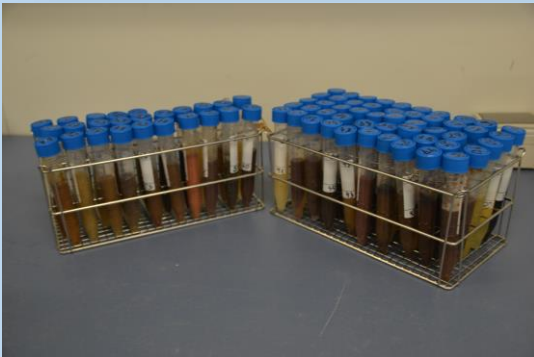


FUNGISCIENCE



Curs: 2020-2021

Pseudònim: Llusó

Departament de Ciències

ÍNDIX

1. INTRODUCCIÓ	4
1.1 TEMA DEL TREBALL	4
1.2 MOTIVACIÓ QUE HA DUT A ESCOLLIR-LO	4
1.3 OBJECTIUS I HIPÒTESIS PRÈVIES	4
1.4 ESTRUCTURA DEL TREBALL	5
2. METODOLOGIA	5
3. PART TEÒRICA	6
3.1 QUÈ SÓN ELS FONGS?	7
3.2 TIPUS DE FONGS	12
3.3 ESTRUCTURA DELS FONGS	13
3.4 REPRODUCCIÓ FÚNGICA	14
3.5 CLASSIFICACIÓ DELS FONGS	16
3.6 ELS ORDRES	17
3.7 FONGS EMPRATS EN EL TREBALL DE CAMP	19
4. EL REGNE DE LES MONERES	35
4.1 ELS BACTERIS	35
4.1.1 NUTRICIÓ	36
4.1.2 GRAM POSITIU I GRAM NEGATIU	37
4.1.3 ELS ANTIBIÒTICS	38
4.1.4 LA RESISTÈNCIA BACTERIANA	39
5. TREBALL DE CAMP	41
5.1 MEDIS DE CULTIU	41
5.1.2 AGAR NUTRITIU	41
5.2 BACTERIS UTILITZATS	42
5.2.1 BACTERI: <i>Pseudomonas fluorescens</i>	42
5.2.2 BACTERI: <i>Staphylococcus epidermis</i>	43
5.3 SEMBRA UTILITZADA	43
5.4 PRÀCTICA AL LABORATORI	44
5.4.1 CONSIDERACIONS PRÈVIES	44
5.5 PRÀCTIA N°1: COMPORTAMENT DELS FONGS SOBRE DETERMINATS BACTERIS	44

5.5.1 INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS	44
5.5.2 MATERIAL	45
5.5.3 PROCEDIMENT	47
5.5.4 RESULTATS OBTINGUTS	54
5.6 PRÀCTICA Nº2: DISSOLUCIONS	100
5.6.1 INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS	100
5.6.2 MATERIAL	100
5.6.3 ESQUEMA RESUM DE LA PRÀCTICA	100
5.6.4 PROCEDIMENT	101
5.6.5 RESULTATS OBTINGUTS	103
6. CONCLUSIONS	106
7. EPÍLEG	111
8. RESUM DEL TREBALL EN DIFERENTS IDIOMES	112
8.1 RESUM EN CASTELLÀ	112
8.2 RESUM EN ANGLÈS	113
9. AGRAÏMENTS	114
10. FONTS D'INFORMACIÓ: WEBGRAFIA I BIBLIOGRAFIA I FOTOGRAFIA	115
11. ANNEXOS	120
11.1 ANNEX 1: GRAELLA HALO D'INHIBICIÓ. PRÀCTICA 1	120
11.2 ANNEX 2: GRAELLA HALO D'INHIBICIÓ. PRÀCTICA 2	122
11.3 ANNEX 3: GRAELLA HALO D'INHIBICIÓ. PRÀCTICA 2	124

1- INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

1.1 TEMA DEL TREBALL

El treball que portaré a terme durant aquest projecte tractarà extensament de la micologia amb certa part bacteriana. Com a idea teòrica em basaré en l'estudi necessari per dur a terme el projecte pràctic: com actuen els fongs sobre certs microorganismes. A partir d'aquí, investigaré les propietats dels 74 bolets escollits i observaré quines són les reaccions front els bacteris. Per tant, tractaré sobre les propietats antibacterianes dels bolets.

1.2. MOTIVACIÓ QUE HA DUT A ESCOLLIR-LO

El treball no va ser fàcil escollir-lo. Jo volia optar per un treball científic que m'interessés, que m'agradés, que després de treballar-hi pogués extreure'n bones conclusions amb resultats sòlids i per sobre de tot, volia que fos més pràctic que teòric i per tant, passar la major part del temps dins del laboratori.

També volia comprendre un treball que ajudés l'àmbit mèdic a l'hora de combatre malalties infeccioses causades per altres microorganismes.

Primer vaig optar per continuar el meu treball de síntesi de quart d'ESO sobre la vacunació, però vaig acabar deixant-lo de banda perquè ja era un tema que havia estudiat en els darrers anys, també a l'institut. La següent proposta va ser sobre l'àmbit de la genètica, tot i que ho vaig descartar perquè no sabia exactament què fer a la part pràctica.

La resposta a totes aquestes propostes, les tenia el meu tutor, que em va ajudar a escollir un dels cinc regnes que formen la biodiversitat: la micologia. Jo no estava familiaritzat en aquest món i una de les motivacions era aquesta: aprendre d'un àmbit del qual no estava ben informat.

1.3. OBJECTIUS I HIPÒTESIS PRÈVIES

Per a fer aquest treball m'he plantejat prèviament certs objectius que espero complir:

- Estudiar les propietats bactericides d'un nombre important de bolets dels boscos catalans
- Intentar contribuir en la trobada de nous bolets amb propietats bactericides que permetin ajudar la indústria farmacèutica pel bé de totes les persones
- Investigar bolets reconeguts amb propietats antibiòtiques

Per altra part, les hipòtesis les he formulades un cop acabat el marc teòric, degut que, com he dit anteriorment, no estic familiaritzat en el tema i necessito adquirir cert coneixement sobre l'àmbit. Són les següents:

- Tots els bolets tenen propietats bactericides i, per tant, poden ser una font d'obtenció d'antibiòtic naturals?
- Les propietats bactericides dels bolets depenen del seu règim alimentari?
- L'efecte bactericida dels fongs va lligat amb la toxicitat vers les persones?
- Els enzims bactericides dels fongs són eficients i potents?

1.4. ESTRUCTURA

El treball principalment l'he estructurat en dues parts, la teòrica i la pràctica. Dins el marc teòric, es troba informació general i, en alguns apartats, detallada, del món de la micologia. El vocabulari utilitzat, en alguns casos pot ser enriquit i especialitzat en el tema, però és llegible per tothom.

Dins el marc pràctic, s'estudien les propietats antibiòtiques dels bolets amb tècniques professionals i explicades en l'apartat corresponent.

2- METEDOLOGIA

Per a la recerca teòrica m'he basat en documents extrets d'internet i, amb bona part, de dos llibres específic que quedaran esmentats a l'apartat de bibliografia al final del treball.

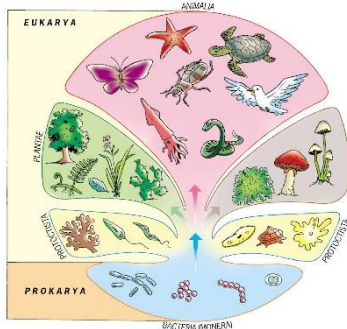
Per a la recerca pràctica, tots els procediments realitzats estan clarament indicats en el seu apartat corresponent, així com també totes les mesures d'higiene emprades. Una de les parts més extenses i costoses, va ser la classificació dels bolets un cop recollits, ja que va ser necessari molt de temps i energia.

Amb els resultats extrets i les 55 gràfiques un cop finalitzat el treball, he elaborat una sèrie de conclusions que proporcionen informació qualitativa i amb detall sobre la recerca pràctica.

PART TEÒRICA

3.- EL REGNE DELS FONGS

El regne fúngic o regne dels fongs és un dels grups de la biologia que s'utilitza per a classificar les formes de vida i està format per més de 144.000 espècies diferents.



Habiten en tot el món i, per tant, en diferents hàbits. Fins a data d'avui, només se n'ha descobert un 5% i es creu que encara n'hi ha més d'un milió i mig per descobrir.

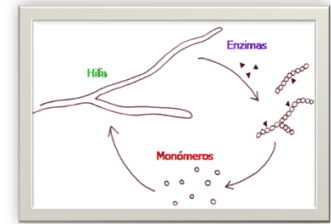
Els fongs han despertat un gran interès en l'ésser humà, per les formes, els colors i per la gran diversitat i la capacitat de reproduir-se extensament. Des de l'edat romana ja hi havia existència de fongs. Sobretot s'utilitzaven els aparells reproductors (bolets) tòxics per emmalaltir membres de l'Antic Règim, com va passar amb l'emperador romà Claudius.

No va ser fins el 1969 que el Sr. Whittaker va diferenciar els fongs de les plantes i va comprendre'n un nou regne.



3.1 QUÈ SÓN ELS FONGS?

Els fongs són organismes multicel·lulars eucariotes, és a dir, poden ser unicel·lulars o bé pluricel·lulars. Es diferencien de les plantes perquè no presenten clorofil·la i, per tant, no porten a terme la fotosíntesi i no poden sintetitzar el seu propi aliment. Els fongs tenen una nutrició heteròtrofa, o també ben dit, osmòtica.



S'alimenten de matèria orgànica que troben a la natura. El procés d'obtenció d'aliments s'origina a partir de l'osmosi. Les hifes, les cèl·lules dels fongs, sintetitzen enzims, com per exemple la lignina peroxidasa i el magnesi peroxidasa, i d'entre altres (polisacàrids, proteïnes, lípids) per digerir-la en el medi extern i llavors absorbir-ne els nutrients de l'ésser. Però, depenent si la matèria orgànica de la qual es nodreixen està viva o morta, distingim distints fongs:

- **SAPRÒFITS**

Els fongs sapròfits s'alimenten de matèria orgànica morta. Netegen les restes orgàniques en els ecosistemes i de la mateixa manera tanquen els cicles dels nutrients a partir de cicles biogeoquímics, és a dir, descomponent la matèria orgànica. Sense la seva existència, la Terra acabaria coberta de restes vegetals i animals i la vida dels organismes vius es veuria afectada degut que els nutrients restarien immòbils al sòl sense possible accés. Segons l'hàbitat en què viuen distingim:

- Els fongs dels boscos

Els boscos són comunitats favorables pel creixement dels bolets gràcies a la bona conservació de la humitat i l'alta concentració de matèria orgànica.



Suillus Granulatus



Lactarius Deliciosus

➤ Els fongs de les brolles

Les brolles són comunitats que poden recobrir la major part del sòl però deixen passar molta claror. És un ambient poc favorable pels fongs i és pel mateix motiu que la fructificació dels fongs es produeix en períodes plujosos.



Agaricus xanthoderma



Lycoperdon lividum

➤ Els fongs dels prats i les pastures

Els prats i les pastures estan exposats constantment a radiacions solars i, per contra, dificulta el creixement dels bolets, tot i que en èpoques especialment plujoses hi poden créixer.



Marasmius Orèades

➤ Els fongs copròfils

Els fongs copròfils viuen sobre femta, que conté un alt valor de glúcids, vitamines, nitrogen, ions minerals i ferro (coprògen), que afavoreixen al creixement i la ràpida colonització dels fongs. Els copròfils intervenen en els processos de descomposició d'excrements i constitueixen un excel·lent grup ecològic que demostra la gran diversitat d'estructures fructíferes. Per a poder dur a terme el procés de germinació, les espores han de ser activades per l'aparell digestiu d'un altre animal, on seran sotmeses a una incubació en la qual les temperatures seran excessivament elevades per l'acció microbiana. Després, aquestes espores unides a la femta podran germinar i per factors naturals s'escamparan per la vegetació. Un vegada siguin ingerits per un animal, es completarà el cicle biològic.

➤ Els fongs ceratinofílics

Els fongs ceratinofílics, com bé diu el nom, s'alimenten principalment de ceratina, una proteïna filamentosa d'estructura terciària amb gran quantitat de ponts disulfur. Pocs microorganismes tenen l'equip enzimàtic necessari per a degradar-lo, un d'ells aquest grup. La ceratina es troba en forma de plomes, pèls, epidermis ceratinitzats, ungles i banyes.

L'evolució d'aquest grup de fongs ha passat per un llarg procés de diferenciació biològica i d'especialització gràcies a la seva capacitat d'adaptació. Com a resultat, ha impedit o, més ben dit, millorat la restricció de possibles hostes a els seves poblacions i una millor preferència en el mode de vida. Els més comuns pertanyen als gèneres de *Chrysosporium*, *Microsporum*, *Trichophyton*, *Malbranchea* i *Keratinomyces*.

➤ Humícoles

Els fongs humícoles viuen sobre restes vegetals en descomposició (humus)

➤ Lignícoles

Els fongs lignícoles viuen sobre fusta morta.

➤ Terrícoles

Els fongs terrícoles viuen sense vegetació i sense matèria en estat de descomposició. Habiten als costats d'un camí.

➤ Pratícoles

Els fongs pratícoles viuen sobre l'herba

➤ Folícules

Els fongs folícules viuen sobre les fulles i el miceli creix dins de les nervacions de la fulla.

➤ Piròfiles

Els fongs piròfiles viuen sobre terrenys que han estat cremats

➤ Cortícoles

Els fongs cortícoles viuen sobre la fusta dels arbres

• PARÀSITS

Els fongs paràsits s'alimenten de matèria orgànica viva que els proporciona un amfitrió, normalment una planta o animal, degut que generen enzims hidrolítics que són capaços de descompondre teixit viu i l'amfitrió pot arribar a morir.

Distingim els paràsits biotròfics, que obtenen directament els nutrients i els paràsits necrotròfics que primer destrueixen la cèl·lula i després absorbeixen els nutrients.

Els fongs paràsits habiten en tots els ecosistemes.

➤ Els fongs paràsits de les plantes

Aquests fongs comprenen un dels grups de fongs paràsits més importants. Entre el 70% i 80% de les malalties de les plantes en són causades. En la natura, però, molts fongs paràsits mantenen un cert equilibri amb les plantes tot i que si les condicions ecològiques són extremes (gelades, estrès, competència per la llum..) el paràsit la matarà.

• MUTUALISTES

Els fongs mutualistes s'alimenten de matèria orgànica viva sense causar-li mal a l'amfitrió. Viuen en simbiosi, és a dir, ambdós reben beneficis.

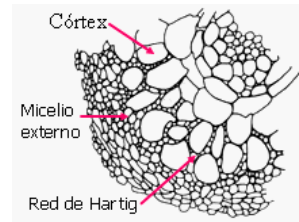
➤ Les micorizes

Les micorizes són consorcis biològics formats per l'associació d'un fong i una rel d'una planta. El fong obté matèria orgànica, glúcids, i factors de creixement sintetitzats per la planta. Els beneficis que rep la planta són els següents: augmenta la seva capacitat d'absorció d'aigua i minerals degut que el fong obra canals als extrems de les arrels per facilitar-ne l'absorció; fa possible una millor regulació del creixement; la protegeix contra malalties i li cedeix substàncies fosforades i nitrogenades. Per altra banda, si el fong no fa la seva funció, pot posar en perill la vida de la planta.



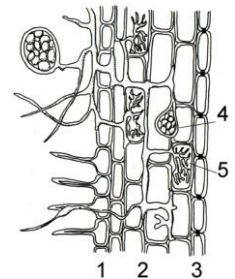
Segons la disposició del miceli distingim:

Les ectomicorizes: El seu miceli embolcalla de manera de guant les arrels de la planta i només penetra parcialment els espais intercel·lulars formant la xarxa de Hartig. Són ectotròfiques.



Les endomicorizes: El miceli penetra i s'instal·la en el teixit vegetal de la rel i a l'interior. El creixement micelià és controlat per la planta ja que el domini d'un podria causar la mort de l'altre. En alguns casos, les hifes dels fongs endobiòtics (viuen dins l'arrel) es septen i la presència dels porus permet atribuir-les a basidiomicets o ascomicets.

En altres casos, les hifes són cenocítiques, és a dir sense septes, i penetren la parènquima cortical de la rel ocupant l'espai intercel·lular i enviant haustoris, els caps de les hifes, dins les cèl·lules vegetals que es poden ramificar de cèl·lula en cèl·lula i emmagatzemen vesícules. Aquesta doble estructura, vesícula i dels arbuscles (haustoris), els fa anomenar fongs vesiculoarbusculars.



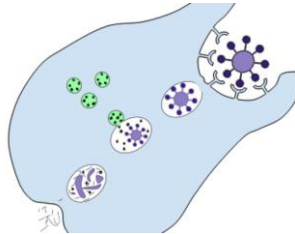
➤ Els líquens

Un altre exemple són els líquens, formats per l'associació un fong i una alga que els permeten accedir a zones de difícil accés. Pel seu aspecte extern distingim tres grups de líquens. Els líquens crustacis, que viuen a la superfície de les roques; els líquens foliacis, que tenen forma plana i es fixen al substrat a través de les rizines; els líquens fruticulosos, que tenen forma d'arbust i la base és molt estreta.



• FAGÒCITS

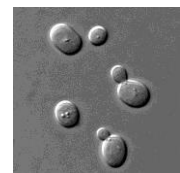
Els fongs fagòcits són més peculiars, ja que ho fan a partir d'un procés de fagocitosis: procés pel qual les hifes ingereixen matèria, viva o morta, i la digereixen dins seu, de la mateix manera que un glòbul blanc fagocita un patogen.



3.2 TIPUS DE FONGS

Els fongs també es poden classificar a partir del nombre de cèl·lules pel qual estan formats. Distingim:

- **Les floridures:** Són fongs pluricel·lulars i eucariotes. Tenen una nutrició saprofítica i per aquest motiu hom els troba en aliments com el pa, formatge, llet...
- **Els llevats:** Els rents són fongs unicel·lulars que intervenen en la fermentació dels hidrats de carboni. En el sector de l'agricultura s'utilitzen per a la fabricació de vi, la cervesa...
- **Els fongs superiors:** Són pluricel·lulars i els que em baso per estudiar el treball de camp. Per tant, els que formen bolets.



3.3 ESTRUCTURA DELS FONGS

Els fongs pluricel·lulars estan formats pel miceli. Una estructura opcional és el cos fructífer.

- **MICELI**

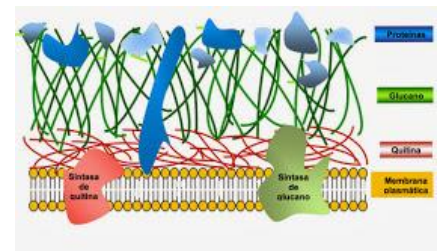
El miceli està format per un conjunt d'hifes, estructures tubulars constituïdes per una o més cèl·lules envoltades per una paret cel·lular. Les hifes de la majoria dels fongs es divideixen en cèl·lules fúngiques mitjançant barreres internes anomenades septes i permeten que tant el citoplasma com els ribosomes, els mitocondris i, fins i tot el nucli, puguin circular-hi.

Existeixen dos tipus de miceli: el miceli vegetatiu, que creix per la superfície i encarregat d'absorbir nutrients; i el miceli aeri, que produeix espores sexuals i asexuals.

Parts de la cèl·lula fúngica:

- La paret cel·lular

La paret cel·lular està formada per varies capes d'estructura fibril·lar incrustades a una matriu amorfa. El component fibril·lar és de quitina (n-acetil glucosamina) i cel·lulosa (dona rigidesa a la membrana). Per altra banda, el component amorf està format per (D-manosa, D-glucosa, D-glucosamina i proteïnes)



La paret cel·lular té diferents funcions, entre les quals donar rigidesa, aportar protecció davant d'un “schok” osmòtic, i dur a terme la nutrició.

- La membrana plasmàtica

La membrana plasmàtica està formada per una bicapa lipídica constituïda per fosfolípids, glúcids i proteïnes. Una de les molècules més importants és l'ergosterol que realitza la mateixa funció que el colesterol a les cèl·lules animals. La principal funció és regular el pas de substàncies

- Citoplasma

El citoplasma és el medi aquós cel·lular on hi habiten els orgànuls. Els fongs tenen mitocondries, ribosomes, aparell de Golgi, vesícules de glicogen i vacúols lipídics. No tenen clorofil·la.

- **COS FRUCTÍFER**

El cos fructífer, també anomenat esporocarp, és l'element de dispersió de les espores sexuals. Alguns fongs prescindeixen d'ell.

3.4 REPRODUCCIÓ FÚNGICA

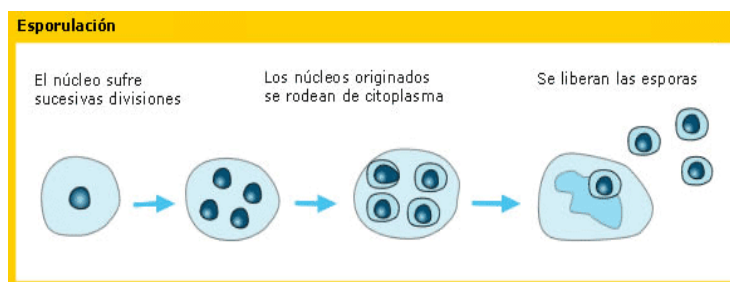
Els fongs es reproduïxen de diverses maneres. Molts ho fan asexualment i sexualment, tot i que alguns es reproduïxen en ambdues maneres.

- **La reproducció asexual**

En el procés de la reproducció asexual, només intervé un individu i per això l'individu té exactament el mateix material genètic que el progenitor. Existeixen tres mètodes:

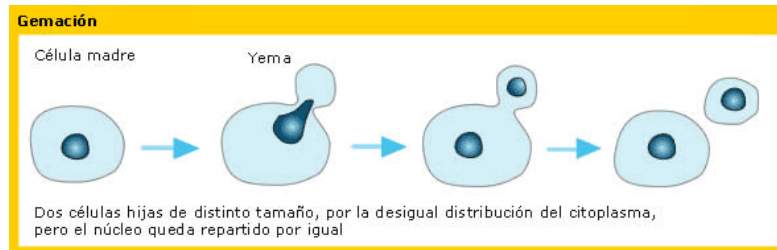
➤ Esporulació:

El procés d'esporelació es duu a terme a partir d'una sèrie d'etapes. Primerament, a partir de la mitosis, es duplica el material genètic. Llavors, s'inicia la formació del septe de l'esporel i l'aïllament del material genètic. Després es sintetitza una membrana que envolta i aïlla el material genètic del citoplasma. El septe de l'esporel la rodeja donant lloc a la foresporel. Un cop el material genètic és aïllat, es forma una capa de peptidoglicans intermembranosa, que la protegirà d'extremes condicions ambientals (temperatura, radiació...). Finalment, a partir de lisis cel·lular, s'allibera l'endòsporel haploide al medi.



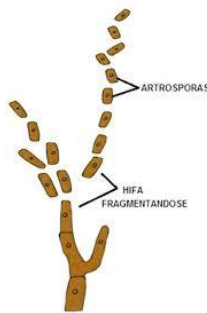
➤ Gemmació

La reproducció per gemmació consisteix en la formació de gemmes de l'individu progenitor que, en créixer i formar-se, no originen nous éssers vius que poden separar-se de l'organisme, i acaben formant una colònia. Aquest procés és possible gràcies a al mitosis.



➤ Fragmentació

En aquest mètode, una part del miceli se separa i el fragment resultant produeix una nova colònia de fongs



• **La reproducció sexual**

La reproducció sexual dels fongs es produeix a partir de la unió de dos nuclis i es regeix principalment per la compatibilitat entre les hifes d'un individu i les d'un altre. S'inclouen tres fases per a dur a terme el procés. La primera fase és la plasmogàmia, la invasió d'una cèl·lula al citoplasma de l'altra (miceli secundari). Posteriorment es dona lloc a la cariogàmia, la fusió dels dos nuclis generant un zigot que formarà un esporangi amb espores sexuals haploides. Quan les condicions siguin adequades, les hifes germinaran i formaran el miceli.

3.5 DIVISIÓ DELS FONGS

Els fongs, com qualsevol grup biològic es classifiquen a partir de la següent taxonomia

DIVISIONS	CARACTERÍSTIQUES
Chytridiomyota	<ul style="list-style-type: none"> • Habiten en un medi aquàtic • Miceli cenocític esferoïdal • Paret cel·lular composta principalment per quitina
Ascomyota	<ul style="list-style-type: none"> • Habiten en un medi terrestre • Miceli septat amb forma levuriforme • Durant la reproducció presenten una fase dicariòtica de curta durada entre la plasmogàmia i la cariogàmia • Es reproduïxen mitjançant la formació d'ascs amb ascospores
DEUTEROMICETS (fongs imperfectes)	<ul style="list-style-type: none"> • Reproducció sexual desconeguda • Tal·lus septat
Basidiomycota	<ul style="list-style-type: none"> • Habiten en un medi terrestre • Miceli ben desenvolupat amb hifes septades i forma levuriforme. • Fase dicariòtica de llarga duració • Durant la reproducció presenten quatre basidiòspores originades pel resultat de la plasmogàmia, cariogàmia i meiosis

3.6 ELS ORDRES

Els ordres a continuació pertanyen al grup dels agàrics, bolets gairebé sempre carnosos i putrescibles, amb l'himenòfor format per làmines disposades sota els barrets. La majoria dels bolets comestibles pertanyen a aquest grup. Són de gran importància ja que la majoria contribueixen en el desenvolupament de les plantes i mantenen estable l'equilibri dels boscos.

- **ORDRE DE LES TRICOLOMATALS**

En l'ordre de les tricolomatals formen part quatre famílies diferents.

La família de les higroforàcies està formada per bolets terrícoles amb el peu llis, central, sense volva ni anell. La majoria són micorizògens. Destacar el gènere dels *Hygrophorus* que són espècies saprofítics.

La família de les pleurotàcies, per alguns autors com a bolets de soca, són bolets majoritàriament lignícoles amb làmines veritables i carn putrescible

La família de les tricolomatàcies es caracteritzen per ser la majoria micorizògens, tot i que també al són alguns són saprofítics.

La família de les marasmàcies són de mida petita i de carn prima. Tots s'alimenten a partir de saprofitisme.

- **ORDRE DE LES PLUTEALS**

Els bolets que pertanyen a aquest ordre són carnosos i de mida gran, o bé petits i poc carnosos. Però tots tenen en comú el color, rosa o salmó.

La família de les entolomatàcies està caracteritzada per bolets homogenis, on la carn del barret i la del peu formen una unitat estructural uniforme.

La família de les pluteàcies formen bolets heterogenis, és a dir, que el peu i el barret no són uniformes. La majoria d'ells viuen sols i sobre restes vegetals o fusta en procés de descomposició.

- **ORDRE DE LES CORTINARIALS**

Bolets homogenis amb l'esperada bruna. Es classifiquen en tres famílies i la principal és la de les cortinariàcies, que tenen un gran paper ecològic perquè són micorizògens.

- **ORDRE DE LES AGARIGALS**

Aquest ordre agrupa bolets la majoria carnosos, heterogenis amb l'himenòfor format per làmines. Són saprofítics.

La família de les coprinàcies són principalment saprofítics i copròfils, per això també anomenats bolets de femer.

La família de les agaricàcies són les més comuns en terra catalana. Són tots bolets saprofítics.

La família de les amanitàcies tenen un anell pèndol, més o menys consistent i durable.

- **ORDRE DE LES RUSSUL-LALS**

Comprèn una única família, la de les russulàcies. Els bolets que caracteritzen la família de les russulàcies són micorizògens tot i que el grau de dependència és molt elevat.

- **ORDRE DE LES BOLETALS**

Gairebé tots els bolets d'aquest ordre són ectomicorizes, per tant una senyal d'avançada evolució. Destacar la família de les boletàcies, la família de les paxil·làcies i la família de les gomfidiàcies.

3.7 FONGS EMPRATS EN EL TREBALL DE CAMP

HYGROPHORUS RUSSULA

El *Hygrophorus russula* (escarlet), del grec *hygrós*: humit i *phorós* portador; del llatí *rússula*: vermella. És un fong que habita en boscos de planifolis, alzinars i rouredes, durant l'estació estiuenca. Format per un barret carnós, no més de 10 centímetres de diàmetre amb làmines blanquinoses. Comestible no gaire estimat



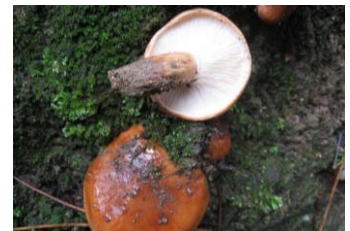
HYGROPHORUS PENARIUS

El *Hygrophorus penarius* (escarlet blanc), del grec *hygrós*: humit i *phorós* portador. Habita en boscos planifolis amb un barret de fins a 20 centímetres, convex i hemisfèric i color blanc. Bon comestible



THRICHOLOMA BATCHII

El *Tricholoma batchii* (Garlandí), del grec *thríx*, *trikhós*: pèl i *loma*: marge (per la superfície fibril·losa del barret). Viu en hàbitats coníferes i surt en temporada de tardor, tot i que també pot aparèixer fora de temporada. Format per un barret de fins a quinze centímetres i color castany. Comestible poc apreciat en la cuina tradicional catalana.



CLITOCYBE S.P

El *Clitocybe*, del grec *klitós*: inclinat i *kybe*: cap. Viu en prats i en llocs herbosos. Està format per un barret d'uns 4 centímetres de diàmetre. La majoria dels *Clitocybes* són metzinosos, per això no és recomanable portar-los a la cuina.



TRICHOLOMA S.P (x2)

Aquest bolet només s'ha pogut classificar pel seu gènere degut que per observar quina espècie és, es necessita un microscopi electrònic i un coneixement avançat de la micologia.



CLITOCIBE COSTATA

El *Clitocibe costata* (cama-sec de bosc), del grec *klitos*: inclinat i *kybe*: cap; i del llatí *costata*: que té costelles. Viu en boscos d'alzines i sureres i és dels primeres bolets a aparèixer durant la temporada de la tardor. És fàcil de reconèixer gràcies a la mida del seu barret (màxim 10 centímetres) i el particular bru ataronjat que el forma. És comestible, tot i que no es consumeix a la cuina tradicional catalana.



LEPISTA PANEOLUS

La *Lepista paneolus*, del grec *lepasté*: vas ample. Normalment es pot observar en prats i camps en general, tot i que també se'n troben en zones de baixa muntanya. És un fong tardorenc. És comestible i agradat pel seu gust picant sobretot quan es menja cru.



TRICHOLOMA SQUARRULOSUM

El *Tricholoma squarrulosum* (Garlandí), del grec *thrix*, *trikhós*: pèl i *loma*: marge (per la superfície fibril·losa del barret). Habita preferentment en pinedes durant la tardor i principis d'hivern. Té el barret petit, amb esquemes negres al centre. La seva qualitat culinària és alta i a Catalunya se'n fan sopes.



ARMILLARIA MELLEA

La *Armillaria mellea* (rouró, cama-sec de soca), del llatí *armilla*: braçalet (per l'anell) i *melleus*: de color de mel. És un fong lignícola i saprofític, doncs s'alimenta de la soca dels arbres. Tot i que es considera un bolet comestible, algunes persones poden no digerir-lo i causar-los problemes.



MARASMIUS S.P

Aquest bolet només s'ha pogut classificar pel seu gènere degut que per observar quina espècie és, es necessita un microscopi electrònic i un coneixement avançat de la micologia.



ENTOLOMA S.P

Aquest bolet només s'ha pogut classificar pel seu gènere degut que per observar quina espècie és, es necessita un microscopi electrònic i un coneixement avançat de la micologia.



ENTOLOMA LIVIDUALBUM

La *Entoloma lividualbum*, del grec *entós*: a dins i *loma*: marge. Es troba en boscos caducifolis durant l'estació de la tardor. Comestibilitat no estudiada.



ENTOLOMA LIVIDUM

La *Entoloma lividum*, del grec *entós*: a dins i *loma*: marge. Habita en boscos on hi predominen les rouredes encara que també és abundant en la resta. Surt durant les temporades d'estiu i tardor. És un bolet molt tòxic que causa símptomes gastrointestinals greus amb efectes ràpids i violents.



CORTINARIUS S.P

Aquest bolet només s'ha pogut classificar pel seu gènere degut que per observar quina espècie és, es necessita un microscopi electrònic i un coneixement avançat de la micologia.



HEBELOMA S.P

Aquest bolet només s'ha pogut classificar pel seu gènere degut que per observar quina espècie és, es necessita un microscopi electrònic i un coneixement avançat de la micologia.



CORTINARIUS CEDRETORUM

El *Cortinarius cedretorum*, del llatí *cortina*: cortina. Es troba en boscos de baixa muntanya. Té una mida mitjana i el seu barret hi predomina el color groc.



CORTINARIUS ELATIOR

El *Cortinarius elatior*, de llatí *cortina*: cortina. Habita en boscos de zona baixa, alzinars i suredes durant l'època de la tardor. Format per un barret gros de color ocre; el peu és molt llarg. Sense valor culinari.



CORTINARIUS VESTERHOLTII

El *Cortinarius vesterholtii*, de llatí *cortina*: cortina. Habita en boscos de zona baixa durant l'època de la tardor. Sense valor culinari.



CORTINARIUS INFRACTUS

El *Cortinarius infractus*, de llatí *cortina*: cortina i *infractus*: trencat cap endins. Es troba en boscos tant de zona baixa com d'alta muntanya durant la tardor. El forma un barret de 7 centímetres trencat en petits talls (com bé diu el nom). Degut al seu gust amargant no té especial valor culinari.



CORTINARIUS PURPURASCENS

El *Cortinarius purpurascens*, del llatí *cortina*: cortina i *púrpura*: púrpura/lila. Es troba en alzinars i rouredes a la tardor. Com bé diu el nom, el color principal és el bru amb tons violacis i les làmines de color lila. És de qualitat culinària baixa i no es consumeix.



INCOYBE RIMOSA

El *Inocybe rimosa*, del grec *ís*, *inos*: fibra i *kybe*: cap; i del llatí *rimosa*: plena de civelles. Es troba en boscos de tota mena, normalment als marges dels camins de terra a la tardor. És de color blanc i amb un barret habitualment cònic.

Important saber que gairebé tots són metzinosos i per tant, per prudència, cal rebutjar-los.



HYPOLOMA FASCICULARE

El *Hypoloma fasciculare* (bolet de pi), del grec *hypos*: filament i *loma*: marge (restes del vel en el marge del fong). És un bolet lignícola, preferentment conífera. Freqüentment surten en temporada estiuenca. És dels més abundants a Catalunya, amb el barret de color groc i les làmines grises. Desestimable a la cuina catalana i és sospitós de ser metzinós.



HYPOLOMA SUBLATERIUM

El *Hypoloma sublaterium* (bolet de pi rogenic), del grec *hypos*: filament i *loma*: marge (restes del vel en el marge del fong); i del llatí *sub*: per sota i *later*, *lateris*: rajola (color més aviat vermellós). És un fongs coníferera que viu tant sobre fusta morta com arrels i fusta sota terra. Sospitós de toxicitat.



MARCOLEPIOTA PROCERA

La *Marcolepiota procera* (apagallums, paloma, cogomella, maneta), del grec *Markos*: gran, *lepis*: esquama i *us*, *otos*: orella, i del llatí *procerus*: alt. Sovint creix a les brolles i llocs més aviat oberts en temporada de tardor. Es reconeix per la seva alçada i el seu color blanquinós. Molt important no confondre'l amb d'altres de la mateixa espècie. Qualitat culinària de bona qualitat, només el barret.



AGARICUS BISPORUS

El *Agaricus bisporus* (xampinyó comú), del grec *agarikon*: espècie de bolet. Creix als marges dels camins quan comencen a caure les primeres pluges. És comestible de bona qualitat.



MARCOLEPIOTA KONRADII

La *Marcolepiota konradii*, del grec *Markos*: gran, *lepis*: esquama i *us*, *otos*: orella. És molt semblant a *M.procera*, encara que *M.konradii* té el barret més ple. És comestible de bona qualitat.



AGARICUS IMPUDICUS

El *Agaricus impudicus*, del grec *agarikon*: espècie de bolet. Es troba en prats durant l'estiu i la tardor. És comestible amb precaucions, és a dir, pot provocar episodis gastrointestinals a certes persones.



MARCOLEPIOTA RHACODES

La *Marcolepiota rhacodes* (petit apagallums), del grec *Markos*: gran, *lepis*: esquama i *us, otos*: orella. Es troba en boscos aclarits des de l'estiu fins a la tardor. A diferència dels altres, té el barret pla i girat cap amunt. És comestible.



AGARICUS XANTHODERMA

El *Agaricus xanthoderma* (bola de neu pudent), del grec *agarikon*: espècie de bolet, *xanthos*: groc i *derma*: pell. Creix en prats durant l'estiu i la tardor. És metzinós perquè provoca episodis gastrointestinals.



AMANITA PANTHERINA

La *Amanita pantherina* (pixacà, pigat bord), del grec *amanites*: espècie de bolet, i del grec *panther*: pantera (pel seu color). Creix en boscos planifolis i coníferes durant l'estiu i la tardor. És blanc amb el barret mig ocre i uns caracteritzats punts blancs. Metzinós i ocasiona trastorns digestius molt greus.



AMANITA CROCEA

La *Amanita crocea*, del grec *amanites*: espècie de bolet. Creix durant èpoques d'estiu i tardor en boscos de zona baixa. El forma un color més aviat groguenc i es pot trobar amb el barret pla o bé, amb el barret de forma ovalada. No és comestible.



AMANITA PROXIMA

La *Amanita proxima*, del grec *amanites*: espècie de bolet. Surt als alzinars de zona baixa durant la tardor. Format per un barret extremadament gros (25 centímetres) amb un aspecte esvelt. És metzinós.



AMANITA RUBESCENS

La *Amanita rubescens*, (cua de cavall), del grec *amanites*: espècie de bolet; i del llatí *rubescens*: que es torna vermell. Creix en boscos coníferes i planifolis en terres baixes i altes durant estiu i tardor. Està format per un anell blanquinós al peu i un color vermell clar en el barret.



AMANITA OVOIDEA

La *Amanita ovoidea* (Cul blanc, cogoma, cogost, farinera), del grec *amanites*: espècie de bolet; i del llatí *ovum*: ou, i del grec *eidos*: forma. Viu als alzinars i pinedes de terra baixa durant la tardor. Comestible de poca qualitat, tot i que es recomana descartar-lo perquè es pot confondre amb les amanites blanques i *A. proxima*.



AMANITA CITRINA

La *Amanita citrina* (reig bord groc), del grec *amanites*: espècie de bolet; i del llatí *citrina*: de llimona (pel color). Creix en boscos mixts, en el transcurs de la tardor. Es pot confondre amb la farinera, tot i que es diferencia per estar format per un anell de color groguenc. Sense interès culinari.



AMANITA PHALLOIDES

La *Amanita phalloides* (farinera borda, farinot, cogomella borda), del grec *amanites*: espècie de bolet; i del grec *phallos*: fal·lus i *eidos*: forma. Es troba als boscos de terra baixa, concretament als planifolis durant l'estiu i la tardor. És el bolet més metzinós, causant la mort.



LACTARIUS DELICIOSUS

El *Lactarius deliciosus* (pinetell, pinenc), del llatí *lactarius*: que té llet i *deliciosus*: deliciós. Es troba en pinedes des de terra baixa fins a l'estatge subalpí freqüentment a la tardor. Es caracteritza pel seu color ataronjat. És un comestible excel·lent a la cuina tradicional catalana.



RUSSULA DELICA

La *Russula delica* (pebràs, pebrassa blanca), del llatí *rússula*: vermellós i *delica*: d'estellada (per l'absència de làtex). Creix sobre sols calcaris durant l'estiu i la tardor. És de color generalment blanc amb el peu curt i el barret gran. Comestible tot i que només en algunes comunitats.



RUSSULA FRAGILIS

La *Russula fragilis* (escaldabec fràgil), del llatí *rússula*: vermellós i *fragilis*: fràgil. Bolet molt abundant en zones boscoses litorals durant l'hivern. Constituït per un peu blanquinós i un barret lila. No comestible pel seu sabor picant.



LACTARIUS CHRYSORRHEUS

El *Lactarius chrysorrheus* (pinetell bord, lleterola de llet groga), del llatí *lactarius*: que té llet, i del grec *khrysos*: or i *rheo*: fluir. És un dels bolets més comuns a la terra catalana. Es troba freqüentment a la tardor, tot i que n'hi pot haver durant totes les estacions de l'any. Tot i així, no té interès culinari.



PECKIELLA LATERITIA

La *Peckiella laterita* és un fong que parasita altres fongs, en concret, el *Lactarius Deliciosus* i forma l'anomenada pinetella. Creix als boscos de tota mena durant la temporada d'estiu i tardor. És comestible i els micòlegs acorden que els bolets afectats són de millor qualitat culinària.



RUSSULA CHLOROIDES

La *Russula chloroides*, del llatí *rússula*: vermellós. És un bolet similar a la *R. delicata*, però amb un peu més esvelt i les làmines d'un toc blavós. Habita en boscos de planifolis i en sòls silicis. Poc valorat a la cuina tradicional catalana.



RUSSULA LUTOTACTA

La *Russula luteotacta* (qualbra), del llatí *rússula*: vermellós. Es troba en terres argilosos durant l'estiu i tardor. És tòxic.



RUSSULA FOETENS

La *Russula foetens* (qualbra pudent), del llatí *rússula*: vermellós (pel color) i *foetens*: pudent. Apareix en boscos de planifolis de tota mena i és molt abundant als boscos catalans. No es consumeix pel seu mal gust.



LACTARIUS VINOSUS

El *Lactarius vinosus*, del llatí *lactarius*: que té llet. Es caracteritza pel seu color morat intens i amb unes làmines violàcies. Creix en pinedes de temperatures altes durant la tardor. És bon comestible



LECCINUM LEPIDUM (x2)

El *Leccinum lepidum*, (siureny d'alzina), derivat llatinitzat de l'italià *leccio*: alzina. Habita en boscos del mediterrani durant la primavera i la tardor. Es reconeix per la seva forma i coloració que el fan un bolet atractiu. És comestible.



SUILLUS GRANULATUS

El *Suillus granulatus* (molleríc granellut, moixí), del llatí *suillus*: derivat de *sus* (porc, de baixa qualitat), i del llatí *granulatus*: granulós. Es troba a les pinedes de pi roig a la tardor. Comestible si els exemplars són joves.



SUILLUS BELLINI

El *Suillus bellini* (moixí), del llatí *suillus*: derivat de *sus* (porc, de baixa qualitat). Creix en boscos de pinedes durant la tardor. Com bé diu el nom, és un comestible de baixa qualitat i normalment no es consumeix.



BOLETUS IMPOLITUS

El *Boletus impolitus* (bolet dolç), del llatí *boletus*: bolet. És un bolet micorizogen que habita en boscos d'alzines a finals d'estiu i durant l'estació de la tardor. Format per un peu gran i les làmines groguenques. Interès culinari baix.

**SUILLUS VARIEGATUS**

El *Suillus variegatus* (molleríc clapat), del llatí *suillus*: derivat de *sus* (porc, de baixa qualitat), i del llatí *variegatus*: de diversos colors. Es troba en pinedes de temperatura inferior a 20 graus centígrads durant la tardor. Comestible de molt poca qualitat.

**BOLETUS LURIDUS**

El *Boletus luridus* (mataparent), del llatí *boletus*: bolet. Habita en boscos de coníferes amb el sòl ric en calci durant la primavera i mitjans de tardor. Evitar consumir-lo per possible toxicitat.

**PAXIULLS PANUOIDES**

El *Paxillus panuoides*, del llatí *paxillus*: pal petit. És un bolet lignícola que viu sobre les soques dels arbres. Formen grups que s'ordenen com les teules d'una teulada. Evitar consumir-lo perquè pot ser tòxic.

