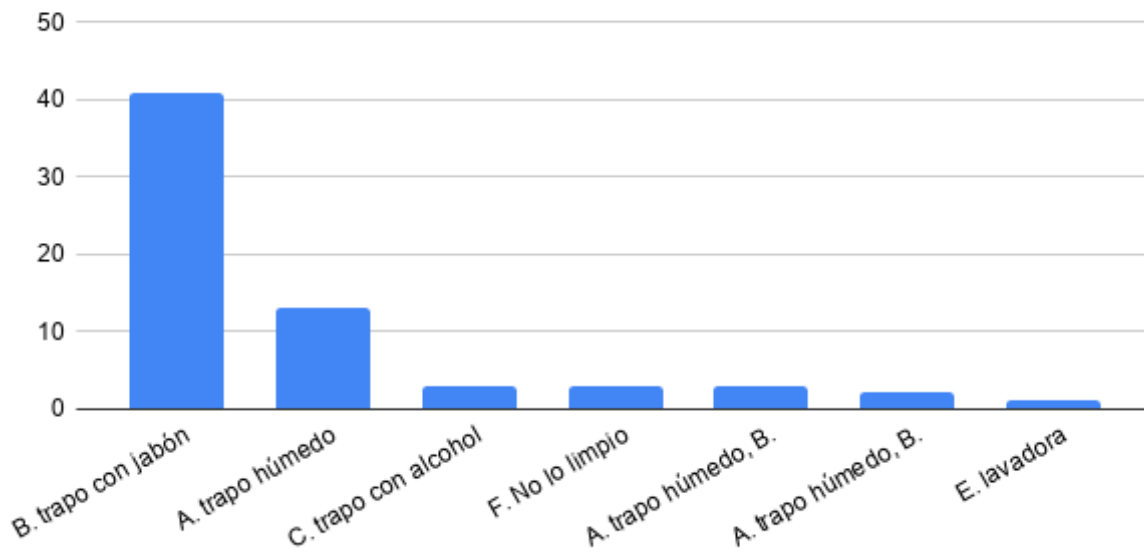
¿Con qué limpias o lavas los siguientes objetos? [14. Sofá]



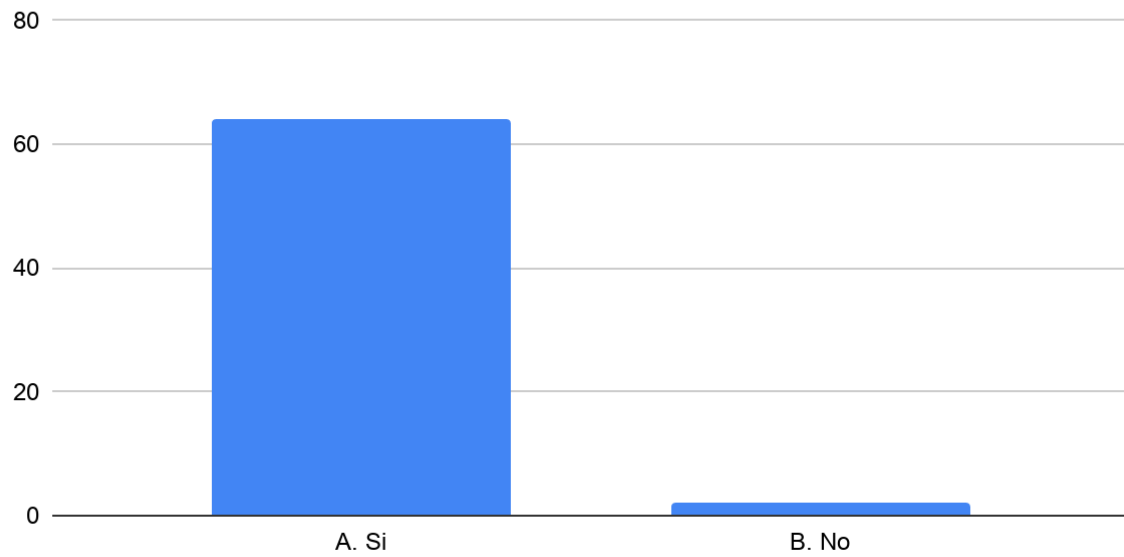
¿Con qué limpias o lavas los siguientes objetos? [15. Funda del sofá]



¿Con qué limpias o lavas los siguientes objetos? [16. Frigorífico]



Marca A o B [17. MANOS: ¿te las lavas siempre cuando llegas a casa ?]



Marca A o B [18. CEPILLO DIENTES: ¿lo guardas en el cuarto de baño??]

