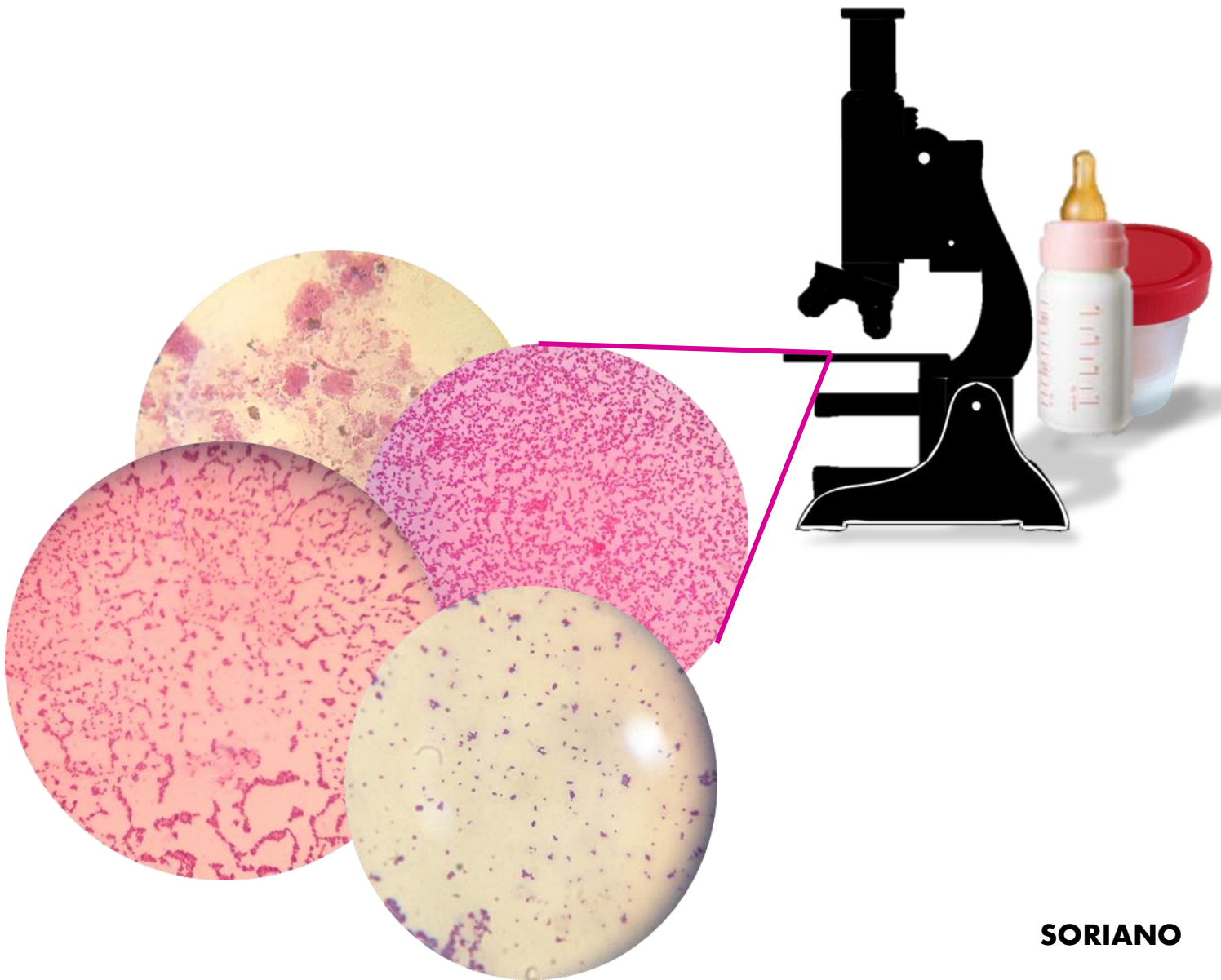


LA LLET MATERNA ÉS INSUBSTITUÏBLE. UNA LLEGENDA O UNA REALITAT?

Anàlisi microbiològic de la llet materna i la llet
maternitzada.



SORIANO

TREBALL DE RECERCA

2n DE BATXILLERAT: 2015/2016

ÍNDEX

1.	INTRODUCCIÓ.....	5
1.1	Motivació-inquietuds.....	5
1.2	Objectius.....	5
1.3	Hipòtesis.....	6
1.4	Àrea d'estudi i context.....	7
1.5	Materials i recursos.....	7
2.	METODOLOGIA.....	9
3.	PART TEÒRICA.....	10
3.1	Els aliments funcionals.....	10
3.2	Els probiòtics.....	11
3.2.1	Principals probiòtics.....	12
3.2.2	La microbiota intestinal.....	15
3.2.3	Beneficis per a la salut dels probiòtics.....	17
3.3	Aliments probiòtics comercialitzats.....	20
3.3.1	logurt.....	20
3.3.2	Quefir.....	21
3.3.3	Llets enriquides.....	22
3.4	La llet materna.....	22
3.4.1	Composició i característiques.....	23
3.4.2	Beneficis per al nadó.....	26
3.5	La llet maternitzada.....	26

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

3.5.1	Composició i característiques	27
3.5.2	Beneficis per al nadó	29
3.6	Comparació de la llet materna i de la llet maternitzada	30
4.	PART PRÀCTICA	32
4.1	PRIMERA PART: TREBALL DE LABORATORI	32
4.1.1	Sembra de cultius	35
4.1.2	Recompte del nombre de colònies	37
4.1.3	Tinció de Gram	41
4.1.4	Observació al microscopi.....	42
4.1.5	Estudi general d'altres microorganismes	46
4.1.6	Realització de diferents proves	51
4.1.7	Anàlisi dels resultats de les proves del laboratori	56
4.2	SEGONA PART: RECERCA SOCIAL	61
4.2.1	Model Enquesta	62
4.2.2	Buidat de les enquestes.....	64
4.2.3	Anàlisi dels resultats de les enquestes	68
4.2.4	Entrevista a una llevadora	70
5.	CONCLUSIONS	74
5.1	Resposta a les hipòtesis	74
5.2	Què és allò que més m'ha agradat?	79
5.3	Si tornés a començar.....	79
5.4	Quines coses m'han quedat pendents? Noves vies d'investigació.	80

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

6.	AGRAÏMENTS	81
7.	BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA.....	82
8.	ANNEXOS	87

1. INTRODUCCIÓ

1.1 Motivació-inquietuds

Fins que no trobem quin és el tema adequat per realitzar el nostre treball de recerca, que ens acompanyarà durant un bon temps a segon de batxillerat, passen dies, setmanes... Ens preguntem què és allò que ens agrada, què volem estudiar per relacionar-lo, trobarem informació?, tindrà sortida la investigació? Tot són preguntes obertes. De sobte, un dia, apareix un tema que penses que és una molt bona opció i que, a més, saps que gaudiràs realitzant la investigació.

Aquest és el cas dels probiòtics de la llet materna. Després d'algunes xarrades amb la tutora vam poder trobar un tema que m'agradés, amb que em sentís còmoda i que a més, tingués característiques diferents a altres treballs de recerca que havia consultat. És per això que estic molt contenta d'haver escollit aquest treball ja que em permetrà així, conèixer si realment hi ha diferències entre la llet materna i la llet maternitzada, què passa si una mare no pot alletar els seus fills, s'ha de preocupar?... D'altra banda, considero que com és un tema molt tractat en la societat i que ha anat evolucionant al llarg del temps, és molt important la seva investigació per tal d'actualitzar les dades, més enllà de les modes.

I tal com dia Arthur Miller *"La manzana no puede ser vuelta a poner de nuevo en el árbol del conocimiento; una vez que empezamos a ver, estamos condenados y enfrentados a buscar la fuerza para ver más, no menos."* Així que, una vegada comencem investigant amb un tema hem de seguir amb la seva recerca per poder descobrir i gaudir amb la ciència.

1.2 Objectius

En aquest treball intentaré assolir un seguit d'objectius mitjançant l'estudi de diferents mostres de llet i la recerca social entre diferents mares. Aquests objectius són:

- A nivell científic:
 - o Conèixer què són els aliments funcionals i com a conseqüència, els probiòtics.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

- Conèixer els efectes que té sobre la mare i el fill/filla el fet d'alletar o utilitzar llet maternitzada.
 - Descobrir les característiques i la composició que tenen les llets maternes.
 - Descobrir quines característiques i la composició que tenen les diferents llets maternitzades.
 - Aprofitar per trobar les principals diferències entre les llets de mare i les maternitzades a nivell microbiològic.
 - Saber què vol dir el terme probiòtic i com influeix en la salut.
- A nivell social:
- Realitzar recerca sobre quins són els motius pels quals una mare alleta o no al seu fill/filla.
 - Comprovar si aquests motius podrien tenir relació amb l'edat, el nivell d'estudis, el seu treball, etc.

1.3 Hipòtesis

Després d'haver llegit alguns estudis i llibres que parlen de les principals característiques que té la llet materna i la maternitzada i les principals diferències que poden tenir els nadons que són alletats i aquells que són alimentats amb biberons, he pogut formular les següents hipòtesis per poder-les comprovar posteriorment a la part pràctica:

- Els aliments funcionals tenen avantatges respecte als no funcionals.
- La llet materna és més completa i equilibrada que la llet maternitzada.
- Els nens que han estat alletats tindran més beneficis en la salut que aquells que han estat alimentats amb biberons.
- Trobarem més quantitat de bacteris probiòtics en la llet materna que en la llet maternitzada.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

- Els probiòtics proporcionen algun benefici als consumidors.
- La majoria dels motius que es donen per a què una dona no doni pit és la falta de temps a causa del treball o bé, perquè el nadó no ha aconseguit agafar-se bé al pit.

1.4 Àrea d'estudi i context

El treball es situa dintre de l'àmbit de la microbiologia i la recerca en el món de les ciències ja que la seva finalitat és descobrir o intentar comprovar, dintre de les nostres possibilitats, els objectius plantejats prèviament al treball.