**OMPHALOTUS OLEARIUS**

El *Omphalotus olearius* (gírgola d'olivera, bolet de riu), del grec *omphalos*: melic i *us*, *otós*: orella, i del llatí *olearius*: relatiu a les oliveres. Creix a les soques i arrels d'oliveres durant l'estiu i la tardor. Com bé diu el seu nom, te forma d'orella umbilicada (regirada capa dins) i de color groguenc. És tòxic i provoca símptomes gastrointestinals.



CHROOGOMPHUS FULMINEUS

El *Chroogomphus fulmineus*, del grec *khros*: color i *gomphos*: clau (per la seva forma). Creix i habita a les pinedes a finals d'estiu i principis de tardor. Abstenir-lo de l'activitat culinària per possible toxicitat.



CHROOGOMPHUS RUTILUS

El *Chroogomphus rutilus* (cama de perdiu, bec de perdiu, bitxac), del grec *khros*: color i *gomphos*: clau (per la seva forma), i del llatí *rutilus*: vermell.



FOMITOPSIS PINICOLA

La *Fomitopsis pinicola* (esca marginada), del grec *opsis*: aspecte; i del llatí *pinus*: pi i *colo*: habitar. És un bolet saprofític i paràsit lignícola que creix en la majoria de boscos durant tot l'any. Tot i ser paràsit no és tòxic, però no és té cap interès culinari.



CANTHARELLUS CIBARIUS

El *Cantharellus cibarius* (rossinyol, vaqueta, agerola, picornell), del grec *kantharos*: copa; i del llatí *cibarius*: comestible. Creix en boscos de tota mena de baixa muntanya de finals de primavera fins a finals de tardor. Com bé diu el nom, és un comestible excel·lent i amb un interès molt valorat a la cuina tradicional catalana.



CRATERELLUS CORNUCOPIOIDES

El *Craterellus cornucopioides* (trompeta dels morts, trompeta, rossinyol negre, orella de ruc), del grec *krater*: vas; del llatí *cornu copia*: corn de l'abundància; i del grec *eidos*: forma. Creix en hàbitats plujosos i amb humitat entre les herbes formant colònies extenses durant l'estiu i la tardor. És comestible de qualitat.



HYDNUM RUFESCENS

El *Hydnum rufescens* (picornell de pi), del grec *hydnon*: petit tubercle. Es troba en boscos de planifolis formant erols durant la tardor i quan les temperatures comencen a baixar. És comestible però pot ser perjudicial per a diferents individus.



RAMARIA STRICTA

La *Ramaria stricta* (ramaria cenyida), del llatí *ramus*: branca i *stricta*: estreta, cenyida. És un bolet lignícola que viu sobre els residus dels arbres durant la tardor. Rebutjable comestible.



MELANOGASTER LUTEOLUS

EL *Melanogaster luteolus* (pet de llop), del grec *melas*, *melanós*: negre i *gaster*: ventre. Es troba en pinedes de pi roig sota terra (només una part del bolet està a la superfície) i creix durant l'estació de la tardor. Cap valor culinari.



SCLERODERMA S.P

Aquest bolet només s'ha pogut classificar pel seu gènere degut que per observar quina espècie és, es necessita un microscopi electrònic i un coneixement avançat de la micologia.



SCLERODERMA POLYRHIZUM

La *Scleroderma polyrhizum* (falsa trufa), del grec *skleros*: gruixut i *derma*: pell. Creix en sòls rics en hu-mus i zones herboses durant la tardor i formant petits grupets. L'aspecte és semblant al d'una pedra. Sense interès culinari.



PLEUROTUS OSTREATUS

El *Pleurotus osteratus* (gírgola, orellana, clopissó), del grec *pleuron*: costat i *us*, *otos*: orella; i del llatí *ostrea*: ostra (per la seva forma). És un bolet lignícola, doncs viu sobre fusta morta, com serien les branques, troncs d'arbres... Formen colònies amb un aspecte únic. Surten durant la tardor i principis d'hivern. És bon comestible i es consumeix a la cuina tradicional catalana.



SPARASSIS CRISPA

El *Sparassis crispa* (peu de rata reina), del llatí *sparassis*: aspecte d'esponja. És un bolet que parasita les rels dels pins i creix durant tot l'any. Interès culinari baix.



PISOLITHUS ARZIUS

El *Pisolithus arzius* (sense nom comú), és un bolet que habita en boscos de tota mena durant la primavera i la tardor. A primera vista, sembla un objecte d'un altre món pel seu color exclusiu. Comestible de baixa qualitat.



CLITOCYBE GEOTROPA

El *Clitocybe geotropa* (pampa, puarrosa, candela de bruc), del grec *klytos*: inclinat, *kybe*: cap, *ge*: terra i *trope*: direcció. Es troba a qualsevol tipus de bosc durant la tardor. *C.geotropa* sovint forma erols. És comestible de bona qualitat i és molt apreciat.



HYGROPHOROPSIS AURANTIACA

Aquest bolet només s'ha pogut classificar pel seu gènere degut que per observar quina espècie és, es necessita un microscopi electrònic i un coneixement avançat de la micologia.



SCUTIGER SUBRUBESCENS

Aquest bolet només s'ha pogut classificar pel seu gènere degut que per observar quina espècie és, es necessita un microscopi electrònic i un coneixement avançat de la micologia.



AGROCYBE AEGERITA

La *Agrocybe aegerita* (gàrgola de xop), és un bolet lignícola que creix en fusta viva i la parasita. Creix durant l'estiu i és utilitzat en el camp de la medicina per les seves propietats medicinals. És comestible, però de baixa qualitat.



TRICHOLOMA EQUESTRE

El *Tricholoma equestre*, del grec *thríx*, *trikhós*: pèl i *loma*: marge (per la superfície fibril·losa del barret). Habita en boscos de zona baixa durant l'estiu i l'hivern.



CLAVARIADELPHUS PISTILLARIS

El *Clavariadelphus pistillaris* crida principalment l'atenció pel fet de semblar-se a una planta. És un bolet micorizogen i habita en boscos caducifolis durant la tardor i l'hivern. Sense valor culinari.

**CANTHARELLUS LUTESCENS**

El *Cantharellus lutescens* viu en boscos de pins i es camuflen sota l'herba. Són de temporada de tardor i hivern. És un comestible excel·lent.

**4.- EL REGNE DE LES MONERES**

El regne de les moneres és una categoria pròpia de l'àmbit de la biologia que s'utilitza per classificar tots els éssers procariotes. Les mides comprenen entre 0.2 i 3 micres de diàmetre. Les característiques principals són les següents:

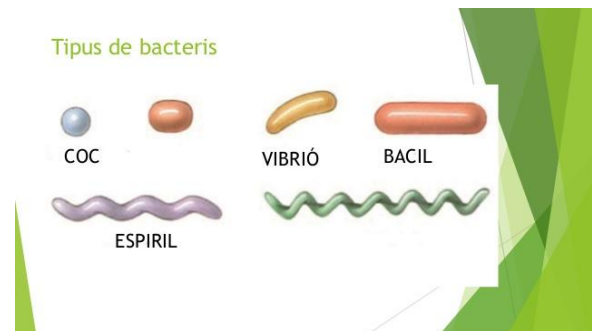
- No tenen nucli, mitocondries, membrana nuclear
- Habiten en medis aquàtics i terrestres
- L'ADN és circular
- Generalment es mouen a través de flagels
- Nutrició heteròtrofa i autòtrofa

4.1 ELS BACTERIS

Els bacteris són el subgrup de regne de les moneres més extens. Són organismes procariotes formats per una sola cèl·lula (unicel·lulars). No tenen nucli i per tant el material genètic es troba dispers en el citoplasma.

Hi ha quatre tipus morfològics de bacteris:

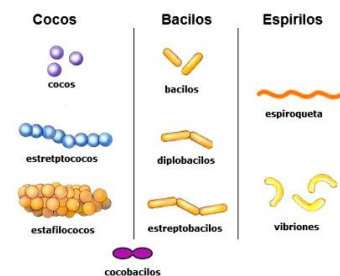
- Els **bacils** tenen forma de bastó.
- Els **cocs** tenen una forma esfèrica
- Els **espirils** tenen una forma helicoidal i un diàmetre molt petit. Són els més sensibles a les condicions ambientals.
- Els **vibrions** tenen forma de coma ortogràfica



Moltes vegades aquest bacteris poden formar agrupacions d'un mateix grup:

Els bacils poden aparèixer en parelles (diplobacils), en cadenes (estreptobacils) o en filaments.

Els cocs poden aparèixer en forma de cadenes (estreptococs), formant raïms (estafilococs) i en formes tridimensionals (sarcina).



4.1.1 NUTRICIÓ

Els bacteris, a diferència dels fongs, poden ser autòtrofs o bé heteròtrofs.

Autòtrofs:

Els bacteris autòtrofs utilitzen com a font de carboni el diòxid de carboni per dur a terme la biosíntesi de composts orgànics, és a dir, transformar matèria inorgànica en orgànica.

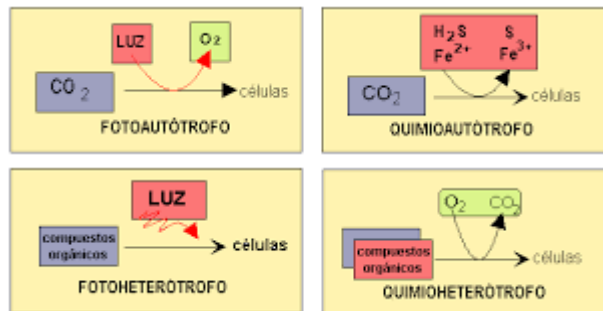
Poden ser:

- Quimi autòtrofs: utilitzen com a font d'energia un compost químic que s'oxida.
- Fotoautòtrofs: utilitzen la llum com a principal font d'energia.

Heteròtrofs:

Els organismes heteròtrofs obtenen la font de carboni a partir de composts orgànics reduïts i procedents al medi. Poden ser:

- Fotoheteròtrofs: utilitzen la llum com a principal font d'energia
- Quimi heteròtrofs: utilitzen un compost químic que s'oxida com a font d'energia.



Segons l'estat de relació entre l'organisme heteròtrof i el que n'obté l'energia distingim:

- **Sapròfits:** Els bacteris sapròfits obtenen l'energia a partir d'un organisme mort. Per tant, són descomponedors.
- **Paràsits:** Els bacteris paràsits es nodreixen d'éssers vius. Normalment són perjudicials i poden arribar a causar la mort. Un exemple que afecta directament a l'espècie humana seria la tuberculosi.
- **Simbiòtics:** Els bacteris simbiòtics formen un complex en equilibri amb un altre ésser viu pel qual tots dos surten beneficiats. *Quid pro quo*.

4.1.2 GRAM POSITIU I GRAM NEGATIU

Hans Christian Gram va classificar els bacteris segons l'estructura de la paret cel·lular.

GRAM POSITIU

Els bacteris gram positiu tenen una paret gruixuda de peptidoglicans. Segons l'espècie, poden arribar a tenir-ne quaranta. No disposen de càpsula bacteriana. Els àcids teicoics i lipoteicoics fixen la paret de peptidoglicans amb la membrana plasmàtica. Disposen de l'aminoàcid D-Lisina.

Per distingir-les, es tenyeixen de color lila.

GRAM NEGATIU

Els bacteris gram negatiu tenen una única capa de peptidoglicans situada entre dues membranes plasmàtiques. L'estructura és la mateixa per a totes les espècies. Hi trobem lipopolisacàrids que actuen com a antígens i desencadenen reaccions de defensa.

4.1.3 ELS ANTIBIÒTICS

Segons Waksman, *“els antibiòtics són totes les substàncies químiques derivades o produïdes per un microorganisme que tenen la capacitat d'inhibir el desenvolupament o destruir els bacteris o altres microorganismes”*.

Els antibiòtics depenent el seu origen poden ser:

- **Naturals o biològics:** S'obté de cultius de microorganismes que poden ser fongs o bacteris.
- **Semi sintètics:** A partir del nucli bàsic d'un organisme obtingut de forma natural, es modifiquen algunes característiques químiques per millorar les propietats, ampliar l'espectre i disminuir els efectes no desitjables.
- **Quimioteràpics:** Compost obtingut per síntesis bioquímica que obtindrà propietats antimicrobianes.

Segons la funcionalitat distingim:

- **Bactericides:** Tenen la capacitat d'eliminar completament el bacteri. Pertanyen en aquest grup els antibiòtics β -lactàmics, aminoglicòsids, rifampicina, fosfomicina...
- **Bacteriostàtics:** Bloquegen el creixement i la divisió del bacteri.

Els mecanismes pels quals els antibiòtics alteren la biologia són aquests:

- **INHIBICIÓ DE LA SÍNTESI DE LA PARET CEL·LULAR**

Els antibiòtics que inhibeixen la síntesi de la paret cel·lular creen una desorganització de la membrana plasmàtica. La membrana cel·lular dur a terme processos de transport actiu. Els antibiòtics corresponents provoquen que la integritat funcional de la membrana s'alteri i per tant els ions i macromolècules s'escapen i li causen la mort.

- **INHIBICIÓ DE LA SÍNTESI DE PROTEÏNES**

Els antibiòtics que inhibeixen la síntesi de proteïnes són majoritàriament bacteriostàtics. Actuen sobre els ribosomes i no permeten la seva funcionalitat. Els aminoglúcids de l'antimicrobià es fixen a la subunitat 30S i no permeten la fixació de l'ARNt i distorsionen els codons de l'ARNm. Per tant, el ribosoma fa una lectura errònia i sintetitza altres proteïnes que no tenen funcionalitat. Degut que els ribosomes dels bacteris tenen dues subunitats (30S i 70 S) i els mamífers només un (80S), és la raó pel qual els antibiòtics només afecten als microorganismes sense tenir cap efecte sobre els mamífers.

- **INTERFERÈNCIA DE LA SÍNTESI I METABOLISME DELS ÀCIDS NUCLÈICS**

Existeixen tres maneres:

INTERFERINT EN LA REPLICACIÓ DEL DNA

Les quinolines, que són substàncies químiques que formen part de l'antimicrobià, inhibeixen l'enzim ADN-girasa, que és l'encarregada de trencar la doble hèlix d'ADN per reduir la tensió molecular durant el superenrotllament.

BLOQUEJANT LA TRANSCRIPCIÓ

Altres substàncies químiques bloquegen la transcripció (ADN->ARN) i actuen directament sobre l'ARN-polimerasa encarregat de sintetitzar-lo. Aquest procés és vital per a la formació de proteïnes.

4.1.4 RESISTÈNCIA BACTERIANA

La resistència als antibiòtics és un fenomen natural pel qual un bacteri (soca) a través d'un procés (explicat a continuació), enforteix el metabolisme i es capaç de sobreviure i créixer en presència d'una substància antimicrobiana. És per això que és una de les amenaces més grans per a la salut mundial ja que pot causar brots de malalties imparables.

COM ES FAN RESISTENS ELS BACTERIS?

Els bacteris poden manifestar la seva resistència de diferent manera però la més comuna és a partir de la **pressió selectiva**.

Quan un bacteri entra dins les nostres cèl·lules, es reproduïx i forma moltes soques en poc temps. Per tant tenim una multitud de microorganismes i, en entrar en contacte amb l'antibiòtic, molt pocs són resistents a la substància antimicrobiana. Seguidament, aquests pocs bacteris que han resistit a la primera instància de l'antibiòtic poden transmetre el seu material genètic, a través del plasmidi, a altres bacteris.

Aquest procés amb escala mundial està formant, avui en dia, els anomenats "superbacteris".



5- TREBALL DE CAMP

COMPORTAMENT DELS FONGS SOBRE DETERMINATS BACTERIS

5.1 MEDIS DE CULTIU

La microbiologia al laboratori utilitza medis de cultiu per dur a terme el creixement de microorganismes i d'aquesta manera aconseguir una població amb alta massa microbiana per ser posteriorment estudiats. Els microorganismes es desenvolupen a partir d'unes condicions generals que depenen de factors de gran importància i poden ser extremadament diferents al propi medi. Un medi de cultiu adequat ha de disposar com a mínim dels nutrients essencials (carboni, nitrogen, sofre, fòsfor i sals inorgàniques). Sovint, s'utilitza agar, una substància gelatinosa, per modificar la consistència del substrat. D'altra banda, simplement dir que tots els medis de cultiu són esterilitzats per tal de prevenir l'aparició de nous gèrmens. Una de les substàncies indispensables són els compostos que intervenen en la multiplicació del microorganisme existent que, ràpidament, ens permetrà obtenir una població amb milers d'individus. Per observar les propietats microbianes és indispensable fer-ho a partir dels individus (soques).

5.1.2 AGAR NUTRITIU

L'agar nutritiu és un medi de cultiu amb una especificitat molt elevada i s'utilitza per qualsevol tipus de bacteri. El fonament és excessivament simple, es basa en proporcionar nutrients per permetre el creixement i, posteriorment, ser estudiat. Tot i així, la composició és molt variada. Formada per extracte de carn, peptona, clorur de sodi, aigua destil·lada i agar-agar. La proporció de les peptones i l'extracte de carn aporten la principal font de carboni i els minerals essencials que utilitzaran els bacteris per produir energia i de la mateixa manera, créixer exponencialment. A part, el creixement bacterià es produeix a la superfície i es poden distingir considerablement les diferents colònies. D'altra banda, és molt eficient perquè es manté sòlid fins i tot a temperatures extremes.

5.2 BACTERIS UTILITZATS

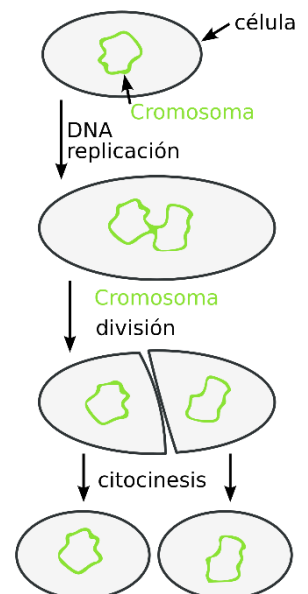
5.2.1 BACTERI: *Pseudomonas fluorescens*

Pseudomonas fluorescens pertany al gènere *Pseudomonas*. És un bacteri gram-negatiu i de oxidasa-positiva que es troba tant en medis aquàtics com en medis terrestres. Té forma de bastó i mesura entre 2–4 x 0,5-1 micres. La temperatura òptima de creixement és d'entre 25-30 graus centígrads. *P. fluorescens* és un aeròbic, tot i que algunes soques poden utilitzar NO₃ en comptes de O₂ com a acceptor d'electrons; està flagel·lat, per tant té la capacitat de moure's per substàncies líquides. La majoria de les espècies *Pseudomonas* poden sintetitzar diferents pigments i, com a conseqüència, les colònies són freqüentment verd-grogues.



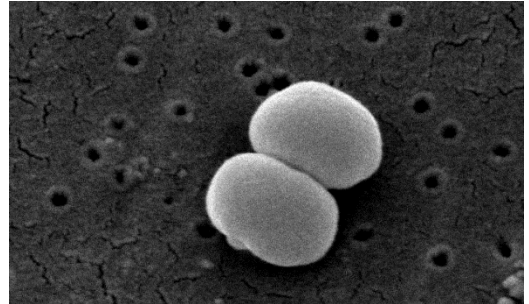
Es reproduïx a partir de bipartició polar o, també anomenada fissió binària que consisteix primerament en la duplicació del material genètic seguit de la divisió del citoplasma (citocinesis), donant lloc a dues cèl·lules filles

P. fluorescens és un patògen humà amb activitat hemolítica (infecta transfusions sanguínies). Per altra banda, produeix mupirocina (antibiòtic), i s'ha trobat que és útil en tractaments de trastorns de pell, oïda i vista.



5.2.2 BACTERI: *Staphylococcus epidermis*

Staphylococcus epidermis és un bacteri gram-positiu que pertany al gènere dels estafilococs. Té forma de raïm i un diàmetre d'entre 0,5 a 1 μm . És un anaeròbic facultatiu catalasa-negatiu i oxidasa-negatiu, que pot créixer a través de respiració aeròbica i per fermentació. La temperatura òptima per afavorir el creixement és entre 40-50 graus centígrads. *S. Epidermis* es troba al cos humà, concretament és part de la flora, amb més concentració a la pell i amb menys freqüència a la flora de la mucosa. Encara que no sol ser patògen, les persones immunodepressores tenen un major risc de desenvolupar la infecció.



A diferència del *Pseudomonas* no està flagel·lat i per tant no es pot moure a través de substàncies.

Moltes de les soques són resistents als antibiòtics degut a la producció de l'Adhesina Intracel·lular de polisacàrid (PIA), que permet que altres bacteris s'uneixin a la matriu extracel·lular creant una biopel·licula multicapa. Això permet una disminució del metabolisme i crea una difusió alterada dels antibiòtics.

5.3 SEMBRA UTILITZADA

La sembra és un subcultiu ric en proteïnes que permet incrementar les soques prèviament, abans d'introduir-les al cultiu adequat i estudiar-ne les propietats. De sembres n'hi ha moltes classes, però jo he utilitzat la provinent dels laboratoris de la generalitat. Com s'observa a la fotografia, és una dissolució ja preparada per introduir-hi directament els individus. El procediment a seguir quedarà explicat més endavant.



5.4 PRÀCTICA AL LABORATORI

5.4.1 CONSIDERACIONS PRÈVIES

Els laboratoris que treballen amb individus com serien els bacteris i els fongs, poden presentar riscos a l'hora de realitzar l'experiment per possible contagi al dur a terme el procediment. Tot i així, al laboratori de l'institut, he intentat maximitzar i optimitzar, amb tots els recursos, les normes de seguretat biològica, tot i ser material professional i perillós. Afegint doncs, que les mateixes mesures de seguretat han permès obtenir resultats preferentment fiables, principalment gràcies a l'esterilització dels materials.

- S'ha utilitzat material estèril i no reutilitzable de fàbrica.
- Tots i cada un dels materials han passat per l'autoclau a vapor d'aigua durant cinc minuts
- En tot moment, s'han utilitzat guants, esterilitzats cada deu minuts amb gel hidroalcohòlic.
- Un cop utilitzat el material, o bé s'ha tornat a esterilitzar amb l'autoclau, o s'ha llençat en el contenidor adequat.
- Tant les plaques d'agar, com les soques dels bacteris i la sembra, només s'han obert, i puntualitzo, quan ha estat necessari.
- El lloc de treball s'ha esterilitzat amb alcohol abans, durant i després de realitzar la feina del dia.

5.5 PRÀCTICA NÚMERO 1: COMPORTAMENT DELS FONGS SOBRE DETERMINATS BACTERIS

5.5.1 INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

La pràctica constarà de dues fases on l'objectiu serà determinar els efectes antimicrobians dels bolets i com responen els bacteris davant aquest fet. El mètode que utilitzaré s'anomena la tècnica de l'antibiograma, que ens permetrà veure de forma adient la potència antimicrobiana que presenten certs fongs a través dels halos d'inhibició.

Abans de començar, afirmo que totes les fotos han estat realitzades durant la pràctica i són úniques.

5.5.2 MATERIAL

Per millorar l'efectivitat i l'esterilització dels materials, només han estat utilitzats per aquest treball durant l'estudi. Tot i explicar a continuació la majoria dels materials, en cada apartat se'n farà èmfasi per a una millor comprensió.



Netejador de superfícies



Aigua destil·lada



Guants de làtex



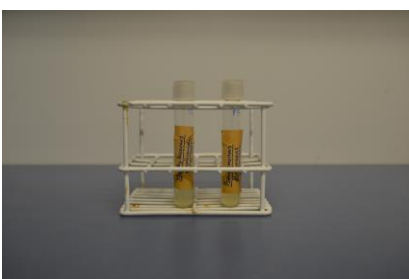
Esterilitzador autoclau



Estufa de cultiu bacteriana



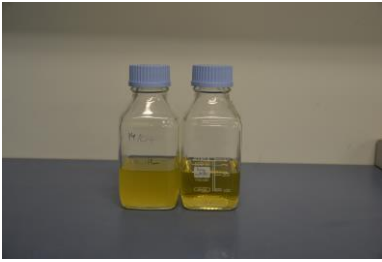
Èmbols



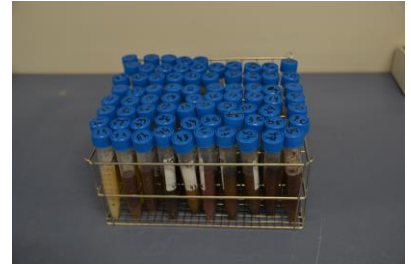
2 Mostres bacterianes



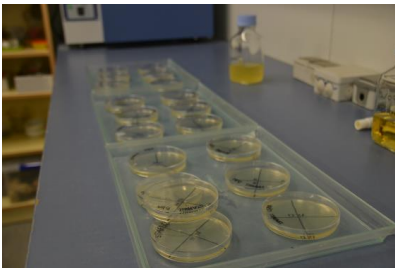
Pinces de laboratori



2 Brou de cultiu (caldo)



74 Mostres de bolets



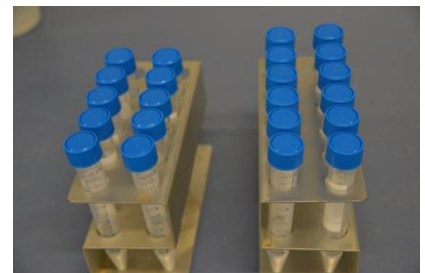
Plaques de petri (agar nutritiu)



+200 Antibiogrames



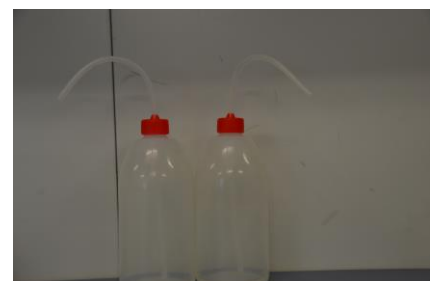
Gradetes



Tubs d'assaig (15mL)



Pipetes estèrils (2 unitats)



Flascons

5.5.3 PROCEDIMENT

PRIMERA FASE DEL PROCEDIMENT

La primera fase consta de la recollida de bolets. Un cop recollits els necessaris (en el meu cas 74 bolets), es trituren 50 grams de cada espècie amb 100mL d'aigua destil·lada formant una dissolució de proporció 1:2. Llavors, s'aboca la dissolució dins els tubs d'assaig i finalment es guarden a la nevera o al congelador, depenent de l'interval de temps amb la segona fase del treball.



Obtenció dels bolets

Classificació per espècies

Resultat final

A TENIR EN COMPTE:

- Molt important que no quedin grumolls de bolet quan es tritura, ja que el treball serà més difícil de realitzar.
- Numerar cada bolet i apuntar el número al tub d'assaig i en un paper per evitar confusions.
- Rentar cada estri amb aigua per evitar contaminacions i traspassos de fragments de bolets entre un i l'altre. No utilitzar sabó perquè pot alterar l'estructura del fong.
- Evitar emplenar el tub d'assaig fins a la seva màxima capacitat perquè pot esquarterar-se dins el congelador.
- Utilitzar un embut net ens facilitarà el procés d'introduir la dissolució dins del tub d'assaig.
- Posar els tubs d'assaig dins de les gradetes, ja sigui al congelador o la nevera.

Material 1a fase:

- | | | | |
|-------------------|---------------------|-----------|---------|
| - 74 Bolets | - Aigua destil·lada | - Bàscula | - Embut |
| - 74 Tub d'assaig | - Triturador | | |

SEGONA FASE DEL PROCEDIMENT

La segona part del procediment es duu a terme al laboratori i és on vaig passar la major part del temps. El procediment queda dividit en dies perquè els bacteris són éssers vius i necessiten 24 hores per reproduir-se i obtenir-ne els resultats.

1r DIA

Material:

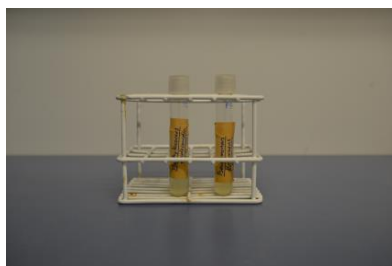
- Pipeta estèril
- 10mL mostra bacteri gram positiu (*Staphylococcus*)
- 200mL de caldo
- Estufa de cultiu

Procediment:

El primer dia es fa la sembra de cultiu bacterià del *Staphylococcus*. Amb l'ajuda d'una pipeta graduada i estèril, s'agafen 2mL de la mostra del bacteri gram positiu (*Staphylococcus*) i s'introdueix dins als 200mL de caldo. D'aquesta manera, al cap de 24 hores dins l'estufa bacteriana, s'hauran convertit aquests mil·lilitres de caldo en bacteris.

Les mostres del bacteri i bolet es tornen a conservar a la nevera per evitar la contaminació.

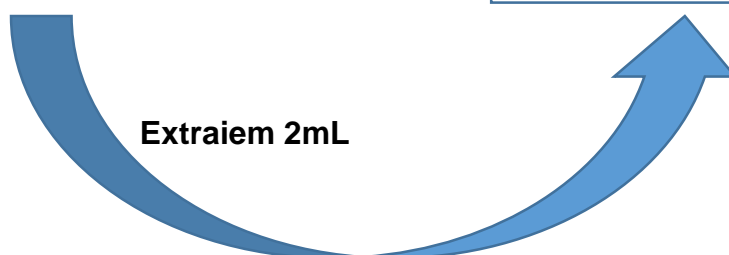
Per altra banda, s'esterilitza el material que s'utilitzarà els següents dies per optimitzar la feina.



Mostra bacteriana



Caldo + 2mL *Staphylococcus*



2n DIA**Material:**

- Pipeta estèril
- Caldo (200mL + 2mL *Staphylococcus*)
- Estufa de cultiu
- 19 plaques agar nutritiu
- Permanent
- 74 mostres bolets
- Pinces laboratorí
- 74 Antibiogrames

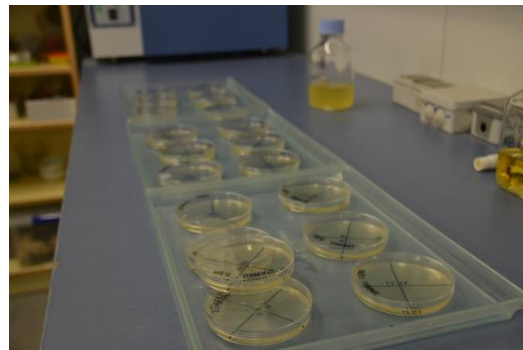
Procediment:

Primer de tot, s'observa i es comprova la sembra del dia anterior. Com es veu a la foto, la diferència entre el caldo i el caldo amb *Staphylococcus* és molt definida. Degut al creixement bacterià es forma aquest toc tèrbol. Si en el procés no queda d'aquesta manera, significa que s'ha contaminat i s'ha de repetir l'apartat anterior.

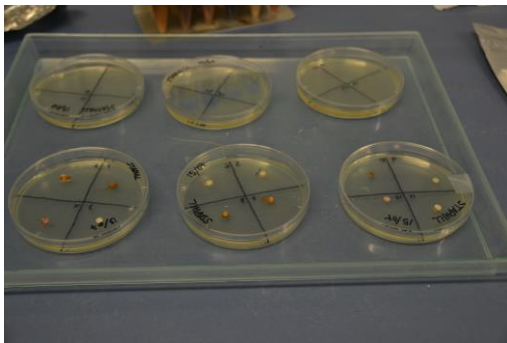
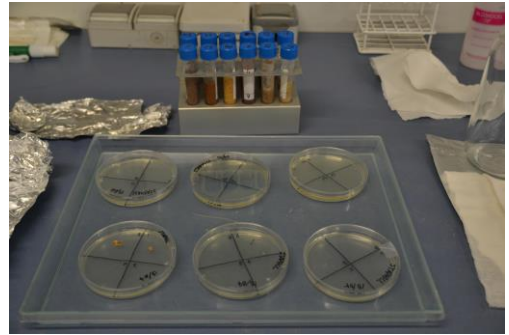


El segon pas del procediment és la introducció de *Staphylococcus* a les 19 plaques d'agar (4 espais per placa):

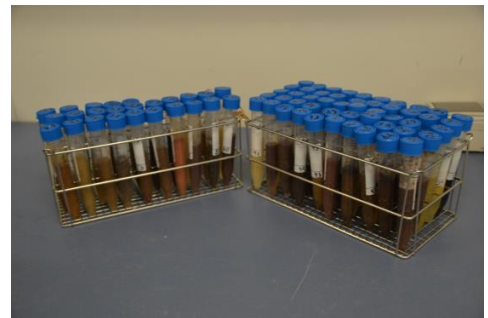
- Amb l'ajuda d'una pipeta estèril, s'introdueix 1'75mL a cada placa.
- Un cop fet, s'agafa la placa amb cura i es mou de costat a costat per repartir la dissolució bacteriana per a tot el medi. Del contrari, la pràctica seria nul·la perquè no es podria observar si el fong té efectes bactericides.
- Llavors es deixa reabsorbir durant 10 minuts, i es divideixen les plaques en 4 espais i s'enumeren amb el número corresponent del fong.



- A continuació, es realitza la tècnica de l'antibiograma, el procediment que he escollit per a fer el treball. Amb l'ajuda de pinces de laboratori estèrils, s'agafa un antibiograma i es remulla a la dissolució d'un bolet (74 tub d'assaig). L'antibiograma permetrà la ràpida i eficaç absorció. Llavors es col·loquen dins l'espai corresponent de la placa d'agar.



Antibiogrames dins les plaques d'agar



74 mostres bolets

- Finalment es guarden les 19 plaques amb els 74 antibiogrames dins l'estufa de cultiu a 37°.

Acabat el procediment del segon dia, es torna a realitzar el procediment del 1r dia, però en aquest cas, amb el medi gram negatiu i es deixen les plaques també dins l'estufa per continuar el procés l'endemà. (En total 148 mostres diferents; 2 mostres per cada mostra inicial; gram positiu i gram negatiu)

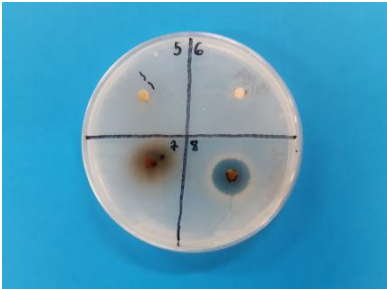
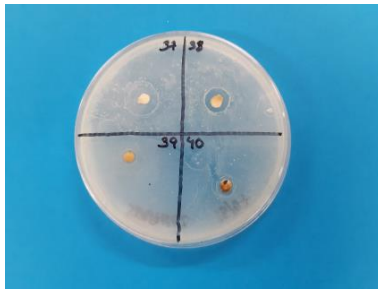
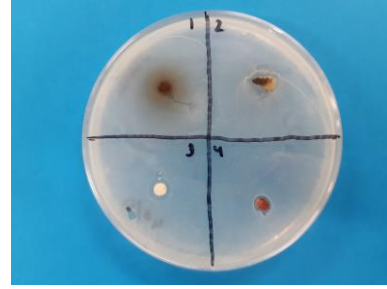


3r DIA**Material:**

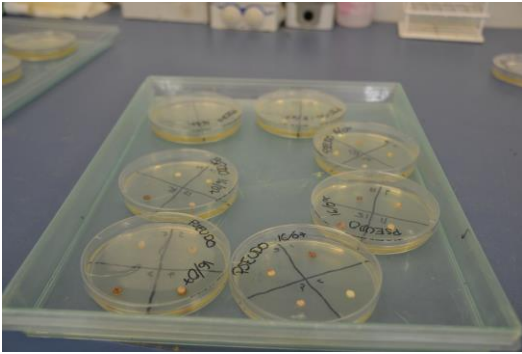
- Pipeta estèril
- Caldo (200mL + 2mL *Pseudomonas*)
- Estufa de cultiu
- 19 plaques agar nutritiu
- Permanent
- 74 mostres bolets
- Pinces laboratori
- 74 Antibiogrames

Procediment:

- Es treuen les 19 plaques d'agar nutritiu gram positiu de l'estufa de cultiu i s'observa, es comprova i s'anota l'efecte bactericida de cada bolet davant del bacteri gram positiu. Com més gran sigui l'halo d'inhibició, més potent és la seva capacitat antimicrobiana.
- Un cop comprovades, es tornen a posar dins l'estufa per fer-ne dues valoracions més (cada 24 hores)

**Foto bolets 5,6,7,8****Fotos bolets 37,38,39,40****Fotos bolets 1,2,3,4**

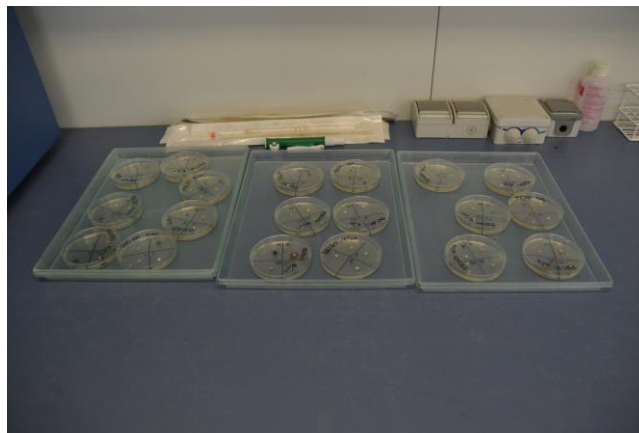
- Per altra banda, es treu el pot de vidre amb el caldo i el bacteri gram negatiu de l'estufa de cultiu, i es repeteix el mateix procés del segon dia:
 - 1- S'afegeix 1'75mL de dissolució bacteriana gram negatiu a les 19 plaques (4 espais per placa)
 - 2- Es realitza la tècnica de l'antibiograma
 - 3- Es guarden les 19 plaques dins l'estufa bacteriana



Plaques amb antibiograma i *Pseudomonas*



Realització tècnica antibiograma



Plaques amb antibiogrames i *Pseudomonas*

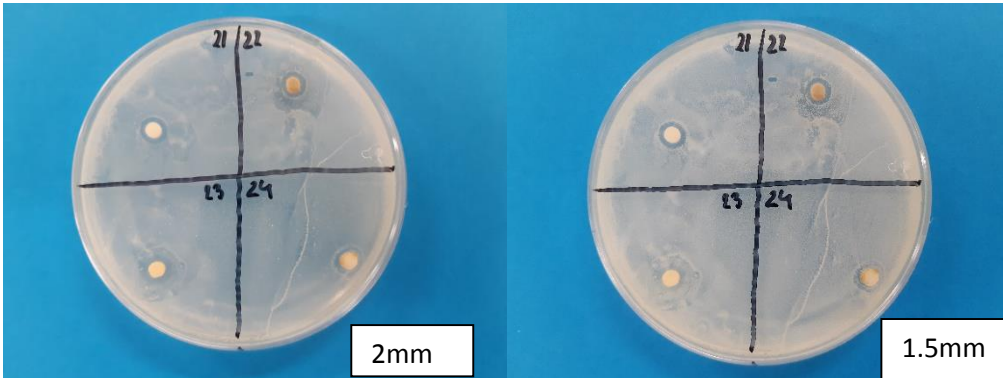
Aquí finalitzaria la primera pràctica. Tot i així, els pròxims 3 dies s'han d'anar mirant les plaques, tant gram positiu com gram negatiu, per observar quin ha estat el desenvolupament de l'halo i com ha evolucionat cada 24 hores.

Així, en finalitzar i concloure el resultat, vaig obtenir més informació que em va ajudar a verificar els resultats.

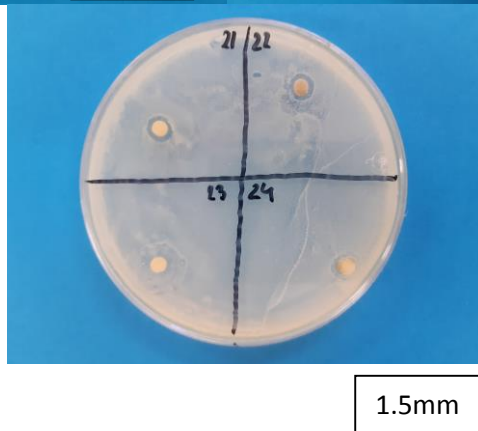
Observem l'evolució de *Peckiella laterita* (22) ambdós casos:

1a Valoració Gram +

2a Valoració Gram +



Durant els 3 dies de valoració no ha experimentat cap canvi rellevant, però té propietats antibiòtiques

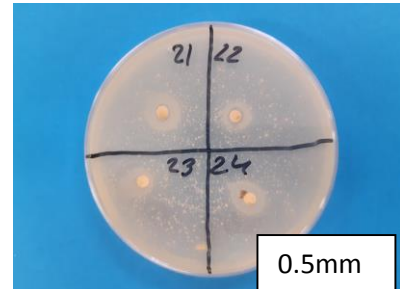
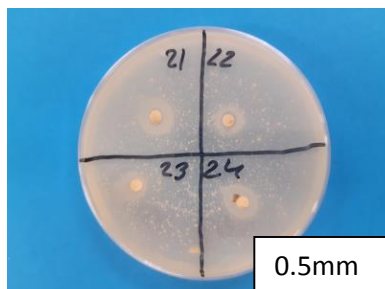
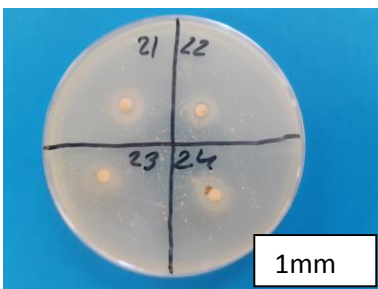


3a Valoració Gram +

1a Valoració Gram -

2a Valoració Gram -

3a Valoració Gram -



Observem que l'halo d'inhibició s'ha reduït conforme passava el temps i és molt menor comparat amb el gram positiu.

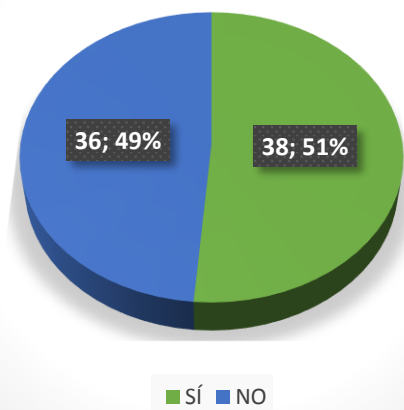
5.5.4 RESULTATS OBTINGUTS

A continuació, exposaré els resultats obtinguts de la pràctica amb les hipòtesis prèvies. *Totes les dades han estat exclusivament recollides del procés anterior i són originals.*

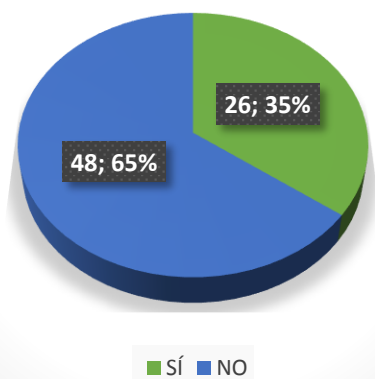
Els gràfics que mostren els mil·límetres dels halo d'inhibició, corresponen al radi, no al diàmetre.

1- TOTS ELS FONGS TENEN PROPIETATS BACTERICIDES?