Com a conseqüència, també ens ha servit per saber com s'ha de fer recerca i ampliar informació sobre una temàtica concreta fora del currículum de batxillerat.

El temps de realització del treball ha estat aproximadament d'un any: des de principis de primer de batxillerat fins al gener de segon, on situem la data d'entrega. L'estudi ha estat sobre Ulldecona ja que les mostres han estat extretes d'aquest municipi, tot i això, el tractament d'aquestes va ser a Barcelona a la Universitat Autònoma de Barcelona mitjançant el Programa Argó: una oportunitat que et proporciona la universitat per començar a relacionar-te amb el món universitari i en el meu cas, en el treball al laboratori.

1.5 Materials i recursos

En aquest treball he intentat cobrir la meva investigació amb moltes pàgines webs i alguns llibres, ja que el més interessant és poder contrastar la informació des de diferents punts de vista.

D'altra banda, per a la part de la investigació al laboratori de tres mostres de llets maternes i dues de llets maternitzades he pogut realitzar el seu estudi microbiològic en un laboratori de la Universitat Autònoma de Barcelona dintre del departament de Sanitat i d'Anatomia d'Animals(microbiologia) a la Facultat de Veterinària. A més a més, amb l'ajuda de la doctora, M^a Àngels Calvo, que ens ha transmès els seus coneixements de les tècniques de laboratori que no es troben en el currículum de batxillerat, hem pogut treballar al laboratori universitari sense cap dificultat.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

Per a la recerca social dels motius pels quals les mares decideixen alletar o no els seus fills, he recollit la informació mitjançant enquestes a diferents mares de diferents grups d'edat d'Ulldecona i també, he aprofitat per entrevistar a la llevadora del meu poble, Maria Pilar Gutiérrez Culsan amb la finalitat de veure un altre punt de vista i alhora saber les recomanacions des del punt de vista mèdic.

2. METODOLOGIA

En aquest treball, he seguit les pautes que cal seguir per realitzar un bon treball de recerca: primerament cal plantejar quin serà el tema del nostre treball i a quins objectius volem arribar mitjançant la validació o refutació d'unes hipòtesis. A continuació, cal veure de la forma en què enfocarem el treball i finalment, començar amb la recerca i redacció del treball.

Durant tota l'etapa de treball he seguit tres processos per configurar la informació:

- *Recerca de la informació*, tant en llibres, en pàgines webs o en articles, que posteriorment han ajudat a informar-me perquè quan comences a treballar amb un tema no tens molts de coneixements.
- *Anàlisi de la informació*, ja que una vegada s'ha trobat aquella informació més rellevant i que m'ha interessat, cal analitzar i entendre bé el que diu per després poder-la interpretar i resumir.
- *Interpretació de la informació*, en aquesta part cal contrastar i presentar-ne les conclusions de forma fàcil i directa.

Pel que fa a la part pràctica, cal que dir que per a treballar en el laboratori, hem de conèixer els instruments que utilitzarem i després començar a treballar recollint totes les dades. A més, també és important fer fotografies de tots aquells resultats més rellevants. Posteriorment, s'han d'interpretar els resultats per extreure les nostres conclusions.

D'altra banda, en les enquestes, tot i que no són molt nombroses, he fet un anàlisi qualitatiu.

3. PART TEÒRICA

3.1 Els aliments funcionals

Els diferents estils de vida, hàbits alimentaris, edat, sexe, estat físic, de salut.. fa que hi hagi diferents grups de població que presenten diverses necessitats alimentàries. A més a més, hi ha determinats grups de risc o situacions especials en què els individus necessiten una ingesta extra de nutrients (nens, embarassades, gent gran...). Aquestes són les circumstàncies que expliquen el naixement del que coneixem avui en dia com aliments funcionals.

Segons el programa NUSA (Nutrición y salud) defineixen els aliments funcionals com *“aquells que contenen algun nutrient o substància que, a més de nodrir, proporciona un efecte beneficiós per a la salut i per tant, una millor qualitat de vida.”*

És important, afegeixen, no confondre els aliments funcionals amb els suplementos alimentaris o dietètics, que no són aliments convencionals sinó que contenen algun ingredient alimentari destinat a complementar l'alimentació.



Imatge 1: Diferents aliments funcionals (Font: <https://alimentosdelasalud.wordpress.com>)

Entre altres definicions trobem la de l'International Life Sciences Institut (ILSI) que defineix un aliment funcional com: *“aquell que conté un component, nutrient o no nutrient, amb efecte selectiu sobre una o varies funcions de l'organisme, amb un efecte afegit per sobre del seu valor nutricional i que els seus efectes positius justifiquen que pugui reivindicar-se les seves característiques funcionals o fins i tot saludables”*. És a dir, parlariem d'aliments funcionals quan a més de tenir una funció nutritiva, aquests aportin beneficis sobre la salut i redueixin el risc de contraure malalties mitjançant un canvi en la seva composició química, o bé incorporant o extraient certs components biològicament actius com els minerals, vitamines, àcids grassos, fibra alimentària o antioxidants...

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

Alguns dels processos o sistemes sobre els quals actuen són: el creixement i desenvolupament del cos, l'oxidació de les cèl·lules, el sistema cardiovascular i el trànsit intestinal.

El millor exemple d'aliment funcional natural és la llet humana perquè conté un gran nombre d'elements bioactius (aminoàcids lliures, oligosacàrids, enzims, factors de creixements, probiòtics, enzims...) que ens confirma que no només té un valor únicament nutritiu.

En els darrers anys, un seguit d'aliments funcionals actuen promovent el desenvolupament d'una microbiota intestinal beneficiosa per a l'intestí com és el cas dels probiòtics¹ i dels prebiòtics². Però, també hi ha altres aliments funcionals com és el cas de les llets enriquides, productes enriquits amb àcids grassos omega-3 i productes enriquits amb fitosterols.³

D'aquest grup d'aliments funcionals, seran objecte d'estudi en aquest treball els probiòtics que té la llet materna i la llet maternitzada.

3.2 Els probiòtics

Dintre del nostre organisme hi ha una gran varietat de microorganismes que conformen la microbiota intestinal. Aquests poden tenir un efecte negatiu com els *Proteus sp.*, tenir un efecte neutre o tenir un efecte positiu com els probiòtics.

El terme probiòtic prové del grec i significa "pro a la vida", és a dir, afavoreix la vida. Els probiòtics són microorganismes vius que administrats en quantitats adequades, beneficien la salut de l'ésser on s'instal·len. Es poden subministrar a través d'una àmplia gama de substàncies, com ara aliments, medicaments i suplements dietètics.

¹ **Probiòtics:** veure punt 3.2

² **Prebiòtic:** ingredients no digeribles dels aliments que estimulen el creixement i/o activitat de bacteris dins del sistema digestiu que són beneficiosos per a la salut del cos.

³ **Fitoesterols:** són esterols naturals d'origen vegetal, presents en petites quantitats en alguns aliments com l'oli de gira-sol i el de soja. Són similars al colesterol animal.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

Per a què un microorganisme sigui considerat probiòtic, cal complir un seguit de característiques. Aquests requisits van ser denominats pels científics Castro i De Revotto l'any 2006.

- El bacteri ha de formar part de la microbiota intestinal dels humans.
- No ha de ser ni patògen ni toxigènic.
- S'ha de mantenir viu durant el pas àcid de l'estómac i en contacte amb la bilis.
- Ha de tenir capacitat d'adhesió a les cèl·lules del pas gastrointestinal.
- S'ha d'adaptar a la microbiota sense desplaçar els organismes que ja existien.
- Ha de produir substàncies microbianes.
- Ha d'estar comprovat científicament que aportarà beneficis al cos on s'hostegen com l'augment de les funcions immunològiques i la capacitat metabòlica.

Ja a principis del segle XX, Metchnikoff es va fixar amb l'adequat estat de salut dels camperols búlgars que consumien grans quantitats de iogurt. Això, va fer observar que el consum de grans quantitats d'aliments rics en bacteris làctics eliminava els formadors de toxines i alhora, aquesta modificació en la microbiota intestinal millorava la salut. Ell mateix va ser guardonat amb un premi Nobel (Premi Nobel de Fisiologia o Medicina al 1908) pel seus treballs a l'Institut Pasteur a començament del segle passat. Va demostrar que la dependència dels microbis intestinals respecte als aliments ingerits diàriament feia possible adoptar mesures per modificar la microbiota del nostre organisme i substituir els microbis nocius per microorganismes útils. Des de llavors, s'han incrementat els estudis d'aquests bacteris beneficiosos per a la salut.

3.2.1 Principals probiòtics

Hi ha una significativa quantitat de diferents bacteris probiòtics. Això és degut a què segons la definició actual del terme probiòtic, un gran nombre d'espècies poden ser considerades portadores de característiques probiòtiques i per tant, considerar-se probiòtics com a tals.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

Com a conseqüència, hem de destacar que la majoria de les espècies que es podrien considerar probiòtiques pertanyen a gèneres corresponents als bacteris làctics i sobretot al gènere *Lactobacillus* i *Bifidobacterium*. Per tant, podríem considerar probiòtics la següents llista de microorganismes:

- **Lactobacillus spp:**

- *Lactobacillus acidophilus*
- *Lactobacillus amylovorus*
- *Lactobacillus casei*
- *Lactobacillus crispatus*
- *Lactobacillus delbruekii*
subespecie *bulgaricus*
- *Lactobacillus gallinarum*
- *Lactobacillus gasseri*
- *Lactobacillus johnsonii*
- *Lactobacillus paracasei*
- *Lactobacillus plantarum*
- *Lactobacillus reuteri*
- *Lactobacillus rhamnosus*

- **Bifidobacterium spp.:**

- *Bifidobacterium adolescentis*
- *Bifidobacterium animalis*
- *Bifidobacterium bifidum*
- *Bifidobacterium breve*
- *Bifidobacterium infantis*
- *Bifidobacterium lactis*
- *Bifidobacterium longum*

- **Altres bacteris probiòtics àcid làctics:**

- *Enterococcus faecalis*
- *Enterococcus faecium*
- *Lactococcus lactis*
- *Leuconostoc mesenteroides*
- *Pediococcus acidilactici*
- *Sporolactobacillus inulinus*
- *Streptococcus thermophilus*

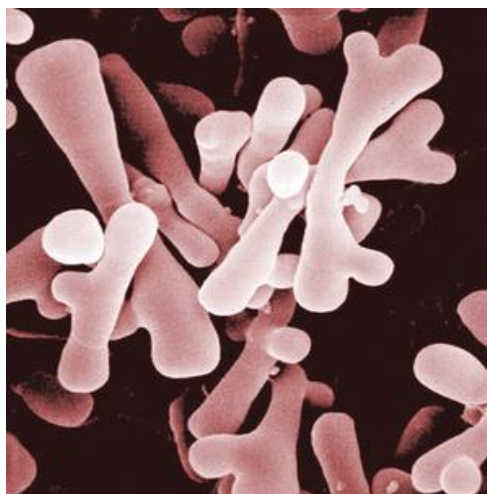
La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

- Bacteris probiòtics no àcid làctics:
 - o *Bacillus cereus* varietat *toyoi*
 - o *Escherichia coli* cepa *nissle*
 - o *Propionibacterium freudenreichii*
- Llevats probiòtics:
 - o *Scharomyces cerevisiae*

3.2.1.1 Bifidobacteris i lactobacils

Atès que els bifidobacteris i els lactobacils són els dos gèneres més importants de bacteris probiòtics i són els únics que he trobat posteriorment a la part pràctica, en faré una petita descripció.

Els **bifidobacteris** són un tipus particular de bacteris àcid làctics que estan presents al nostre intestí durant tota la vida i tenen forma de "Y". Van ser descrits per primer cop pel pediatra francès Henry Tissier (1866-1926) amb el nom *Bacillus bifidus* i va proposar que se'ls subministrés als nadons amb diarrea. Més tard, se'n van descobrir més espècies i el conjunt d'aquestes es coneixen com bifidobacteris.



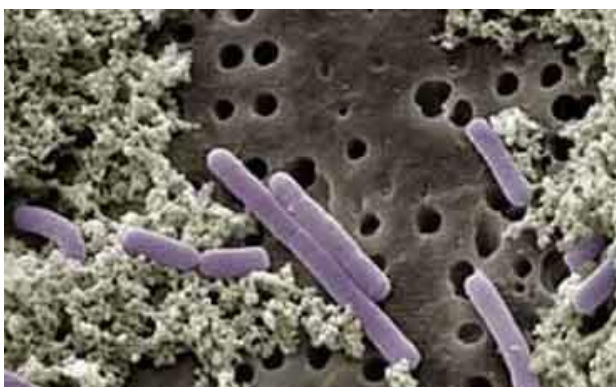
Imatge 2: *Bifidobacterium* (Font: <https://microbewiki.kenyon.edu>)

Actualment, hi ha indicis científics que recolzen que els nadons criats amb llet materna presenten una menor freqüència de diarrea. Aquests nadons presenten una microbiota intestinal amb una proporció de bifidobacteris molt superior a la que presenten els nadons que han estat alimentats amb llets maternitzades. Probablement per aquest motiu, en el mercat, ja existeixen llets maternitzades les quals inclouen bifidobacteris.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

A més a més, si parlem de les seves característiques, podem dir que són bacteris gram positius⁴ que habiten en el tracte intestinal, ajuden la digestió i a tenir una menor incidència d'al·lèrgies; a més, actuen com a preventius d'algunes formes de creixement de tumors. Principalment, els trobem en aliments fermentats com el iogurt i el formatge, però també en embotits fermentats o preparats farmacèutics.

L'altre gènere molt important són els **lactobacils**. Aquests són un gènere d'eubacteris anaeròbics facultatius o anaeròbics estrictes i gram positius no formadors d'espores. La majoria dels seus membres converteixen la lactosa i altres monosacàrids en àcid làctic i d'aquí el seu nom. Són considerats els microorganismes més freqüents a la uretra, i algunes espècies de lactobacils són utilitzades industrialment per a la producció de iogurts i altres aliments fermentats.



Imatge 3: *Lactobacillus*

(Font: <http://grupodeapoyoeii.org>)

Entre les funcions més importants que desenvolupen, podem destacar l'efecte hipocolesterolèmic, ja que redueixen el colesterol, redueixen la diarrea i la gastroenteritis per virus.

3.2.2 La microbiota intestinal

Algunes parts del tub digestiu humà són l'hàbitat idoni per a una gran quantitat de microorganismes. Des que s'ingereix els aliments fins que s'expulsen les seves restes solen passar entre unes 12 i 48 h o, fins i tot si la digestió és lenta, de 72h. Mentre que a la boca i a l'esòfag hi ha menys microorganismes ja que l'aliment és on menys temps resta. Hi ha altres parts de l'aparell digestiu com en l'intestí gros que aquest nombre de microorganismes augmenta considerablement atès que es donen les condicions idònies

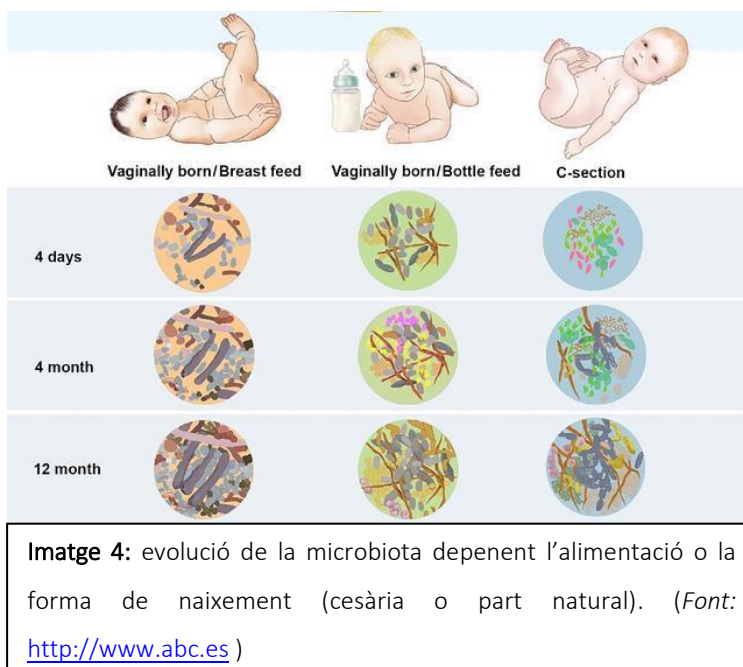
⁴ **Bacteris gram positius:** són aquells bacteris que retenen el cristall violeta durant el procés de tinció de Gram. Aquests bacteris tenen una paret bacteriana gruixuda i formada per àcids teïcoics, per àcids lipoteïcoics i per diverses capes de peptidoglicà, que dona forma i rigidesa a la cèl·lula.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

per al seu creixement: l'absència de barreres per al creixement, presència de gran quantitat d'aliment i temperatura elevada(37º).

En el període de vida intrauterí, el nostre intestí és estèril en quant a microorganismes.

En nèixer, ingerim de forma passiva del propi canal del part matern els bifidobacteris i lactobacils que poblaran el nostre intestí infantil. Com a conseqüència, els nens que naixen per cesària acostumen a tenir una microbiota diferent. Per això, a mesura que s'alimenta, si ho fa amb llet materna, seguiran predominant els



bifidobacteris i lactobacils i a poc a poc, anirà augmentant la microbiota intestinal.

La transformació d'aquesta microbiota fins convertir-se en una de tipus adult es pot dividir en quatre parts.

- El part:** aporta principalment *Lactobacillus* i *Bifidobacterium*.
- La lactància:** la llet materna afavoreix el creixement de *Bifidobacterium*.
- Inici de la alimentació complementària:** microbiota semblant a la d'un adult.
- Inici de la dieta de l'adult:** progressivament s'aproxima a la microbiota adulta (1 a 4 anys).

La microbiota intestinal és molt important i es sap que exerceix diverses funcions. Es considera microbiota intestinal a aquell conjunt de microorganismes que viuen a l'intestí en una relació de simbiosis durant el trajecte gastrointestinal. Entre les funcions més importants, destacaríem:

- Promou l'efecte barrera enfront als microorganismes que no són beneficiosos i ingerim en menjar.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

- Disminueix la presència de certes substàncies tòxiques.
- Metabolitza substàncies per a nosaltres no digeribles.
- És capaç de generar substàncies cancerígenes com les nitrosamines a partir de la ingesta de nitrats i nitrits en excés.
- En algunes ocasions pot eliminar antinutrients, és a dir, substàncies dels aliments que causen trastorns en la salut del consumidor com el que passa amb la intolerància a la lactosa.
- També influeix en el sistema immunològic molt relacionat amb el tub digestiu.

També cal destacar que el perjudici que la salut sofreix per les alteracions de l'equilibri de la microbiota intestinal pot inferir-se de manera indirecta, com és el cas dels tractaments a base d'antibiòtics. Per això, hi ha persones que consideren que en tractaments amb antibiòtics prolongats és adequat la ingesta d'algun bacteri probiòtic que compensi el seu efecte.

3.2.3 Beneficis per a la salut dels probiòtics

La indústria alimentària, entre les seves preocupacions, té la necessitat de proporcionar al consumidor la informació adequada sobre els nivells i les ceps de bacteris que contenen els seus productes. És una dada important l'establiment del nombre mínim d'organismes viables que ha de contenir un aliment per a garantir el seu efecte probiòtic, ja que per a què es desenvolupi la seva funció beneficiosa per al cos humà, cal que siguin ingerits en la quantitat indicada.