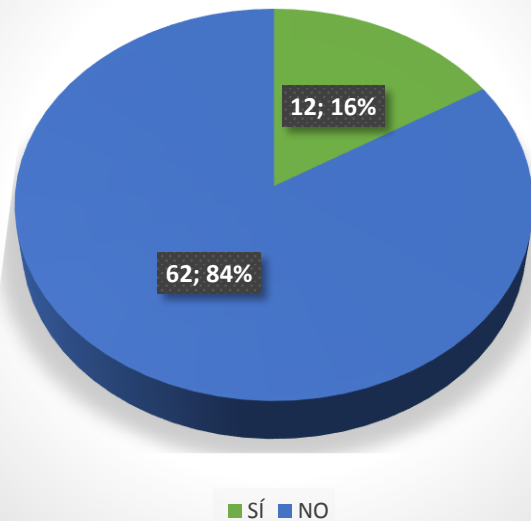
GRÀFIC 1: PROPIETATS BACTERICIDES EN GRAM POSITIU (1a VALORACIÓ)



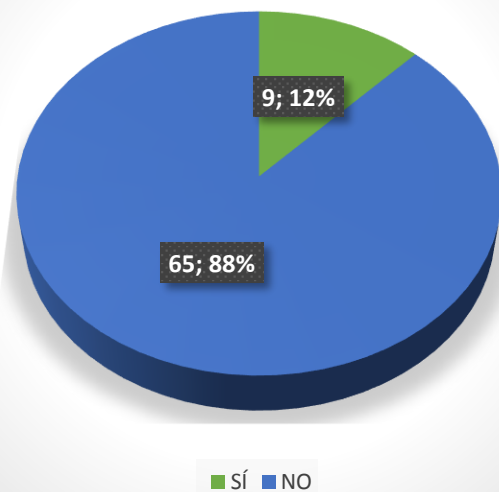
GRÀFIC 2: PROPIETATS BACTERICIDES EN GRAM POSITIU (2a VALORACIÓ)



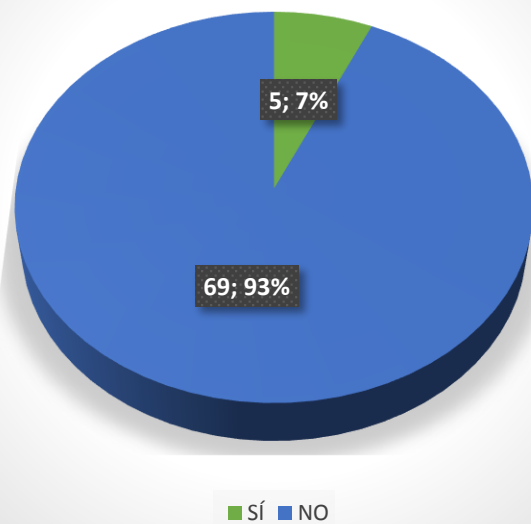
GRÀFIC 3: PROPIETATS BACTERICIDES EN GRAM POSITIU (3a VALORACIÓ)



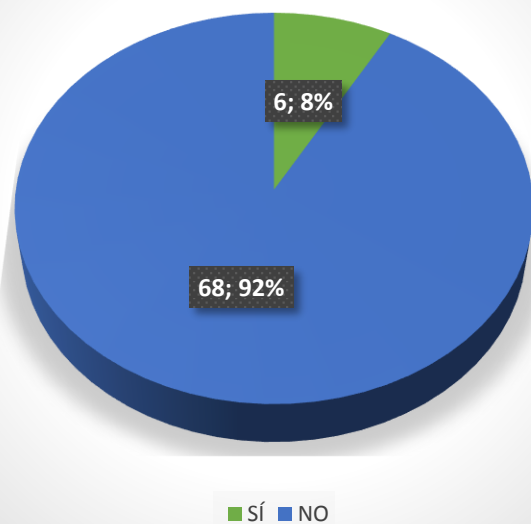
GRÀFIC 4: PROPIETATS BACTERICIDES EN GRAM NEGATIU (1a Valoració)



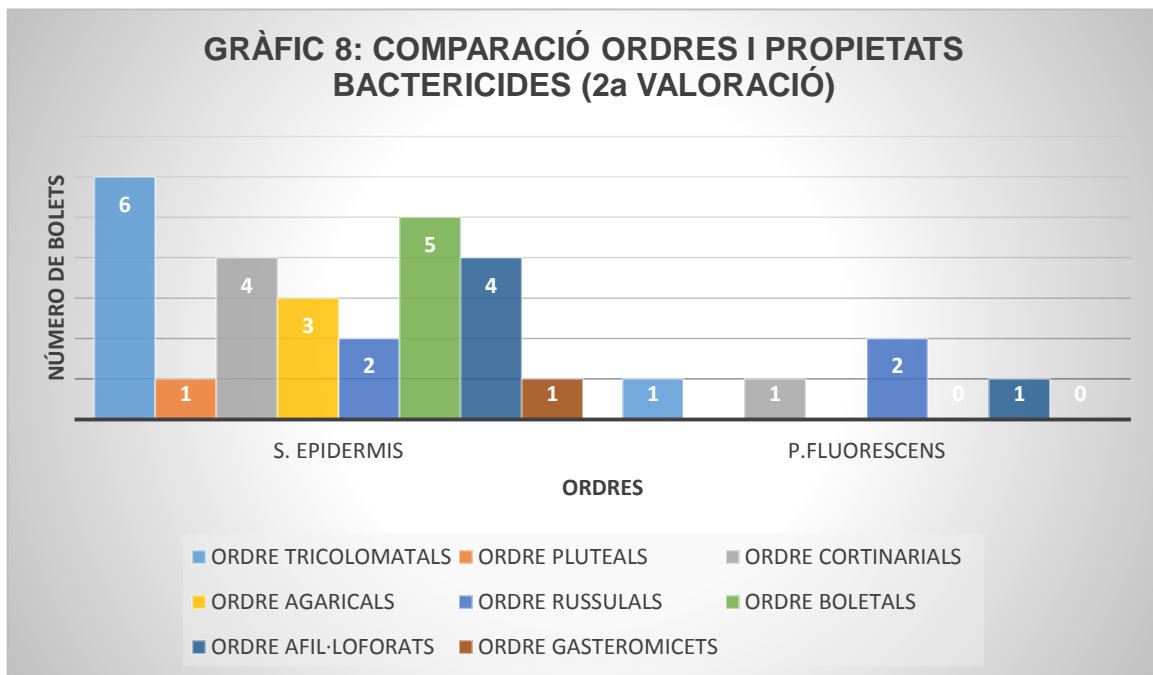
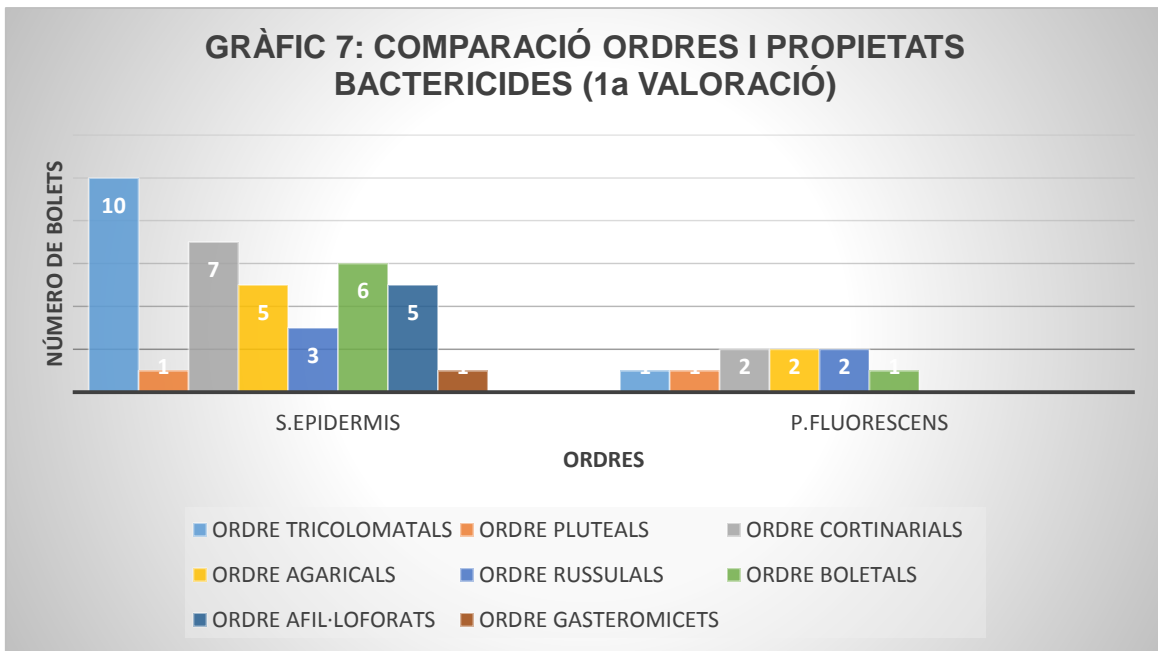
GRÀFIC 5: PROPIETATS BACTERICIDES EN GRAM NEGATIU (2a VALORACIÓ)

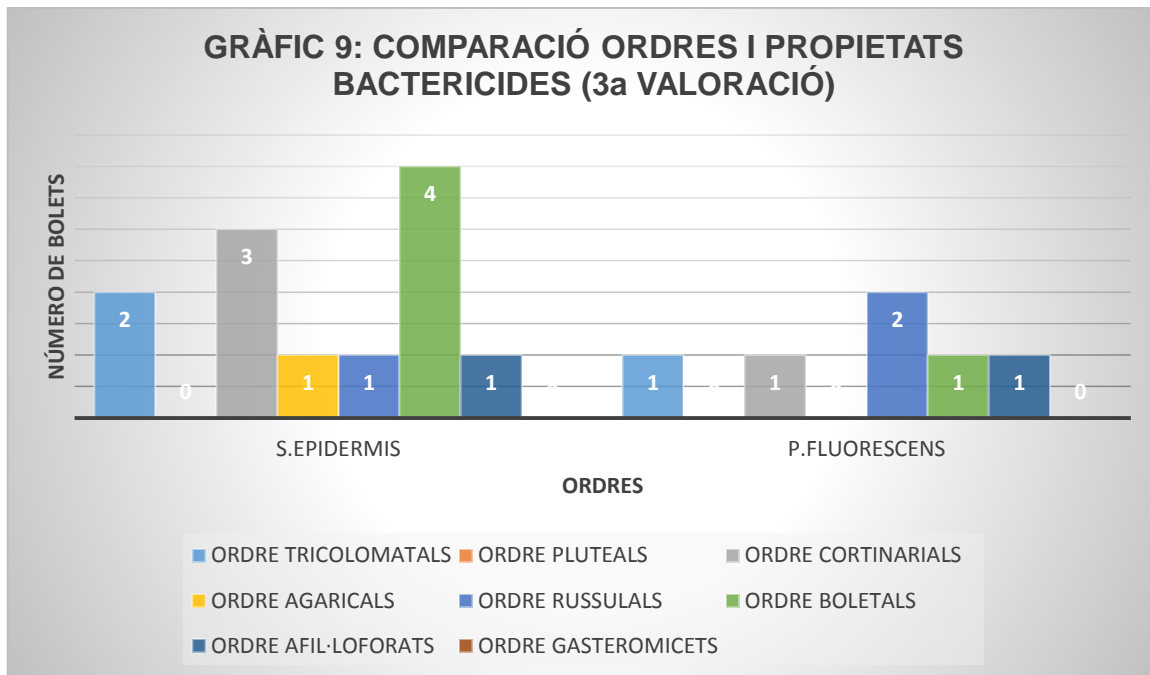


GRÀFIC 6: PROPEITATS BACTRERICIDES EN GRAM NEGATIU (3a VALORACIÓ)

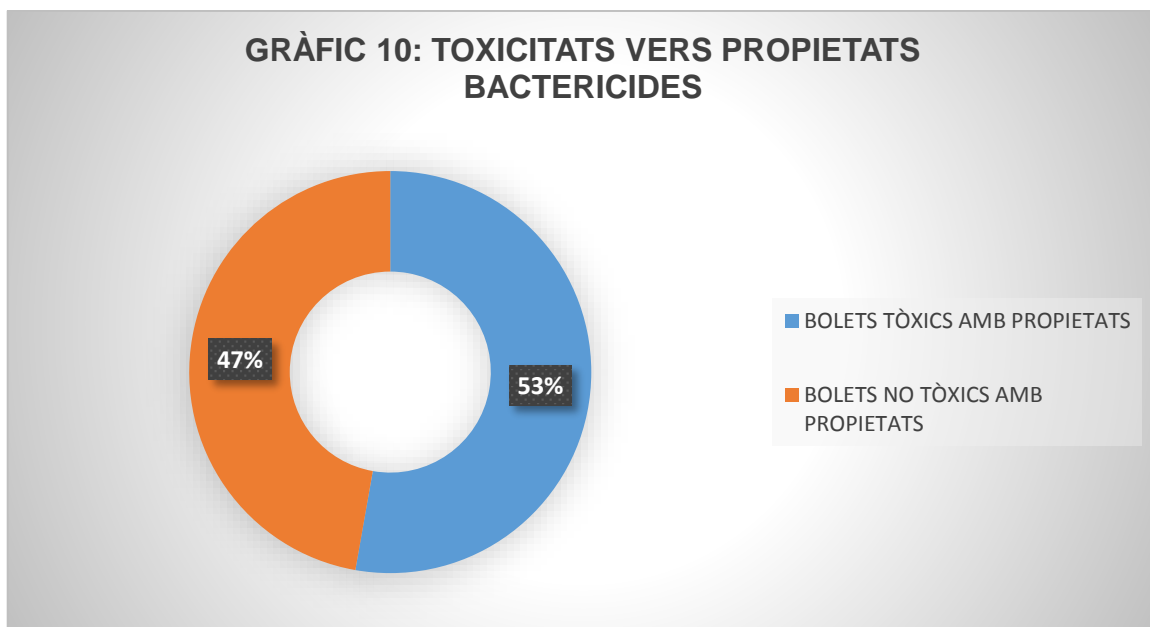


2- LES PROPIETATS I POTÈNCIES BACTERICIDES DEPENEN DE L'ORDRE AL QUAL PERTANYEN I PER TANT DE LA SEVA ALIMENTACIÓ?

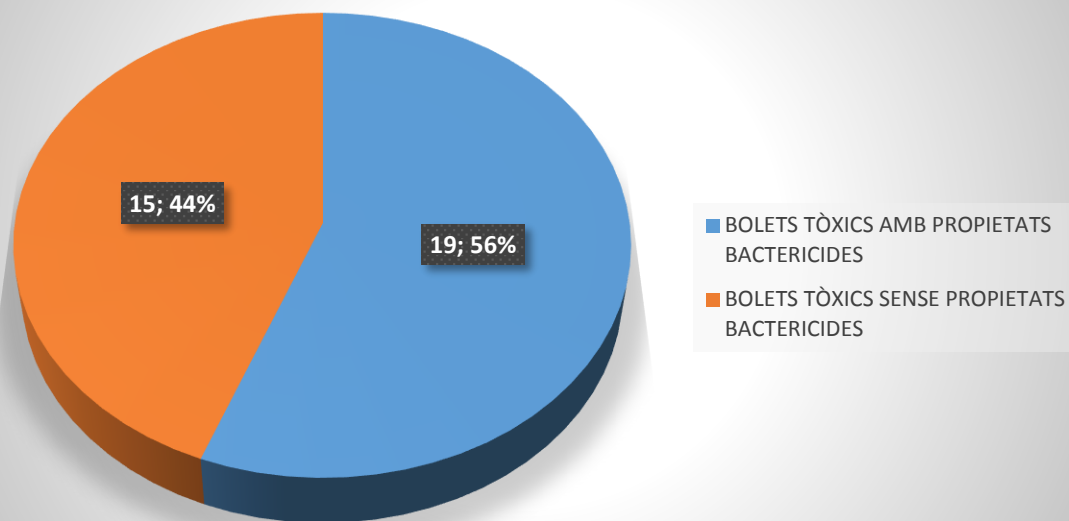




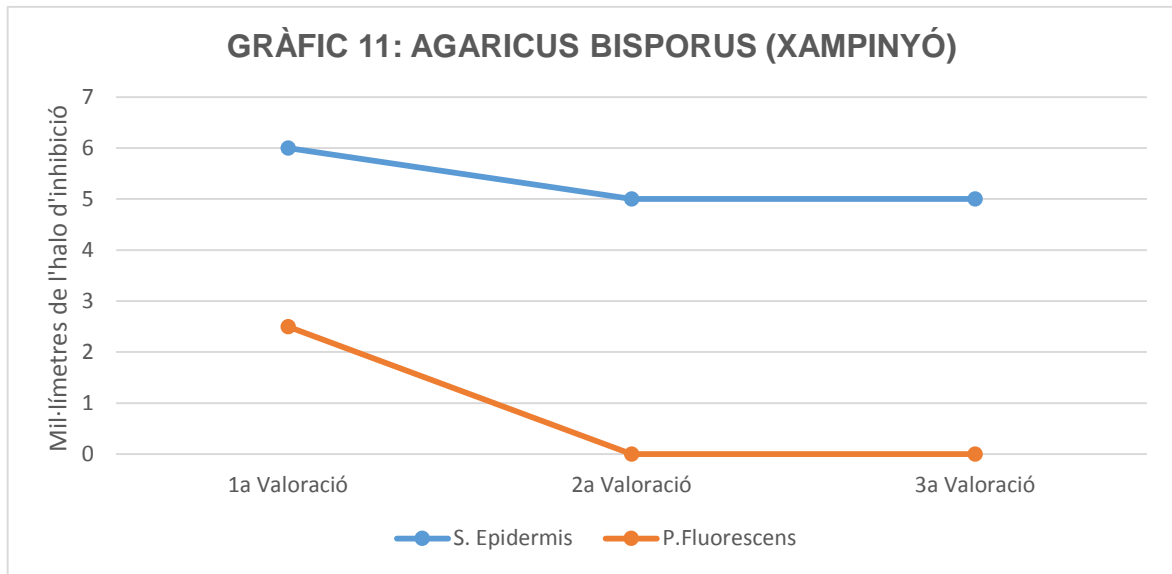
3- L'EFECTE BACTERICIDA DELS FONGS VA LLIGAT AMB LA SEVA TOXICITAT VERS LES PERSONES?



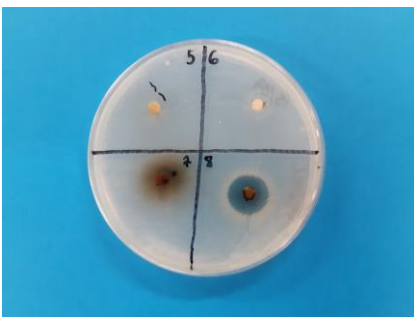
GRÀFIC 10.1: BOLETS TÒXICS AMB PROPIETATS I SENSE



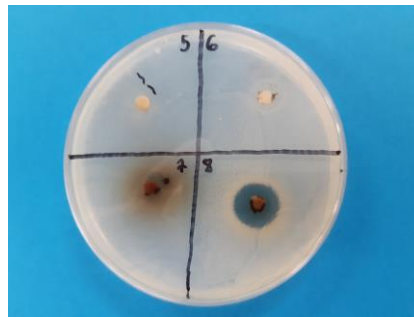
4- GRÀFIQUES INDIVIDUALS DELS FONGS AMB PROPIETATS BACTERICIDES



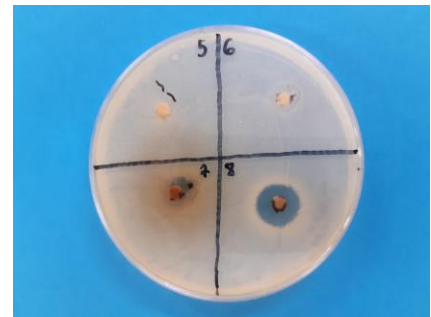
S.EPIDERMIS:



Núm 8. 1a Valoració

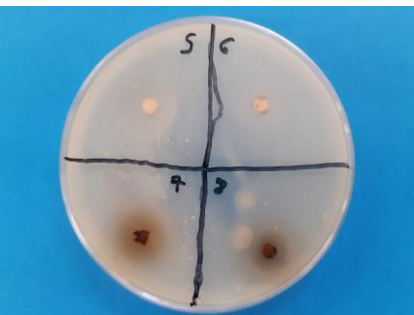


Num 8. 2a Valoració

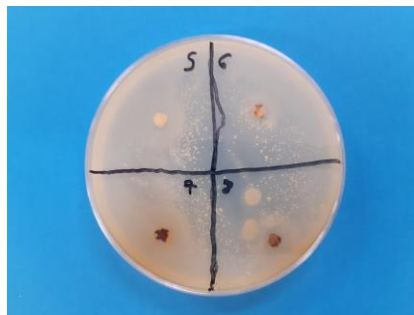


Num 8. 3a Valoració

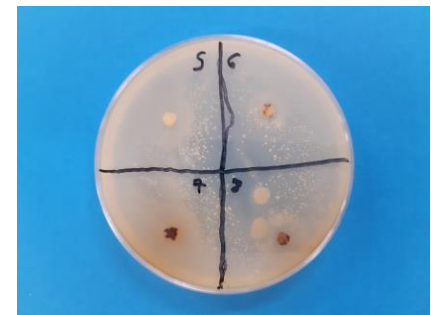
P. FLUORESCENS:



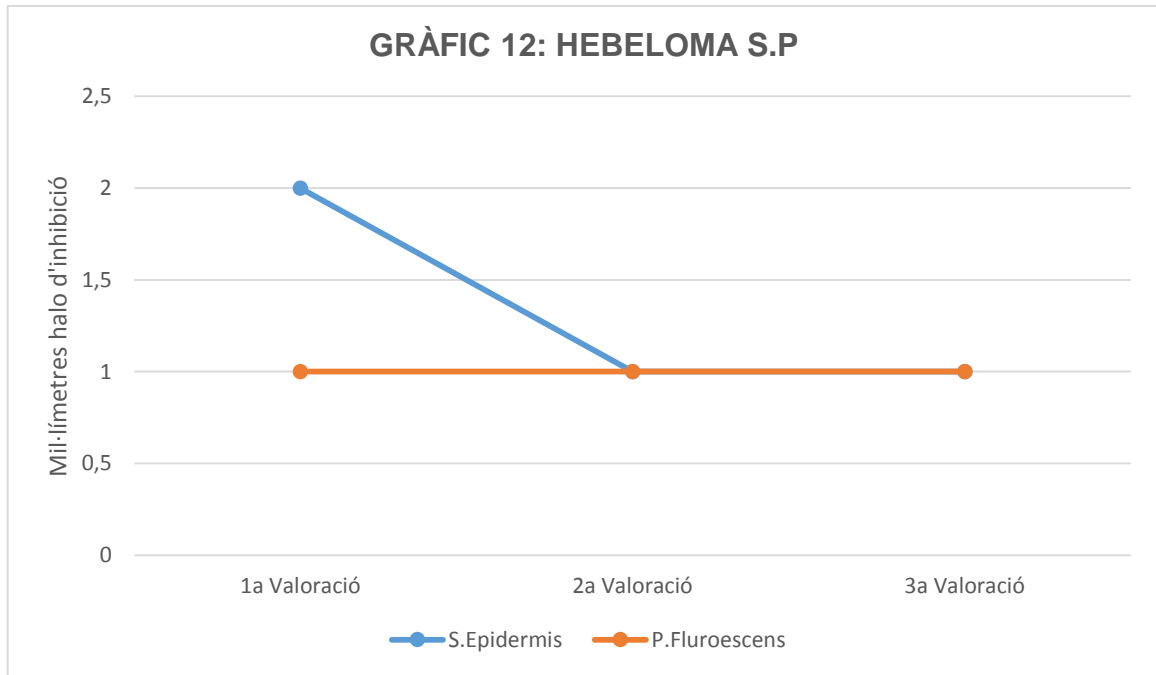
Núm 8. 1a Valoració



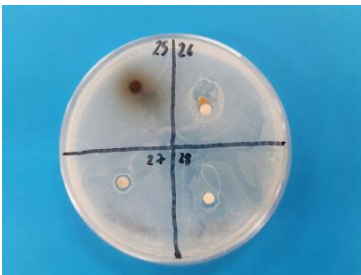
Num 8. 2a Valoració



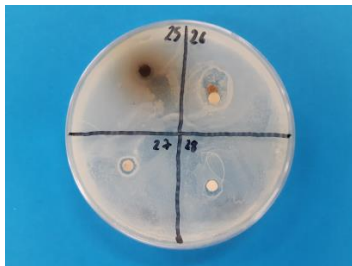
Num 8. 3a Valoració



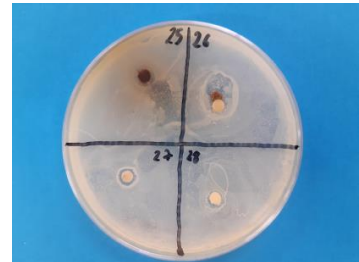
S.EPIDERMIS



Núm 27. 1a Valoració

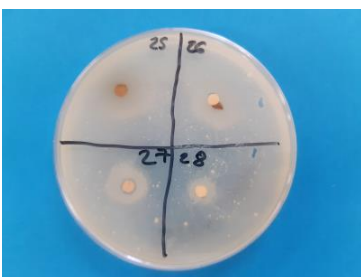


Núm 27. 2a Valoració

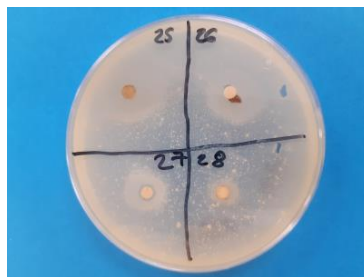


Núm 27. 3a Valoració

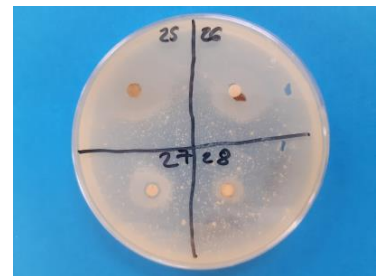
P.FLUORESCENS



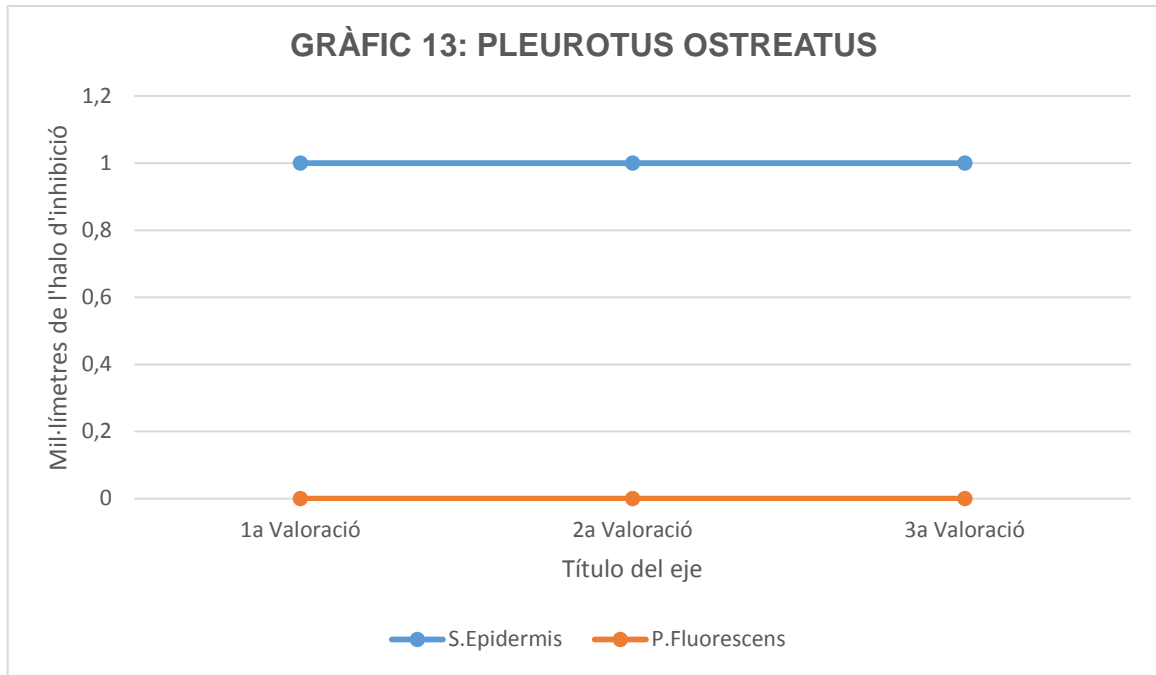
Núm 27. 1a Valoració



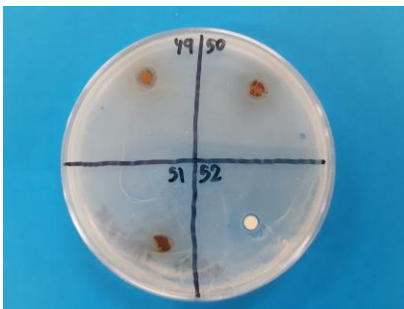
Núm 27. 2a Valoració



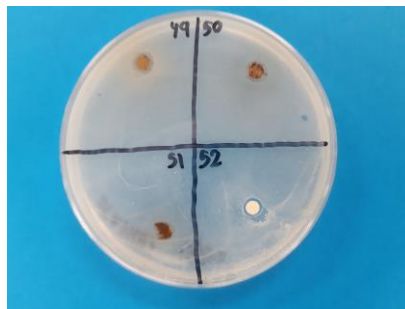
Núm 27. 3a Valoració



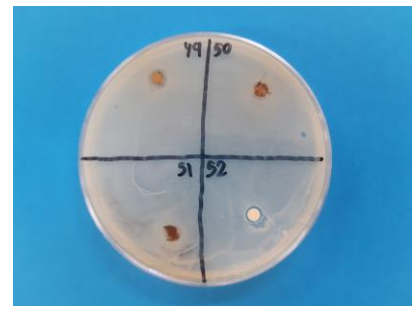
S.EPIDERMIS:



Núm 52. 1a Valoració

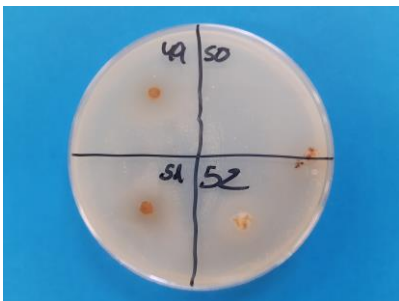


Núm 52. 2a Valoració

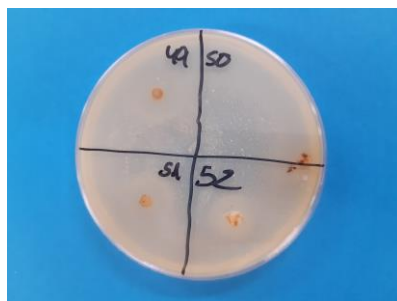


Núm 52. 3a Valoració

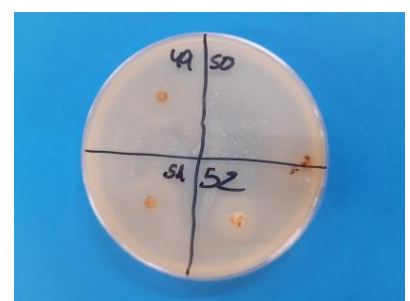
P.FLUORESCENS



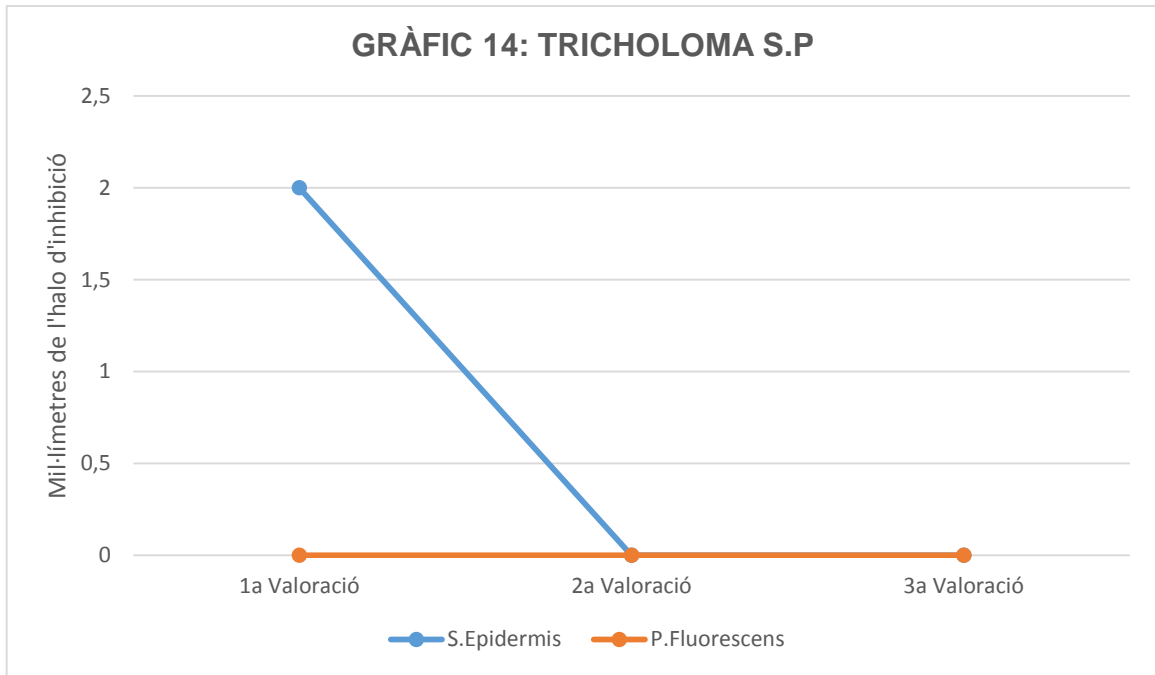
Núm 52. 1a Valoració



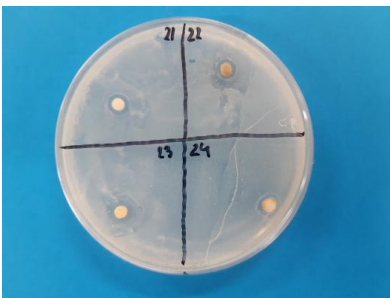
Núm 52. 2a Valoració



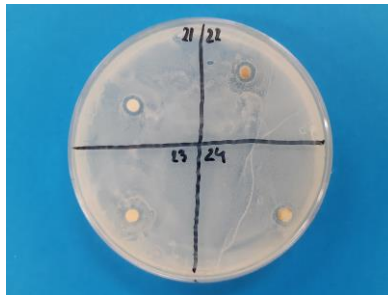
Núm 52. 3a Valoració



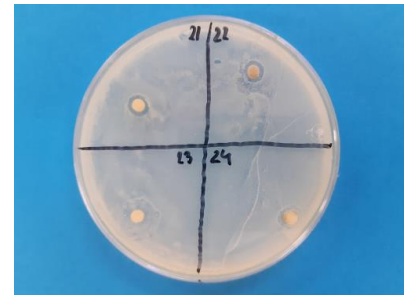
S.EPIDERMIS:



Núm 24. 1a Valoració



Núm 24. 2a Valoració

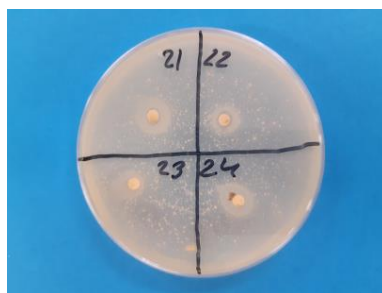


Núm 24. 3a Valoració

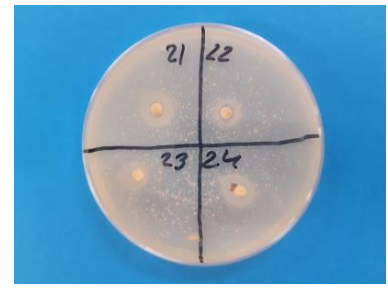
P.FLUORESCENS:



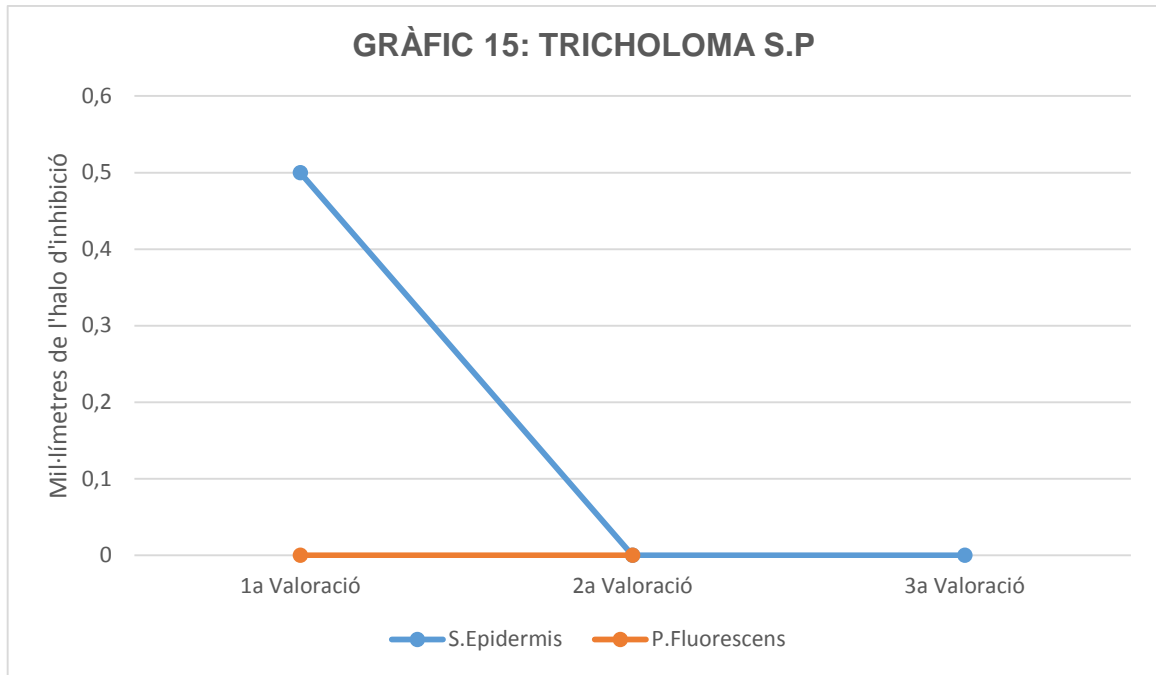
Núm 24. 1a Valoració



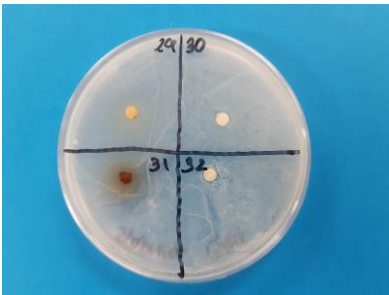
Núm 24. 2a Valoració



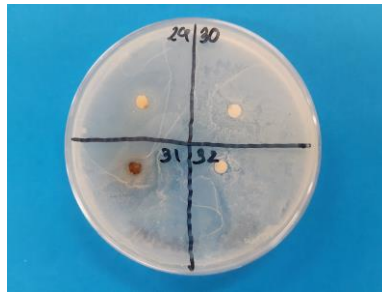
Núm 24. 3a Valoració



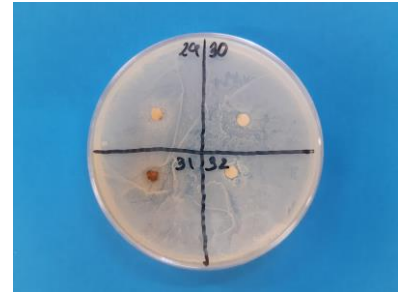
S.EPIDERMIS:



Núm 30. 1a Valoració



Núm 30. 2a Valoració

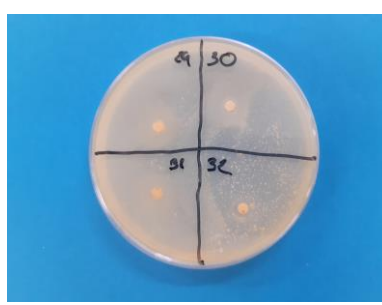


Núm 30. 3a Valoració

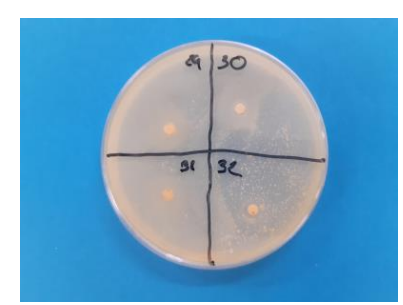
P.FLUORESCENS:



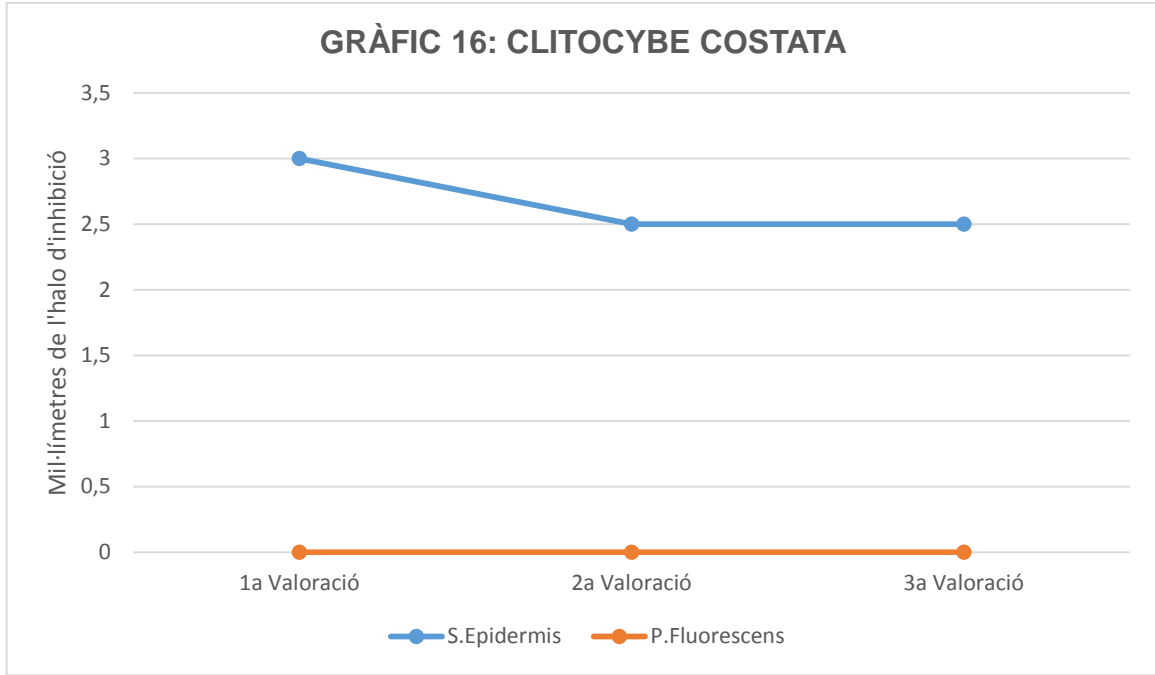
Núm 30. 1a Valoració



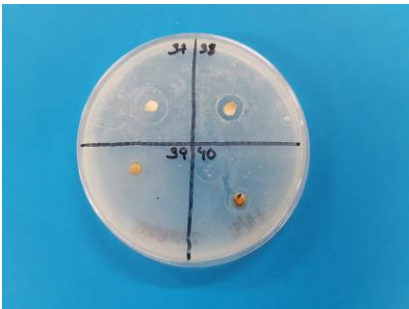
Núm 30. 2a Valoració



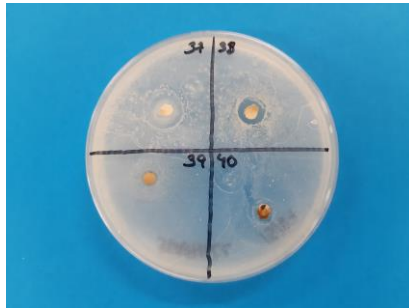
Núm 30. 3a Valoració



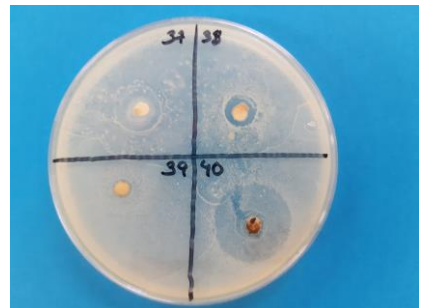
S.EPIDERMIS:



Núm 38. 1a Valoració

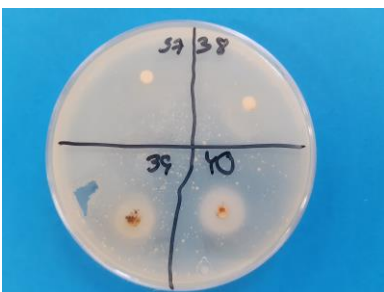


Núm 38. 2a Valoració

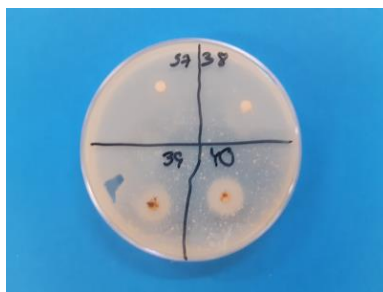


Núm 38. 3a Valoració

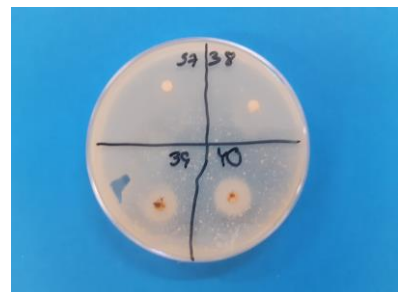
P.FLUORESCENS:



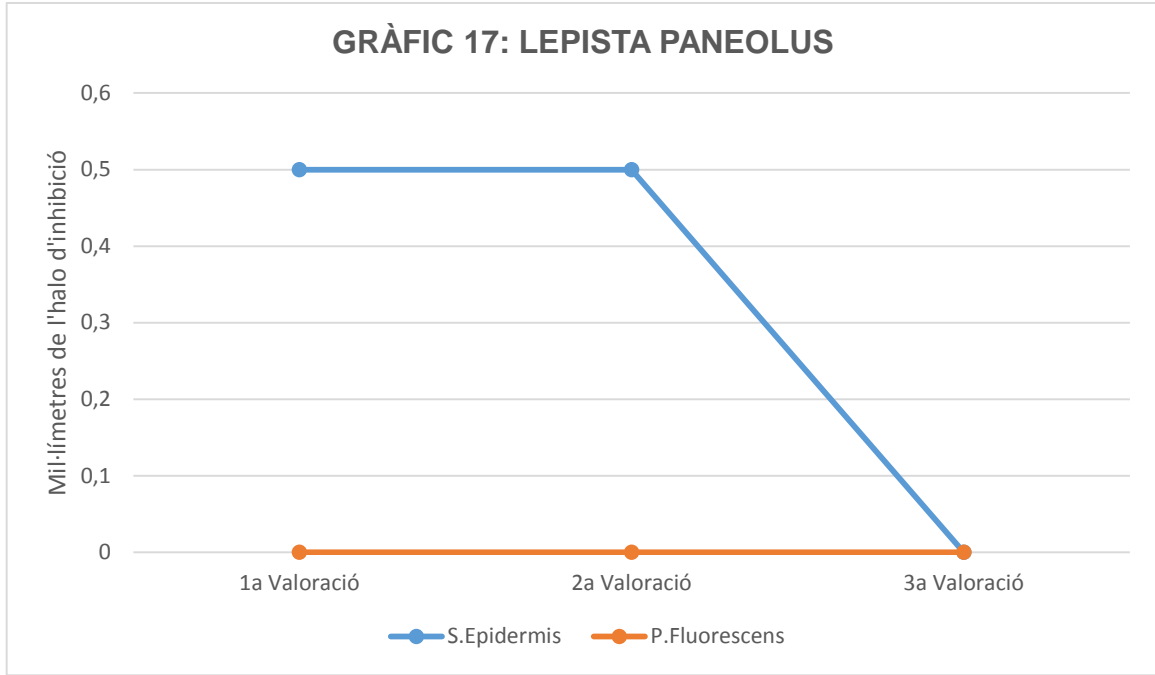
Núm 38. 1a Valoració



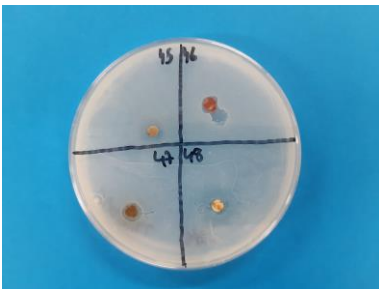
Núm 38. 2a Valoració



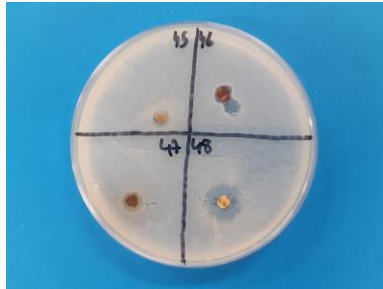
Núm 38. 3a Valoració



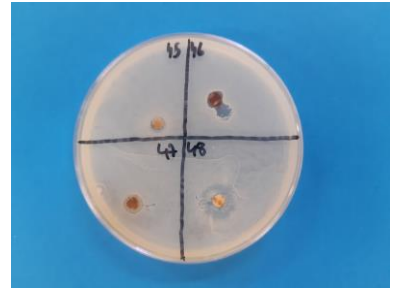
S.EPIDERMIS:



Núm 45. 1a Valoració

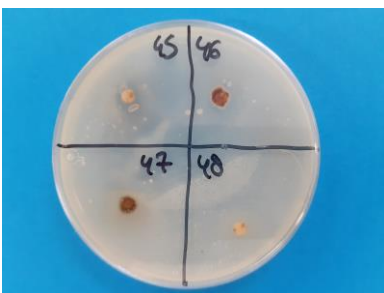


Núm 45. 2a Valoració

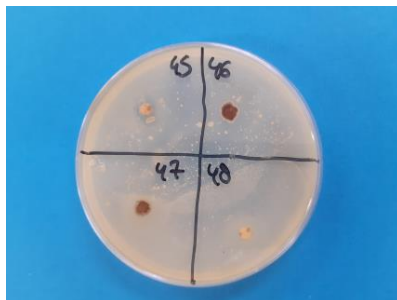


Núm 45. 3a Valoració

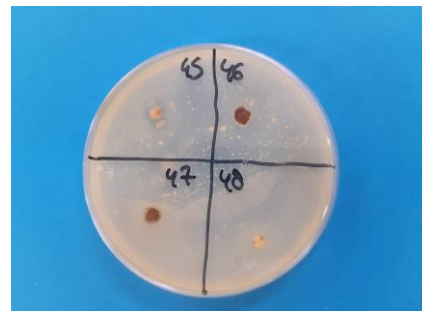
P.FLUORESCENS:



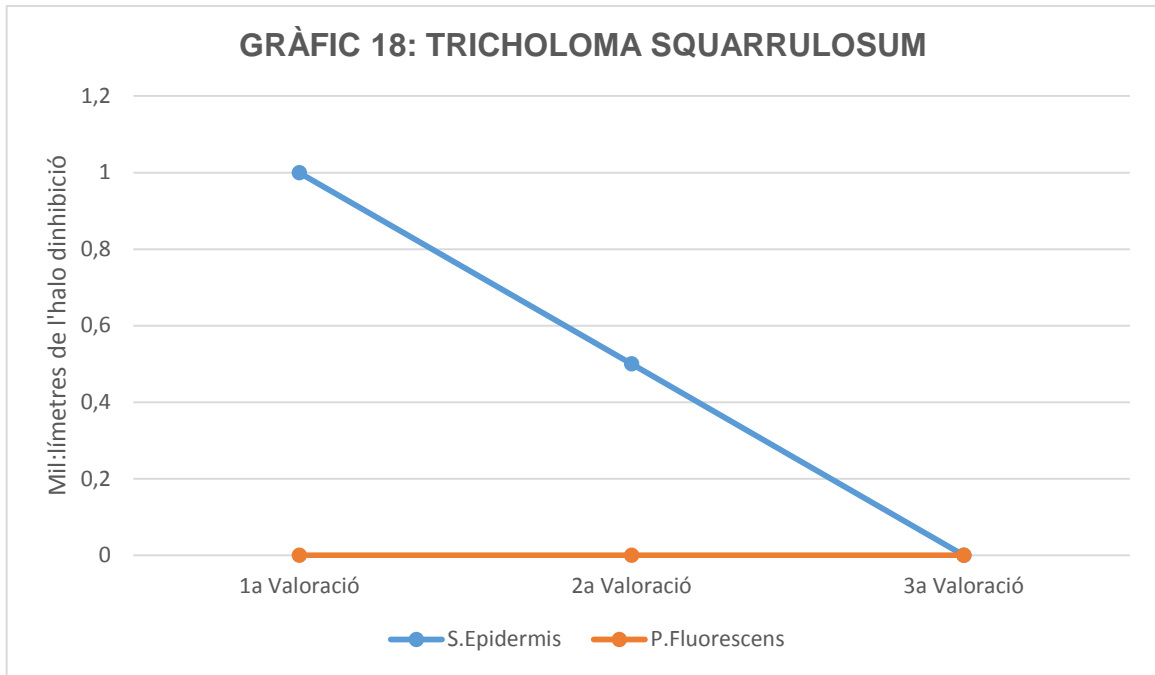
Núm 45. 1a Valoració



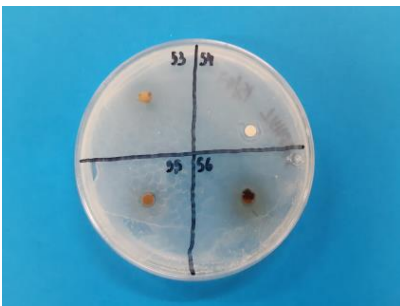
Núm 45. 2a Valoració



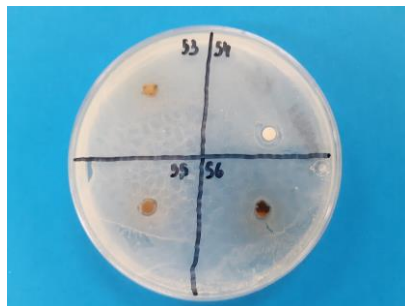
Núm 45. 3a Valoració



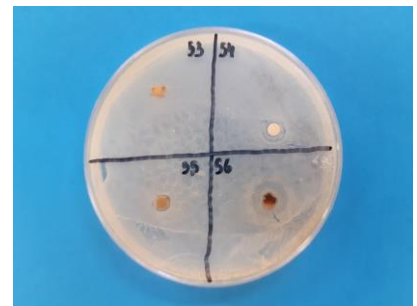
S.EPIDERMIS:



Núm 54. 1a Valoració

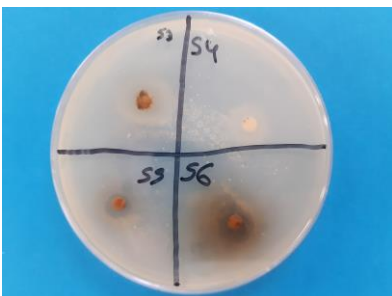


Núm 54. 2a Valoració

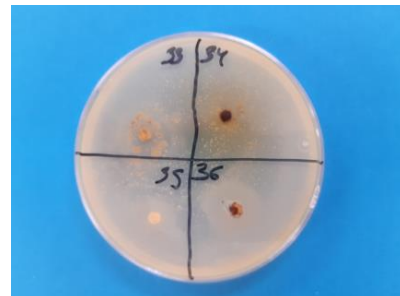


Núm 54. 3a Valoració

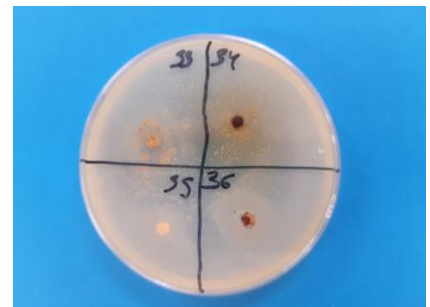
P.FLUORESCENS:



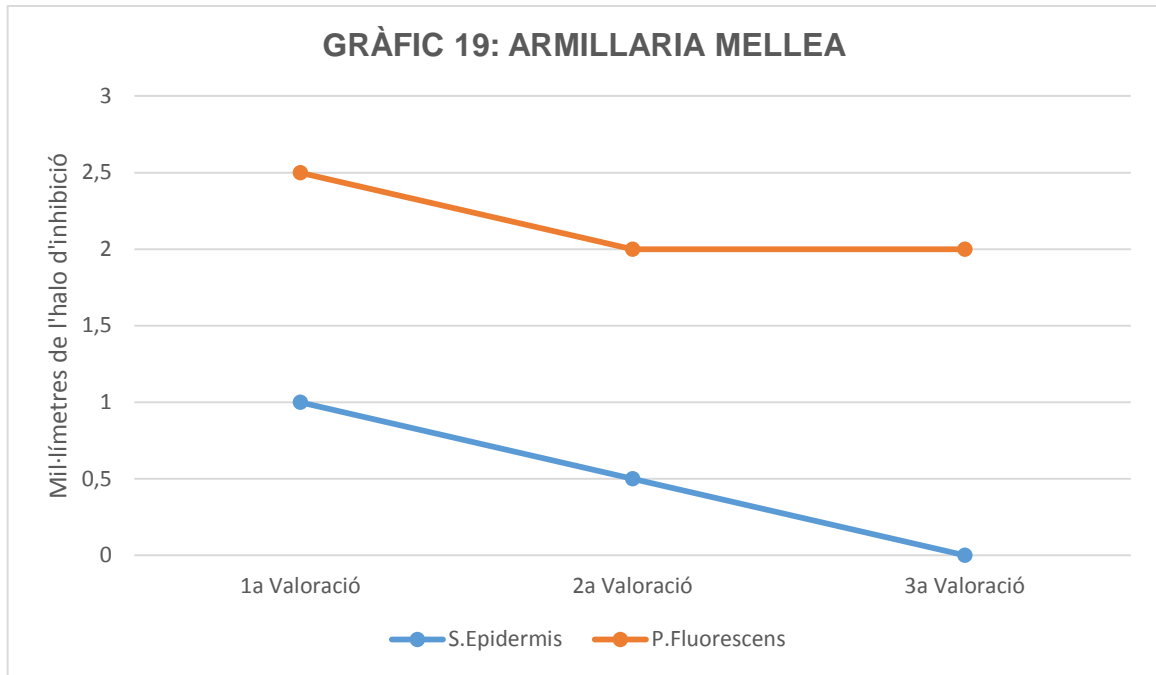
Núm 54. 1a Valoració



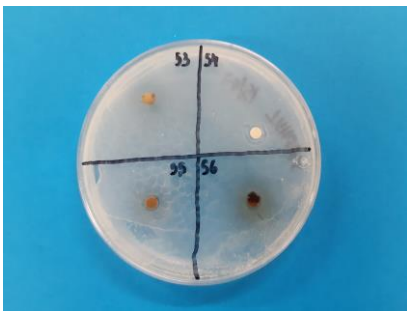
Núm 54. 2a Valoració



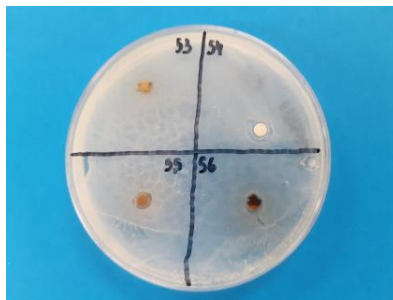
Núm 54. 3a Valoració



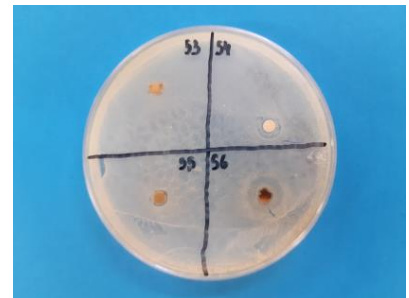
S.EPIDERMIS:



Núm 55. 1a Valoració

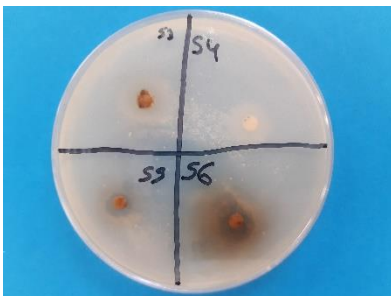


Núm 55. 2a Valoració

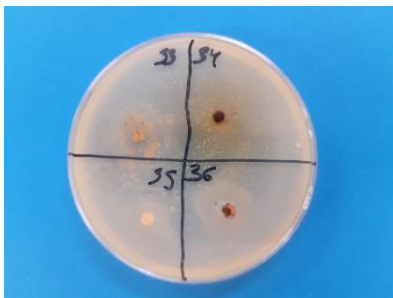


Núm 55. 3a Valoració

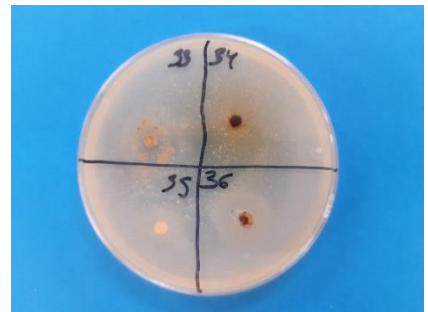
P.FLUORESCENS:



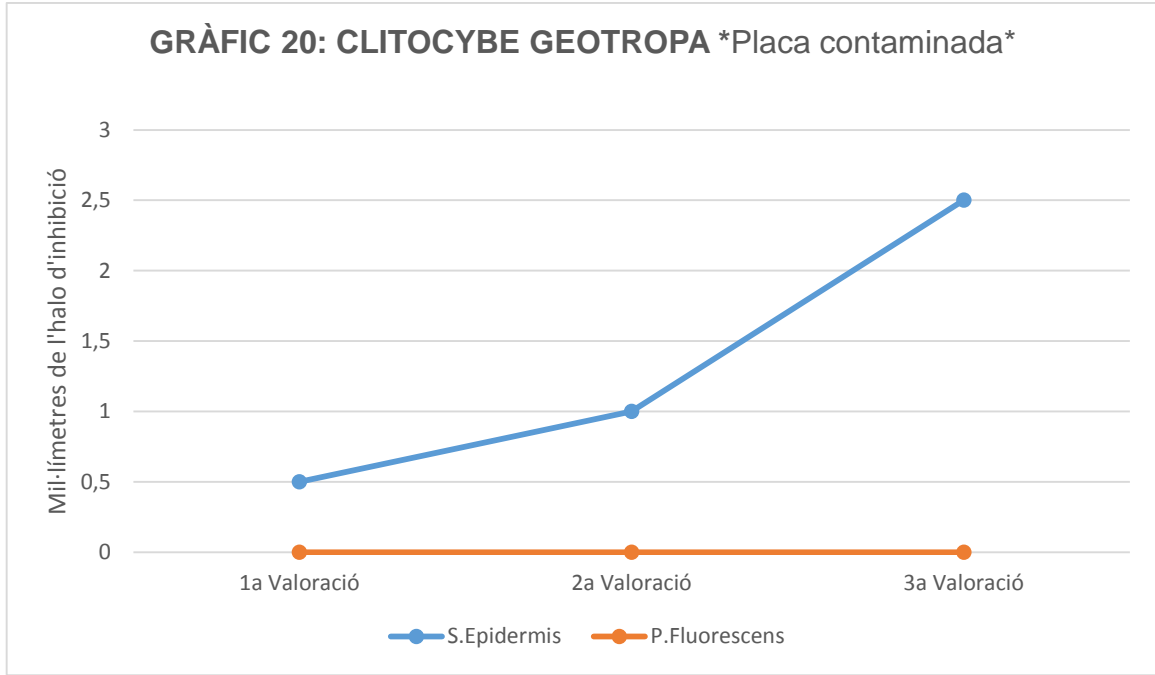
Núm 55. 1a Valoració



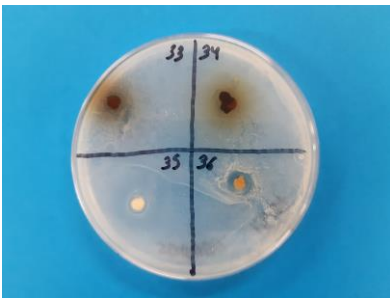
Núm 55. 2a Valoració



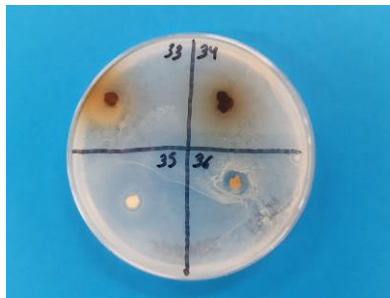
Núm 55. 3a Valoració



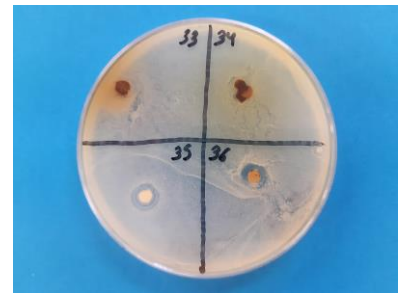
S.EPIDERMIS:



Núm 35. 1a Valoració

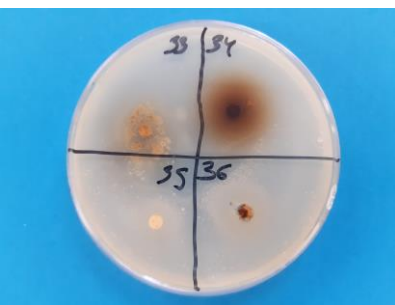


Núm 35. 2a Valoració

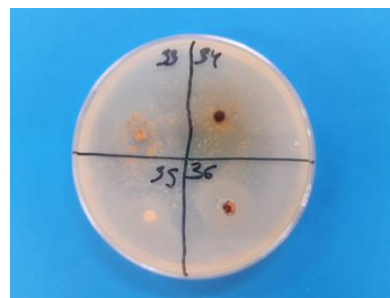


Núm 35. 3a Valoració

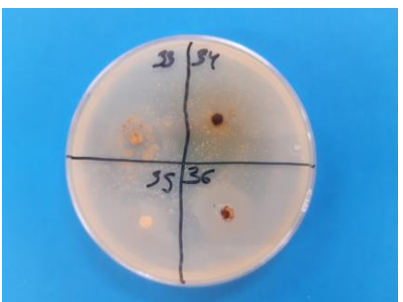
P.FLUORESCENS:



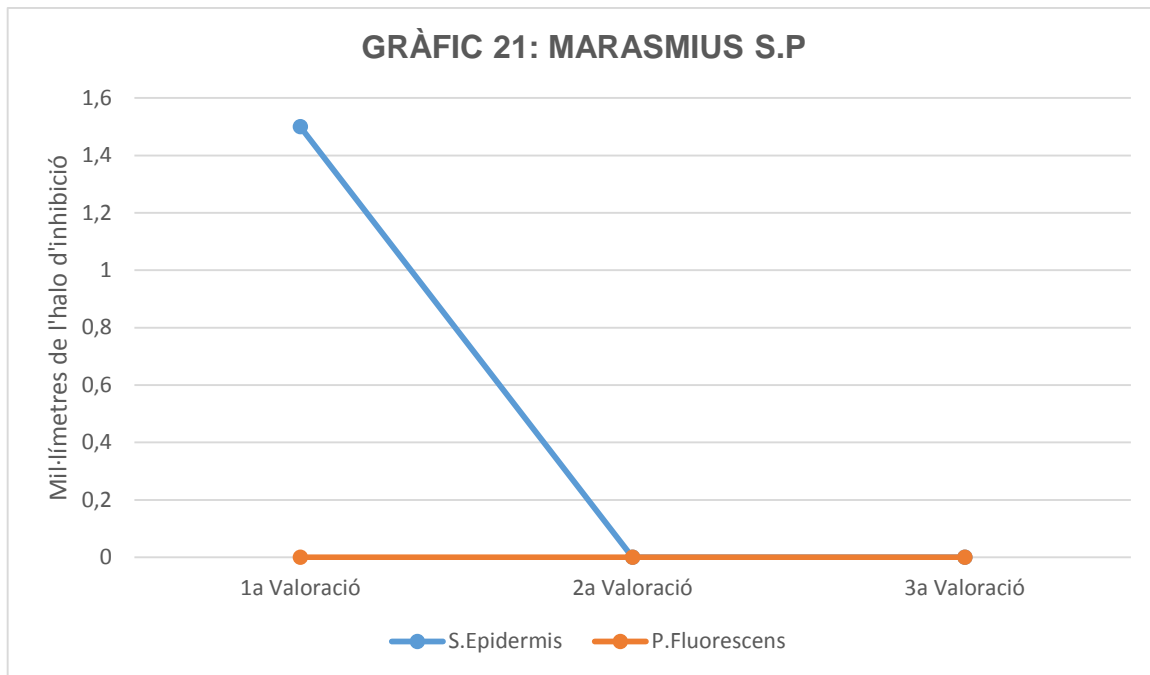
Núm 35. 1a Valoració



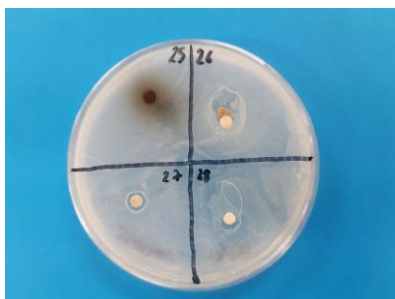
Núm 35. 2a Valoració



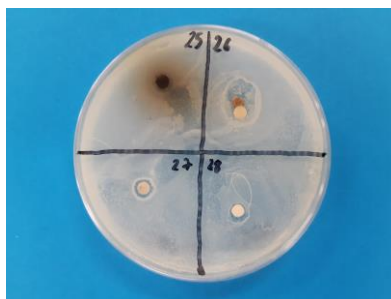
Núm 35. 3a Valoració



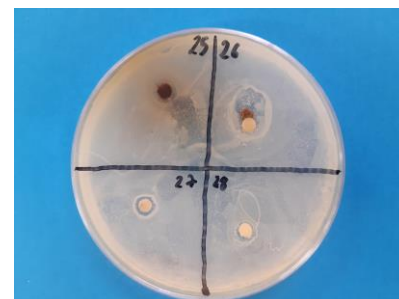
S.EPIDERMIS:



Núm 25. 1a Valoració

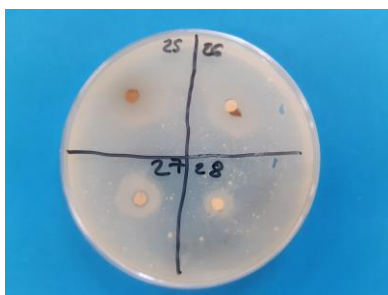


Núm 25. 2a Valoració

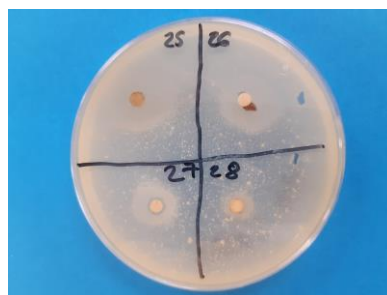


Núm 25. 3a Valoració

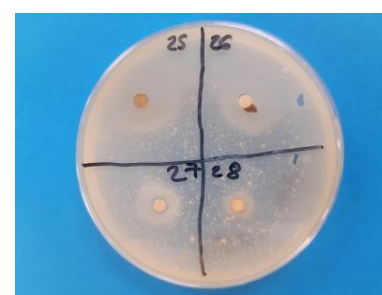
P.FLUORESCENS:



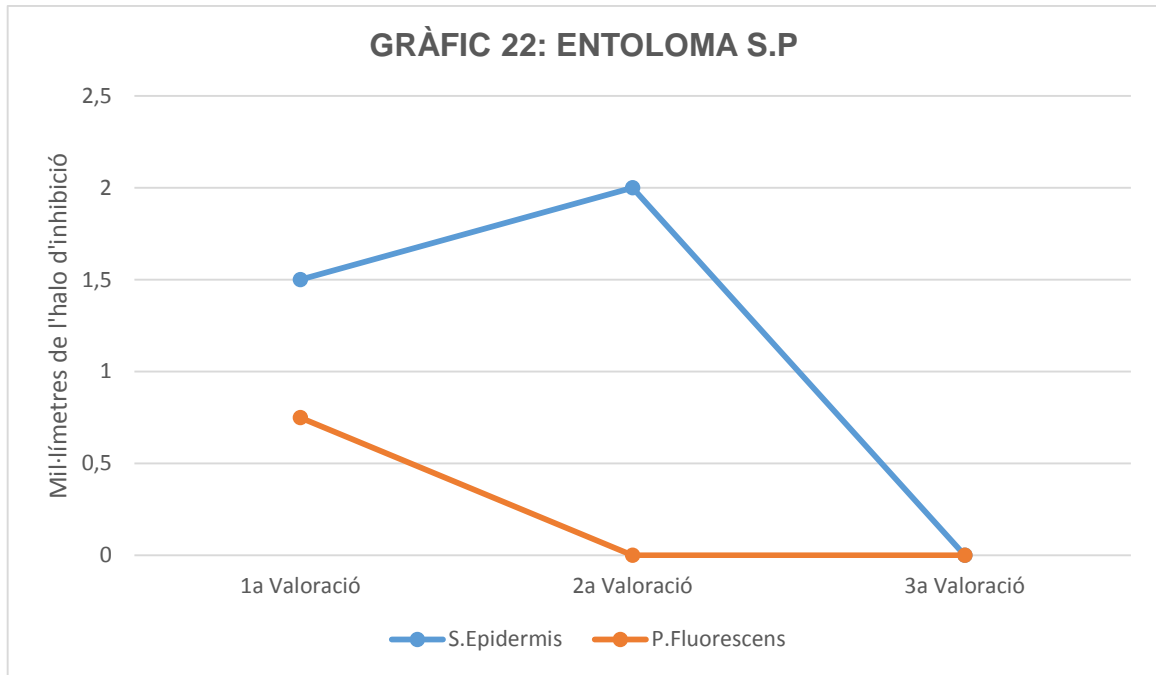
Núm 25. 1a Valoració



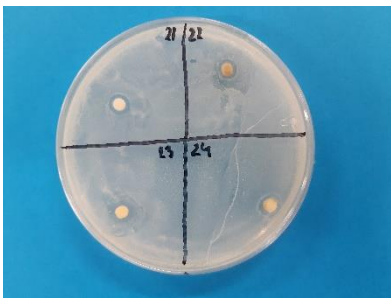
Núm 25. 2a Valoració



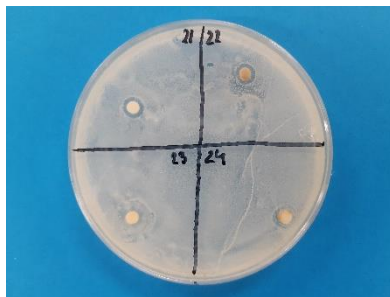
Núm 25. 3a Valoració



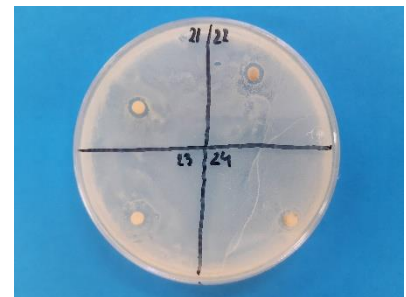
S.EPIDERMIS:



Núm 21. 1a Valoració



Núm 21. 2a Valoració



Núm 21. 3a Valoració

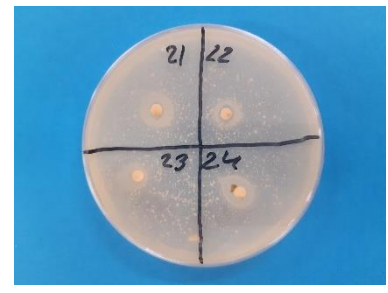
P.FLUORESCENS:



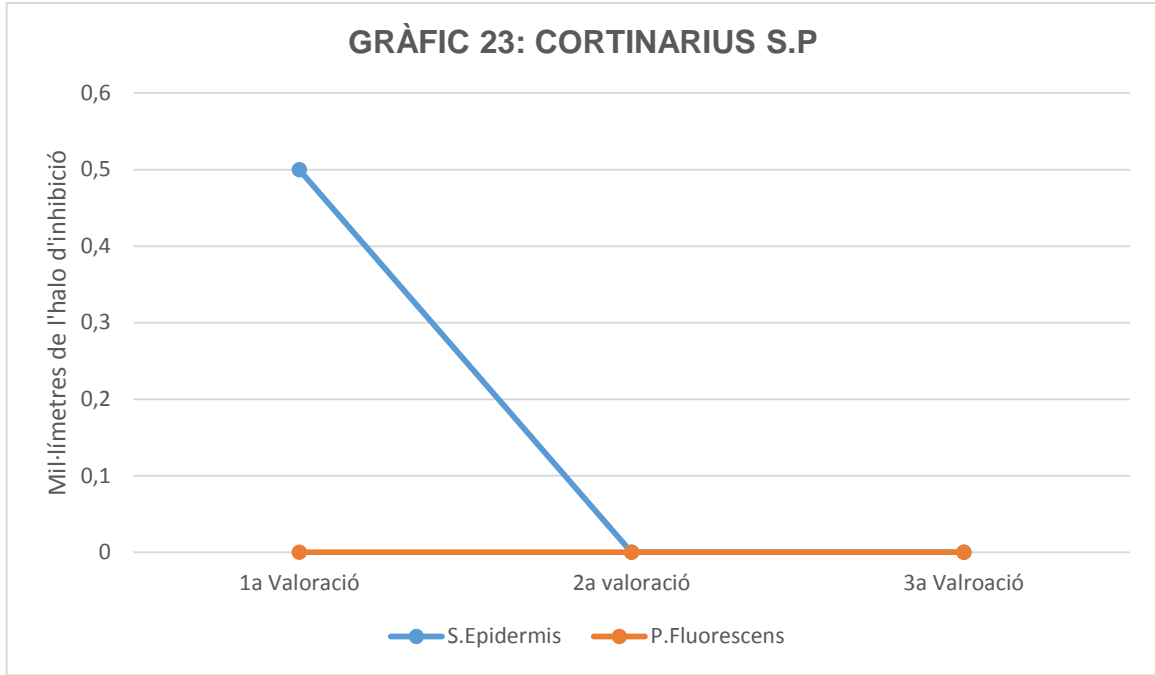
Núm 21. 1a Valoració



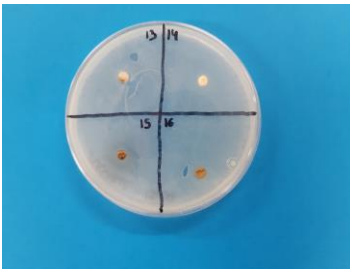
Núm 21. 2a Valoració



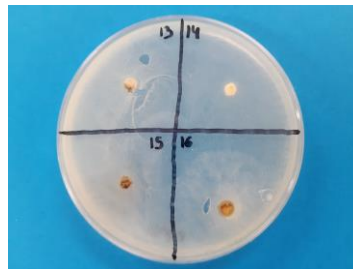
Núm 21. 3a Valoració



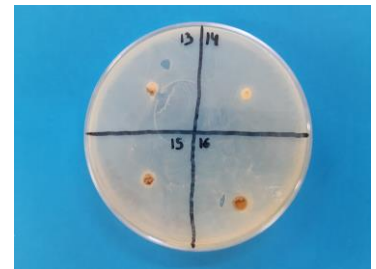
S.EPIDERMIS:



Núm 15. 1a Valoració

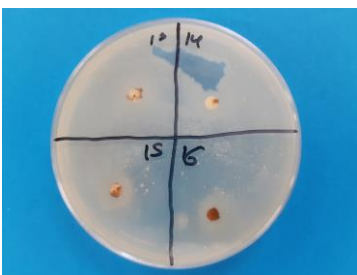


Núm 15. 2a Valoració

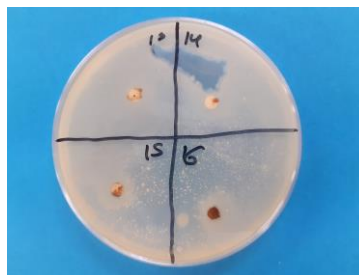


Núm 15. 3a Valoració

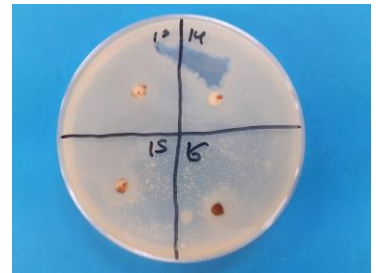
P.FLUORESCENS:



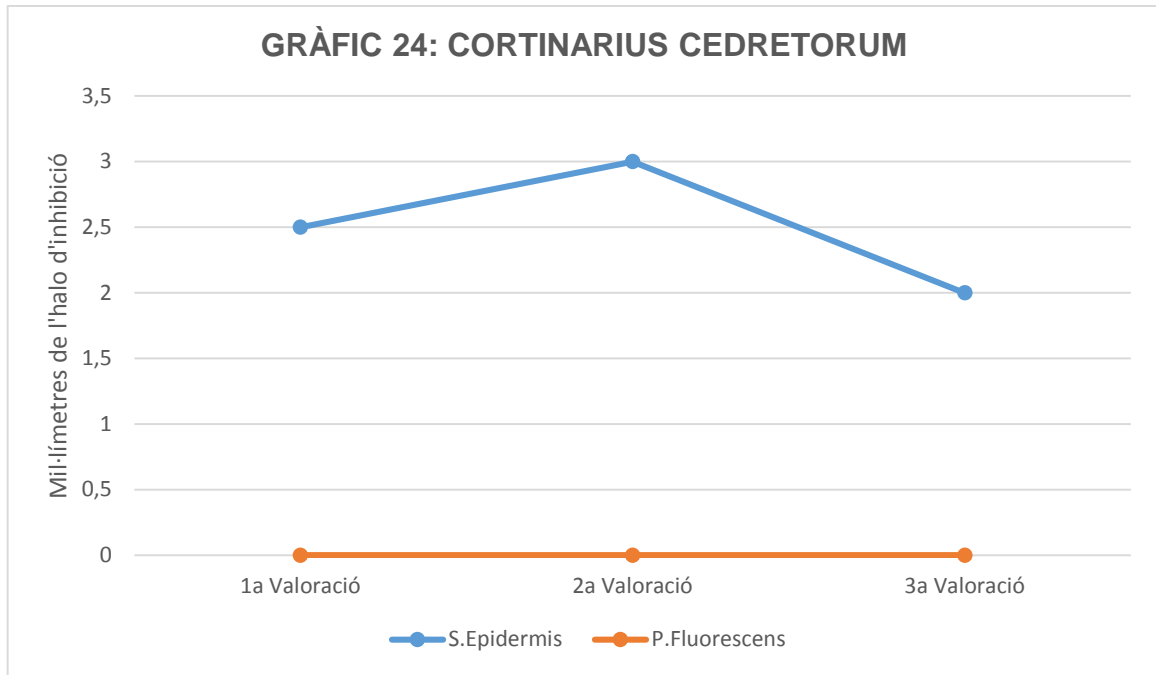
Núm 15. 1a Valoració



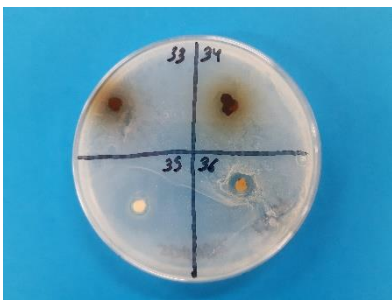
Núm 15. 2a Valoració



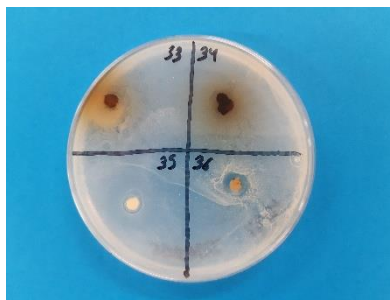
Núm 15. 3a Valoració



S.EPIDERMIS:



Núm 36. 1a Valoració

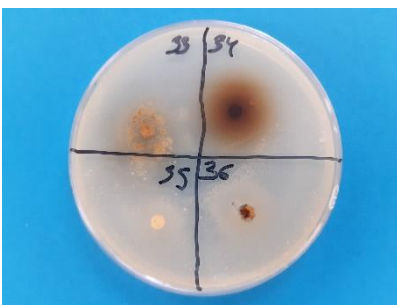


Núm 36. 2a Valoració

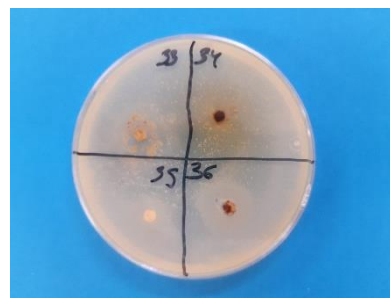


Núm 36. 3a Valoració

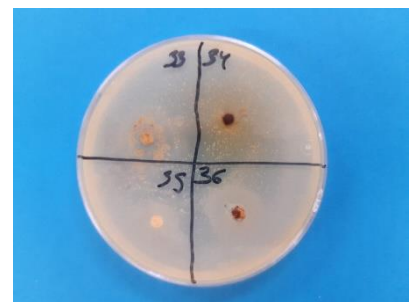
P.FLUORESCENS:



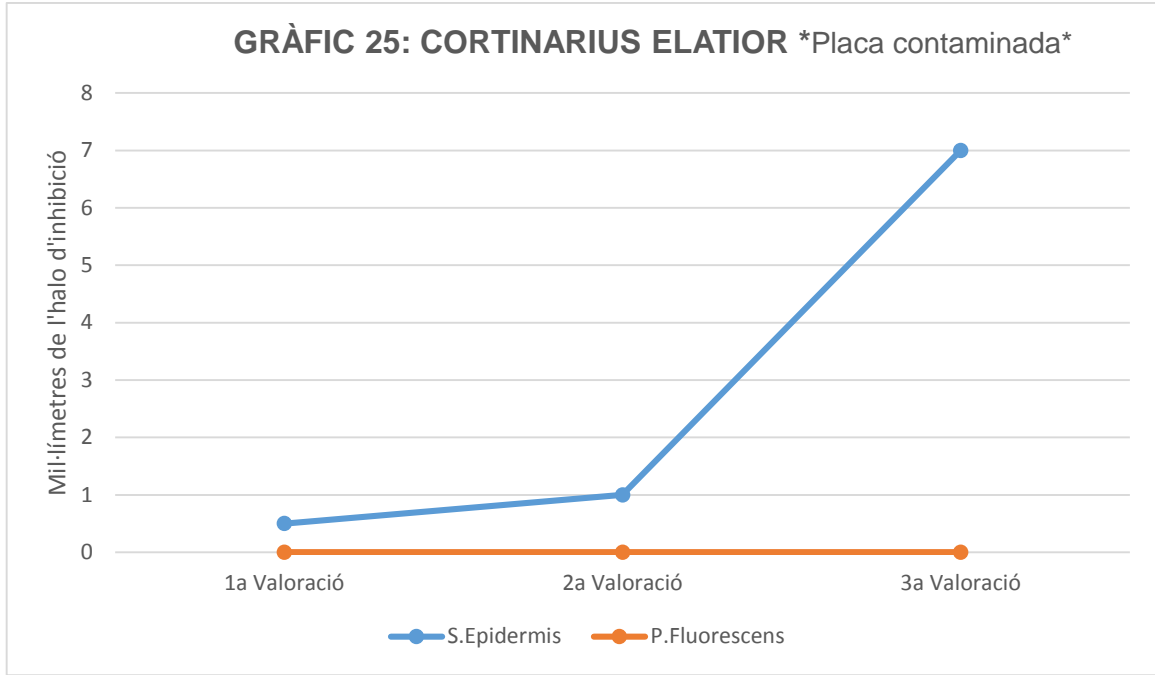
Núm 36. 1a Valoració



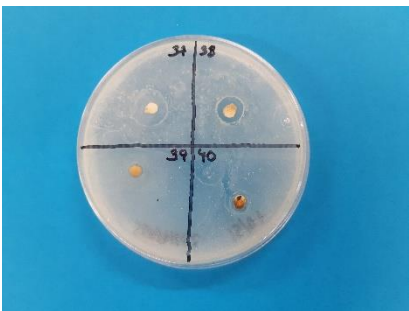
Núm 36. 2a Valoració



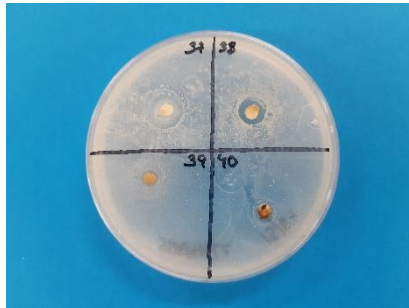
Núm 36. 3a Valoració



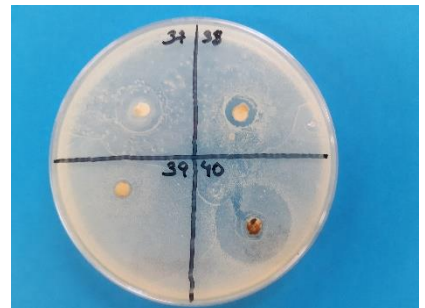
S.EPIDERMIS:



Núm 38. 1a Valoració

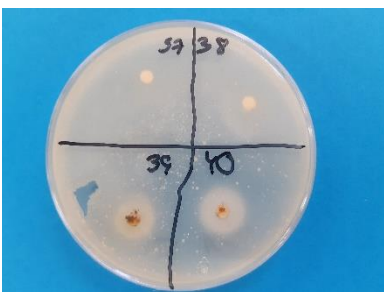


Núm 38. 2a Valoració

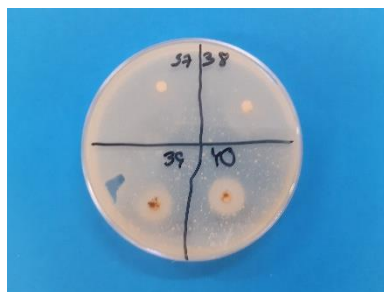


Núm 38. 3a Valoració

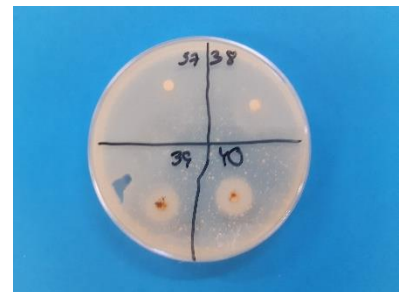
P.FLUORESCENS:



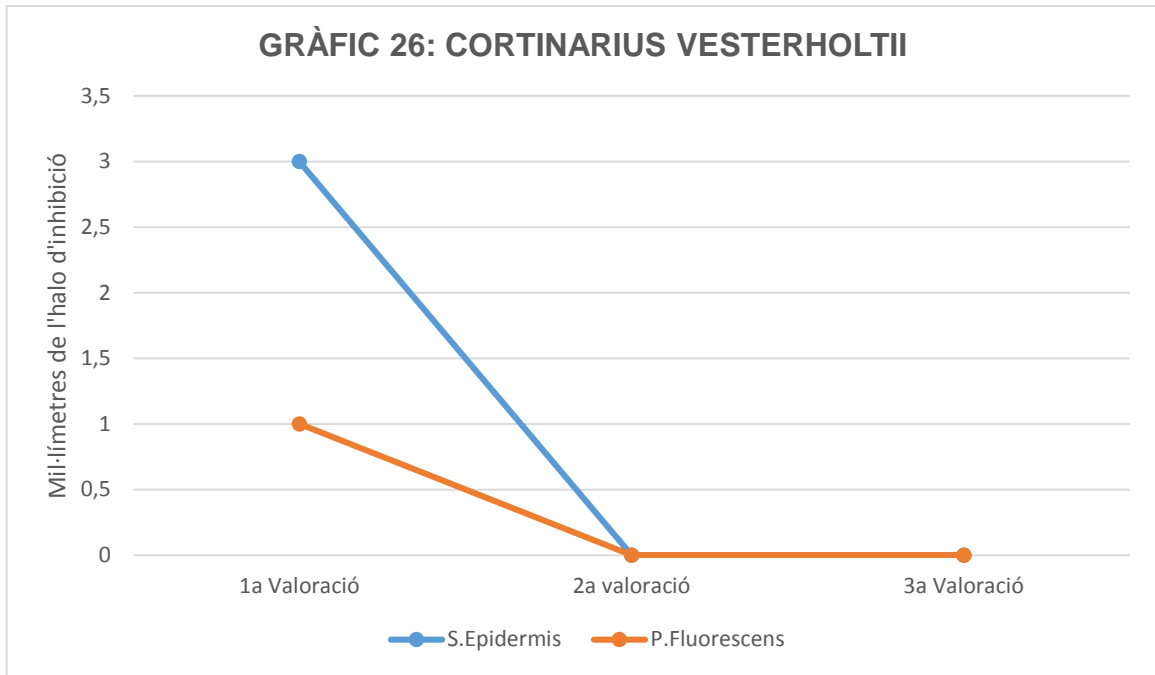
Núm 38. 1a Valoració



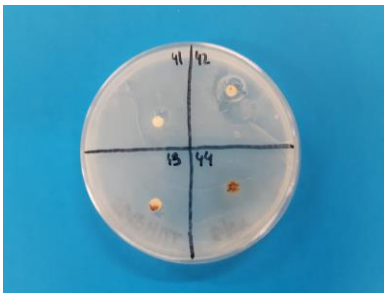
Núm 38. 2a Valoració



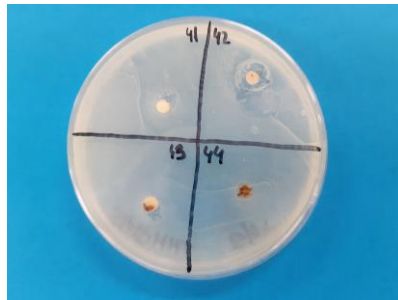
Núm 38. 3a Valoració



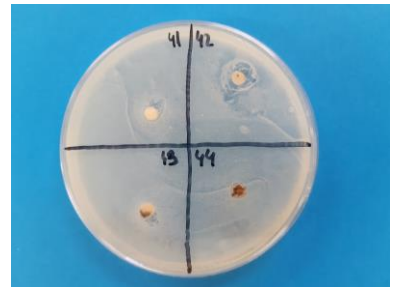
S.EPIDERMIS:



Núm 42. 1a Valoració

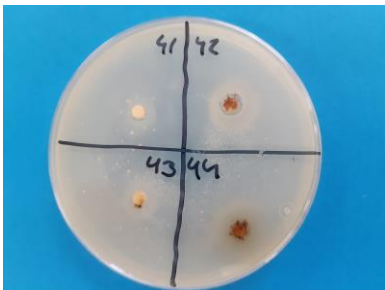


Núm 42. 2a Valoració

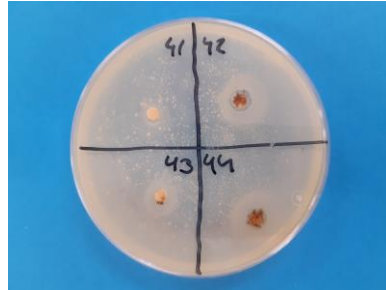


Núm 42. 3a Valoració

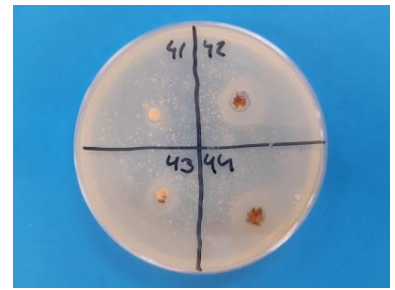
P.FLUORESCENS



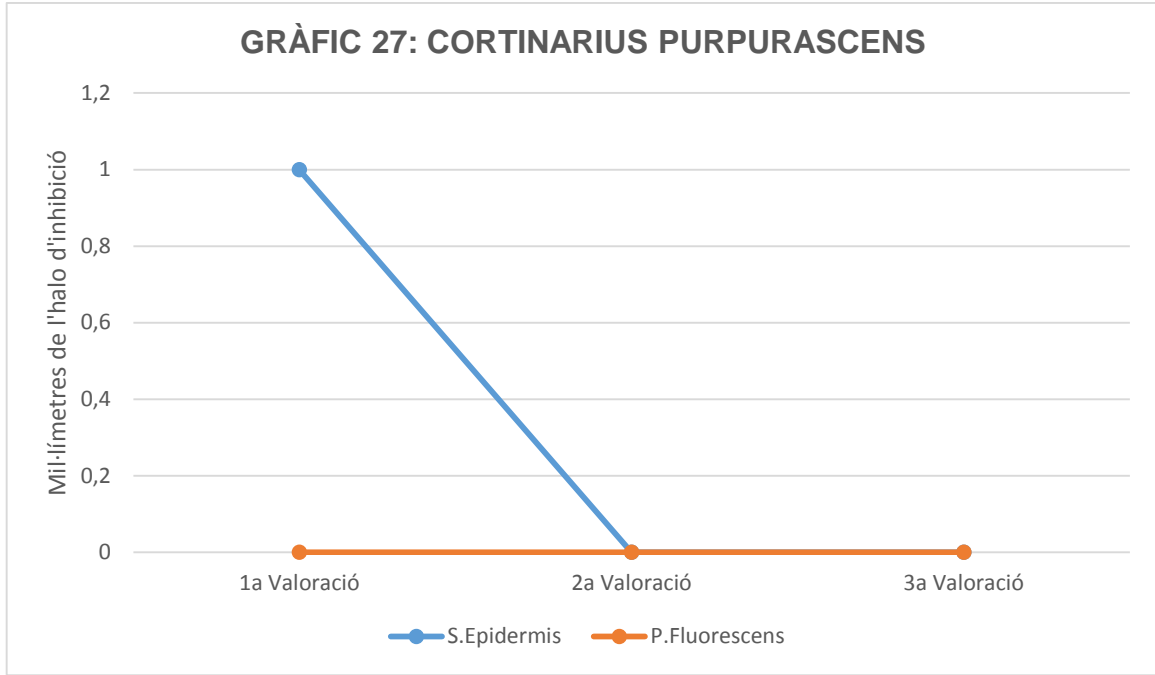
Núm 42. 1a Valoració



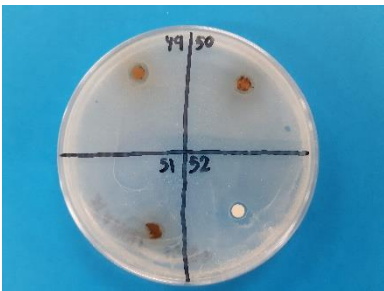
Núm 42. 2a Valoració



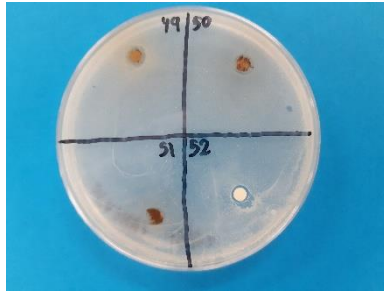
Núm 42. 3a Valoració



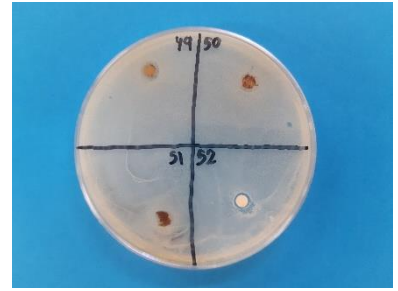
S.EPIDERMIS:



Núm 50. 1a Valoració

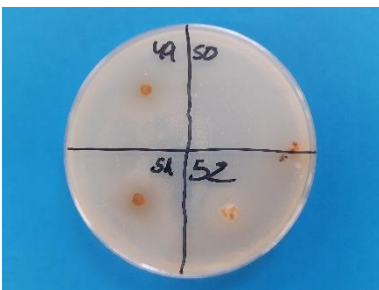


Núm 50. 2a Valoració

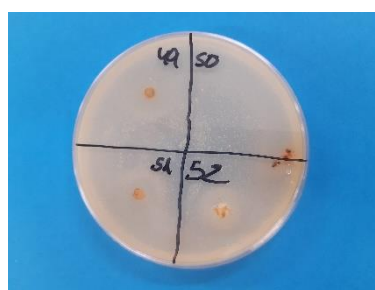


Núm 50. 3a Valoració

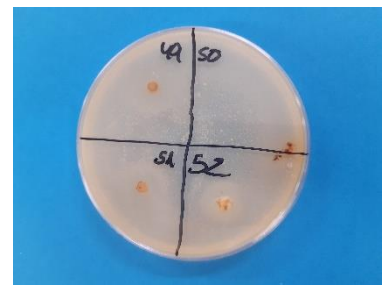
P.FLUORESCENS



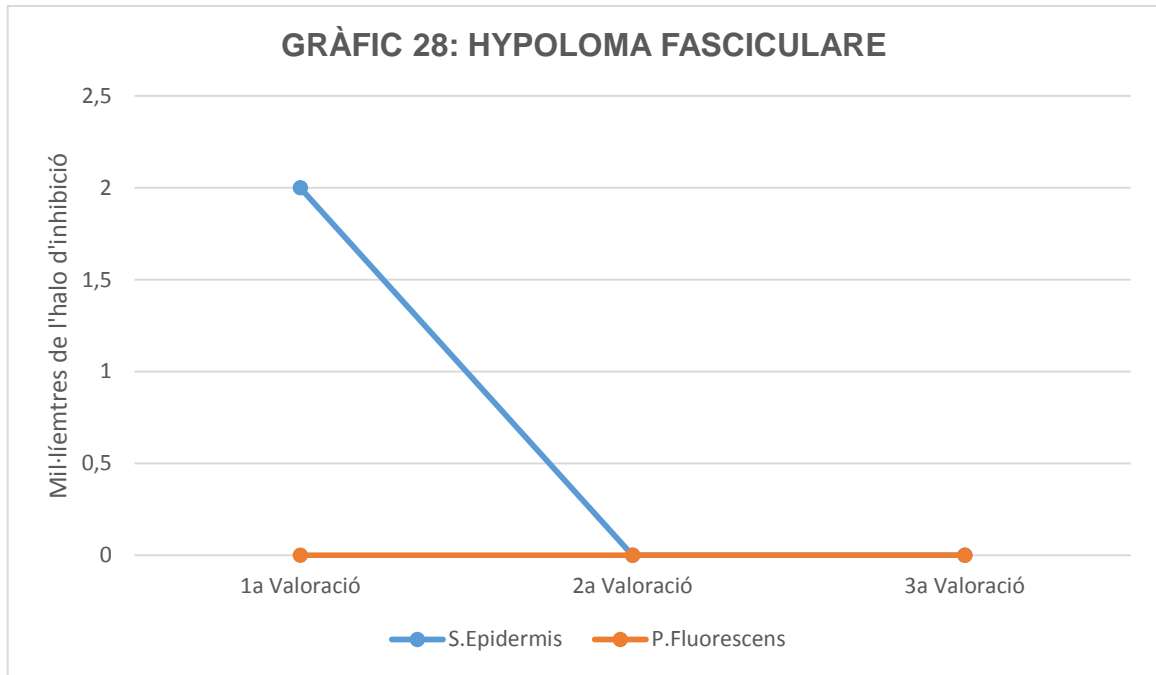
Núm 50. 1a Valoració



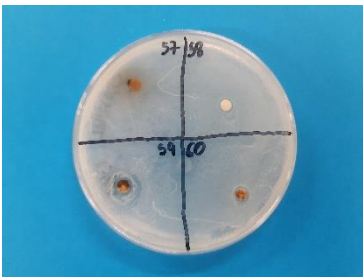
Núm 50. 2a Valoració



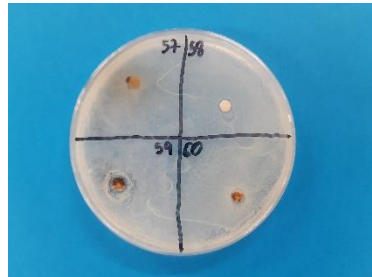
Núm 50. 3a Valoració



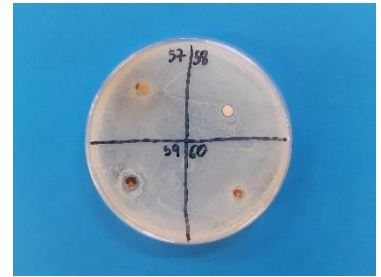
S.EPIDERMIS:



Núm 59. 1a Valoració

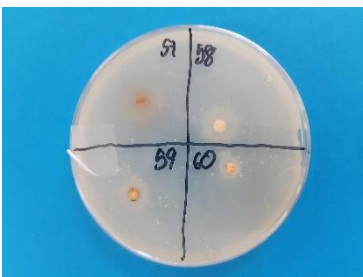


Núm 59. 2a Valoració

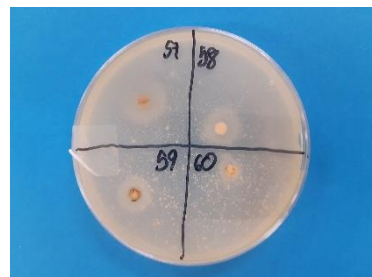


Núm 59. 3a Valoració

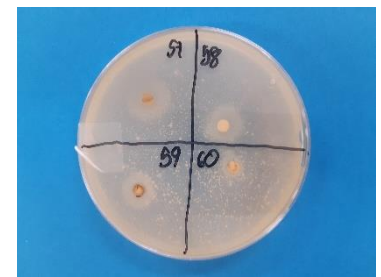
P.FLUORESCENS:



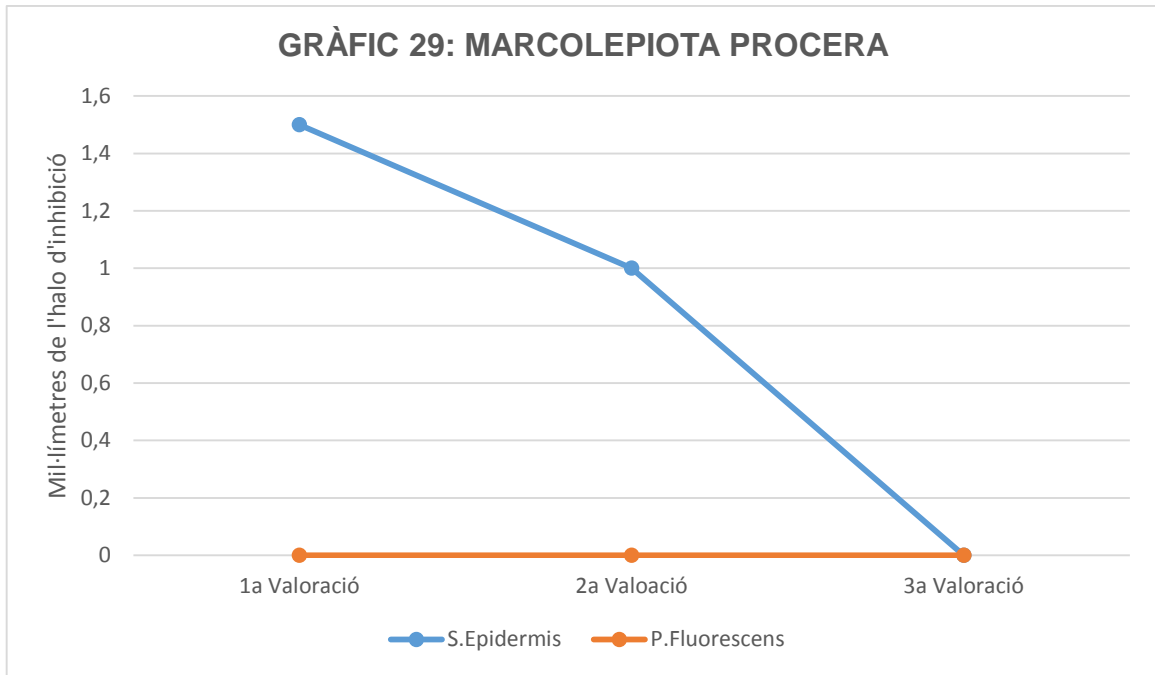
Núm 59. 1a Valoració



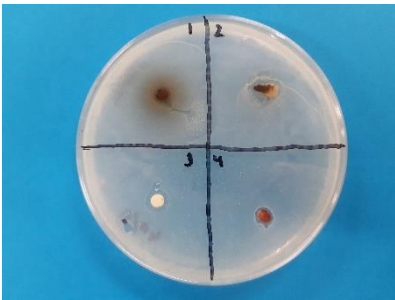
Núm 59. 2a Valoració



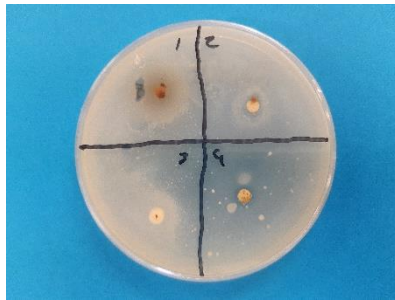
Núm 59. 3a Valoració



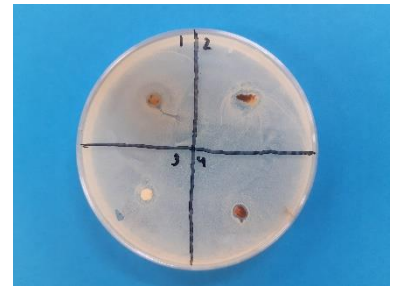
S.EPIDERMIS:



Núm 1. 1a Valoració

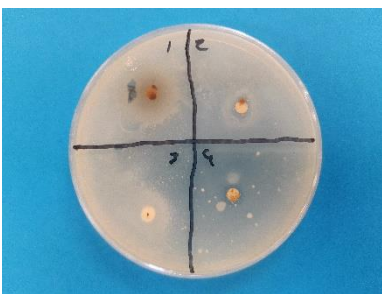


Núm 1. 2a Valoració

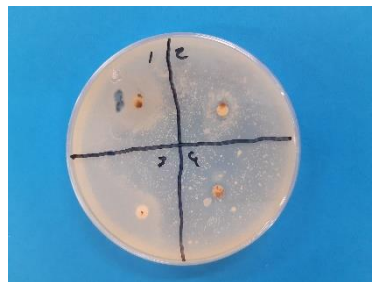


Núm 1. 3a Valoració

P.FLUORESCENS:



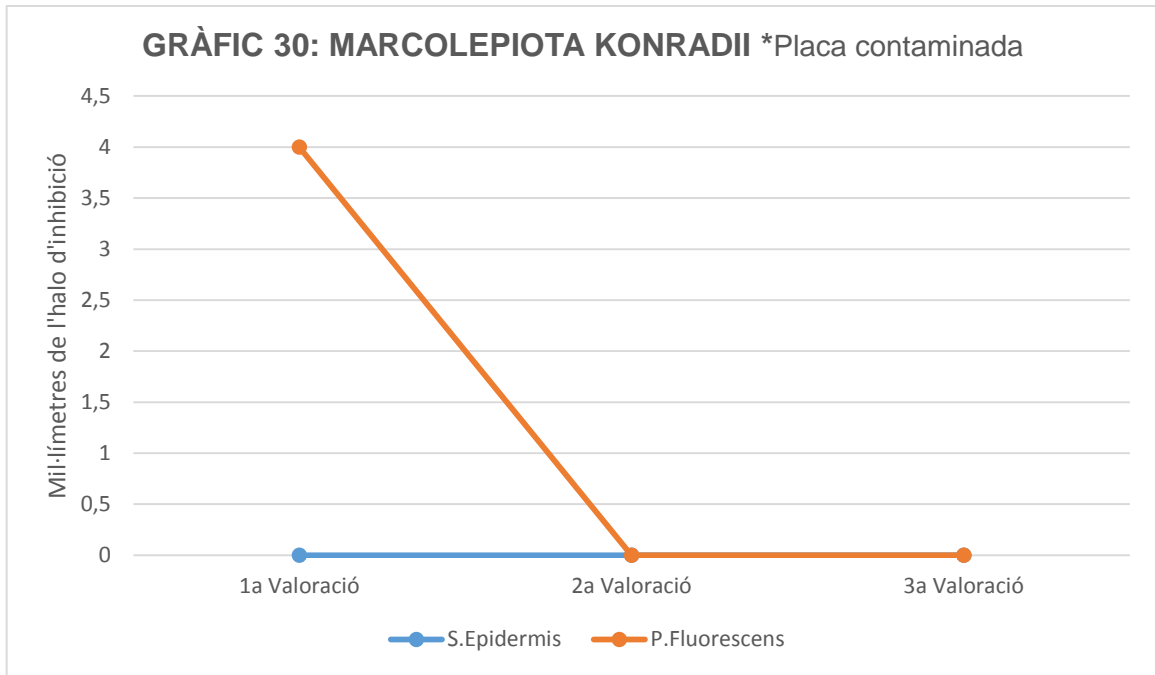
Núm 1. 1a Valoració



Núm 1. 2a Valoració



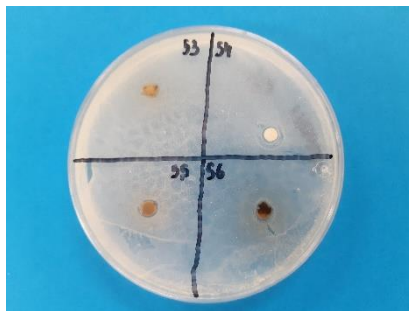
Núm 1. 3a Valoració



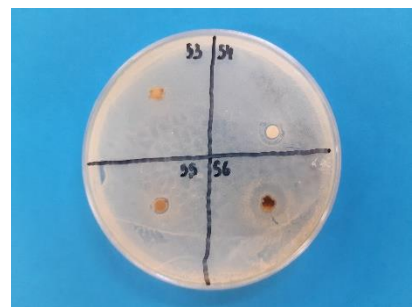
S.EPIDERMIS:



Núm 56. 1a Valoració

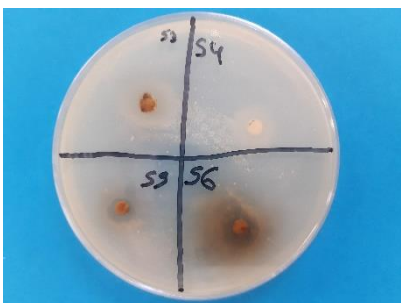


Núm 56. 2a Valoració

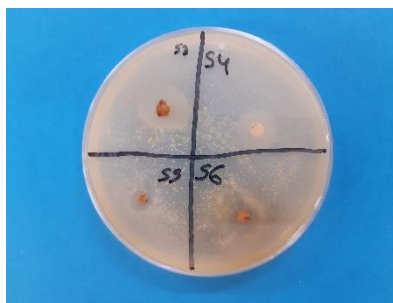


Núm 56. 3a Valoració

P.FLUORESCENS:



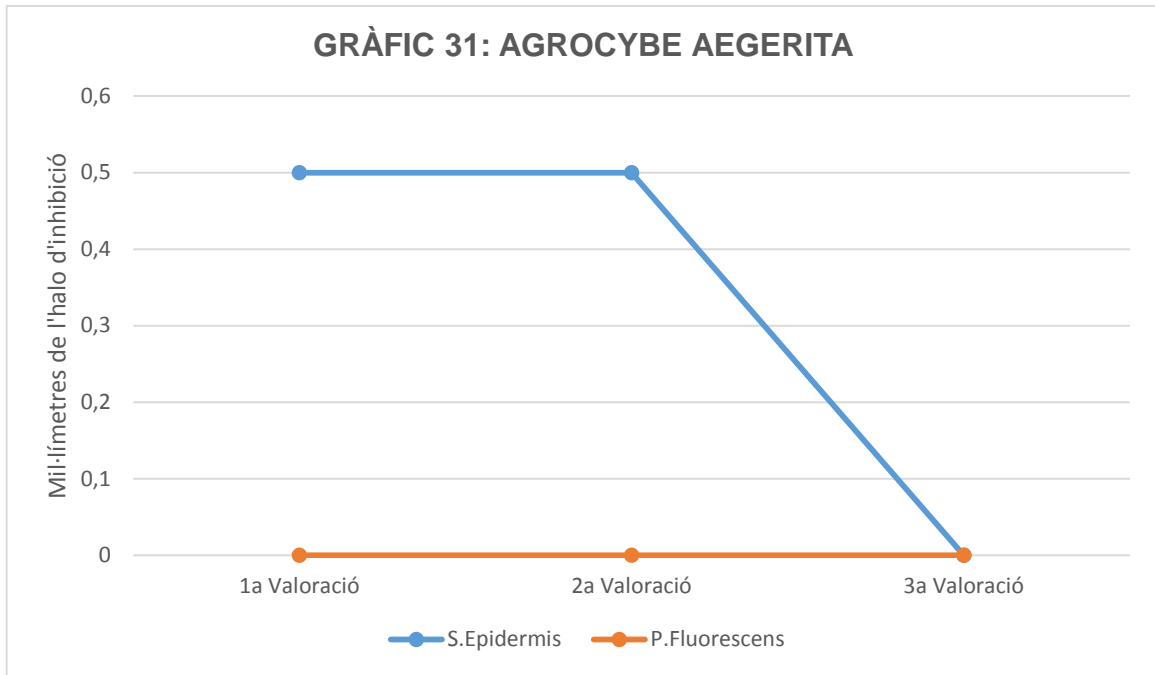
Núm 56. 1a Valoració



Núm 56. 2a Valoració



Núm 56. 3a Valoració



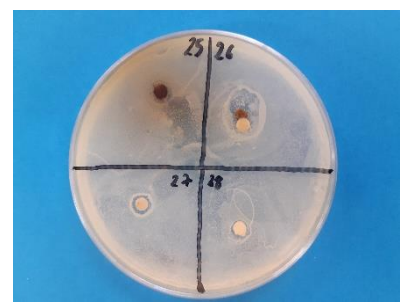
S.EPIDERMIS:



Núm 28. 1a Valoració

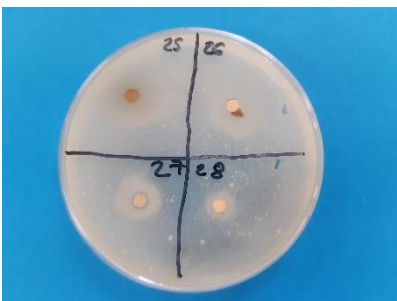


Núm 28. 2a Valoració

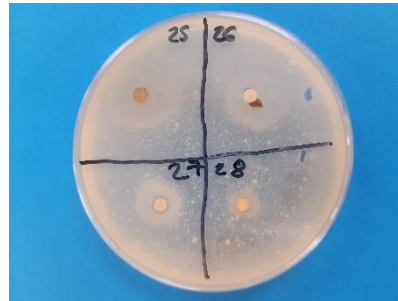


Núm 28. 3a Valoració

P.FLUORESCENS:



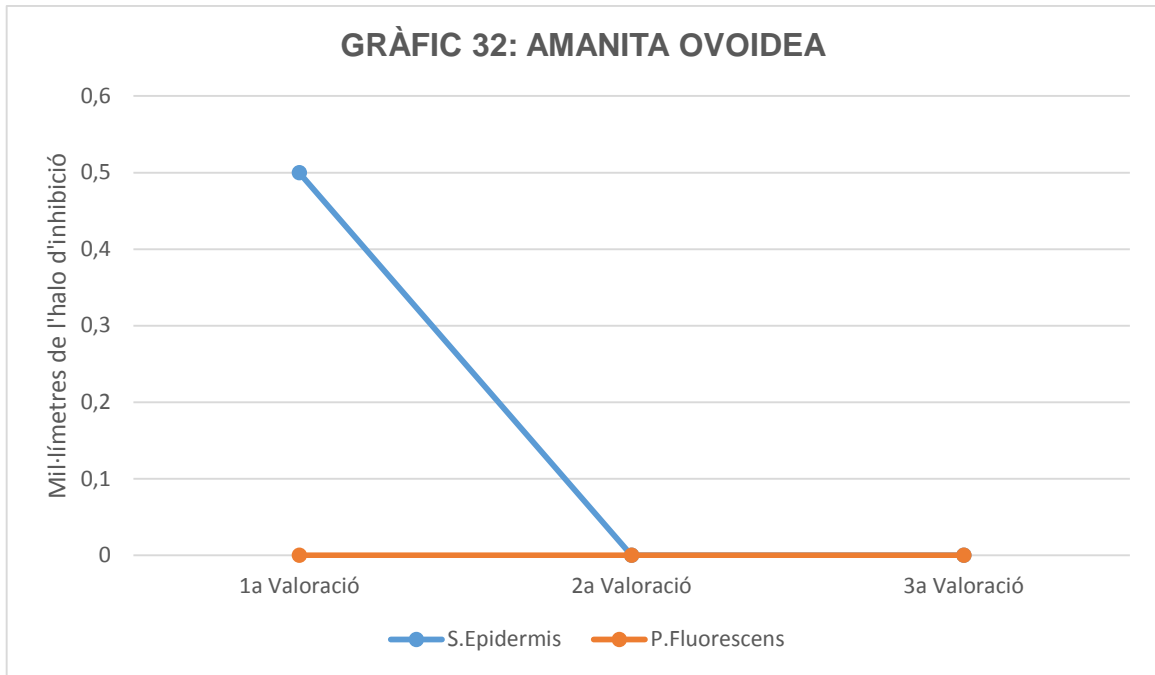
Núm 28. 1a Valoració



Núm 28. 2a Valoració



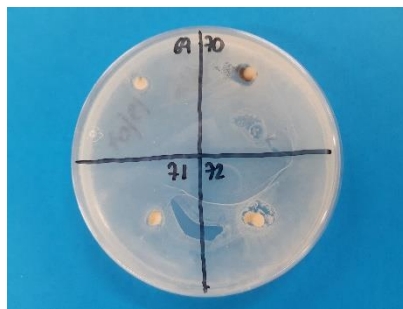
Núm 28. 3a Valoració



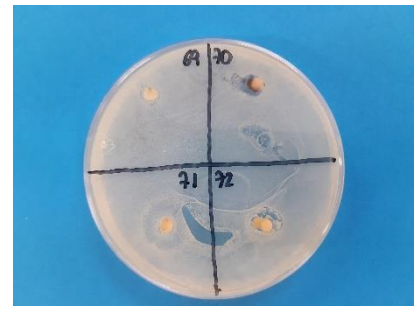
S.EPIDERMIS:



Núm 70. 1a Valoració

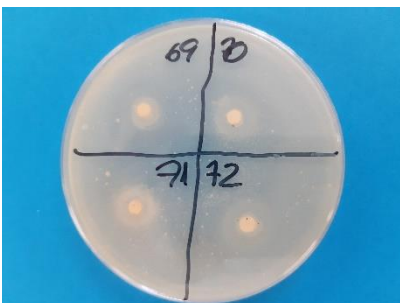


Núm 70. 2a Valoració

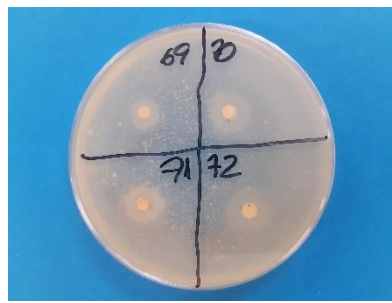


Núm 70. 3a Valoració

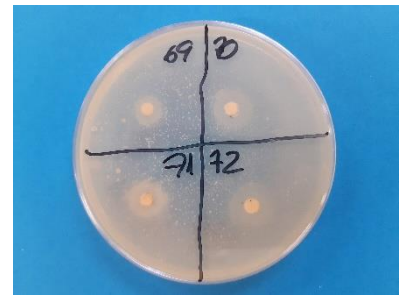
P.FLUORESCENS:



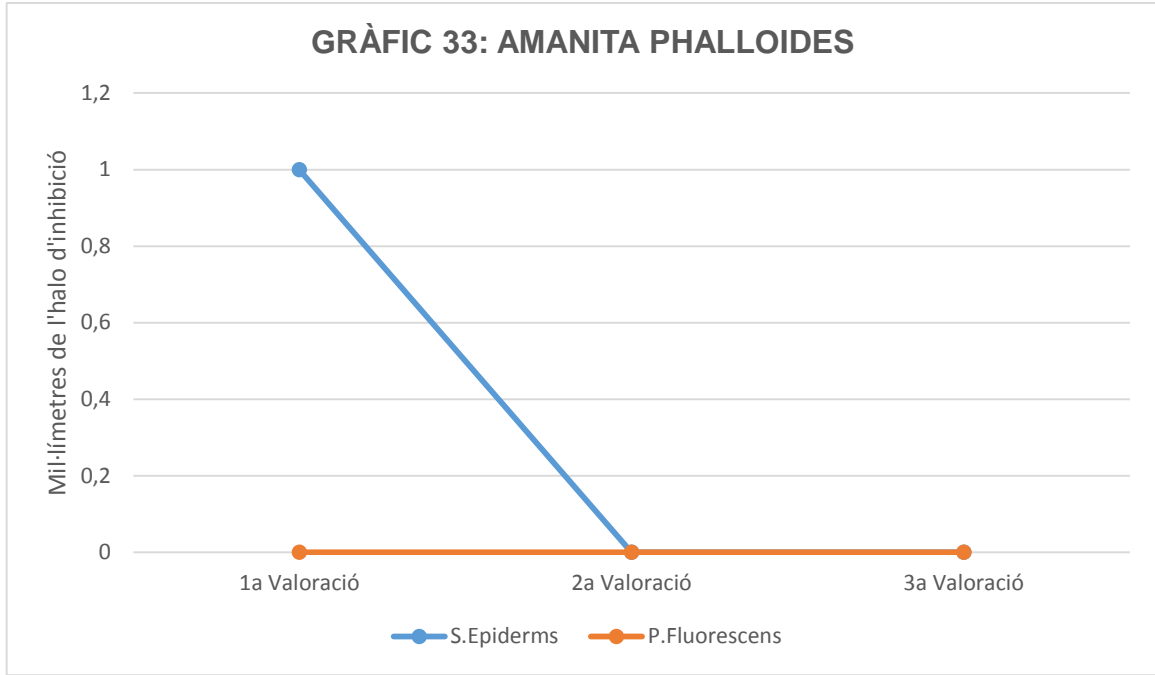
Núm 70. 1a Valoració



Núm 70. 2a Valoració



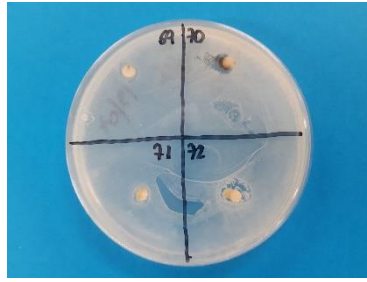
Núm 70. 3a Valoració



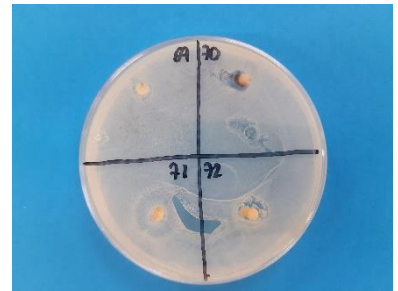
S.EPIDERMIS:



Núm 72. 1a Valoració

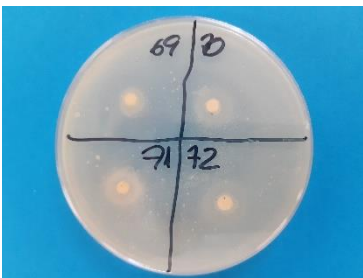


Núm 72. 2a Valoració

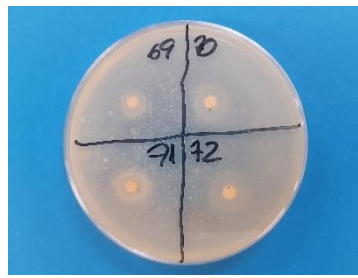


Núm 72. 3a Valoració

P.FLUORESCENS:



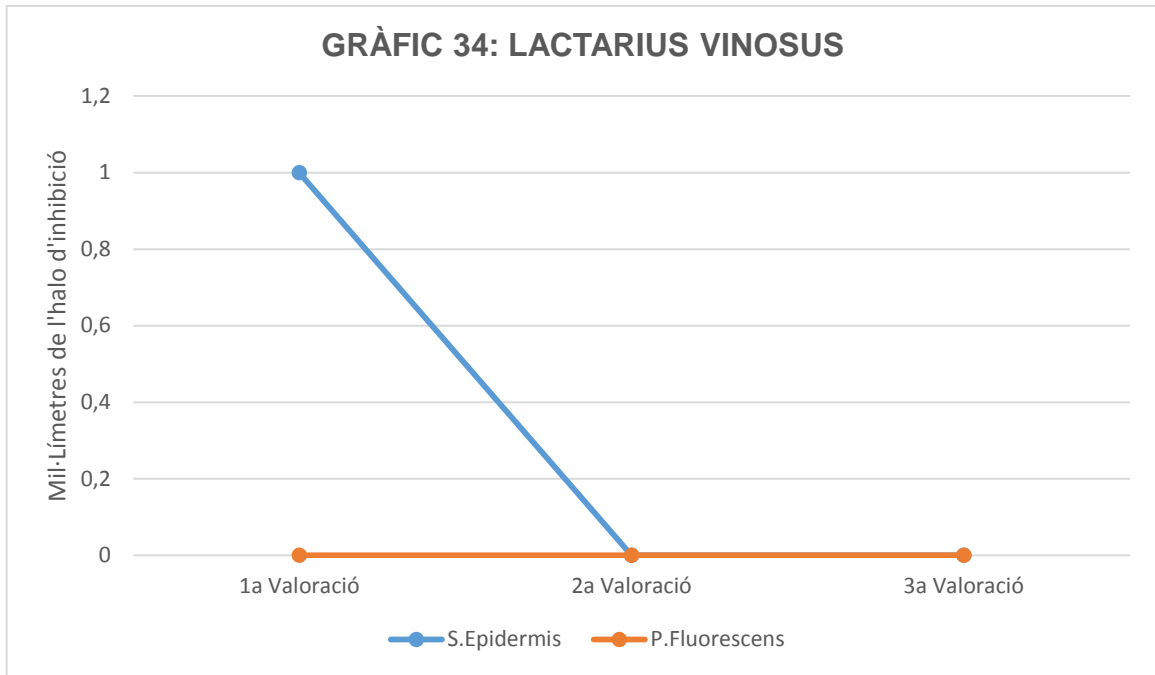
Núm 72. 1a Valoració



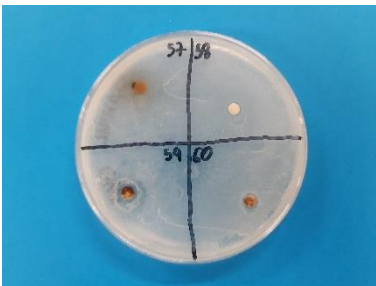
Núm 72. 2a Valoració



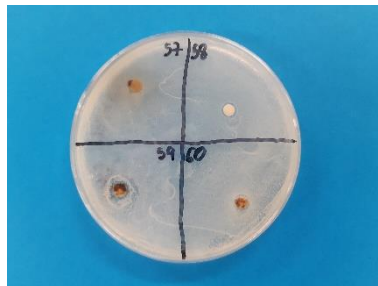
Núm 72. 3a Valoració



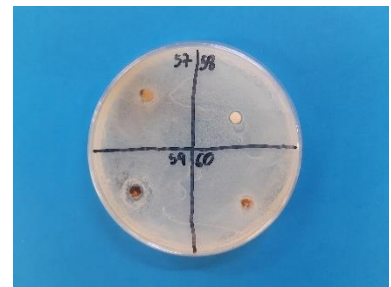
S.EPIDERMIS:



Núm 60. 1a Valoració

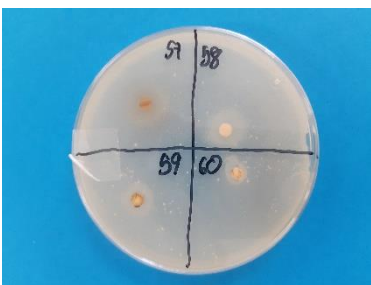


Núm 60. 2a Valoració

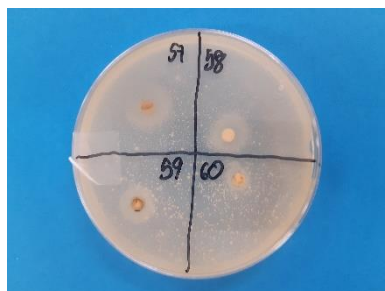


Núm 60. 3a Valoració

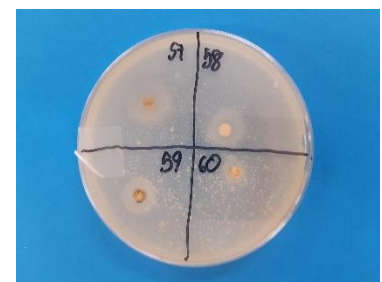
P.FLUORESCENS:



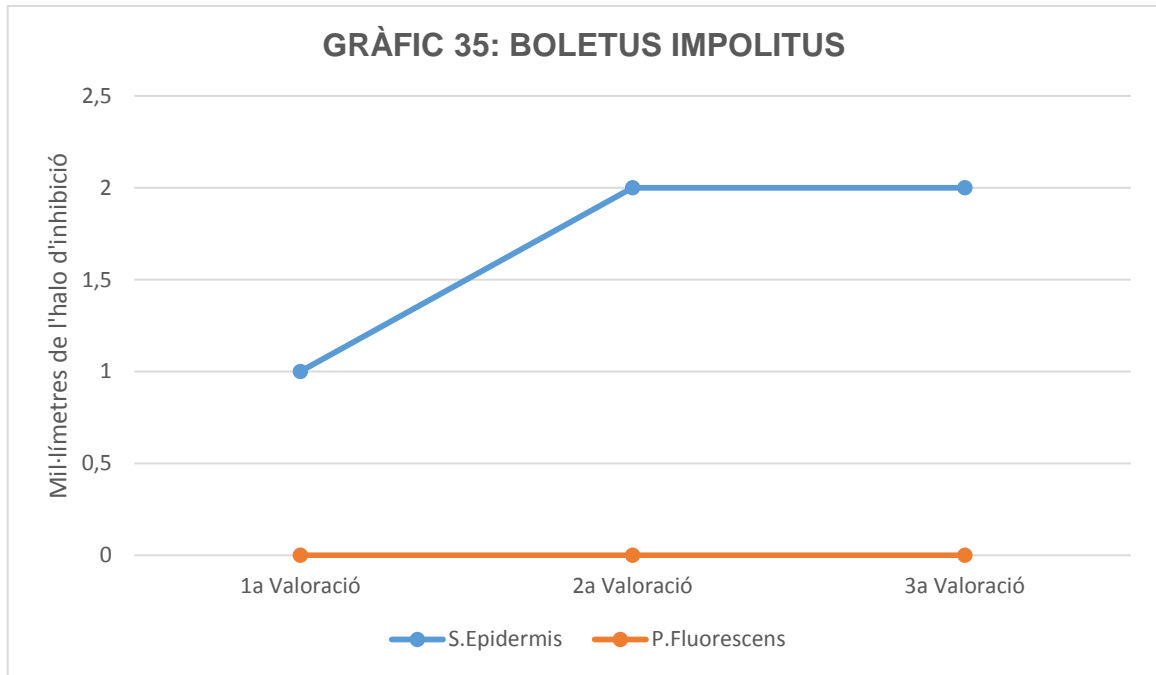
Núm 60. 1a Valoració



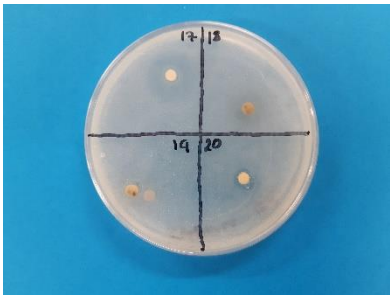
Núm 60. 2a Valoració



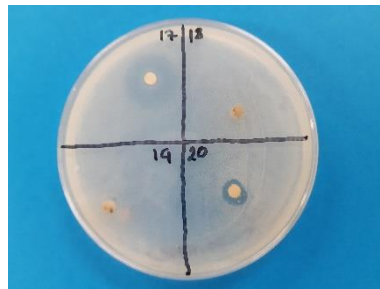
Núm 60. 3a Valoració



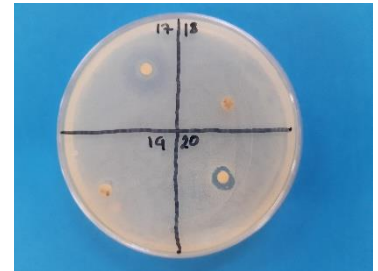
S.EPIDERMIS:



Núm 20. 1a Valoració

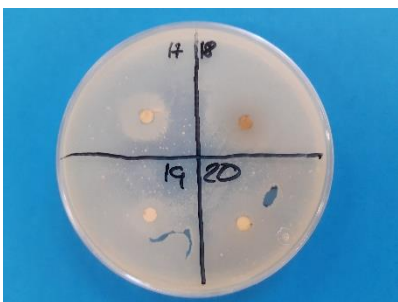


Núm 20. 2a Valoració

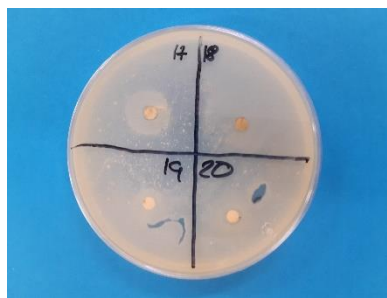


Núm 20. 3a Valoració

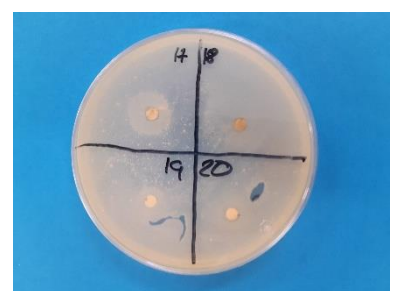
P.FLUORESCENS:



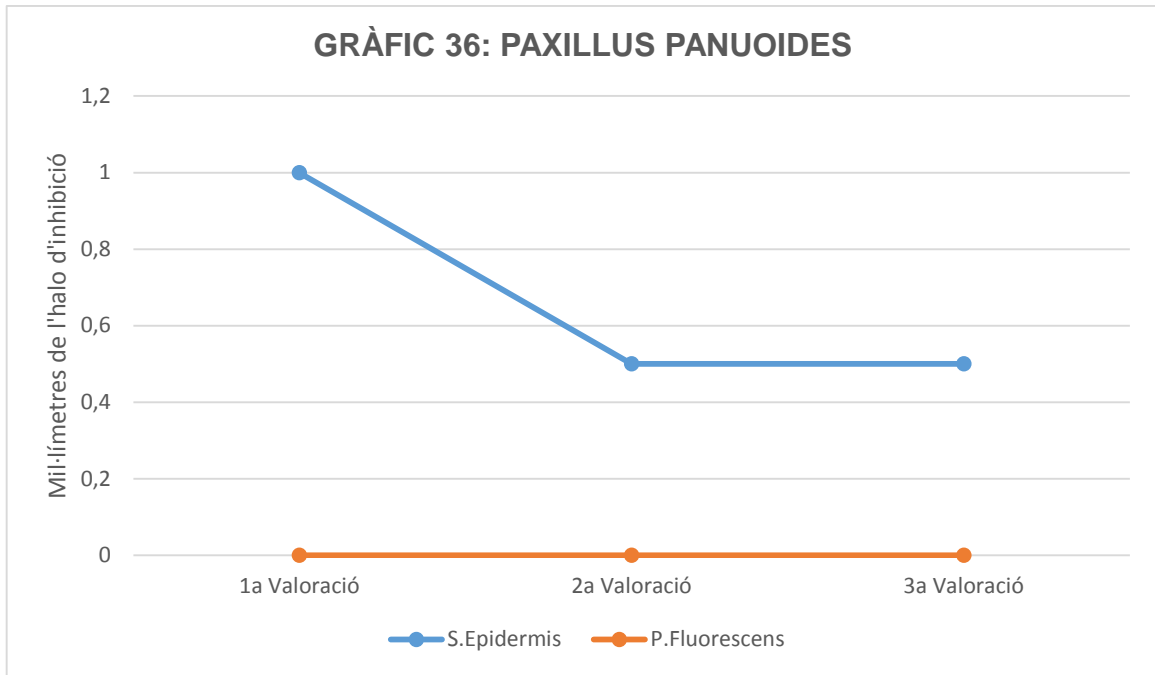
Núm 20. 1a Valoració



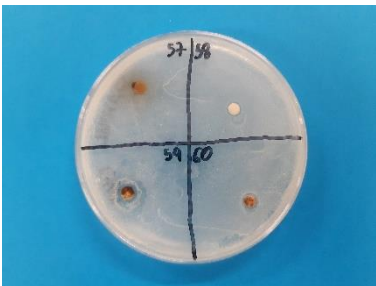
Núm 20. 2a Valoració



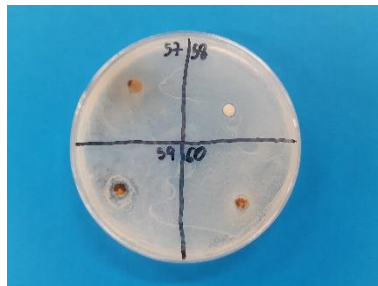
Núm 20. 3a Valoració



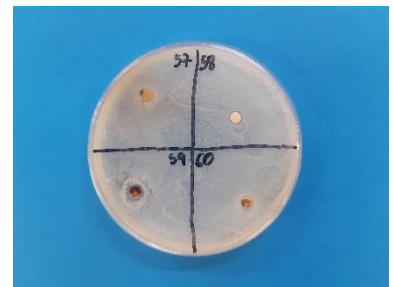
S.EPIDERMIS:



Núm 58. 1a Valoració

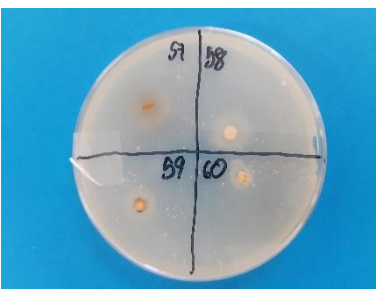


Núm 58. 2a Valoració

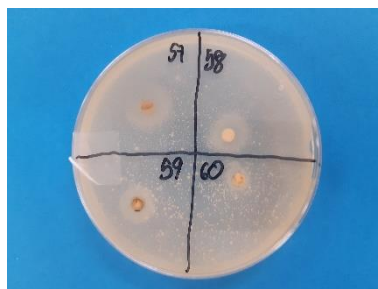


Núm 58. 3a Valoració

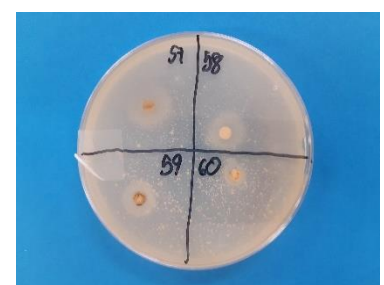
P.FLUORESCENS:



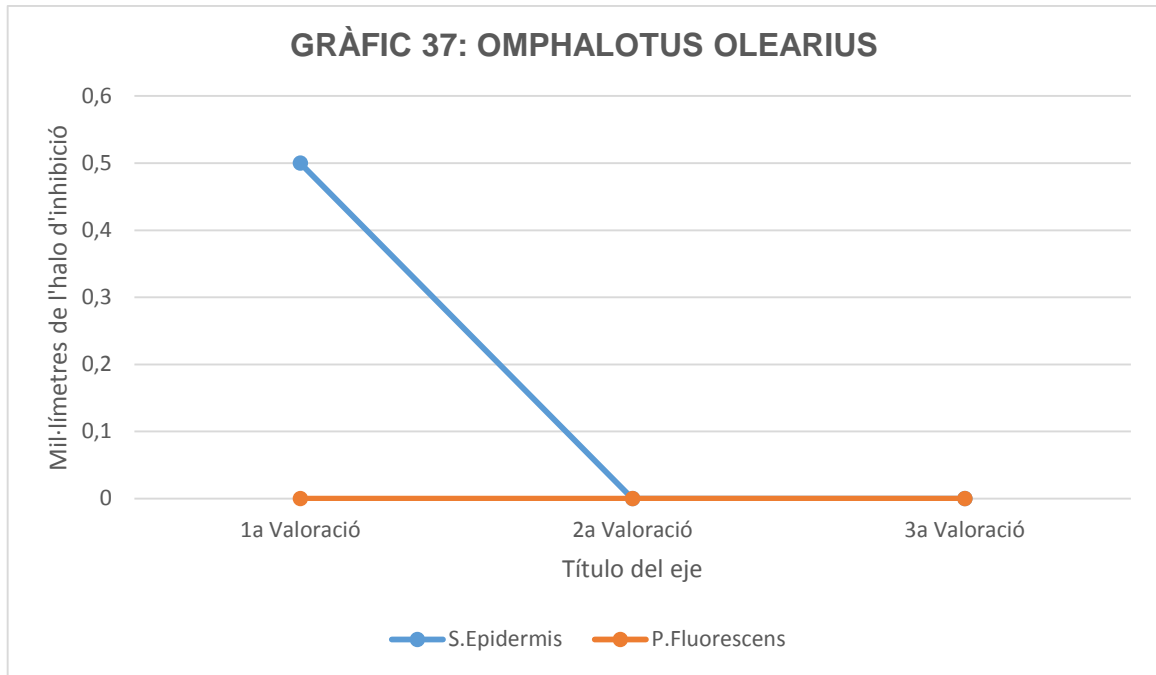
Núm 58. 1a Valoració



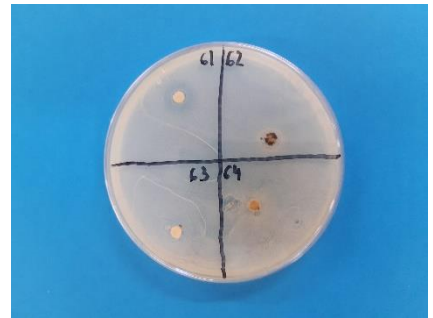
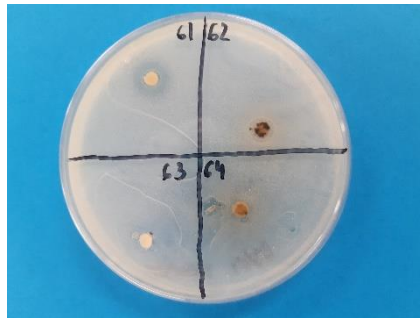
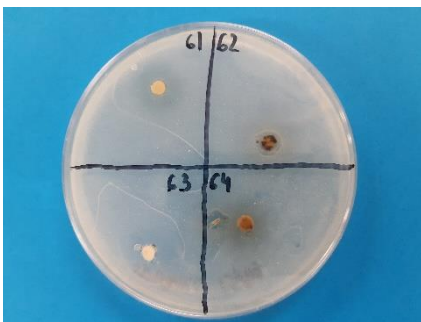
Núm 58. 2a Valoració



Núm 58. 3a Valoració



S.EPIDERMIS:

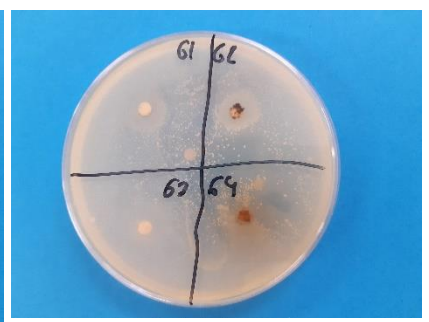
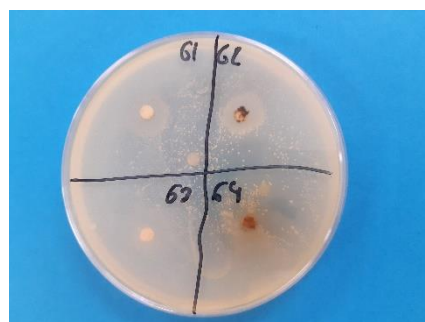
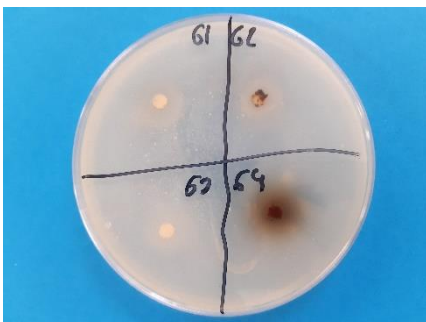


Núm 61. 1a Valoració

Núm 61. 2a Valoració

Núm 61. 3a Valoració

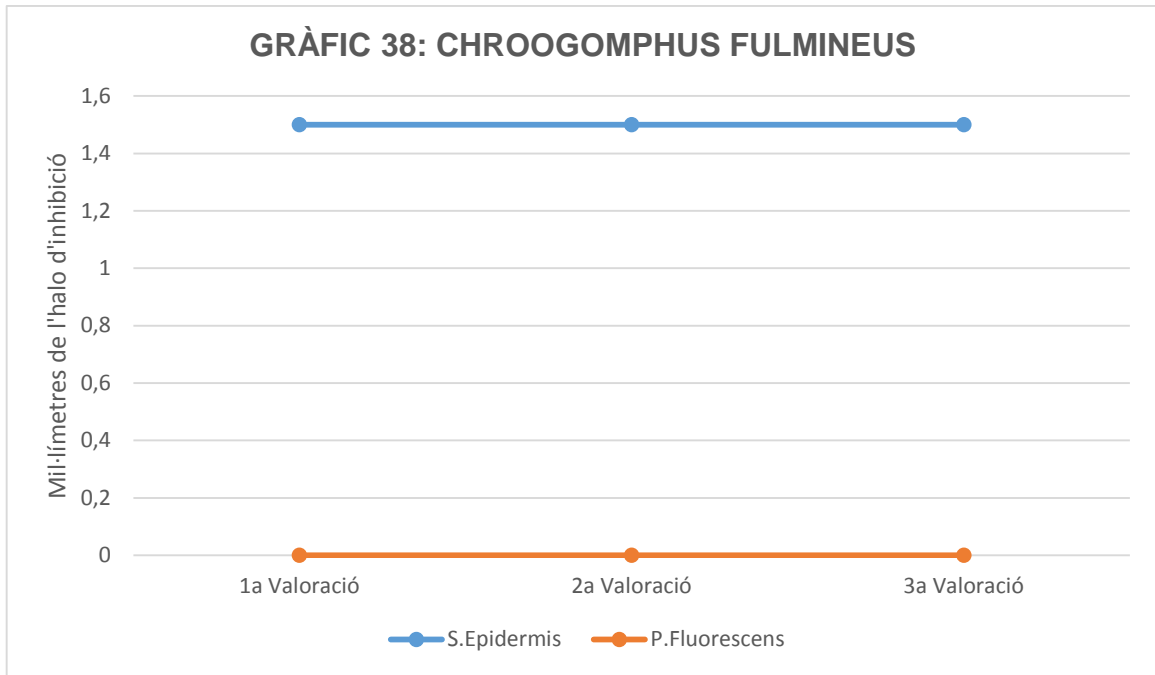
P.FLUORESCENS:



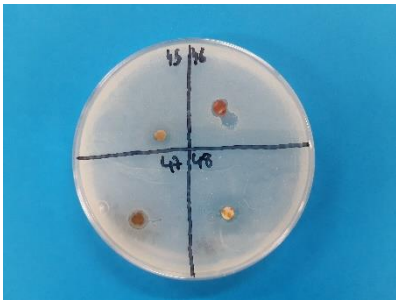
Núm 61. 1a Valoració

Núm 61. 2a Valoració

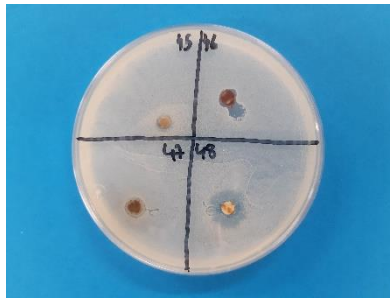
Núm 61. 3a Valoració



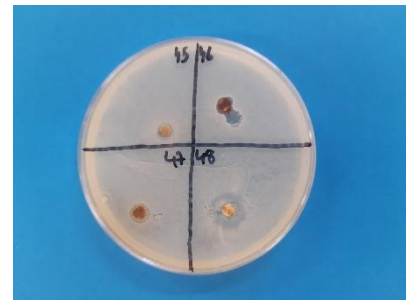
S.EPIDERMIS:



Núm 46. 1a Valoració

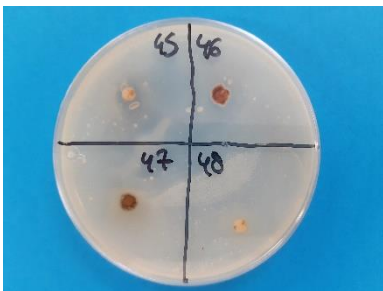


Núm 46. 2a Valoració

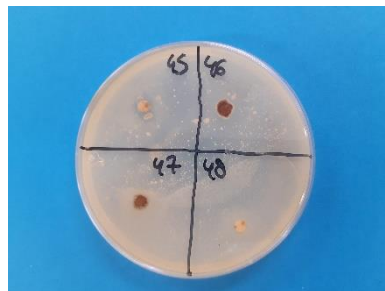


Núm 46. 3a Valoració

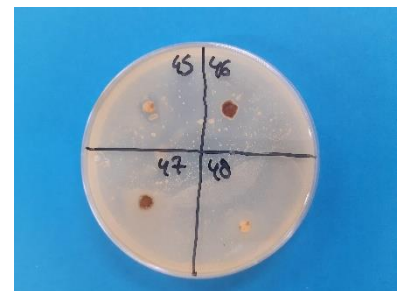
P.FLUORESCENS:



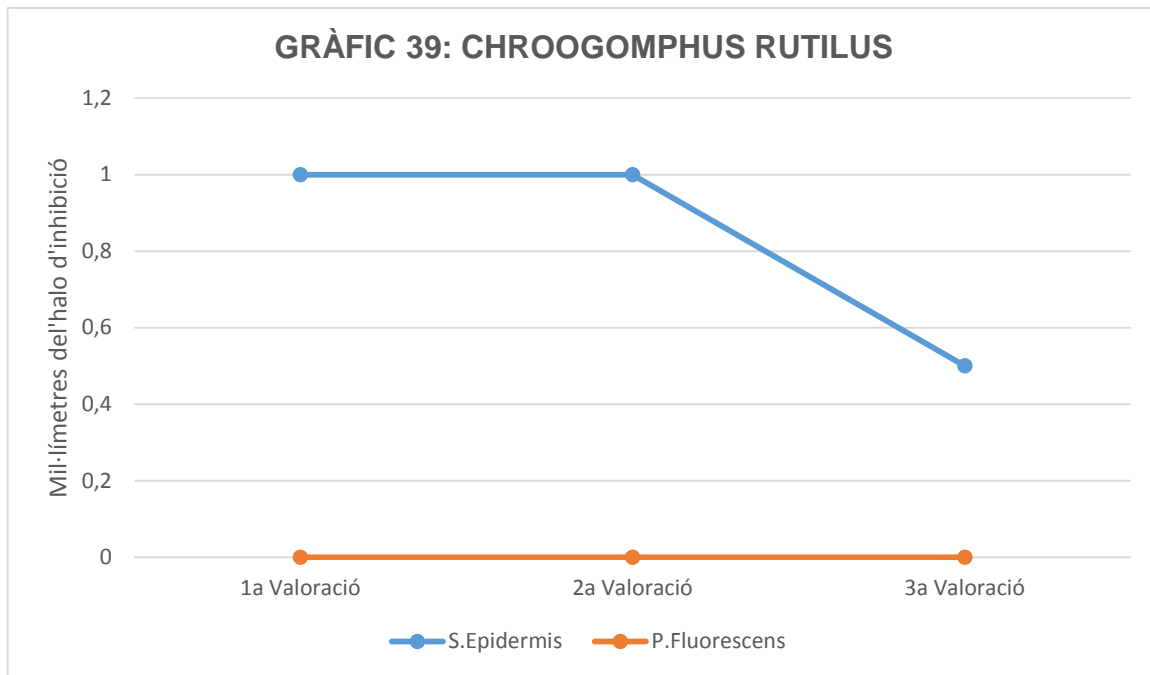
Núm 46. 1a Valoració



Núm 46. 2a Valoració



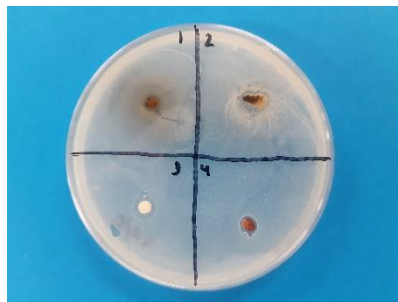
Núm 46. 3a Valoració



S.EPIDERMIS:



Núm 4. 1a Valoració

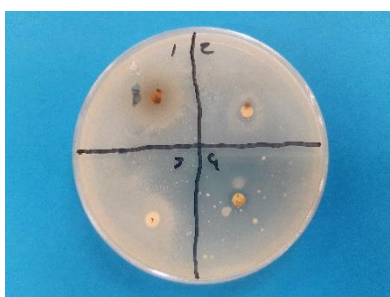


Núm 4. 2a Valoració



Núm 4. 3a Valoració

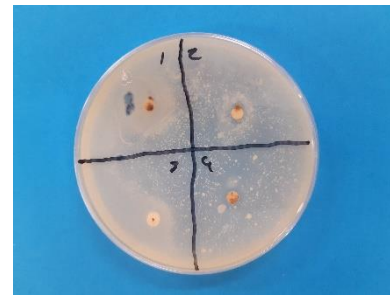
P.FLUORESCENS:



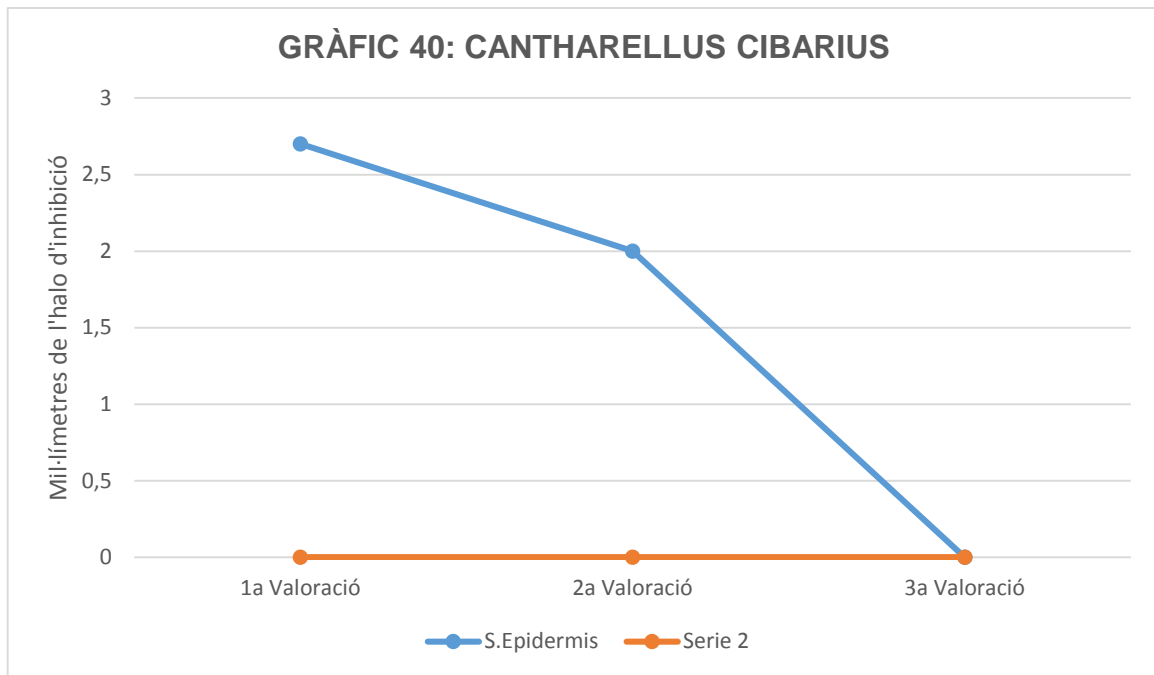
Núm 4. 1a Valoració



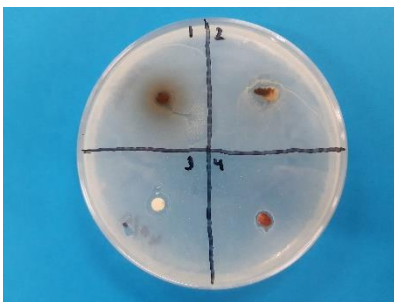
Núm 4. 2a Valoració



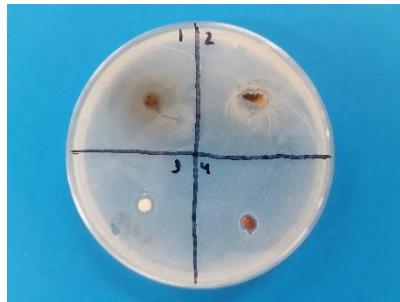
Núm 4. 3a Valoració



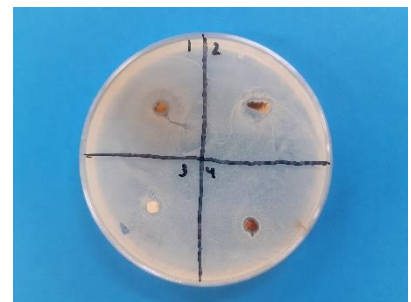
S.EPIDERMIS:



Núm 3. 1a Valoració

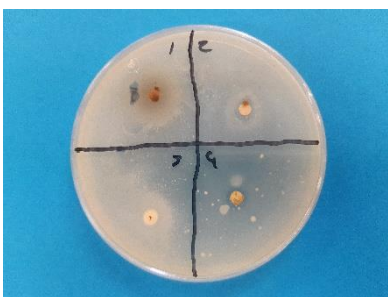


Núm 3. 2a Valoració



Núm 3. 3a Valoració

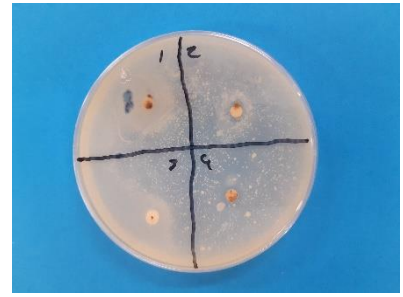
P.FLUORESCENS:



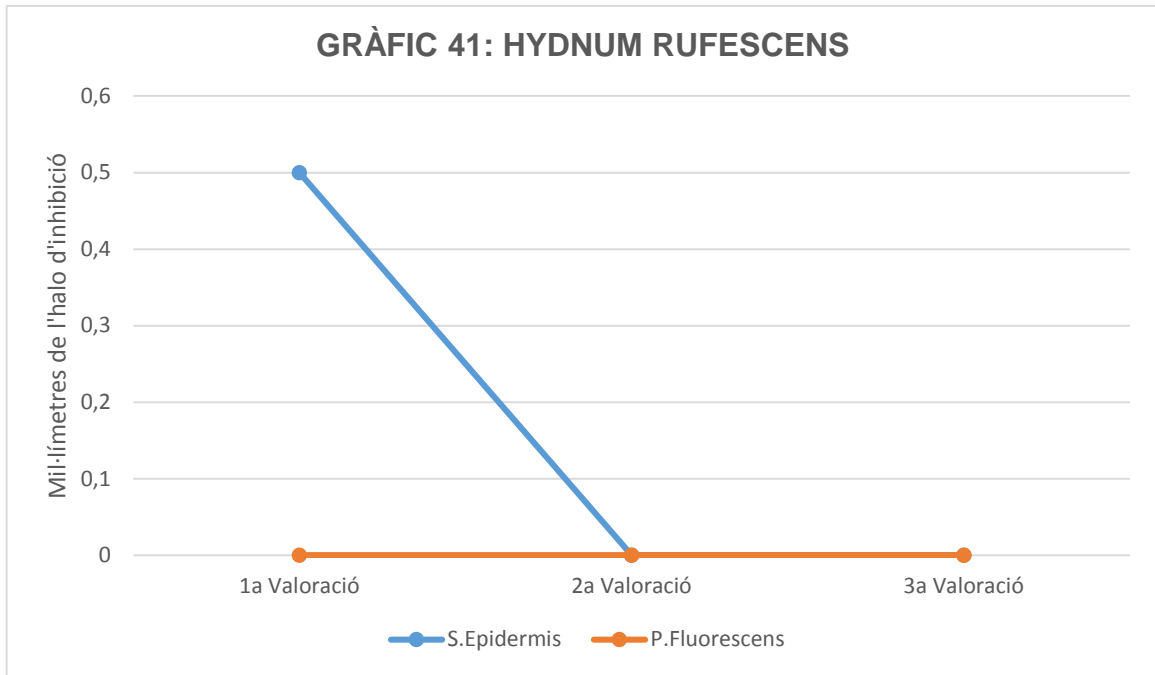
Núm 3. 1a Valoració



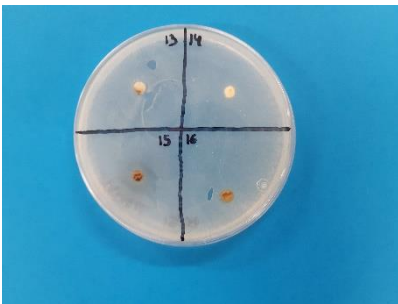
Núm 3. 2a Valoració



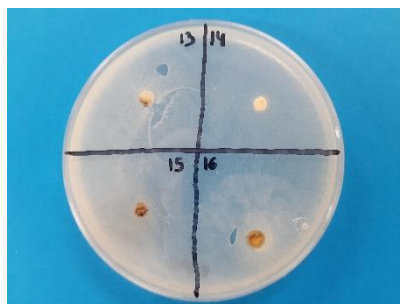
Núm 3. 3a Valoració



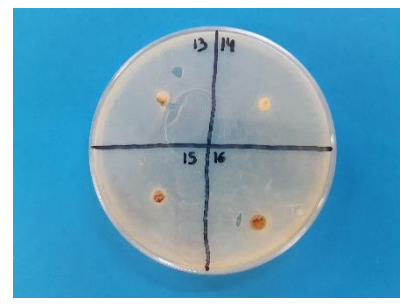
S.EPIDERMIS:



Núm 14. 1a Valoració

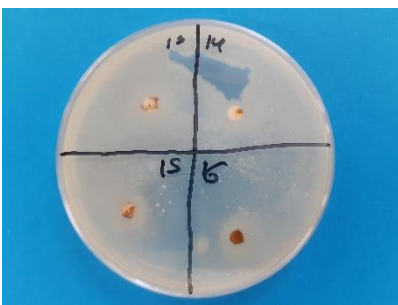


Núm 14. 2a Valoració

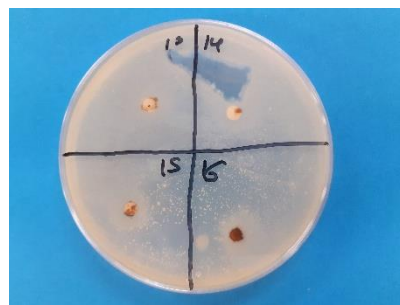


Núm 14. 3a Valoració

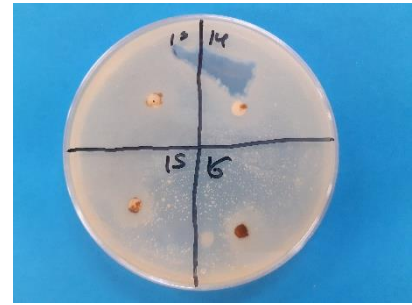
P.FLUORESCENS:



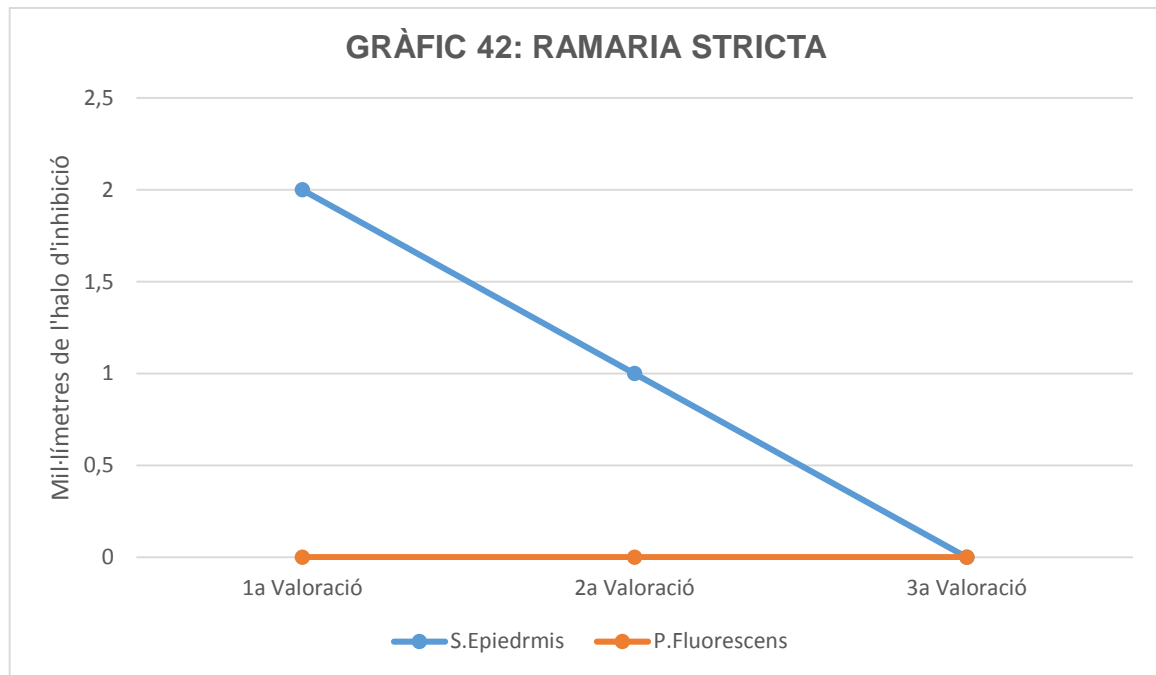
Núm 14. 1a Valoració



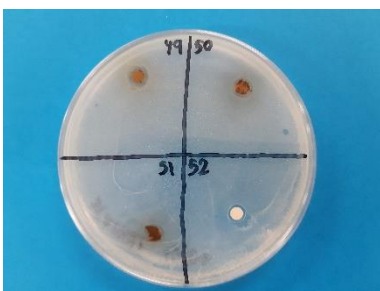
Núm 14. 2a Valoració



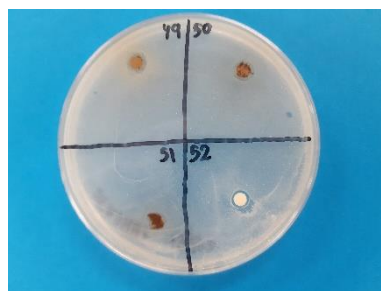
Núm 14. 3a Valoració



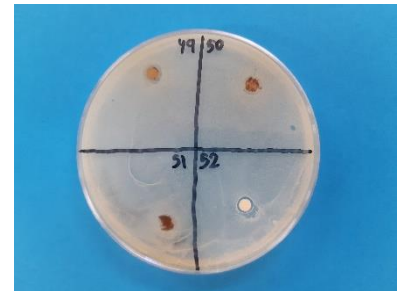
S.EPIDERMIS:



Núm 49. 1a Valoració

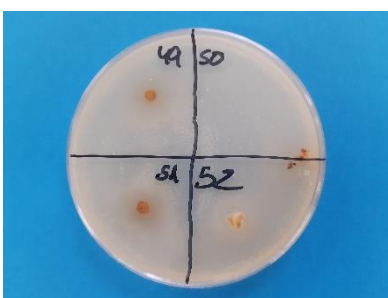


Núm 49. 2a Valoració

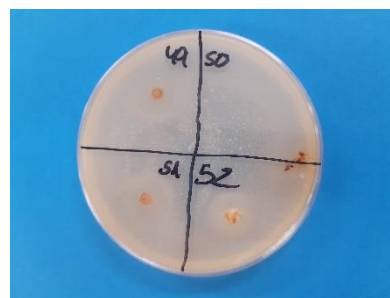


Núm 49. 3a Valoració

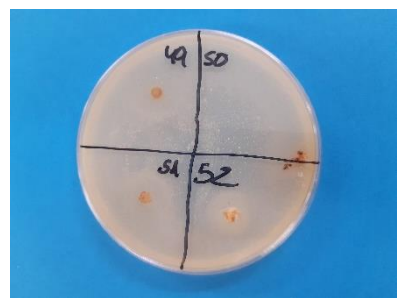
P.FLUORESCENS:



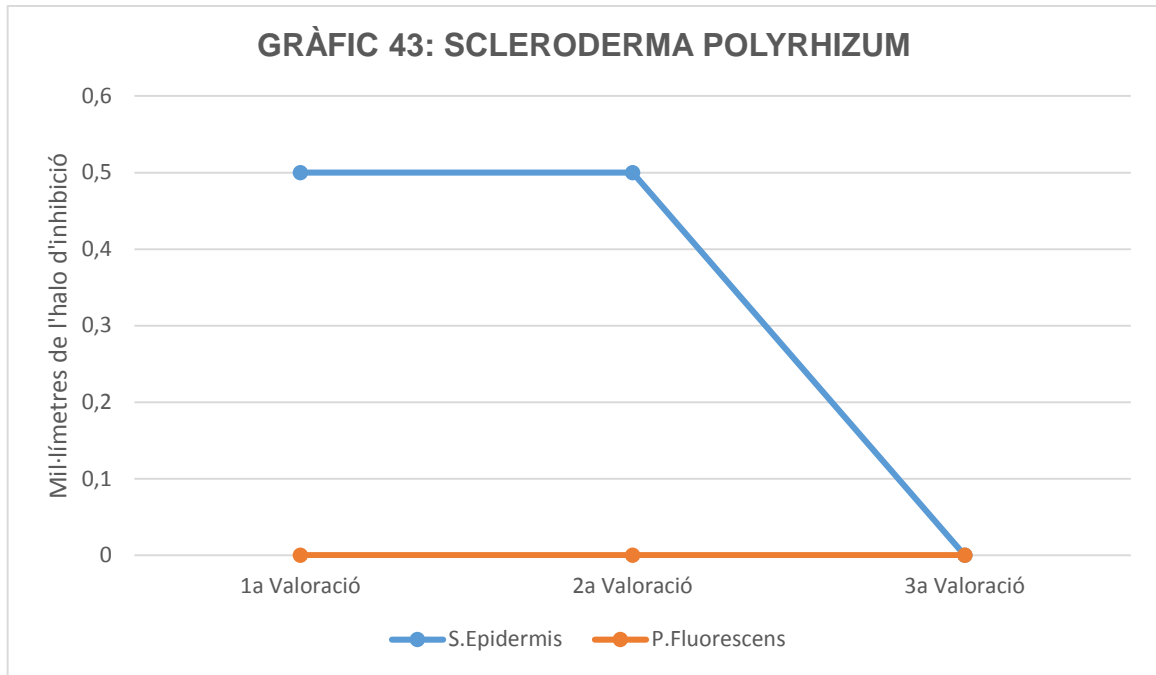
Núm 49. 1a Valoració



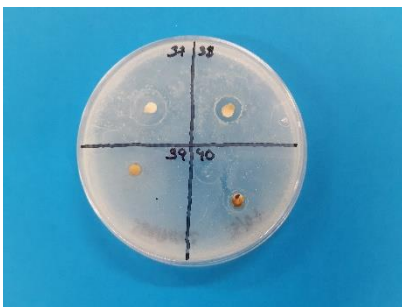
Núm 49. 2a Valoració



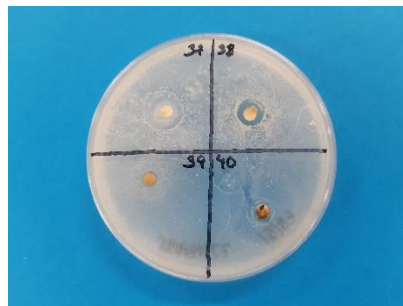
Núm 49. 3a Valoració



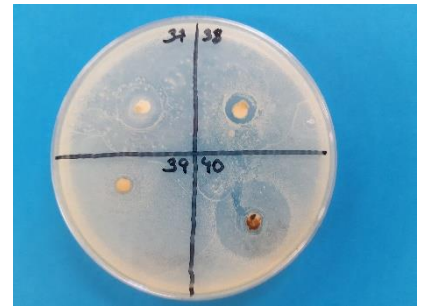
S.EPIDERMIS



Núm 39. 1a Valoració

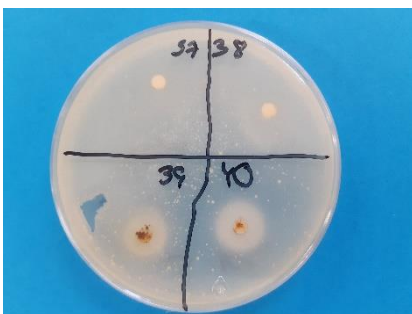


Núm 39. 2a Valoració

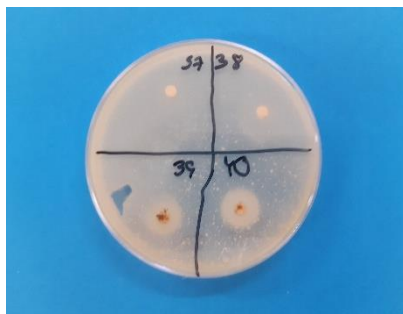


Núm 39. 3a Valoració

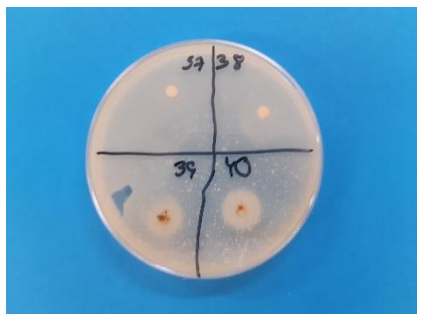
P.FLUORESCENS:



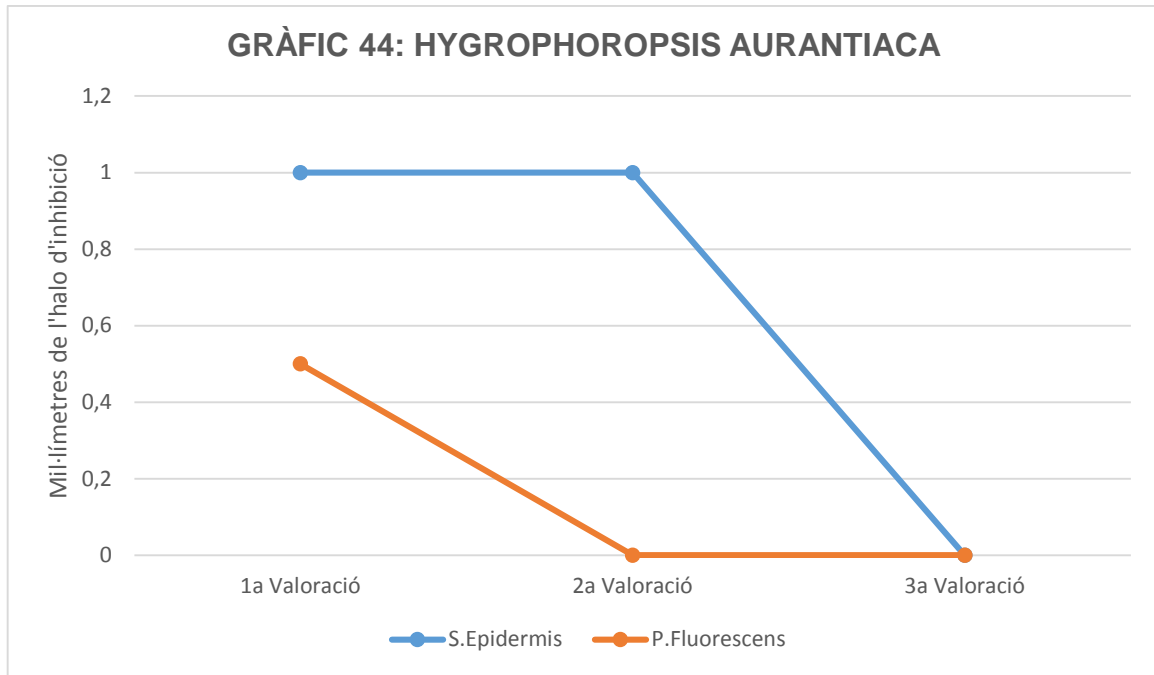
Núm 39. 1a Valoració



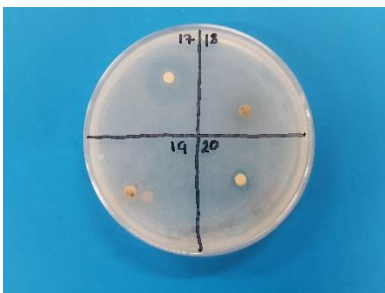
Núm 39. 2a Valoració



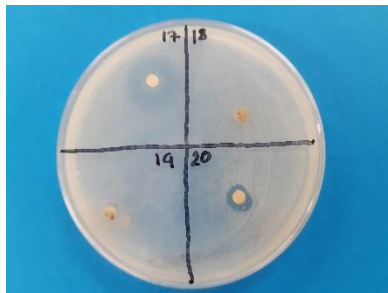
Núm 39. 3a Valoració



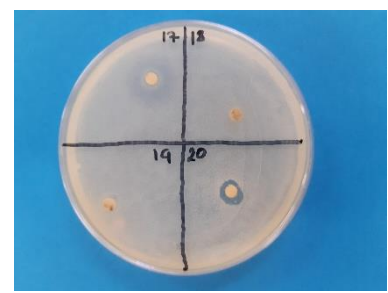
S.EPIDERMIS:



Núm 17. 1a Valoració

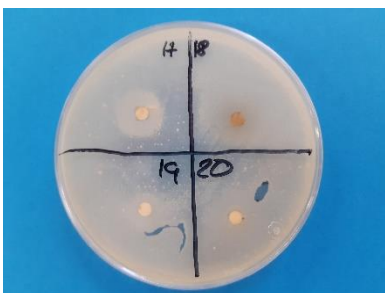


Núm 17. 2a Valoració

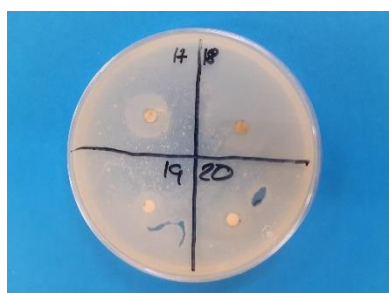


Núm 17. 3a Valoració

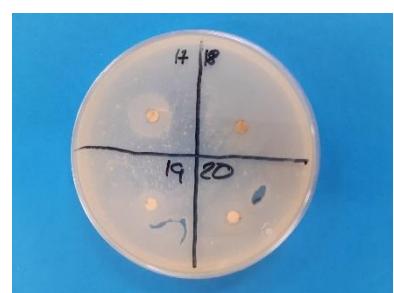
P.FLUORESCENS:



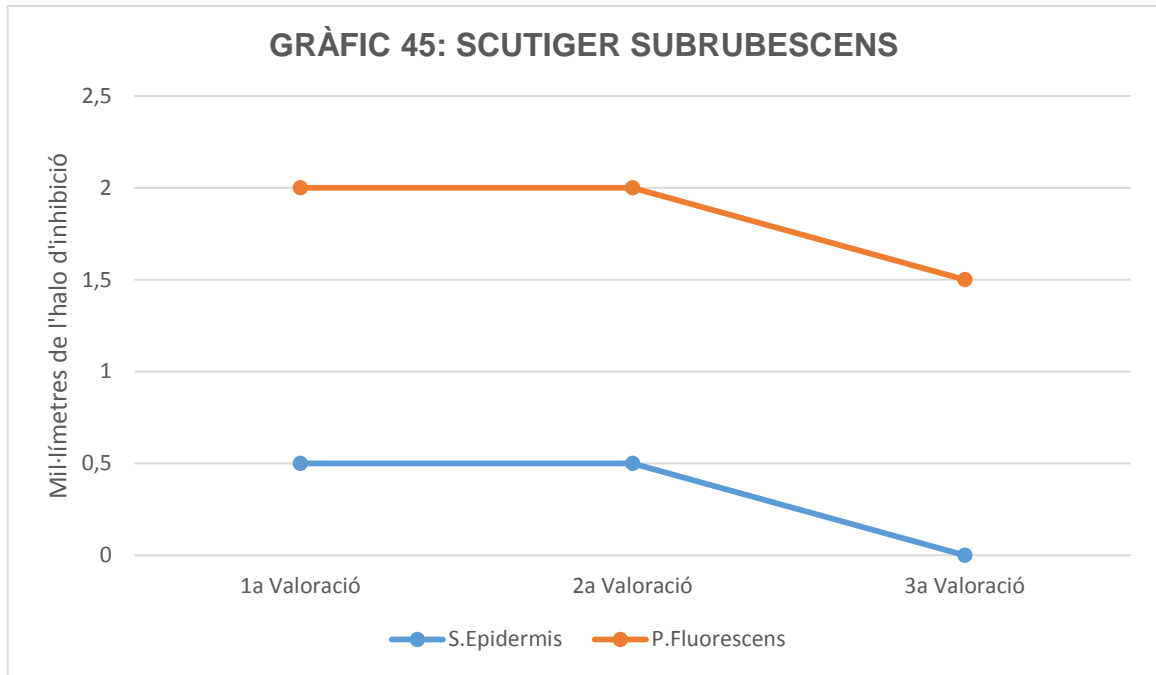
Núm 17. 1a Valoració



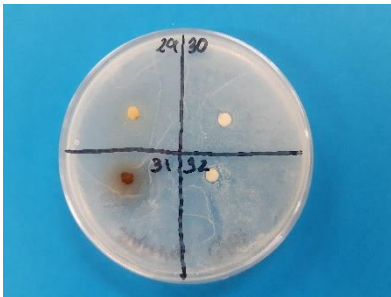
Núm 17. 2a Valoració



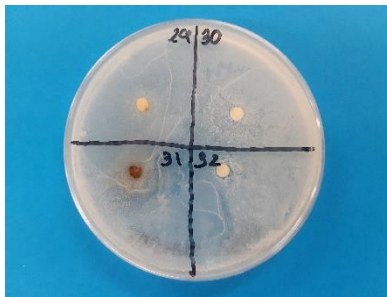
Núm 17. 3a Valoració



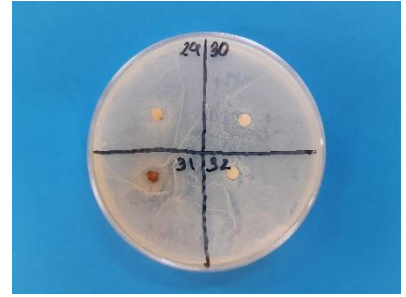
S.EPIDERMIS:



Núm 32. 1a Valoració



Núm 32. 2a Valoració

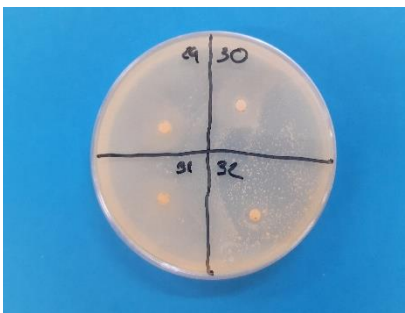


Núm 32. 3a Valoració

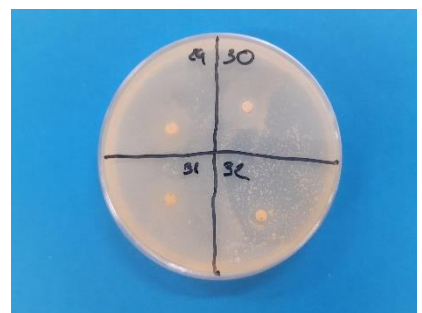
P.FLUORESCENS:



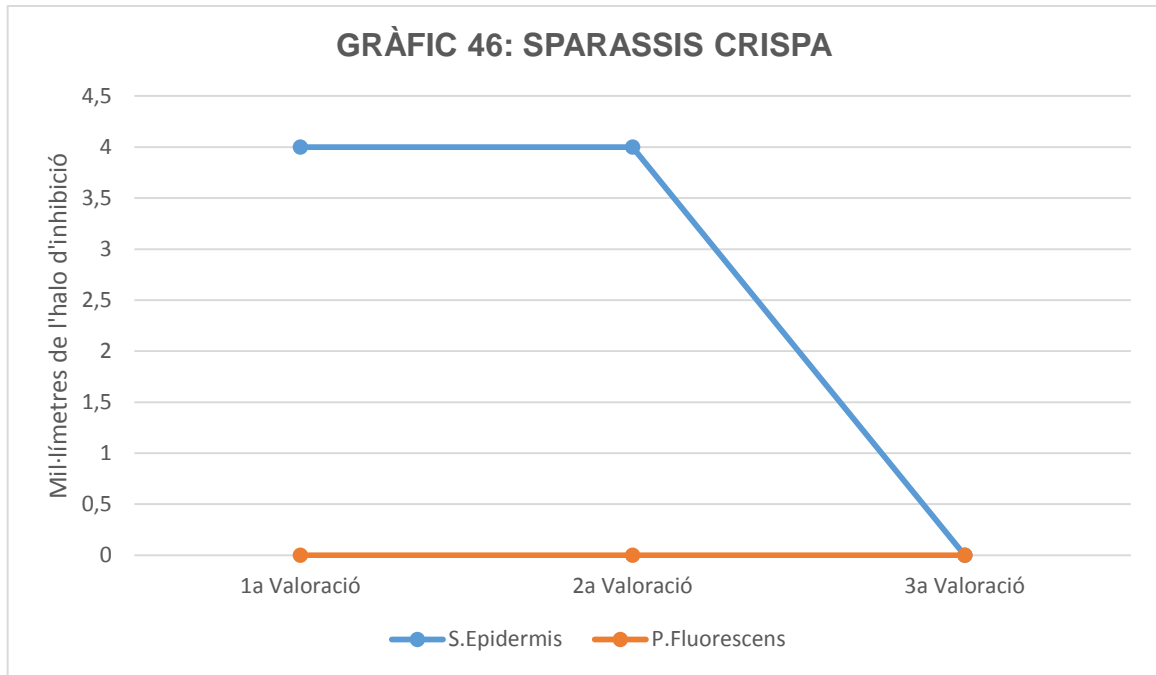
Núm 32. 1a Valoració



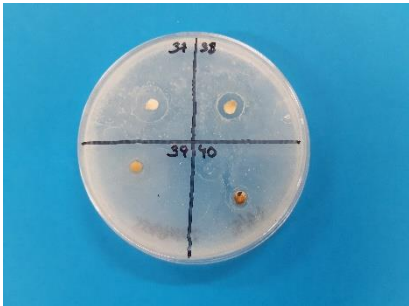
Núm 32. 2a Valoració



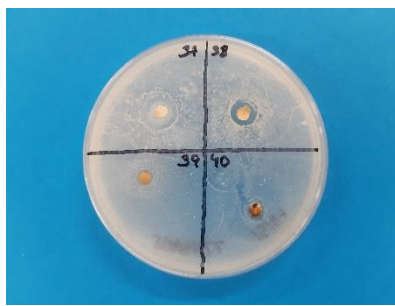
Núm 32. 3a Valoració



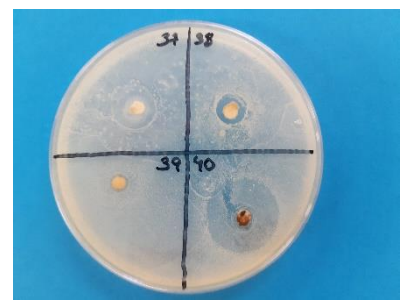
S.EPIDERMIS:



Núm 37. 1a Valoració

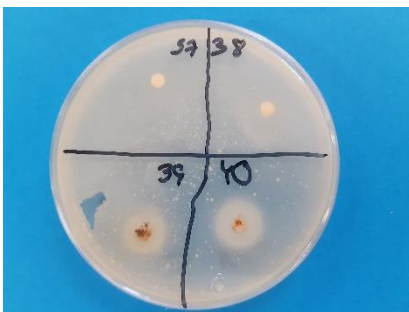


Núm 37. 2a Valoració

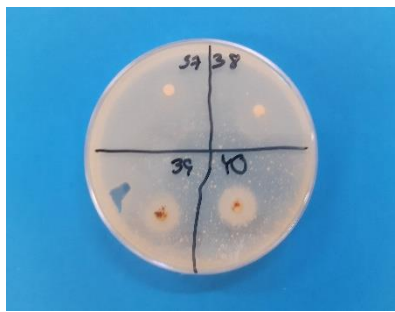


Núm 37. 3a Valoració

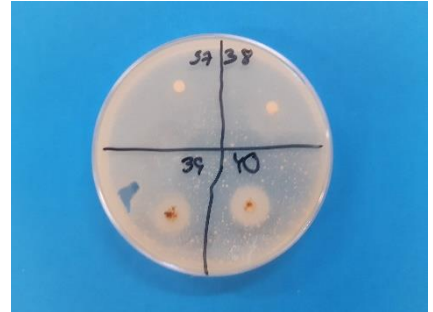
P.FLUORESCENS:



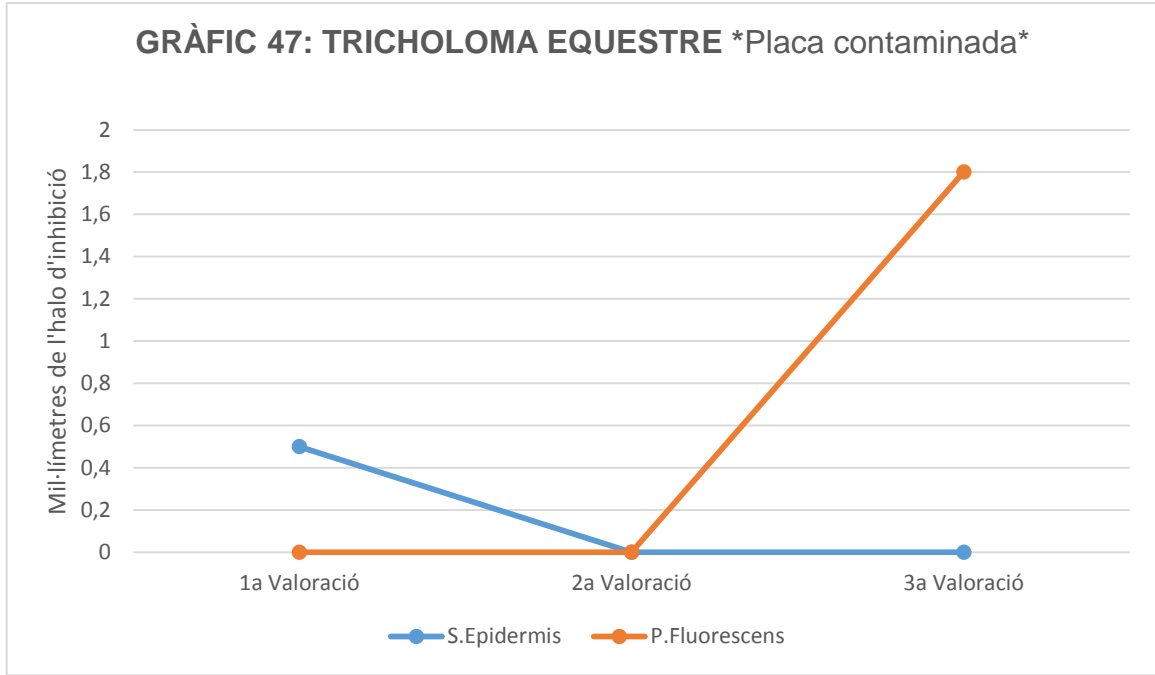
Núm 37. 1a Valoració



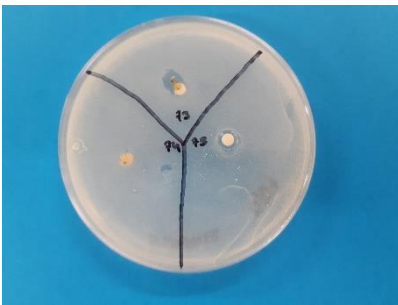
Núm 37. 2a Valoració



Núm 37. 3a Valoració



S.EPIDERMIS:

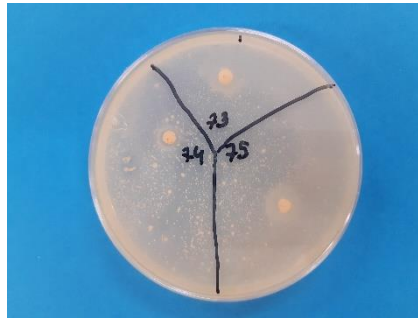


Núm 73. 1a Valoració

Núm 73. 2a Valoració

Núm 73. 3a Valoració

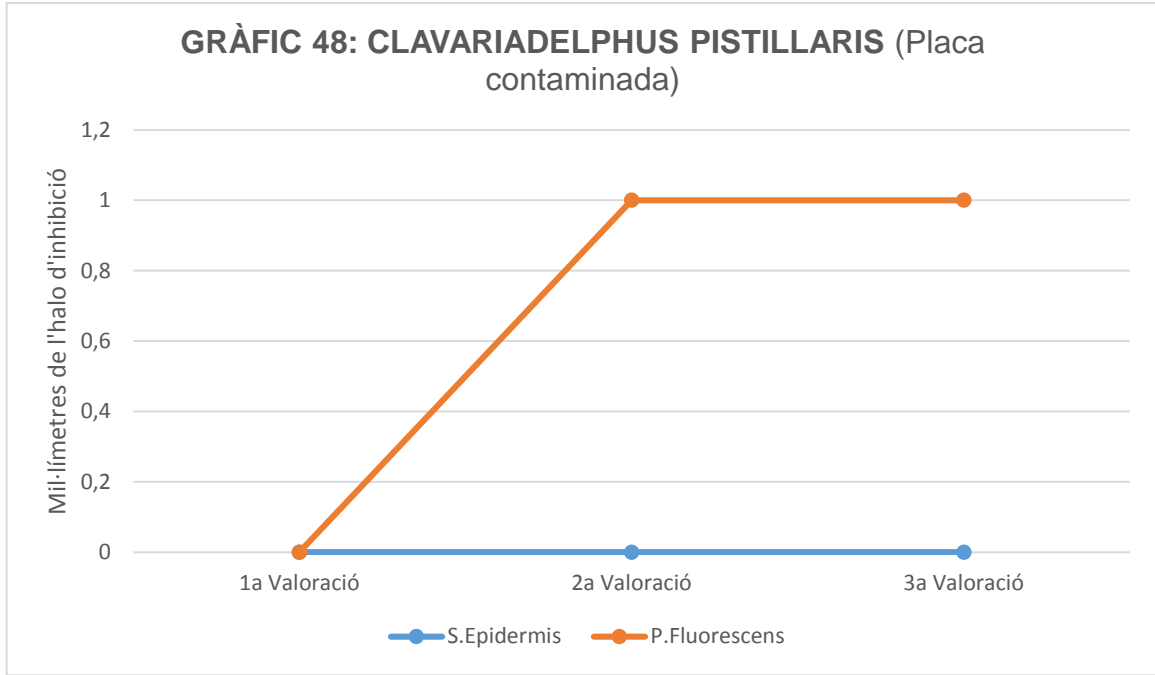
P.FLUORESCENS:



Núm 73. 1a Valoració

Núm 73. 2a Valoració

Núm 73. 3a Valoració



S.EPIDERMIS:



Núm 73. 1a Valoració



Núm 73. 2a Valoració

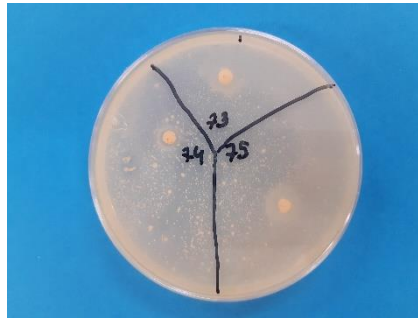


Núm 73. 3a Valoració

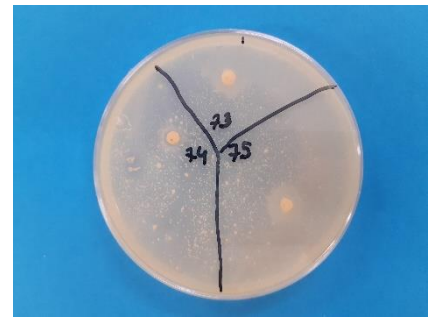
P.FLUORESCENS:



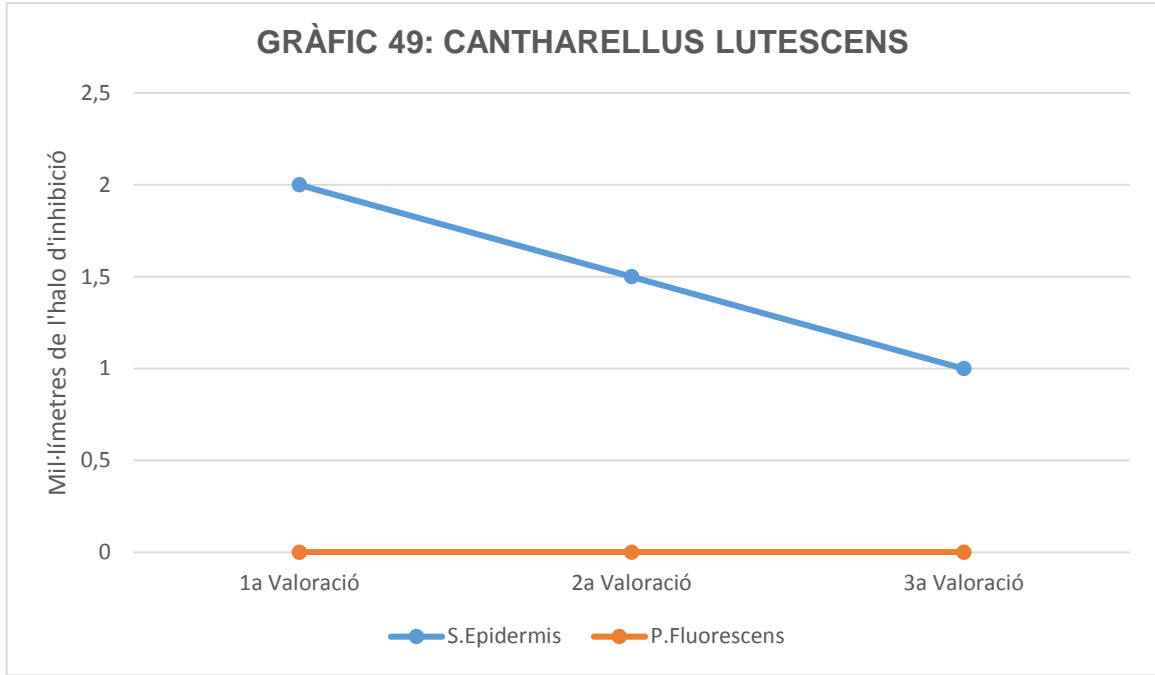
Núm 73. 1a Valoració



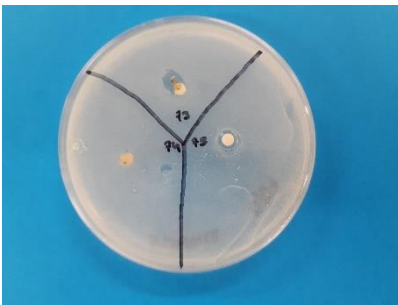
Núm 73. 2a Valoració



Núm 73. 3a Valoració



S.EPIDERMIS:



Núm 73. 1a Valoració



Núm 73. 2a Valoració

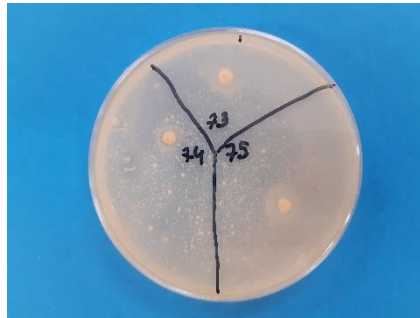


Núm 73. 3a Valoració

P.FLUORESCENS:



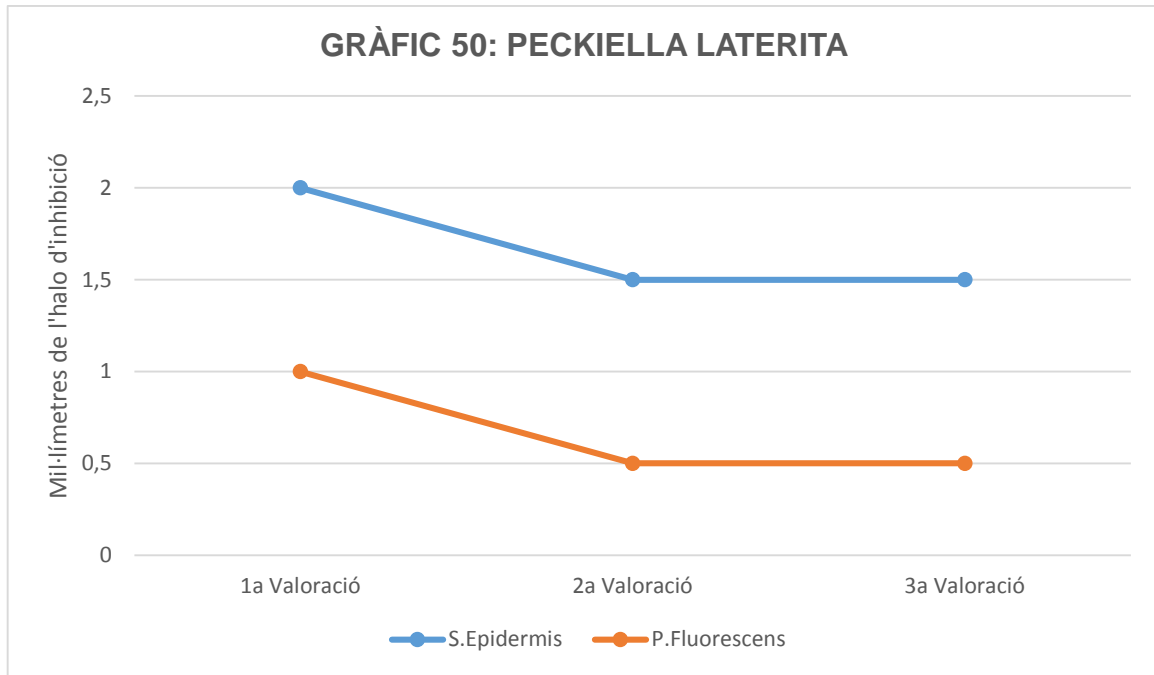
Núm 73. 1a Valoració



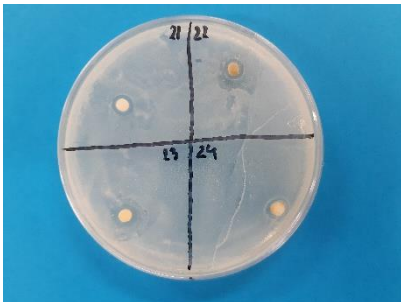
Núm 73. 2a Valoració



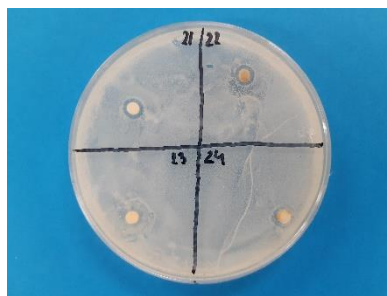
Núm 73. 3a Valoració



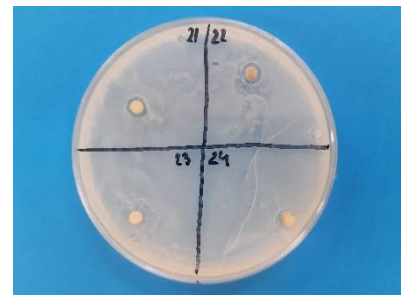
S.EPIDERMIS:



Núm 22. 1a Valoració



Núm 22. 2a Valoració



Núm 22. 3a Valoració

P.FLUORESCENS:



Núm 22. 1a Valoració



Núm 22. 2a Valoració



Núm 22. 3a Valoració

5.6 PRÀCTICA NÚMERO 2: DISSOLUCIONS

5.6.1 INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

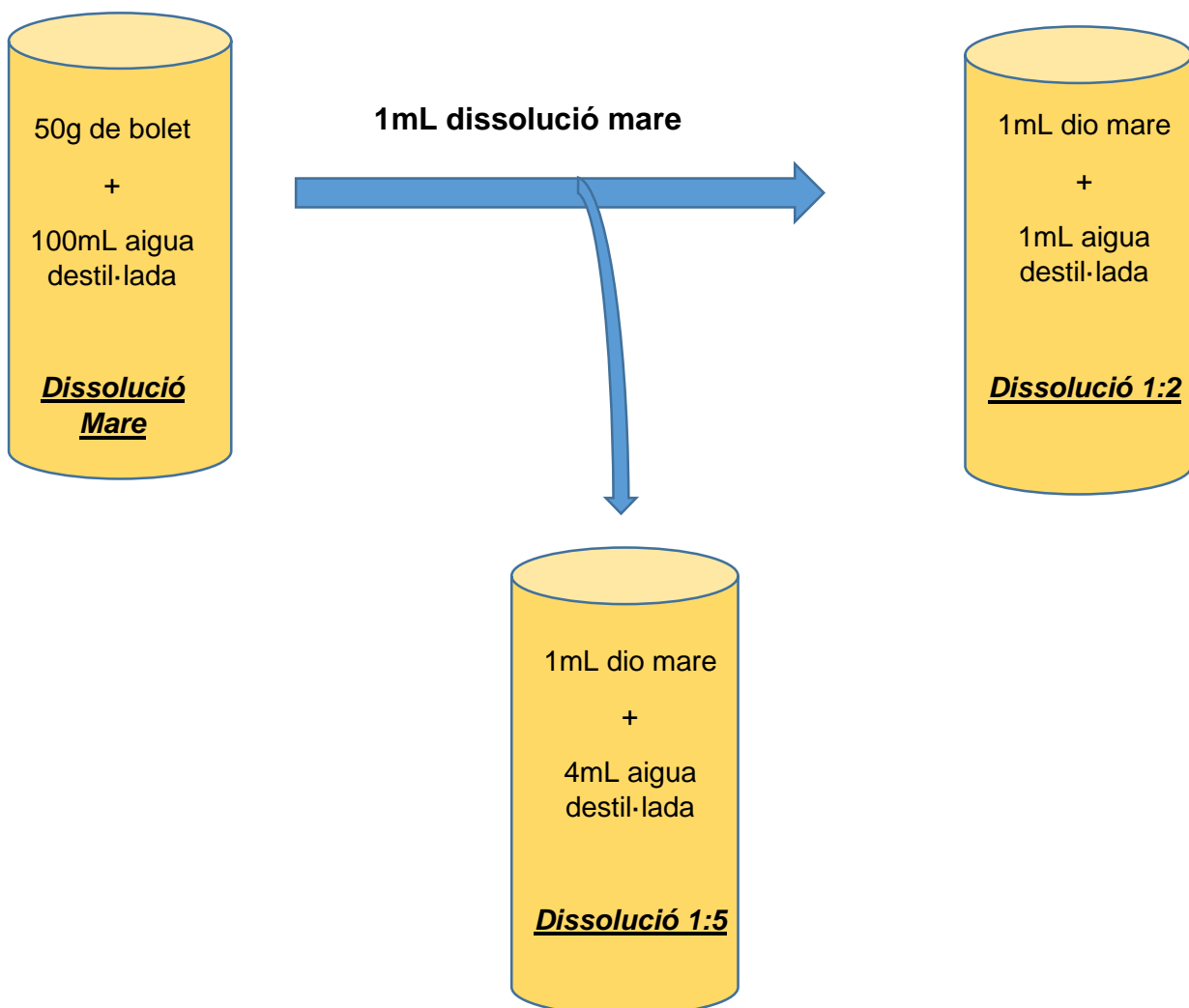
En aquesta pràctica s'utilitzen les dissolucions per observar fins a quin punt els bolets poden mantenir la seva potència antimicrobiana. Per tant, aquest serà el meu objectiu. Les tècniques utilitzades són les de la pràctica anterior.

5.6.2 MATERIAL

El material necessari és el mateix que el de la pràctica anterior, però, tot i així, faré èmfasi del necessari en cada apartat del procediment.

5.6.3 ESQUEMA RESUM DE LA PRÀCTICA:

Dissolució Mare



5.6.4 PROCEDIMENT

El procediment es divideix amb dies, com he dit anteriorment, perquè els resultats s'obtenen cada 24 hores.

1r DIA

Material:

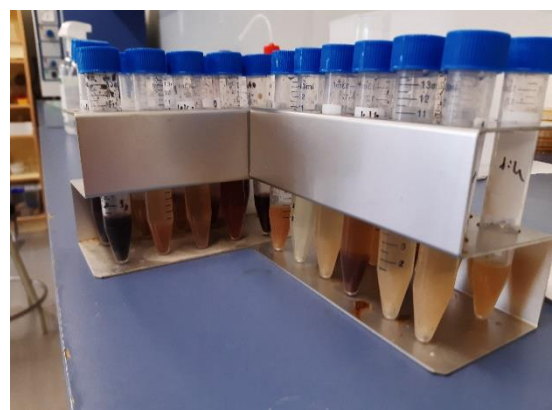
- 70 Tubs d'assaig - 35 mostres de bolets - Pipetes estèrils
- Aigua destil·lada - Gradetes - +15 plaques agar nutritiu

Procediment:

Durant la primera part del procediment es realitzen les dissolucions dels bolets, en gram positiu i negatiu, que mostren halo d'inhibició durant la segona valoració de la primera pràctica. S'agafen 70 tubs d'assaig esterilitzats i, seguidament, s'afegeix 1mL de la dissolució mare del bolet corresponent a cada un amb l'ajuda d'una pipeta. (Recordar que s'estudien 35 bolets, però s'han de fer dues dissolucions del mateix bolet 1:2 i 1:5, i per tant es necessiten el doble de tubs d'assaig).



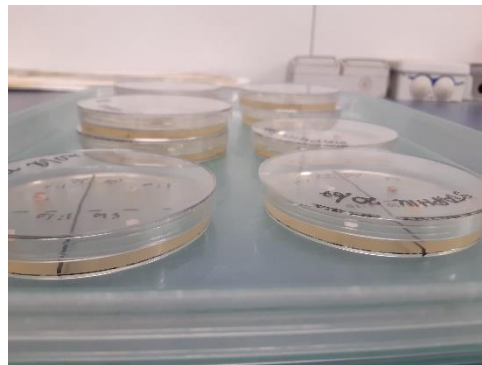
- Llavors, s'afegeix 1mL o 4mL d'aigua destil·lada al tub d'assaig corresponent i d'aquesta manera s'obté per a cada bolet, la seva dissolució en 1:2 i en 1:5.



Recordar que aquesta part la vaig fer amb 3 dies diferents perquè no disposava del material necessari per fer-ho el mateix dia.

Durant la segona part del procediment s'introdueixen els bacteris (*Staphylococcus* i *Pseudomonas*) a les respectives plaques.

- Amb l'ajuda d'una pipeta estèril, s'aboquen 1'75mL de bacteri a la placa corresponent.
- Un cop fet, es mou la placa amb cura per repartir la solució de bacteri per tota la superfície i es deixa absorbir.
- Llavors, es repeteix la tècnica de l'antibiograma explicada a la pràctica anterior, però, a diferència, s'haurà de remullar l'antibiograma amb les dissolucions 1:2 i 1:5
- Finalment, es deixa reposar a l'estufa de cultiu bacteriana durant les pròximes 24 hores.



5.6.5 RESULTATS OBTINGUTS

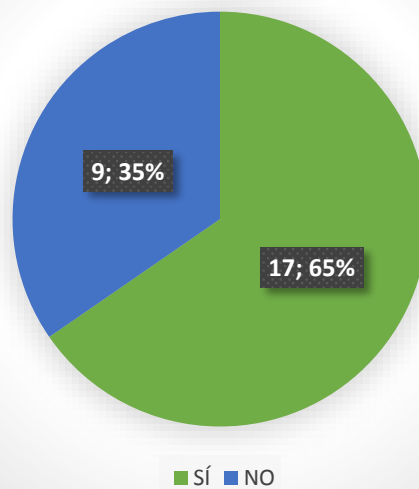
A continuació, exposo els resultats obtinguts de la pràctica amb les hipòtesis prèvies.

Totes les dades han estat exclusivament recollides de l'apartat pràctic anterior.

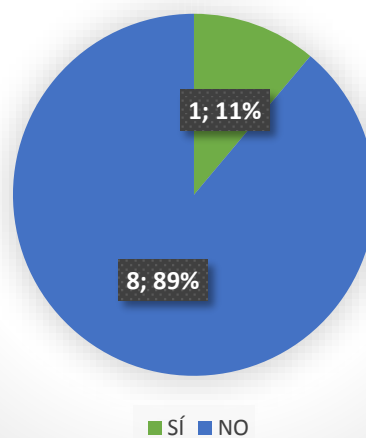
La recollida de dades està al final de treball, a l'apartat d'annexos

1- ELS ENZIMS BACTERICIDES DELS BOLETS SÓN EFICIENTS I POTENTS?

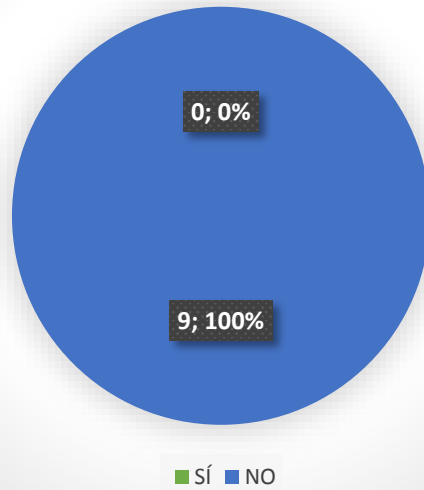
GRÀFIC 51: PROPIETATS BACTERICIDES EN LA DISSOLUCIÓ 1:2 EN GRAM POSITIU



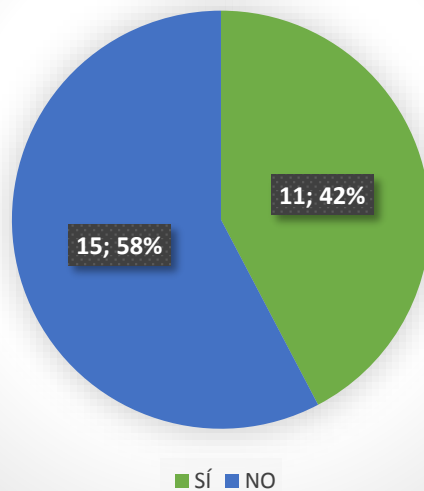
GRÀFIC 52: PROPIETATS BACTERICIDES EN LA DISSOLUCIÓ 1:2 EN GRAM NEGATIU

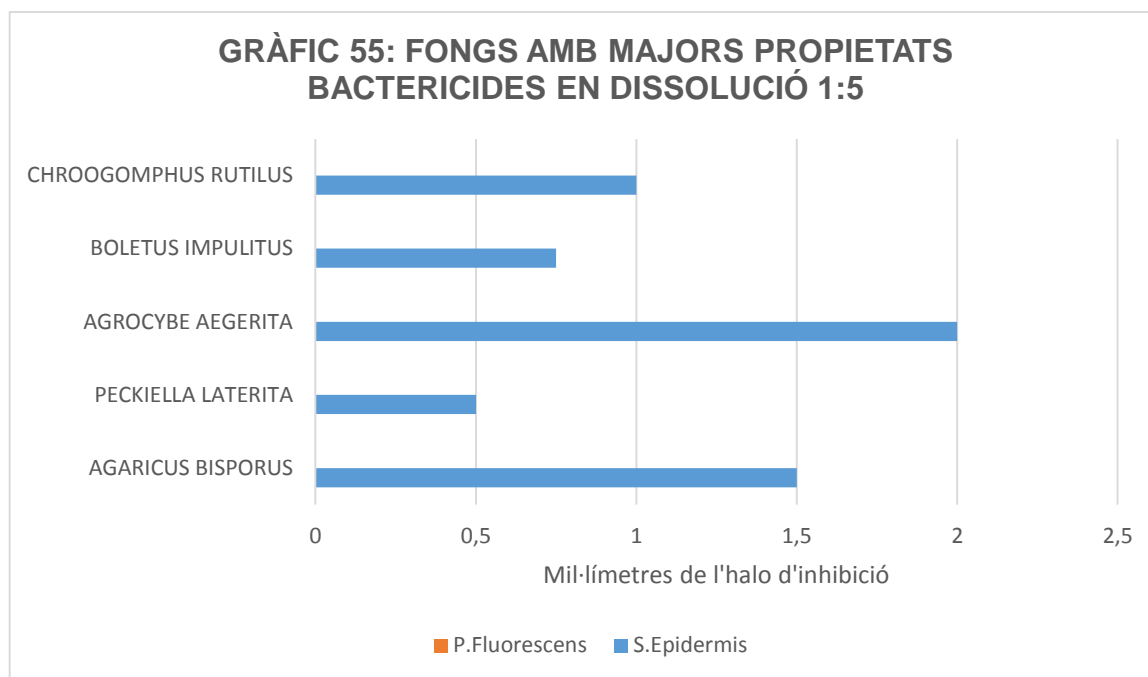


GRÀFIC 53: PROPIETATS BACTERICIDES EN LA DISSOLUCIÓ 1:5 EN GRAM NEGATIU



GRÀFIC 54: PROPIETATS BACTERICIDES EN LA DISSOLUCIÓ 1:5 EN GRAM POSITIU





6.- CONCLUSIONS

6.1 CONCLUSIONS SOBRE LA HIPÒTESIS: “TOTS ELS BOLETS TENEN PROPIETATS BACTERICIDES I, PER TANT, PODEN SER UNA FONT D’OBTENCIÓ D’ANTIBIÒTICS NATURALS?”