D'altra banda, és important seguir les normes de conservació dels productes probiòtics perquè molts d'ells necessiten una temperatura determinada per mantenir-se vius atès que una de les característiques importants per ser considerat probiòtic és que estigui viu.

Però, encara que la seva funció principal és actuar de forma beneficiosa sobre el cos ja que ajuda a combatre diferents estats (processos) com veurem tot seguit, hi ha per altra banda advertències o recomanacions que cal observar com en el cas dels pacients que estan greument immunodeprimits (amb el sistema de defensa propi de l'organisme

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

més baix del normal) no haurien de prendre els probiòtics sense la supervisió d'un metge perquè sinó aquests podrien actuar com agents patògens. Tanmateix, cal destacar que són camps que s'estan investigant i per tant hi ha diferents opinions al respecte.

Efectes sobre l'estrenyiment lleu

El trànsit intestinal lent és un problema comú de les persones grans. Com a conseqüència, hi ha diferents estudis que suggereixen que els probiòtics milloren la motilitat intestinal i redueixen l'activitat enzimàtica fecal.

Prevenició i tractament de la diarrea

Tot i que no hi hagi molts estudis sobre la prevenició i tractament de la diarrea, és cert que n'hi ha que afirmen que el consum d'algunes espècies de probiòtics com el *L.rhamnosus* o el *B.bifidum* redueixen la incidència de la diarrea i aquells que ja en tenen, si n'ingereixen, reduiran els dies de descomposició.

Intolerància a la lactosa

S. thermophilus és una espècie pertanyent al grup de *Streptococcus salivarius* que s'ha utilitzat com a probiòtic per la seva capacitat de fermentar la lactosa. L'aportació de la lactasa a partir de cultius bacterians es basa en intentar millorar la digestió de la lactosa en els pacients amb intolerància a aquesta.

Malaltia inflamatòria intestinal

S'han avaluat els beneficis dels probiòtics en pacients amb malaltia inflamatòria intestinal⁵ amb espècies de bifidobacteris i lactobacils i els seus resultats han mostrat que poden ser tan efectius com el tractament estàndard. I a més, també ajuda a millorar l'estat clínic dels nens que tenen la malaltia del Crohn.⁶

⁵ **Malaltia inflamatòria intestinal** (EII): problemes que afecten sobretot a l'intestí, i que es caracteritzen perquè produeixen una inflamació crònica, que no té curació.

⁶ **Malaltia del Crohn**: malaltia crònica d'origen desconegut, que potser té un component autoimmune, en el qual el sistema immunitari de l'individu ataca el seu propi intestí provocant una inflamació.

Efectes moduladors sobre el sistema immunitari

S'ha observat que algunes ceps de bacteris àcid-làctics intervenen sobre les reaccions de hipersensibilitat retardada, la producció d'anticossos i l'activació funcional dels macròfags⁷.

Càncer

El càncer és una de les principals causes de mortalitat. Encara que no existeix una demostració experimental directa per a la supressió del càncer d'éssers humans com a conseqüència de bacteris àcid-làctics, hi ha certes proves indirectes en determinats estudis que poden inhibir el tumor mamari i del colon. L'efecte d'aquest bacteri és disminuir la proliferació cel·lular, la qual cosa pot ser útil en la prevenció i el tractament de tumors greus.

Infeccions urinàries

S'han utilitzat diverses ceps de lactobacils en la prevenció i el tractament de les infeccions del tracte urinari. A més, també s'ha demostrat que l'administració per via digestiva d'aquests ha mostrat efectes positius sobre la flora vaginal.

Reducció del colesterol

En un estudi actual s'ha observat el consum diari de 300 mg de iogurt suplementat amb *L.acidophilus* i *B.longum* que a llarg termini incrementava la concentració sèrica de HDL i conduïa la millora de la proporció LDL⁸/HDL⁹.

⁷ **Macròfags:** cèl·lula amb capacitat immunològica present al teixit conjuntiu que és capaç de migrar mitjançant un sistema ameboide en resposta a estímuls determinats com el sistema del complement. Tenen com a funcions: neteja i defensa del teixit i participar activament de la resposta immunitària.

⁸ **LDL:** Proteïnes de baixa densitat (colesterol dolent) contenen prop de 70% del colesterol del sèrum i afavoreixen els trastorns cardiovasculars. En excés, poden obstruir el pas de la sang i provocar un infart o una angina de pit.

⁹ **HDL:** Proteïnes d'alta densitat (colesterol bo) que transporten el colesterol dels diferents teixits del cos al fetge.

Infeccions respiratòries i otitis mitjana

La majoria dels estudis clínics sobre probiòtics han estat dirigits cap a la prevenció o el tractament dels trastorns de la microbiota gastrointestinal; tot i això, augmenten els camps d'investigació com en la prevenció de recaigudes en la otitis mitjana i la faringotonsilitis estreptocòccia dels nens. En aquest casos han observat que l'aplicació d'un esprai format per ceps de estreptococs redueix la incidència de les recaigudes.

Càries

Els probiòtics s'han considerats adequats en la prevenció de les càries. S'han investigat alguns microorganismes per la seva capacitat de formar part del biofilm supragingival i de competir contra microorganismes que formen càries.

3.3 Aliments probiòtics comercialitzats

Actualment, hi ha una gran varietat de productes probiòtics disponibles en els comerços. Entre els més importants podríem destacar: productes làctics, productes per a nens i nadons, sucs, cereals, productes farmacèutics i aliments per a animals. Tanmateix, de tots aquest aliments, descriuré el iogurt, el quefir i les llets perquè són els que estan relacionats directament amb els objectius del present treball de recerca.

3.3.1 Iogurt

El iogurt és un producte làctic que s'obté de la fermentació bacteriana de la llet gràcies a dos bacteris específics: el *Lactobacillus bulgaricus* i *Streptococcus thermophilus* sobre la llet pasteuritzada, homogeneïtzada i estandarditzada en matèria grassa i proteïna (afegint-hi llet en pols si cal). Com a conseqüència de la fermentació de la lactosa, el sucre de la llet, que es transforma en àcid làctic, fa que aquest producte tingui aquesta textura i el gust àcid.



Imatge 5: iogurt (Font: <http://www.deulonder.com>)

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

Aquests bacteris es troben principalment a l'intestí prim, on augmenten les defenses immunitàries i creen una barrera contra l'*Escherichia coli* (causant d'infeccions urinàries, intestinals i extra intestinals).

El iogurt, a diferència d'altres làctics, té menys quantitat de lactosa a causa del procés de fermentació i per això, les persones amb mala absorció de la lactosa el digereixen millor.

A més, cal destacar l'aportació nutricional del iogurt degut al seu contingut en proteïnes d'alta qualitat, de calci d'alta biodisponibilitat (el calci dels lactis és el que l'organisme aprofita millor) i una millor digestibilitat. És per això que el consum diari d'aliments probiòtics, com el iogurt i les llets fermentades, poden ajudar el nostre organisme.

3.3.2 Quefir

El quefir és un producte làctic fermentat acidoalcohòlic que té els seus orígens en la regió del Caucas. És un aliment líquid, escumós i de consistència cremosa. Aquest aliment conté una combinació de bacteris probiòtics i llevats en una matriu de proteïnes, lípids i sucres. Entre els més habituals destaquem el *Lactobacillus acidophilus* i el *Saccharomyces kefir* com a llevat.



Imatge 6: quefir (Font: <http://ohbo.es>)

Existeixen tres tipus de quefir: el de llet, el d'aigua i el de té que també s'anomena "kombucha".

D'aquests tres tipus, el més conegut és el quefir de llet que es prepara amb $\frac{3}{4}$ o un litre de llet i 2 o 3 cullerades de quefir. Aquest, necessita entre 24 i 36 hores a temperatura ambient per a obtenir una beguda alcohòlica de baixa graduació, carbonatada, de consistència similar al iogurt amb gust àcid i que es pot arribar a barrejar amb sucre o mel per millorar-ne el gust.

És un aliment funcional, ja que posseeix propietats beneficioses per al nostre organisme, entre les més importants destacaríem: contribuir a la regeneració de la microbiota intestinal, facilitar la digestió dels aliments eliminant problemes com les diarrees, reduir el risc del càncer de colon, col·laborar en la reducció del colesterol...

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

Tradicionalment, el quefir ha passat d'unes mans a unes altres de forma gratuïta. Avui en dia, trobem a internet moltes pàgines que en distribueixen perquè no és un producte que es troba en els supermercats com altres productes làctics. Tot i això, cada dia hi ha més empreses que el comercialitzen.

3.3.3 Llets enriquides

La llet és un producte molt nutritiu degut a la seva composició rica en glúcids (la lactosa), proteïnes (caseïna i lactoalbúmina) i en alguns bioelements com coure, zinc, potassi i sobretot calci. A més a més, conté matèria grassa que es troba en les vitamines liposolubles i vitamina B2 (riboflavina).

Cada vegada més, la indústria alimentària millora les propietats dels aliments per a què l'organisme que les consumeix surti beneficiat. Per això, destaquem les llets enriquides que són aquelles que contenen algun element extra com l'Omega 3 o el calci.

Les llets maternitzades no en són una excepció ja que a mesura que avança la ciència, trobem que hi ha llets que s'assemblen més a la llet materna. Per això, en un primer moment trobàvem llets que no tenien cap suplement i ara n'hi ha d'altres que són riques en bifidobacteris (probiòtics) i Omega 3 i 6 que són fabricades amb la finalitat d'aportar les mateixes qualitats que la llet materna.



Imatge 7: Llet maternitzada enriquida en bifidobacteris, Opti Pro*, Nucleòtids i DHA i ARA.