Com observem un cop obtinguts els resultats, el 51% d’ells mostren que els bolets tenen propietats bactericides i així, indicant que són una font d’antibiòtic natural.

Observem-los amb més detall:

- Com era d’esperar, els bolets tenen més efectes bactericides en els bacteris gram positiu, ja que són més dèbils que els gram negatiu. L’efectivitat que mostra el gràfic 1 (gram positiu) és quatre vegades superior que la del gràfic 4 (gram negatiu). Això significa que, les reaccions enzimàtiques que produeixen els bolets per inactivar el bacteris, són més efectives en bacteris gram positiu.
- Les 3 valoracions, fetes cada 24 hores, afirmen que els bolets van perdent potència conforme va passant el temps, degut que el bacteri, en el moment de l’experiment, és viu i es pot reproduir. El gràfic 2 mostra que, durant la segona valoració, s’ha reduït un 16% del total de bolets amb halo d’inhibició. Així com el gràfic 3 afirma que després de 72 hores, s’ha reduït un 35%. En canvi, els bolets que aconseguen vèncer els bacteris gram negatiu durant la primera valoració (gràfic 4), no es redueixen tant durant les pròximes valoracions.
- Tot i així, alguns bolets han aconseguit ser resistents en les dues mostres, com són *Agaricus bisporus*, *Armillaria mellea*, *Peckiella lateritia*, *Scutigera subrubescens* i *Hebeloma S.P.* Per tant, aquests serien els més útils d’estudiar i observar si l’enzim causant es pot fer servir com a antibiòtic humà.

6.2 CONCLUSIONS SOBRE LA HIPÒTESIS: “LES PROPIETATS BACTERICIDES DELS BOLETS DEPENEN DEL SEU RÈGIM ALIMENTARI?”

Com he explicat anteriorment a la part teòrica, els fongs que viuen en contraposició als bacteris són els saprofítics, ja que competeixen pel seu aliment. Doncs així, com a afirmació prèvia, dic que aquests, són els més propensos a tenir efectes bactericides.

En vista dels resultats:

- S'observa que els ordres amb un règim alimentari més saprofític tenen més efectes bactericides que els ordres amb una alimentació no saprofítica.
- Els ordres dels *Tricolomatales* i *Agaricals* tenen un caràcter saprofític i, com afirma el gràfic 7, de tots els bolets que tenen halo, 15 d'ells són d'aquests ordres. Dels *Agaricals* destacar *Agaricus bisporus*, amb un halo d'inhibició de 5 mil·límetres.
- Es mostra que els bolets de l'ordre dels *Boletals* són els més potents en gram positiu i, de l'ordre dels *Russulals* en gram negatiu, ja que aconsegueixen mantenir-se estables i potents durant totes les valoracions

Per tant, 15 dels 36 que han donat positiu s'agrupen en ordres saprofítics. Tot i això, els 21 restants, que s'agrupen dins altres ordres, poden ser saprofítics tot i que l'ordre es classifiqui majoritàriament per un altre règim alimentari. Així doncs, també afirmo la hipòtesi prèvia i la valido

Aquesta verificació mostra que els bacteris més eficients per estudiar serien els saprofítics. En canvi els que viuen mitjançant la simbiosis, té sentit que no tinguin tantes propietats bactericides ja que reben l'aliment a partir d'aquesta alimentació mútua.

6.3 CONCLUSIONS SOBRE LA HIPÒTESIS: “L’EFECTE BACTERICIDA DELS FONGS VA LLIGAT AMB LA SEVA TOXICITAT VERS LES PERSONES?”

La toxicitat alimentària dels bolets pot ser molt greu pels humans. És per això, que a l’hora de recollir bolets, és molt important conèixer-los bé per evitar malalties digestives. Com a resposta a la hipòtesis, abans d’observar els resultats, dic que no té res a veure la toxicitat front els bacteris.

En vista dels resultats:

- S’observa que més de la meitat dels bolets amb propietats bactericides són de caràcter tòxic (gràfic 10)
- A part, al gràfic 10.1, mostra que més de la meitat dels bolets tòxics tenen propietats bactericides; 56%. En canvi, l’altre 46% són dels bolets tòxics sense propietats.
- L’*Amanita phalloides* (gràfic 33), un dels bolets mortals que habita a Catalunya, no s’ha mostrat resistent davant dels bacteris gram positiu i negatiu. Així com també, altres individus de la família *Amanitaceae* no presenten cap halo d’inhibició.
- En canvi, però, *Hebeloma S.P* (gràfic 12), bolet que pot causar toxicitats als humans, es mostra com a un dels més potents d’aquest treball de recerca.

Com a conclusió un cop vist les resultats, afirmo que la toxicitat vers les persones no presenta cap relació directe en front els bacteris. Tot i que més del 50% s’han mostrat efectius, la seva potència era extremadament baixa.

6.4 CONCLUSIONS SOBRE LA HIPÒTESIS: “ELS ENZIMS BACTERICIDES DELS BOLETS SÓN EFICIENTS I POTENTS?”

Abans d'observar els resultats, poso en comú el vist anteriorment. Fins ara he vist que hi ha fongs que tenen la capacitat de sintetitzar enzims per neutralitzar els bacteris, la majoria dels quals saprofítics, degut que estan en constant lluita per l'aliment. Per tant, puc afirmar que alguns són eficients ja que compleixen el seu objectiu: contrarestar el treball del bacteri. Per altra banda, la potència dependrà de la naturalesa del fong i de les seves necessitats.

En vista dels resultats:

- Com mostra el gràfic 51, dels 26 bolets que tenien propietats bactericides durant la segona valoració (gràfic 2), el 65% d'ells, és a dir, 17 individus mostren ser resistents front *S.epidermis* en la dissolució 1:2. Per altra banda, mitjançant el gràfic 54, observo que 11 bolets dels 26, tenen la potència suficient per superar la resistència produïda pel bacteri en la dissolució 1:5. Són: *Entoloma S.P*; *Marcolepiota procera*; *Agaricus bisporus*; *Agrocybe aegerita* (placa contaminada); *Amanita ovoidea*; *Peckiella laterita*; *Scutigera subrubescens*; *Boletus impolitus*; *Chroogomphus rutilus*; *Hygrophotsis aurantiaca* i *Sparassis crispa*.
- En canvi, com mostra el gràfic 52, dels 9 bolets que presentaven propietats bactericides davant de *P.fluorescens* (gràfic 4), només 1 d'ells, *Hebeloma S.P*, és capaç de superar la resistència amb 0'1 mil·límetres d'halo d'inhibició a la dissolució 1:2. Llavors, a la dissolució 1:5 (gràfic 53), cap bolet del treball és capaç de superar la resistència bacteriana.

Per tant, també és cert que els enzims dels fongs són potents. Aquesta potència, probablement hagi estat fruit de l'evolució i la constant pressió de combatre amb els bacteris per l'aliment, com he afirmat anteriorment. Tot i així, els enzims no són suficientment resistents amb dissolució 1:5 i davant de *P.fluorescens* degut que a la natura, pràcticament no necessiten una potència tant alta.

6.5 CONCLUSIONS SOBRE EL XAMPINYÓ “AGARICUS BISPORUS”

Un dels resultats més inesperats de la pràctica ha estat el del xampinyó (gràfic 11) , que ha mostrat unes propietats bactericides enormes. Amb una mitjana de 5 mil·límetres d'halo d'inhibició davant dels bacteris gram positiu, mostra també, que és extremadament potent. Però, en canvi, davant dels bacteris gram negatiu, disminueix pràcticament la majoria de la potència i l'halo de 2,5 mil·límetres només s'observa durant la primera valoració (24 hores). Tot i així, en la dissolució 1:5, aconsegueix superar la resistència del bacteri gram positiu amb un halo d'inhibició de 1.5 mil·límetres.

Puc afirmar que el xampinyó aporta beneficis bactericides i actua com a antibiòtic natural. Per tant, tenir-los presents a la cuina ens ajudarà a combatre certes infeccions. Tot i així, s'hauria de dur a terme una investigació i/o estudi per determinar quin és exactament l'enzim que en causa la reacció.

6.6 CONCLUSIONS SOBRE “ARMILLARIA MELLEA”

Armillaria mellea (gràfic 19), també forma part dels bolets amb més propietats bactericides d'aquest estudi. S'observa al gràfic corresponent, que davant del gram positiu es manté entre 1 mil·límetre i 0.5 mil·límetres i, en canvi, davant del gram negatiu, supera la resistència i arriba fins als 2'5 mil·límetres d'halo d'inhibició. Per altra banda, en les dissolucions 1:2 i 1:5 no és prou potent. Tot i així, el considero resistent perquè supera la resistència del gram positiu i negatiu.

6.7 CONCLUSIONS SOBRE “PECKIELLA LATERITIA”

Peckiella lateritia (gràfic 50), es mostra també resistent front els bacteris gram positiu i negatiu. Aquest supera la resistència en la dissolució inicial: en gram positiu s'estabilitza a 1,5 mil·límetres; i en gram negatiu s'estabilitza a 0,5 mil·límetres (gràfic 51). Per altra banda, també supera la resistència del bacteri gram positiu en dissolució 1:2 i 1:5. En la dissolució 1:2 manté constant el seu halo d'inhibició a 1 mil·límetre i, en canvi, a la dissolució 1:5, redueix el seu halo a 0.5 mil·límetres i només arriba fins a la segona valoració.

6.8 CONCLUSIONS SOBRE “SCUTIGER SUBRUBESCENS”

Scutigera subrubescens també s’ha mostrat ofensiu davant dels bacteris. En les dues primeres valoracions de la dissolució inicial ha format un halo d’inhibició de 0,5 mil·límetres davant del bacteri gram positiu i 2 mil·límetres davant del bacteri gram negatiu. Per tant, mostra que les seves propietats bactericides són altes i eficients. A part, també és capaç de superar la resistència del bacteri gram positiu en la dissolució 1:2 i 1:5.

7.- EPÍLEG

Personalment, m’ha agradat dur a terme aquest projecte 2020-2021 sobre la micologia i els seus aspectes al laboratori. He après molt de coneixement important i m’ha servit per veure cap a on encarar la meva carrera professional. Com per exemple, he après a observar la variabilitat de fongs, a dur a terme un procés de classificació de dades... D’altra banda, treballar al laboratori no era el meu fort, però, tot i així, he aconseguit assolir la totalitat dels objectius proposats. Les dificultats han estat bastant reduïdes. Bàsicament, les úniques han estat les informàtiques a conseqüència que no sabia com organitzar tanta informació en un nombre de pàgines limitades. D’altra banda, s’han contaminat un màxim de 3 plaques en tot el projecte, per tant un nombre molt baix comparat amb totes les que s’han utilitzat.

Al laboratori, vaig saber organitzar-me i amb l’ajuda del meu tutor, no vaig tenir cap dificultat.

8.- RESUM TREBALL EN DIFERENTS IDIOMES

8.1 RESUM EN CASTELLÀ

Mi Trabajo de Recerca se basa en el estudio experimental de la micología. En parte, fue difícil escoger el tema, debido que tenía muchas otras ideas en mente. Yo quería un trabajo donde pudiera pasar la mayor parte del tiempo trabajando en el laboratorio.

Primeramente, opté continuar el trabajo sobre la vacunación que empecé en 4to de la ESO, pero no me acabó de convencer por el hecho de que ya lo había estudiado anteriormente. Al cabo de unos días, mi tutor me presentó el tema de la micología y, como no estaba familiarizado con el tema, decidí estudiarlo.

Los principales objetivos del trabajo eran los siguientes: conocer con detalle y profundidad el reino de los hongos; llevar a cabo el apartado teórico con firmeza y seguridad e investigar las propiedades antibióticas de los hongos. Este último objetivo consta la mayor parte del trabajo, la parte práctica. También he formulado cuatro hipótesis diferentes:

- Todas las setas tienen propiedades bactericidas y, por lo tanto, pueden ser una fuente de antibiótico natural?
- Las propiedades bactericidas de las setas dependen de su régimen alimentario?
- El efecto bactericida de los hongos está relacionado con la toxicidad contra las personas?
- Los biocatalizadores bactericidas de los hongos son eficientes y potentes?

He dividido la práctica en dos experimentos: en el primero se estudian las propiedades bactericidas a partir de una mínima disolución (1:2) a partir de un seguido de pasos y técnicas explicadas en el apartado correspondiente y en la segunda, se observa la potencia bactericida de los hongos mediante disoluciones con más disolvente.

Las conclusiones resultantes del procedimiento han sido un éxito. Principalmente por los resultados no esperados. En los gráficos se muestra que hongos reconocidos como el champiñón, tienen unas propiedades antibióticas bestiales. Asimismo, también hay otros que se muestran sin carácter alguno.

En conclusión, me ha gustado trabajar de cerca la micología en el laboratorio y aprender de aspectos de la naturaleza muy poco conocidos por la sociedad.

8.2 RESUM EN ANGLÈS

My research project is based on an experimental study in the field of the mycology. Partly, in the beginning I found it difficult to choose a subject as I had many ideas in my mind.

My first option was to continue working on the vaccination research that I had started in 4th of ESO, but I discarded it because it was a subject I had studied before.

After a few days, my tutor introduced me to mycology and, as I was not familiar with this branch of biology, I decided to study it.

The main objectives of this project are: to acquire a deep knowledge of the kingdom of fungi, to provide solid theoretical information about the antibiotic properties of these organisms and, finally, to describe the experiments I have performed, which involves the largest part of my study. I have formulated four different hypothesis too:

- All mushrooms have bactericidal properties and, therefore, can they be a source of natural antibiotics?
- Do the bactericidal properties of mushrooms depend on their diet?
- Is the bactericidal effect of fungi related to toxicity against people?
- Are the bactericidal biocatalysts of fungi efficient and powerful?

I have divided the practice into two experiments. In the first one I study the bactericidal properties of fungi (from a minimum dissolution 1:2). This follows the steps and techniques explained in the corresponding section. In the second one, I observe the bactericidal power of fungi by dissolving it with more solvent.

The conclusions resulting from the procedures have been a success. This is mainly due to the unexpected results. The graphs show that well-known mushrooms such as champignons have powerful antibiotic properties. Conversely, others species of fungi have no healing qualities at all.

9.- AGRAÏMENTS

Bé, en primer lloc donar les gràcies al meu tutor, per ajudar-me a dirigir el treball i, en especial, per la seva orientació constant.

Així mateix agrair la formació rebuda a tot el professorat que m'ha acompanyat durant la trajectòria de l'ESO i Batxillerat per habilitar-me els conceptes de tota mena.

També, donar les gràcies en Pau Frigola, cap de la Fira del Bolet, per deixar-me participar en la fira de bolets.

També donar les gràcies al micòleg Antoni Delgado i el seu equip, que junts vam classificar els bolets un cop collits.

10.- FONTS D'INFORMACIÓ

WEBGRAFIA:

- MICOMANIA. Fongs i bolets. Disponible a través d'internet a: <http://www.micomania.rizoazul.com/micologia%20los%20hongos%20y%20las%20setas.html> Informació general fúngica (01.02.2020)
- PREZI. Presentation Software. Disponible a través d'internet a: <https://prezi.com/kqup2j4jlqqf/hongos-pluricelulares-taxonomia-y-biologia-de-los-hongos-ca/>. (07.03.2020). Generalitats fúngiques.
- CK-12 FOUNDATION. Disponible a través d'internet a: <https://www.ck12.org/book/ck-12-conceptos-biolog%c3%ada/section/8.9/>. (17.12.2019) Estructura fongs (02.03.2020)
- ADESPER. Agrupación para el Desarrollo Sostenible y la Promoción del Empleo Rural. Disponible a través d'internet a: <http://www.adesper.com/projects/biodiversidadfungica/01.divisiones.php>. (07.03.2020) Biodiveristat Fúngica.
- CK-12 FOUNDATION. Disponible a través d'internet a: <https://www.ck12.org/book/ck-12-conceptos-de-ciencias-de-la-vida-grados-6-8-en-espa%c3%b1ol/section/6.10/> (06.03.2020) Reproducció fúngica
- PLANTAS Y HONGOS. Disponible a través d'internet a <http://www.plantasyhongos.es/glosario/plasmogamia.htm> (04.12.2019) Reproducció fúngica
- ANIMALES WEBSITE. Disponible a través d'internet a: <https://www.animales.website/ esporulacion/>. (05.12.2019) Procés d'esporulació reproductiva
- LINKEDLN. Slide Share. Disponible a través d'internet a: <https://www.slideshare.net/chuval97/esporulacion-y-gemacion>. (24.01.2020) Procés d'esporulació i gemmació reproductiva.
- ADESPER. Agrupación para el Desarrollo Sostenible y la Promoción del Empleo Rural. Disponible a través d'internet a: <http://www.adesper.com/projects/biodiversidadfungica/06.1.saprofitos.php> (09.01.2020) Nutrició saprofítica.

- BOLETS I FONGS. Asociación Micológica el Rojo. Disponible a través d'internet a: http://www.amanitacesarea.com/guia_ecologia1.html (11.12.2019) Fongs paràsits.
- PARADAIS SPHYNX. Disponible a través d'internet a: <https://naturaleza.paradais-sphynx.com/fungi/reproduccion-de-los-hongos.htm> (05.04.2020) Reproducció fúngica.
- CIENCIA Y BIOLOGÍA. Portal de Biología y ciencias naturales. Disponible a través d'internet a: <https://cienciaybiologia.com/hongos-superiores-dicariomicotes/> (27.04.2020) Fongs superiors.
- LINKEDLN. Slide Share. Disponible a través d'internet a: <https://www.slideshare.net/fmedin1/bacterias-31820915> (15.05.2020) Els bacteris.
- LINKEDLN. Slide Share. Disponible a través d'internet a: <https://www.slideshare.net/mjmorales/las-bacterias-presentacion> (15.05.2020) Els bacteris.
- UVS. Universidad Virtual de Salud Manuel Fajardo. Disponible a través d'internet a: <http://uvsfajardo.sld.cu/tema-2-bacterologia> (16.05.2020) Bacteriologia.
- ELSEVIER. An Information Analytics Business. Disponible a través d'internet a: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-accion-antibioticos-perspectiva-medicacion-antimicrobiana-13059414> (21.05.2020) Els antibiòtics.

BIBLIOGRAFIA:

FOLCH I GUILLEM, Ramon. *Historia natural dels països catalans. Fongs i líquens*. Barcelona, Edició 1991.

PASCUAL I LLUVIÀ, Ramon. *Guia dels bolets dels països catalans*. Edició 31 de Maig 1999.

FOTOGRAFIES UTILITZADES D'INTERNET:

- FICHAS MICOLÓGICAS. Disponible a través d'internet a: <https://www.fichasmicologicas.com/typo3temp/pics/21d8879c35.jpg>
- WIKIPEDIA. Disponible a través d'internet a: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/57/Panaeolus.subbalteatus.3.jpg/240px-Panaeolus.subbalteatus.3.jpg>

- WIKIPEDIA. Disponible a través d'internet a:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d9/S_cerevisiae_under_DIC_microscopy.jpg/300px-S_cerevisiae_under_DIC_microscopy.jpg
- FICHAS MICOLÓGICAS. Disponible a través d'internet a:
<https://www.fichasmicologicas.com/typo3temp/pics/322b148619.jpg>
- WIKIPEDIA. Wikimedia Commons. Disponible a través d'internet a:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/02/2007-07-14_Cantharellus_cibarius_Detail.jpg/1200px-2007-07-14_Cantharellus_cibarius_Detail.jpg
- WIKIPEDIA. Wikimedia Commons. Disponible a través d'internet:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/7f/2011-11-26_Inocybe_rimosa_%28Bull.%29_P._Kumm_185170.jpg/1200px-2011-11-26_Inocybe_rimosa_%28Bull.%29_P._Kumm_185170.jpg
- WIKIPEDIA. Wikimedia Commons. Disponible a través d'internet a:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a0/Binary_fission_es.svg/1200px-Binary_fission_es.svg.png
- WIKIPEDIA. Disponible a través d'internet a:
<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/cb/HypholomaSublateritium.jpg/1200px-HypholomaSublateritium.jpg>
- WIKIPEDIA. Wikipedia Commons. Disponible a través d'internet a:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/7b/Pseudomonas_fluorescens_on_TY_agar_%28white_light%29.JPG/1200px-Pseudomonas_fluorescens_on_TY_agar_%28white_light%29.JPG
- WIKIPEDIA. Disponible a través d'internet a:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e4/Russula_foetens.JPG/1200px-Russula_foetens.JPG
- WIKIPEDIA. Wikipedia Commons. Disponible a través d'internet a:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a4/2009-09-15_Cortinarius_elatior_Fr_57078_crop.jpg
- WIKIPEDIA. Wikipedia Commons. Disponible a través d'internet a:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/28/2010-09-13_Boletus_luridus_Schaeff_104527_crop.jpg

- WIKIPEDIA. Wikipedia Commons. Disponible a través d'internet a:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/10/2010-10-16_Marasmius_oreades_%28Bolton%29_Fr_112276.jpg
- WIKIPEDIA. Wikipedia Commons. Disponible a través d'internet a:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/1b/2011-11-21_Suillus_bellinii_%28Inzenga%29_Kuntze_183888.jpg/1200px-2011-11-21_Suillus_bellinii_%28Inzenga%29_Kuntze_183888.jpg
- FICHAS MICOLÓGICAS. Disponible a través d'internet a:
<https://www.fichasmicologicas.com/typo3temp/pics/290293320a.jpg>
- FLICKRIVER. Disponible a través d'internet a:
<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.flickrriver.com%2Fphotos%2Fteresalaloba%2F5064619391%2F&psig=AOvVaw3xkRZcKwhTsK77jo7ZyB4s&ust=1603214457601000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCOD4jrqVwewCFQAAAAAdAAAAABAD>
- CENTRO DE ESTUDIOS MICOLÓGICOS AUSTRALIANOS. Disponible a través d'internet a:
<https://3.bp.blogspot.com/-PU-OezY1Dc/WiQi82KuQ8I/AAAAAAAAIPs/CjKDqZwawpEtkY2nIVhicSxbhGTqB-zsgCLcBGAs/s1600/Agaricus%2Bimpudicus%2BERD-7370.%2BLa%2BPlanadera%2B%2528Oviedo%2529%252C%2B2-XII-2017%252C%2Bsuelo%2Bherboso.jpg>
- WIKIPEDIA. Disponible a través d'internet a:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d5/Amanita_crocea_-_Lindsey.jpg/250px-Amanita_crocea_-_Lindsey.jpg
- FICHAS MICOLÓGICAS. Disponible a través d'internet a:
https://www.fichasmicologicas.com/uploads/tx_txgastromicologia/Amanita_pantherina_01.jpg
- WIKIPEDIA. Wikipedia Commons. Disponible a través d'internet a:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/99/Amanita_phalloides_1.JPG/450px-Amanita_phalloides_1.JPG
- FICHAS MICOLÓGICAS. Disponible a través d'internet a:
https://www.fichasmicologicas.com/uploads/tx_txgastromicologia/Amanita_rubescens_Grfico1.jpg

- FIRST NATURE. Disponible a través d'internet a: <https://www.first-nature.com/fungi/images/amanitaceae/amanita-citrina6.jpg>
- FICHAS MICOLÓGICAS. Disponible a través d'internet a: <https://www.fichasmicologicas.com/typo3temp/pics/5a613ac79e.jpg>
- EDUCARCHILE. Disponible a través d'internet a: https://centroderecursos.educarchile.cl/bitstream/handle/20.500.12246/37665/articles-95604_imagen_0.gif?sequence=1&isAllowed=y
- EDUCARCHILE. Disponible a través d'internet a: https://centroderecursos.educarchile.cl/bitstream/handle/20.500.12246/37446/articles-95606_imagen_0.gif?sequence=1&isAllowed=y
- PINTEREST. Disponible a través d'internet a : <https://i.pinimg.com/474x/5f/3a/2b/5f3a2b1d8c94ed5befdf3a24428bfcd9.jpg>
- JARDINERIAON. Disponible a través d'internet a: <https://www.jardineriaon.com/wp-content/uploads/2019/10/Caracter%C3%ADsticas-del-Boletus-impolitus.jpg>
- WIKIPEDIA. Disponible a través d'internet a: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d9/Chroogomphus_rutilus_Bryonia_orig.jpg
- WIKIPEDIA. Wikipedia Commons. Disponible a través d'internet a: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e2/Coprinus_comatus_fresh.jpg/320px-Coprinus_comatus_fresh.jpg
- WIKIPEDIA. Wikipedia Commons. Disponible a través d'internet a: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ec/Fomitopsis_pinicola_109142.jpg
- FIRST NATURE. Disponible a través d'internet a: <https://www.first-nature.com/fungi/images/hydnum/hydnum-rufescens1.jpg>
- WIKIPEDIA. Wikipedia Commons. Disponible a través d'internet a: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/65/Hypholoma_fasciculare_Quetera_ro.jpg
- LIQUENCITY. Disponible a través d'internet a: <https://liquencity.org/wp-content/uploads/2018/08/Imatge-1-1024x314.jpg>

11.- ANNEXOS

11.1 ANNEX 1: GRAELLA HALO D'INHIBICIÓ PRÀCTICA 1

	GRAM POSITIU	GRAM POSITIU	GRAM POSITIU	GRAM NEGATIU	GRAM NEGATIU	GRAM NEGATIU
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 1	DIA 2	DIA 3
9- HYGROPHORUS RUSSULA	-	-	-	-	-	-
41- HYGROPHORUS PENARIUS	-	-	-	-	-	-
52- PLEUROTUS OSTEREATUS	1mm	1mm	1mm	-	-	-
13- TRICHOLOMA BATSCHII	-	-	-	-	-	-
23- CLITOCYBE	-	-	-	-	-	-
24- TRICHOLOMA S.P	2mm	-	-	-	-	-
30- TRICHOLOMA S.P	0.5mm	-	-	-	-	-
38- CLITOCYBE COSTATA	3mm	2.5mm	-	-	-	-
45- LEPISTA PANEOLUS	0.5mm	0.5mm	-	-	-	-
54-TRICHOLOMA SQUARRULOSUM	1mm	0.5mm	-	-	-	-
55- ARMILLARIA MELLEA	1mm	0.5mm	-	2.5mm	2mm	2mm
35- CLITOCYBE GEOTROPA	0.5mm	1mm	2.5mm	-	-	-
25- MARASMIUS S.P	1.5mm	-	-	-	-	-
73- TRICHOLOMA EQUESTRE	0.5mm	-	-	-	-	-
29- ENTOLOMA LIVIDOALBUM	-	-	-	-	-	-
63- ENTOLOMA LIVIDUM	-	-	-	-	-	-
21- ENTOLOMA S.P	1.5mm	2mm	-	0.75mm	-	-
15- CORTINARIUS S.P	0.5mm	-	-	-	-	-
27- HEBELOMA S.P	2mm	1mm	1mm	1mm	1mm	1mm
36- CORTINARIUS CEDRETORUM	2.5mm	3mm	2mm	-	-	-
40- CORTINARIUS ELATIOR	0.5mm	1mm	7mm	-	-	-
42- CORTINARIUS VESTERHOLTII	3mm	-	-	1mm	-	-
48- CORTINARIUS INFRACTUS	-	-	-	-	-	-
50- CORTINARIUS PURPURASCENS	1mm	1mm	-	-	-	-
53- INOCYBE RIMOSA	-	-	-	-	-	-
59- HYPOLOMA FASCICULARE	2mm	-	-	-	-	-
66-HYPOLOMA SUBLATERIUM	-	-	-	-	-	-
1- MARCOLEPIOTA PROCERA	1.5mm	1mm	-	-	-	-
8- AGARICUS BISPORUS	6mm	5mm	5mm	2.5mm	-	-
56- MARCOLEPIOTA KONRADII	-	-	-	4mm	-	-
62- AGARICUS IMPUDICUS	-	-	-	-	-	-
64- MARCOLEPIOTA RHACODES	-	-	-	-	-	-
65- AGARICUS XANTHODERMA	-	-	-	-	-	-
28- AGROCYBE AEGERITA	0.5mm	0.5mm	-	-	-	-
18- AMANITA PHANTERINA	-	-	-	-	-	-
31- AMANITA CROCEA	-	-	-	-	-	-
68- AMANITA PROXIMA	-	-	-	-	-	-
69- AMANITA RUBESCENS	-	-	-	-	-	-
70- AMANITA OVOIDEA	0.5mm	-	-	-	-	-
71- AMANITA CITRINA	-	-	-	-	-	-
72- AMANITA PHALLOIDES	1mm	-	-	-	-	-
2- LACTARIUS DELICIOSUS	-	-	-	-	-	-
7- RUSSULA DELICA	-	-	-	-	-	-
12- RUSSULA FRAGILIS	-	-	-	-	-	-
19- LACTARIUS CHYSORREUS	-	-	-	-	-	-
22- PECKIELLA LATERITA	2mm	1.5mm	1.5mm	1mm	0.5mm	2mm
33- RUSSULA CHLOROIDES	-	-	-	-	-	-

51- RUSSULA FOETENS	-	-	-	-	-	-
57- RUSSULA LUTEOTACTA	-	-	-	-	-	-
60- LACTARIUS VINOSUS	1mm	-	-	-	-	-
32- SCUTIGER SUBRUBESCENS	0.5mm	0.5mm	-	2mm	2mm	1.5mm
5-/47- LECCINUM LEPIDUM	-	-	-	-	-	-
6- SUILLUS GRANULATUS	-	-	-	-	-	-
11- SUILLUS BELLINI	-	-	-	-	-	-
20- BOLETUS IMPULITUS	1mm	2mm	2mm	-	-	-
43- SUILLUS VARIEGATUS	-	-	-	-	-	-
44- BOLETUS LURIDUS	-	-	-	-	-	-
58- PAXILLUS PANUOIDES	1mm	0.5mm	0.5mm	-	-	-
61- OMPHALOTUS OLEARIUS	0.5mm	-	-	-	-	-
46- CHROOGOMPHUS FULMINEUS	1.5mm	1.5mm	1.5mm	-	-	-
4- CHROOGOMPHUS RUTILUS	1mm	1mm	0.5mm	-	-	-
17- HYGROPHOTSIS AURANTIACA	1mm	1mm	-	0.5mm	-	0.5mm
26- FOMITOPSIS PINICOLA	-	-	-	-	-	-
3- CANTHARELLUS CIBARIUS	2.7mm	2mm	-	-	-	-
67- CRATERELLUS CORNUCOPIOIDES	-	-	-	-	-	-
14- HYDNUM RUFESCENS	0.5mm	-	-	-	-	-
49- RAMARIA STRICTA	2mm	1mm	-	-	-	-
37- SPARASSIS CRISPA	4mm	4mm	-	-	-	-
74- CLAVARIDELPHUS PISTILLARIS	-	-	-	-	1mm	1mm
75- CANTHARELLUS LUTESCENS	2mm	1.5mm	1mm	-	-	-
16- MELANOGASTER LUTEOLUS	-	-	-	-	-	-
10- SCLERODERMA S.P	-	-	-	-	-	-
39- SCLERODERMA POLYRHIZUM	0.5mm	0.5mm	-	-	-	-
34- PISOLITHUS ARHIZUS	-	-	-	-	-	-

11.2 ANNEX 2: GRAELLA HALO D'INHIBICIÓ
PRÀCTICA 2: DISSOLUCIÓ 1:2

	GRAM POSITIU	GRAM POSITIU	GRAM POSITIU	GRAM NEGATIU	GRAM NEGATIU	GRAM NEGATIU
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 1	DIA 2	DIA 3
9- HYGROPHORUS RUSSULA	-	-	-	-	-	-
41- HYGROPHORUS PENARIUS	-	-	-	-	-	-
52- PLEUROTUS OSTEREATUS	-	-	-	-	-	-
13- TRICHOLOMA BATSCHII	-	-	-	-	-	-
23- CLITOCYBE	-	-	-	-	-	-
24- TRICHOLOMA S.P	-	-	-	-	-	-
30- TRICHOLOMA S.P	-	-	-	-	-	-
38- CLITOCYBE COSTATA	-	-	-	-	-	-
45- LEPISTA PANEOLUS	1mm	1.5mm	2.5mm	-	-	-
54-TRICHOLOMA SQUARRULOSUM	-	-	-	-	-	-
55- ARMILLARIA MELLEA	-	-	-	-	-	-
35- CLITOCYBE GEOTROPA	0.5mm	-	-	-	-	-
25- MARASMIUS S.P	-	-	-	-	-	-
73- TRICHOLOMA EQUESTRE	-	-	-	-	-	-
29- ENTOLOMA LIVIDOALBUM	-	-	-	-	-	-
63- ENTOLOMA LIVIDUM	-	-	-	-	-	-
21- ENTOLOMA S.P	2mm	-	-	-	-	-
15- CORTINARIUS S.P	-	-	-	-	-	-
27- HEBELOMA S.P	1.5mm	1mm	1mm	0.1mm	0.1mm	-
36- CORTINARIUS CEDRETORUM	1.5mm	-	1mm	-	-	-
40- CORTINARIUS ELATIOR	3mm	3mm	-	-	-	-
42- CORTINARIUS VESTERHOLTII	-	-	-	-	-	-
48- CORTINARIUS INFRACTUS	-	-	-	-	-	-
50- CORTINARIUS PURPURASCENS	-	-	-	-	-	-
53- INOCYBE RIMOSA	-	-	-	-	-	-
59- HYPOLOMA FASCICULARE	-	-	-	-	-	-
66-HYPOLOMA SUBLATERIUM	-	-	-	-	-	-
1- MARCOLEPIOTA PROCERA	1mm	2.5mm	-	-	-	-
8- AGARICUS BISPORUS	1.5mm	1.5mm	0.5mm	-	-	-
56- MARCOLEPIOTA KONRADII	-	-	-	-	-	-
62- AGARICUS IMPUDICUS	-	-	-	-	-	-
64- MARCOLEPIOTA RHACODES	-	-	-	-	-	-
65- AGARICUS XANTHODERMA	-	-	-	-	-	-
28- AGROCYBE AEGERITA	1mm	1mm	-	-	-	-
18- AMANITA PHANTERINA	-	-	-	-	-	-
31- AMANITA CROCEA	-	-	-	-	-	-
68- AMANITA PROXIMA	-	-	-	-	-	-
69- AMANITA RUBESCENS	-	-	-	-	-	-
70- AMANITA OVOIDEA	0.5mm	0.5mm	-	-	-	-
71- AMANITA CITRINA	-	-	-	-	-	-
72- AMANITA PHALLOIDES	-	-	-	-	-	-
2- LACTARIUS DELICIOSUS	-	-	-	-	-	-
7- RUSSULA DELICA	-	-	-	-	-	-
12- RUSSULA FRAGILIS	-	-	-	-	-	-
19- LACTARIUS CHYSORREUS	-	-	-	-	-	-
22- PECKIELLA LATERITA	1mm	1mm	1mm	-	-	-
33- RUSSULA CHLOROIDES	-	-	-	-	-	-
51- RUSSULA FOETENS	-	-	-	-	-	-

57- RUSSULA LUTEOTACTA	-	-	-	-	-	-
60- LACTARIUS VINOSUS	-	-	-	-	-	-
32- SCUTIGER SUBRUBESCENS	1mm	1mm	0,5mm	-	-	-
5-/47- LECCINUM LEPIDUM	-	-	-	-	-	-
6- SUILLUS GRANULATUS	-	-	-	-	-	-
11- SUILLUS BELLINI	-	-	-	-	-	-
20- BOLETUS IMPULITUS	1mm	0.5mm	0.5mm	-	-	-
43- SUILLUS VARIEGATUS	-	-	-	-	-	-
44- BOLETUS LURIDUS	-	-	-	-	-	-
58- PAXILLUS PANUOIDES	-	-	-	-	-	-
61- OMPHALOTUS OLEARIUS	-	-	-	-	-	-
46- CHROOGOMPHUS FULMINEUS	0.5mm	-	-	-	-	-
4- CHROOGOMPUS RUTILUS	1.75mm	1mm	-	-	-	-
17- HYGROPHOTSIS AURANTIACA	0,5mm	-	-	-	-	-
26- FOMITOPSIS PINICOLA	-	-	-	-	-	-
3- CANTHARELLUS CIBARIUS	0.5mm	-	-	-	-	-
67- CRATERELLUS CORNUCOPIOIDES	-	-	-	-	-	-
14- HYDNUM RUFESCENS	-	-	-	-	-	-
49- RAMARIA STRICTA	-	-	-	-	-	-
37- SPARASSIS CRISPA	-	-	-	-	-	-
74- CLAVARIDELPHUS PISTILLARIS	-	-	-	-	-	-
75- CANTHARELLUS LUTESCENS	-	-	-	-	-	-
16- MELANOGASTER LUTEOLUS	-	-	-	-	-	-
10- SCLERODERMA S.P	-	-	-	-	-	-
39- SCLERODERMA POLYRHIZUM	-	-	-	-	-	-
34- PISOLITHUS ARHIZUS	-	-	-	-	-	-

11.3 ANNEX 3: GRAELLA HALO D'INHIBICIÓ PRÀCTICA 2: DISSOLUCIÓ 1:5	GRAM POSITIU	GRAM POSITIU	GRAM POSITIU	GRAM NEGATIU	GRAM NEGATIU	GRAM NEGATIU
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 1	DIA 2	DIA 3
9- HYGROPHORUS RUSSULA	-	-	-	-	-	-
41- HYGROPHORUS PENARIUS	-	-	-	-	-	-
52- PLEUROTUS OSTEREATUS	-	-	-	-	-	-
13- TRICHOLOMA BATSCHII	-	-	-	-	-	-
23- CLITOCYBE	-	-	-	-	-	-
24- TRICHOLOMA S.P	-	-	-	-	-	-
30- TRICHOLOMA S.P	-	-	-	-	-	-
38- CLITOCYBE COSTATA	-	-	-	-	-	-
45- LEPISTA PANEOLUS	-	-	-	-	-	-
54-TRICHOLOMA SQUARRULOSUM	-	-	-	-	-	-
55- ARMILLARIA MELLEA	-	-	-	-	-	-
35- CLITOCYBE GEOTROPA	-	-	-	-	-	-
25- MARASMIUS S.P	-	-	-	-	-	-
73- TRICHOLOMA EQUESTRE	-	-	-	-	-	-
29- ENTOLOMA LIVIDOALBUM	-	-	-	-	-	-
63- ENTOLOMA LIVIDUM	-	-	-	-	-	-
21- ENTOLOMA S.P	0.5mm	-	-	-	-	-
15- CORTINARIUS S.P	-	-	-	-	-	-
27- HEBELOMA S.P	-	-	-	-	-	-
36- CORTINARIUS CEDRETORUM	-	-	-	-	-	-
40- CORTINARIUS ELATIOR	-	-	-	-	-	-
42- CORTINARIUS VESTERHOLTII	-	-	-	-	-	-
48- CORTINARIUS INFRACTUS	-	-	-	-	-	-
50- CORTINARIUS PURPURASCENS	-	-	-	-	-	-
53- INOCYBE RIMOSA	-	-	-	-	-	-
59- HYPOLOMA FASCICULARE	-	-	-	-	-	-
66-HYPOLOMA SUBLATERIUM	-	-	-	-	-	-
1- MARCOLEPIOTA PROCERA	0.5mm	0.5mm	-	-	-	-
8- AGARICUS BISPORUS	1.5mm	-	-	-	-	-
56- MARCOLEPIOTA KONRADII	-	-	-	-	-	-
62- AGARICUS IMPUDICUS	-	-	-	-	-	-
64- MARCOLEPIOTA RHACODES	-	-	-	-	-	-
65- AGARICUS XANTHODERMA	-	-	-	-	-	-
28- AGROCYBE AEGERITA	2mm	2mm	2mm	-	-	-
18- AMANITA PHANTERINA	-	-	-	-	-	-
31- AMANITA CROCEA	-	-	-	-	-	-
68- AMANITA PROXIMA	-	-	-	-	-	-
69- AMANITA RUBESCENS	-	-	-	-	-	-
70- AMANITA OVOIDEA	0.5mm	0.5mm	-	-	-	-
71- AMANITA CITRINA	-	-	-	-	-	-
72- AMANITA PHALLOIDES	-	-	-	-	-	-
2- LACTARIUS DELICIOSUS	-	-	-	-	-	-
7- RUSSULA DELICA	-	-	-	-	-	-
12- RUSSULA FRAGILIS	-	-	-	-	-	-
19- LACTARIUS CHYSORREUS	-	-	-	-	-	-
22- PECKIELLA LATERITA	0.5mm	0.75mm	-	-	-	-
33- RUSSULA CHLOROIDES	-	-	-	-	-	-
51- RUSSULA FOETENS	-	-	-	-	-	-

57- RUSSULA LUTEOTACTA	-	-	-	-	-	-
60- LACTARIUS VINOSUS	-	-	-	-	-	-
32- SCUTIGER SUBRUBESCENS	2mm	1mm	1mm	-	-	-
5-/47- LECCINUM LEPIDUM	-	-	-	-	-	-
6- SUILLUS GRANULATUS	-	-	-	-	-	-
11- SUILLUS BELLINI	-	-	-	-	-	-
20- BOLETUS IMPOLITUS	0.75mm	0.5mm	-	-	-	-
43- SUILLUS VARIEGATUS	-	-	-	-	-	-
44- BOLETUS LURIDUS	-	-	-	-	-	-
58- PAXILLUS PANUOIDES	-	-	-	-	-	-
61- OMPHALOTUS OLEARIUS	-	-	-	-	-	-
46- CHROOGOMPHUS FULMINEUS	-	-	-	-	-	-
4- CHROOGOMPHUS RUTILUS	1mm	1mm	-	-	-	-
17- HYGROPHOTSIS AURANTIACA	0.5mm	-	-	-	-	-
26- FOMITOPSIS PINICOLA	-	-	-	-	-	-
3- CANTHARELLUS CIBARIUS	-	-	-	-	-	-
67- CRATERELLUS CORNUCOPIOIDES	-	-	-	-	-	-
14- HYDNUM RUFESCENS	-	-	-	-	-	-
49- RAMARIA STRICTA	-	-	-	-	-	-
37- SPARASSIS CRISPA	0.5mm	-	-	-	-	-
74- CLAVARIDELPHUS PISTILLARIS	-	-	-	-	-	-
75- CANTHARELLUS LUTESCENS	-	-	-	-	-	-
16- MELANOGASTER LUTEOLUS	-	-	-	-	-	-
10- SCLERODERMA S.P	-	-	-	-	-	-
39- SCLERODERMA POLYRHIZUM	-	-	-	-	-	-
34- PISOLITHUS ARHIZUS	-	-	-	-	-	-