3.4 La llet materna

La llet materna és un model perfecte d'aliment funcional ja que conté molts elements que li confereixen aquesta qualitat: antioxidants, gangliòsids, nucleòtids, àcids grassos essencials, prebiòtics, probiòtics...

La lactància ha estat l'element essencial per al creixement, alimentació i cura dels nens i nenes. En aquest sentit, definiríem la llet materna com un recurs natural, accessible,

segur i sostenible que garanteix la supervivència de la nostra espècie sense danyar els recursos energètics del planeta, en el passat, el present i sobretot en el futur.

3.4.1 Composició i característiques

La llet materna no només ofereix els nutrients apropiats en les proporcions adequades i anticossos i altres substàncies que prevenen al nen de les malalties, sinó que algunes de les substàncies poden regular i estimular la microbiota intestinal del lactant.



Imatge 8: nadó alimentat per lactància materna. (Font: <http://www.cuidandomibebes.es>)

Des del treball de Tissier (un investigador coetani a Metchnikoff) del 1908 sobre la microbiota intestinal del nou-nat va quedar demostrat que els bacteris predominants en el lactant alimentat mitjançant la llet materna eren els *Bifidobacterium*.

Els primers bacteris que colonitzen la microbiota intestinal provenen de la llet materna que conté, a més de múltiples nutrients que beneficien el desenvolupament del nou-nat, bacteris. Així doncs, la diversitat i nombre de bacteris que presenti el nadó dependrà de l'alimentació i de l'estat general de salut de la mare. A partir d'aquests colonitzadors inicials que es troben en la llet i altres bacteris que el nadó va incorporant per la boca, procedents de l'ambient que l'envolta, es va formant la microbiota intestinal d'aquest.

Aquests microorganismes presenten les següents característiques: produeixen compostos que inhibeixen o impedeixen el creixement d'espècies competidores, tenen mecanismes per a adherir-se a la paret intestinal i, el que és més important, tenen la capacitat d'aprofitar els aliments ingerits pel nou-nat. Per aquest motiu, la lactància és fonamental ja que s'ha demostrat que els sucres presents en la llet afavoreixen el creixement d'uns grups bacterians beneficiosos per a la salut enfront a uns altres que no ho són. En aquest procés de selecció natural, els bacteris que poden utilitzar de forma més eficaç aquests sucres són els bifidobacteris. Per tant, la microbiota intestinal dels nadons alimentats amb llet materna serà rica en bifidobacteris.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

A més a més, la llet materna durant tot el període de lactància, al llarg del dia i fins i tot cada vegada que el nadó és alletat, canvia la seva composició. Porta enzims, factors d'immunitat i hormones que regulen el metabolisme. Així doncs, podríem parlar de la llet materna com un teixit biològic no estructurat.

	L. Humana madura	Calostro	L. de Vaca
Agua	88	87	88
Energia	70	58	69
Lactosa g/100 ml	7,3	5,3	4,8
Nitrògeno total mg/100 ml	171	360	550
Nitrògeno proteico mg/100 ml	313	512	
Nitrògeno no prot. mg/100 ml	42	47	32
Proteïnes totals g/100 ml	0,9	2,3	3,3
Caseïna g/100 ml	0,25	---	2,73
Lactoalbumina g/100 ml	0,26	0,16	0,11
B Lactoglobulina g/100 ml	0	0	0,36
Lactoferrina g/100 ml	0,17	0,33	Trazas
Lisozima g/100 ml	0,05	---	Trazas
IGA g/100 ml	0,14	0,36	0,003
Grasas totals g/100 ml	4,2	2,9	3,8
Acido linoleico % de la grasa	8,3%	6,8%	1,6%
Colesterol mg/100 ml	16	28	---
Calcio mg/100 ml	28	---	125
Fósforo mg/100 ml	15	---	96

Taula 1: comparació components llet materna i llet de vaca. (Font: <http://www.unicef.cl>)

A la taula 1 es compara la composició de la llet materna amb la llet de vaca. Com podem observar, la llet humana, juntament amb el calostro, presenten major diversitat de components que la llet de vaca. Entre els components més destacats trobem:

- ✓ **Aigua:** la llet materna conté un 88% d'aigua i la seva osmolaritat semblant al plasma, permet al nen mantenir un perfecte equilibri electrolític.
- ✓ **Proteïnes:** Entre els mamífers, la llet humana madura té la concentració més baixa de proteïna. No obstant, és la quantitat adequada per al creixement òptim del nen. Les proteïnes d'aquesta estan formades per un 30% de caseïna i un 70% de proteïnes del sèrum. Alguns altres components de naturalesa proteica són els enzims, els factors de creixement i les hormones. Alguns enzims que conté la llet s'uneixen a altres elements augmentant la biodisponibilitat, és a dir, afavoreixen la seva absorció a l'intestí del bebè o a la seva digestió.

Així mateix, vuit dels vint aminoàcids presents en la llet són essencials i provenen del plasma de la mare. L'epiteli alveolar de la glàndula mamària sintetitza alguns aminoàcids no essencials.

- ✓ **Glúcids:** El principal glúcid de la llet és la lactosa, un disacàrid compost per glucosa i galactosa. La lactosa és un nutrient específic per al primer any de vida

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

perquè l'enzim lactasa que la metabolitza només es troba en els mamífers infants mentre s'alimenten amb llet materna. Per això, hi ha moltes persones que presenten intolerància a la lactosa després de la infància.

L'alta concentració de la lactosa en la llet humana facilita l'absorció del calci i el ferro i a més, promou la colonització intestinal amb el *Lactobacillus bifidus* que en mantenir un ambient àcid en l'intestí, inhibeix el creixement de bacteris, fongs i paràsits. El creixement dels lactobacils està promogut pel factor bífidus, un carbohidrat complex que conté nitrogen i que no està present en els derivats de la llet de vaca.

- ✓ **Lípids:** els lípids són el component més variable de la llet humana. Se'n troben grans quantitat perquè formen les membranes cel·lulars. De fet, la llet conté més o menys grasses depenent de la presa: la primera llet, aquella que el lactant rep quan comença a mamar, conté la meitat de grassa respecte a la segona, aquella que surt al final de la presa. A més a més, depenent de la dieta de la mare, també en variarà el perfil dels àcids grassos.

La llet humana conté un percentatge d'àcids grassos essencials poliinsaturats de llarga cadena (AGPICL) que són indispensables per al correcte desenvolupament del sistema neurològic, circulatori i de l'aparell visual.

La llet humana és rica en colesterol que també està en la composició de les membranes cel·lulars.

- ✓ **Vitamines:** La concentració de vitamines en la llet humana és l'adequada per al nen però pot variar en funció de la dieta de la mare. Trobem dos grans grups de vitamines: liposolubles (relacionat amb la variabilitat de la concentració de la grassa en la llet humana) i hidrosolubles (variacions depenent de la dieta, les mares més ben alimentades en tenen un nivell més alt).
- ✓ **Minerals:** La concentració de la majoria de minerals en la llet humana (calci, ferro, fòsfor, magnesi, zinc, potassi i fluor) no està afectada significativament per la dieta materna i aquestes concentracions són més baixes que en qualsevol dels

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

substituts ja que estan més adaptats als requeriments nutricionals i capacitats metabòliques del lactant.

Cal destacar, però, que la composició de la llet materna de cada persona és única, independent, ja que pot dependre de molts factors perquè cada mare té una microbiota diferent.

3.4.2 Beneficis per al nadó

Segons l'Organització Mundial de la Salut, no podem parlar de beneficis de la lactància materna sinó considerar la lactància com el sistema normal de l'alimentació dels nens. Tenint en compte aquesta apreciació, els nens que han estat alimentats per lactància materna no tenen perquè tenir una millor salut, sinó que els que han estat alimentats mitjançant el biberó poden ser més vulnerables a certes conseqüències en relació a la salut. Així doncs, analitzarem les característiques beneficioses que té la llet materna per a la salut i que fa menys vulnerables als nadons que la prenen.

Entre els beneficis més importants podem destacar que és un aliment nutritiu complet, aporta anticòssos per al sistema immunològic del bebè, és fàcil de digerir perquè disminueix la probabilitat de còlics, gasos, estrenyiment i diarrea, conté menys sodi i proteïnes que faciliten el treball del sistema urinari al bebè i menys fòsfor que implica una major absorció de calci, disminució de les al·lèrgies, entre d'altres.

També, protegeix al nadó ja que té propietats antiinfeccioses, antial·lèrgiques i fins i tot, pot impedir el desenvolupament d'algunes malalties del futur adult. D'altra banda, donar pit reforça el vincle entre la mare i el seu fill.

3.5 La llet maternitzada

La capacitat d'alletar no havia estat qüestionada fins fa poc perquè la llet de la pròpia mare ha estat sempre l'aliment dels nounats. Els substituts artificials de la llet humana van aparèixer a finals del segle XIX, primer



Imatge 9: nadó alimentat amb llet maternitzada.
(Font: <http://www.salud180.com>)

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

a Anglaterra i Estats Units i després, a la resta de països. Al 1866, l'alemany Henri Nestlé, afectat per la pèrdua de la meitat dels seus germans en la seva infància, va desenvolupar una Farine Lactée¹⁰ que al 1905 es va començar a comercialitzar a Espanya. Així mateix, a principis del segle XX es va fabricar la primera tetina eficaç, a partir d'aquest moment podem parlar de la cultura del biberó.



Imatge 10: Farine Lactée desenvolupada per Henri Nestlé. (Font: www.flickr.com)

3.5.1 Composició i característiques

Els ingredients de la llet artificial no són específics i provenen de diferents fonts animals i vegetals que forcen al nen a menjar més perquè d'una banda l'absorció dels nutrients és menor i per l'altra, tot el metabolisme s'altera, incloent el desenvolupament del sistema gastrointestinal i del sistema immunològic.

De totes formes, cada vegada més la seva composició és més semblant a la llet materna i per això, quan una dona no pot donar el pit al seu fill, la possibilitat de alimentar-lo amb el biberó és una opció gairebé igual d'acceptada que la lactància.

Entre els components més importants destaquem:

- ✓ **Proteïnes:** Els hidrolitzats de proteïnes de llet de vaca i les proteïnes de soja són les úniques proteïnes permeses en la llet maternitzada. La quantitat d'aminoàcids essencials i semiessencials és igual que en la llet materna.

¹⁰ **Farine Lactée:** farina de cereals i llet en pols que va desenvolupar Henri Nestlé com la precedent de les llets maternitzades.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

- ✓ **Lípids:** el contingut en grasses ha d'aportar aproximadament la meitat de la energia no proteica. En la llet maternitzada s'utilitza oli de soja, d'oliva i altres grasses poliinsaturades o saturades com l'oli de coco.
- ✓ **Glúcids:** només trobem la lactosa, la maltosa, sacarosa, fructooligosacàrids, galactooligosacàrids, maltoextrines i el midó.
- ✓ **Minerals:** La majoria de les llets maternitzades estan enriquides en ferro, zinc i coure.
- ✓ **Altres components:** hi ha llets que s'introdueixen diversos components com els probiòtics, nucleòtids o carnitina amb la finalitat d'enriquir l'aliment i que no sigui estrictament nutricional sinó que aporti beneficis per a la salut.

La *Societat Europea per a Pediatria, Gastroenterologia, Hepatologia i Nutrició* (ESPGHAN) es dedica a estipular aquells element necessaris que han de tenir les llets maternitzades per assemblar-se el més possible a la llet materna. Entre els components que recomana l'ESPGHAN trobem:

Nutrient	Fórmula d'inici per 100 ml (per 100kcal)
Energia (kcal)	60-75
Hidrats de carboni (g), Lactosa (g)	4,8-9,5 >2.38
Proteïnes (g) Seroproteïnes/caseïna	1,2-2,04 60/40
Lípids (g) Àcid linoleic (g)	2,72-4,42 0,2-0,82
Sodi (mg)	13,6-41
Potassi (mg)	41-98,6

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

Calci (mg)	>34
Fòsfor (mg)	17-61'2
Ferro (mg)	Suplementats 0,34-1
Taula 2: Recomanació dels elements que ha de portar la llet maternitzada fet per ESPGHAN. (Font: www.apcontinuada.com)	

A partir d'aquesta taula, els laboratoris trien les quantitats més adequades per assemblar-se a la llet materna. És per això que trobem llets més simples i llets més complexes.

En el cas de la llet maternitzada, els nadons que no són alimentats amb llet materna, tindran una microbiota intestinal diferent ja que la llet de fórmula presenta nutrients diferents que ajudaran a la proliferació d'altres grups bacterians diferents dels bifidobacteris que predominen en els que són alimentats amb llet materna.

Entre els microorganismes que apareixen en les llets maternitzades i que no estan definits en la taula presentada anteriorment, trobem els bifidobacteris que s'afegeixen amb la finalitat d'assemblar-se al màxim a la llet materna. De totes formes, no és un element imprescindible i depenent de la qualitat de la llet apareixerà en més o menys quantitat.

3.5.2 Beneficis per al nadó

Les llets fórmula, infantil o maternitzades són una alternativa nutritiva a la llet materna i fins i tot, poden arribar a tenir algunes vitamines i nutrients que els nadons que han estat alimentats per lactància hauran d'obtenir mitjançant suplementos.

A més a més, com aquesta es digereix més a poc a poc que la materna, els nadons alimentats amb llet maternitzada necessiten preses menys freqüents.

D'altra banda, l'alimentació mitjançant aquest tipus de llet és més controlada perquè podem vigilar quina quantitat de llet està ingerint el nadó i per tant, l'aportació nutritiva i beneficiosa que està tenint el seu cos.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

A diferència de la llet materna que va canviant depenent de les necessitats que el nadó, en la llet fórmula en trobem normalment 2 tipus. La primera és la llet d'inici que s'utilitzen durant els primers 6 mesos de vida, en canvi, les llets de continuació estan destinades a ser utilitzades a partir dels 6-8 mesos conjuntament amb altres aliments. A més a més, la Societat Europea de Gastroenterologia, Hepatologia i Nutrició Pediàtrica (ESPGHAN) recomana prolongar l'alimentació de fórmula de continuació fins quasi els 3 anys.

3.6 Comparació de la llet materna i de la llet maternitzada

En aquest quadre, podrem observar les diferències que presenta la llet maternitzada vers la llet materna per poder-lo analitzar posteriorment a la part teòrica.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

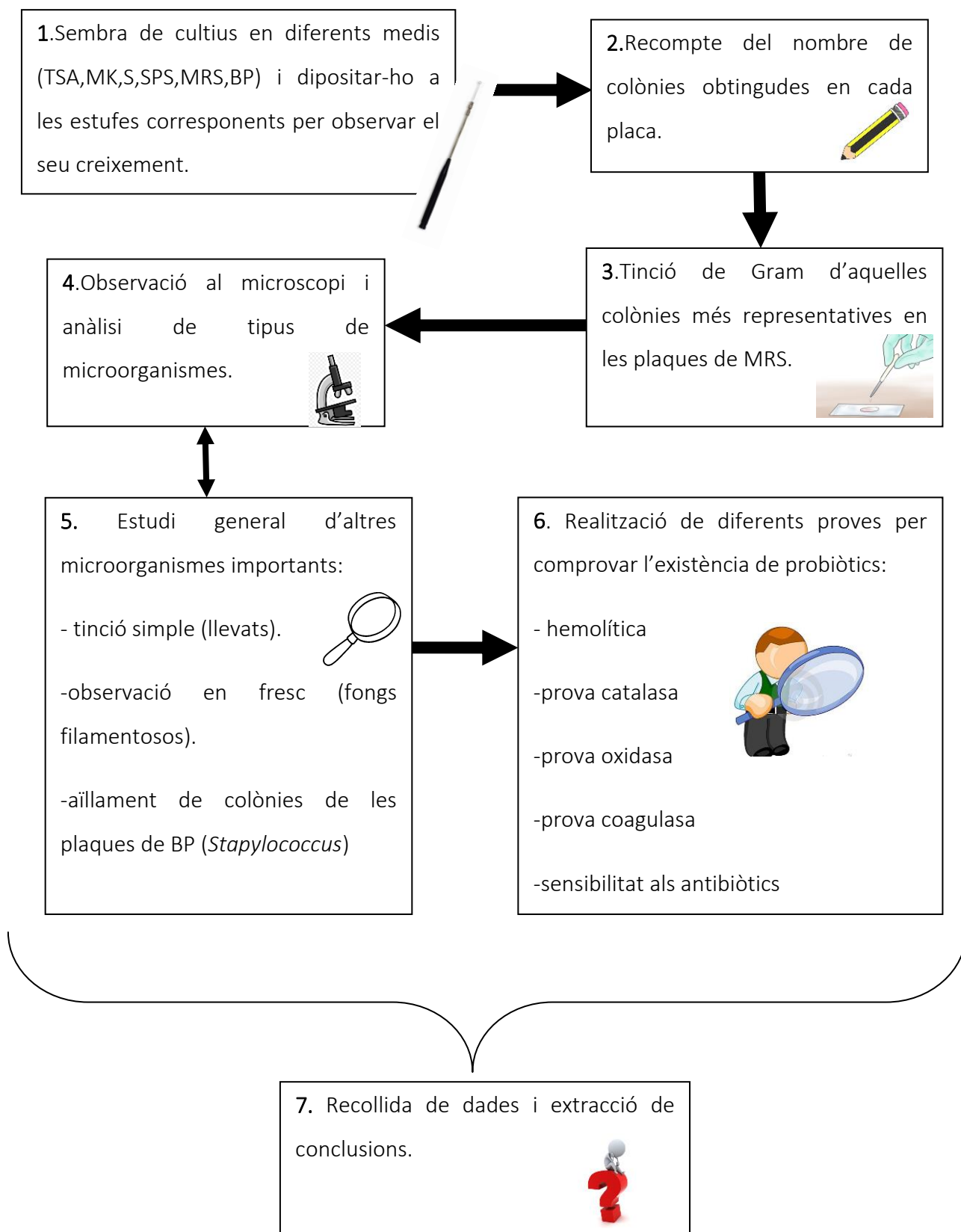
	LLET MATERNA	LLET MATERNITZADA
PROTEÏNES	La caseïna i proteïnes de sèrum.	Hidrolitzats de proteïnes de vaca i proteïnes de soja.
LÍPIDS	Són el component més variable. Colesterol, àcids grassos essencials poliinsaturats	Oli de soja i d'oliva, altres greixos poliinsaturats o saturats com l'oli de coco.
GLÚCIDS	Lactosa	Lactosa, maltosa, sacarosa, midó...
ALTRES COMPONENTS	Vitamines (liposolubles i hidrosolubles), minerals (calci, ferro, fòsfor, magnesi, zinc...)	Algun mineral com el calci i nucleòtids.
CAPACITAT DE CANVI	Depenent del moment en què s'ha alletat el nadó, la llet materna canvia la seva composició sobretot pel que fa als lípids. Per això, parlem d'un aliment essencial i viu.	La llet maternitzada no pot canviar la seva composició. Per això, existeixen diferents llets en funció de l'etapa de creixement.
MICROORGANISMES I PROTEÏNES	Probiòtics, anticossos, hormones, enzims..	Probiòtic en alguns casos si la llet és més complexa i està enriquida.
Taula 3: comparació components llet materna i llet maternitzada.		

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

Per poder observar els microorganismes i concretament els probiòtics cal sembrar els cultius per això, hem de treballar sempre al costat del foc (bec de Bunsen) perquè crea un ambient d'esterilitat.

Abans de començar, faré un itinerari del recorregut que he seguit en el laboratori que resumeix el treball realitzat des de la sembra de cultius fins la recollida de les dades.

ITINERARI REALITZAT EN EL LABORATORI:

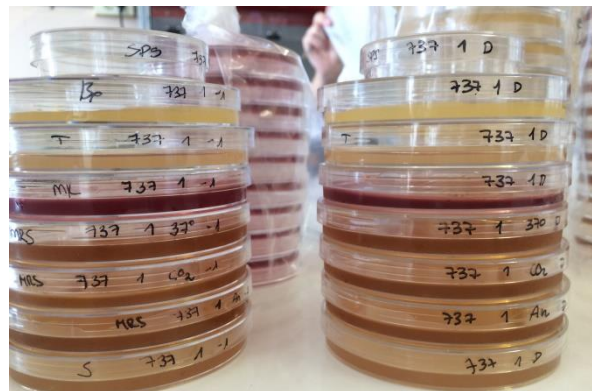


4.1.1 Sembra de cultius

Primerament, identifiquem totes les plaques dels diferents medis (TSA, MK, S, SPS, MRS, BP) depenent de la mostra de llet que sembrarem.

1	Llet materna 1: Ana
2	Llet materna 2: Ingrid
3	Llet materna 3: Marta
4	Llet en pols maternitzada: Nativa
5	Llet en pols maternitzada: Nidina
D	Dissolució Directa
-1	Primera dissolució
-2	Segona dissolució
737	Número de projecte al laboratori

Taula 4: descripció de les abreviacions que es troben en les plaques de petri.

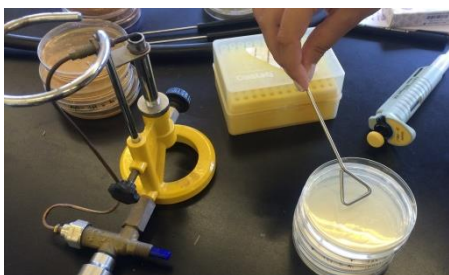


Imatge 14: plaques de petri amb diferents medis de cultiu.

A continuació, amb una micropipeta inocularem a totes les plaques 100 microlitres, excepte al medi SPS que posarem 1 ml. Si la placa que conté el medi de Agar Saboureaud és l'última que inoculem i sembram, no cal canviar cada vegada la punta, però, sinó haurem de canviar-la ja que aquesta conté antibiòtic i podria alterar el desenvolupament dels microorganismes en la resta de plaques.



Imatge 15: micropipeta automàtica per realitzar la sembra.

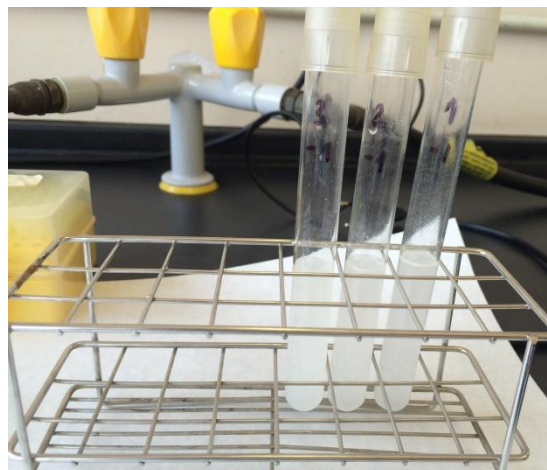


Imatge 16: sembra homogènia de la llet mitjançant la nansa de Digralsky.

Amb la nansa de Digralsky prèviament esterilitzada amb alcohol estendrem la llet que hem dipositat. Utilitzarem la sembra homogènia en superfície per obtenir un cultiu per tota la superfície de la placa.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

Una vegada hem sembrat la dissolució directa, cal fer el mateix amb la dissolució 10^{-1} però per això, hauréu de preparar-la. Primer, amb una solució de Ringer estèril (un líquid isotònic) posarem 9 ml de Ringer amb 1 ml o 1g de llet depenent si és en pols com la maternitzada o és líquida com la de la mare i ho dipositarem en un tub d'assaig. Després de tancar el tub amb un tap, agitarem la mescla amb el Vortex per homogeneïtzar. I després, podrem fer la sembra de la mateixa manera que la mostra directa.

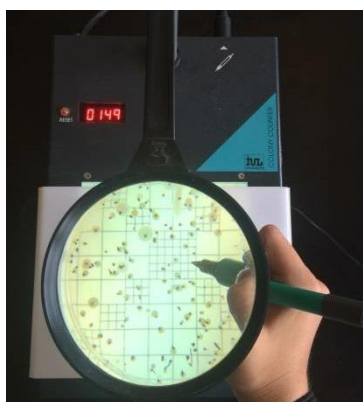


imatge 17: gradeta amb tubs d'assaig preparats amb una solució de Ringer.

Per a la llet en pols, la dissolució directa ja serà amb Ringer perquè hauréu de preparar la llet i per tant serà 10^{-1} , la segona dissolució serà 10^{-2} . Utilitzarem 10 g de llet amb 90 ml de Ringer per fer 100ml de llet. Després, la sembra serà de la mateixa forma.

Una vegada tenim tots els medis de cultius sembrats caldrà agrupar les plaques depenent del tipus de medi i caldrà guardar-les a les estufes de diferents temperatures (37° , 28° , en CO_2 ...) depenent del microorganisme que ha de créixer allí durant 24-48h si són bacteris i de 3 a 5 dies si són fongs.

4.1.2 Recompte del nombre de colònies



imatge 18: aparell per comptar colònies.

Una vegada cada placa a la seva estufa corresponent, després de $24 \pm 2h$, podrem procedir a llegir les plaques. Començarem per fer el recompte de colònies que s'han desenvolupat a cada placa. Si després de 24 hores no ha crescut res podem tornar-ho a incubar a les estufes 24 hores més. Els fongs que creixen en les plaques de Saboureaud han d'estar incubant de 3 a 5 dies.

Per comptar les colònies, usarem un aparell especial per comptar-les i caldrà comptar-les en la dissolució que sigui més representativa i en la qual el nombre de colònies estigui entre 30 i 300 per placa. Si

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

està per sota de 30 es compta aquella que en tingui més (la directa, la 10^{-1} , o en el cas de les llet en pols també a la 10^{-2}).

A continuació, podem observar la taula amb el nombre de colònies, si a la placa hi ha una gran quantitat de colònies s'indica com a 10^5 i si no n'hi ha, haurem de posar inferior a 10.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

	MK	BP	MRS (38º)	MRS(CO2)	MRS(An)	TSA	S	SPS
LLET 1	10 ⁵	16	13	42+220=262	137	10 ⁵	19	<10
LLET 2	520	8	46	41	10 ⁵	10 ⁵	81	<10
LLET 3	<10	35	76	117	<10	28	202	<10
LLET 4	<10	<10	<10	<10	1	<10	<10	<10
LLET 5	<10	31	<10	<10	1716	5	<10	<10

Taula 5: nombre de colònies crescudes en els diferents medis (no és comparable ja que n'hi ha comptades a diferents dissolucions).

**Cal observar en la placa de petri on es veu millor, les caselles de color lila estan comptades a la dissolució directa, la resta a 10⁻¹.*

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

Però, en aquesta taula cal fer-li unes modificacions per a què sigui comparativa. Per passar d'una dissolució de 10^{-1} a una directa cal multiplicar per 10 i, a més a més, si només s'ha sembrat 100 microlitres, és a dir, 0'1ml, també s'ha de multiplicar per 10. Per tant, la taula quedaria de la següent manera per a què quedés comparativa.

	MK	BP	MRS (38º)	MRS(CO2)	MRS(An)	TSA	S	SPS
LLET 1	10^7	1600	1300	420+2200=2620	13700	10^7	1900	<10
LLET 2	52000	800	460	410	10^7	10^7	810	<10
LLET 3	<10	3500	760	1170	<10	2800	2020	<10
LLET 4	<10	<10	<10	<10	10	<10	<10	<10
LLET 5	<10	3100	<10	<10	171600	500	<10	<10

Taula 6: nombre de colònies crescudes en cada medi per poder-les comparar, ja que tot es troba en la mateixa escala.

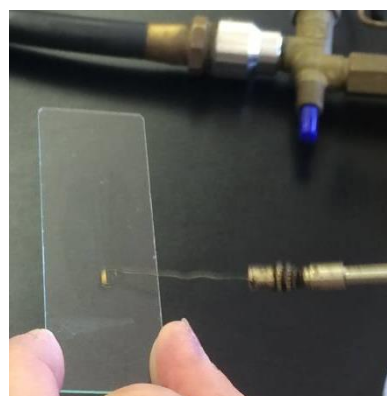
**Les caselles lila només han estat multiplicades per 10 perquè ja estaven a la dissolució directa i les de SPS només per 10 perquè ja s'havia sembrat 1 ml. La resta multiplicades per 100 ja que eren de la dissolució de 10^{-1} i a més, només s'havia sembrat 100 microlitres.*

4.1.3 Tinció de Gram

Després de comptar les colònies, cal fer algunes tincions de Gram amb algunes colònies de les plaques de MRS perquè és on creixeran les possibles làctiques i per tant, on podrem observar els probiòtics.

La **tinció de Gram** és un mètode que consisteix en realitzar una tinció de colònies de bacteris per poder veure al microscopi de quin tipus són, tenint en compte la seva paret. Aquesta operació consta de les següents passes:

1. Treballar prop del foc per crear un ambient esterilitzat.
2. Posar una gota d'aigua a un portaobjectes amb una nansa de Kolle per veure si està neta. Si s'escampa bé, ja la podem utilitzar. En el cas contrari, haurem de netejar-la amb aigua i sabó o amb alcohol.
3. Amb la nansa de Kolle cal agafar un fragment de la colònia i estendre-la sobre el portaobjectes.
4. Assecar la mostra al bec de bunsen.
5. A continuació, utilitzarem el primer colorant: Violeta de Genciana i després de 2 o 3 minuts ho netejarem amb aigua.
6. Després, afegirem el lugol (solució de iode i iodur potàssic) i també ho rentarem amb aigua.
7. Farem un rentat de la mostra amb alcohol-acetona.
8. I finalment, afegirem el segon colorant: la Safranina i després de 2 o 3 minuts ho repassarem amb aigua.



Imatge 19: estendre la colònia amb una nansa de Kolle.



Imatge 20: portaobjectes amb els diferents colorants utilitzats durant la tinció de Gram.

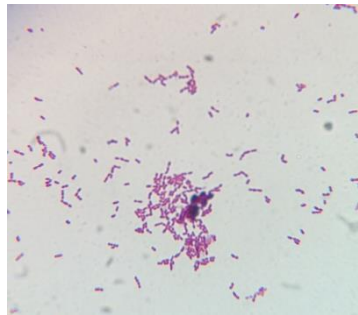
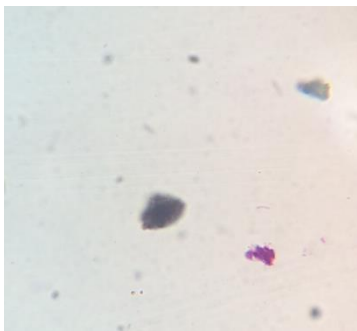
La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?



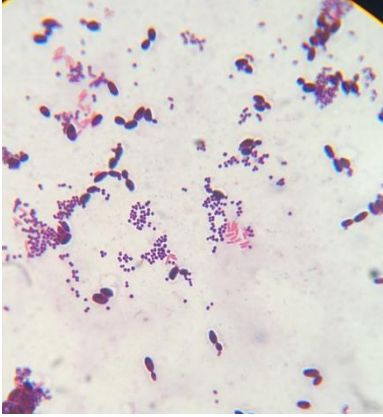
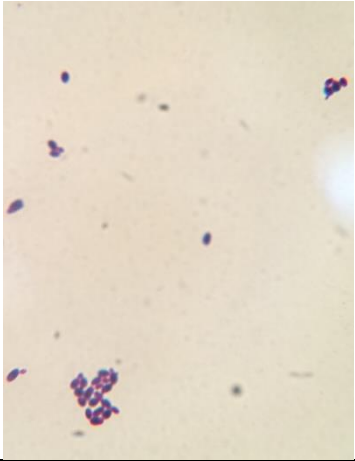
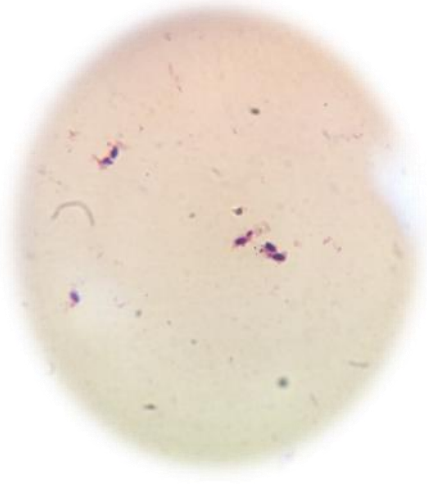
9. Una vegada acabades les tincions, podem assecar la mostra i observar-la al microscopi amb l'objectiu x 100 amb l'oli d'immersió.

4.1.4 Observació al microscopi

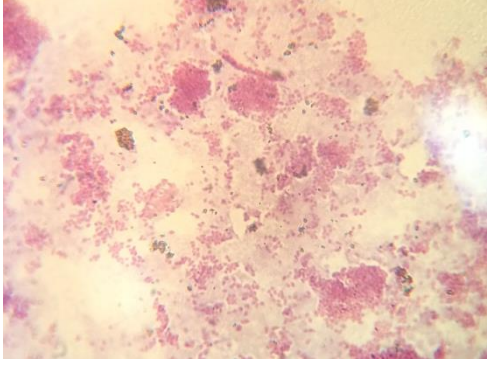
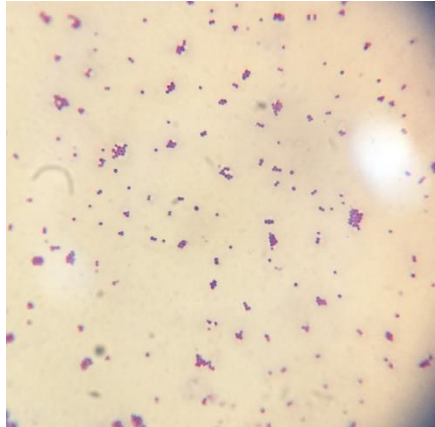
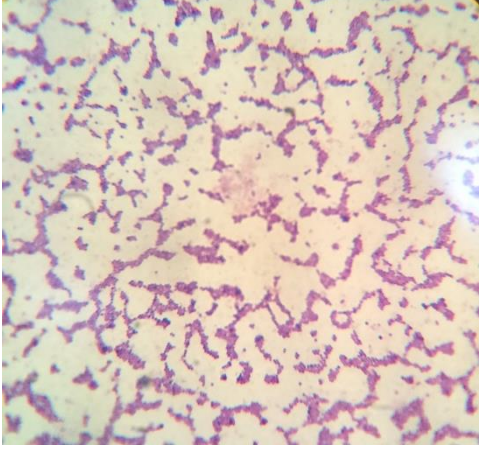
D'aquelles plaques on hi havia colònies més importants, van ser tenyides per observar-les al microscopi i poder identificar de quin tipus de microorganismes es tractava.

PLACA	QUÈ OBSERVEM?	MICROSCOPI (X100)
1 CO ₂ D (fosc)	<i>Lactococcus lactis</i> Cocs en parelles, Gram positius	
1 CO ₂ D (clar)	<i>Lactobacillus</i> Poca quantitat de bacils Gram positius	

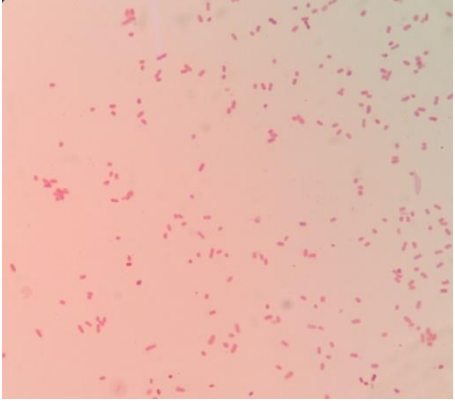
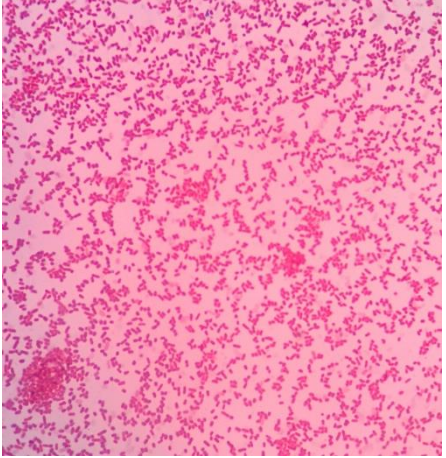
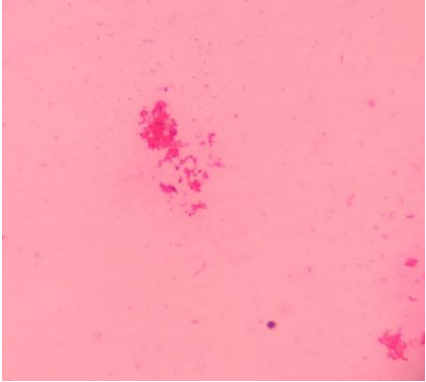
La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

1 37° D	<i>Lactobacillus</i> , <i>Lactococcus lactis</i> i llevats amb càpsula.	
2 37° D (fosc)	Llevats i <i>Lactobacillus</i> Bacils Gram positius no esporulats	
2 37° D (clar)	No creixement	-
2 CO ₂ D (fosc)	Llevats	

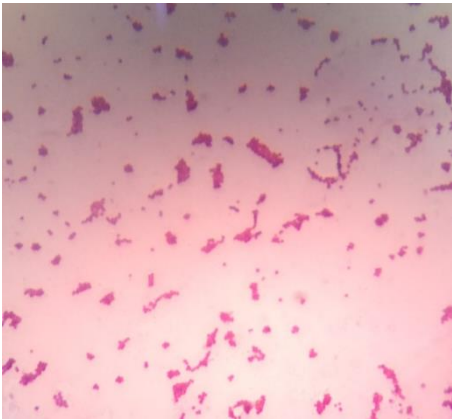
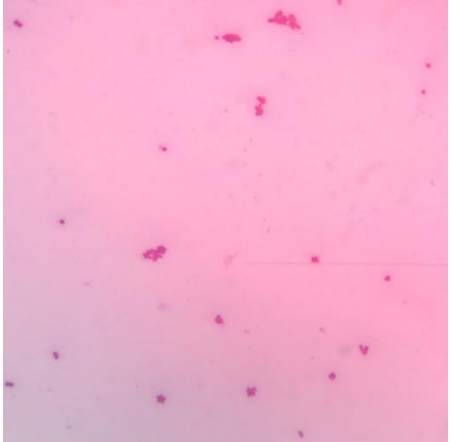
La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

2 CO ₂ D (clar)	Llevats	
3 CO ₂ D (clar)	<i>Lactococcus lactis</i> Cocs Gram positius	
3 37° D (fosc)	<i>Lactococcus lactis</i> Cocs Gram positius	
5 An -1 (gran)	No creixement	-

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

<p>5 An -1 (petit)</p>	<p><i>Bifidobacterium</i></p> <p>Bacils Gram positius amb unes prolongacions terminals semblants a banyes i de forma més ovalada.</p>	
<p>2 An -1 (gran)</p>	<p><i>Bifidobacterium</i></p> <p>Bacils gram positius amb unes prolongacions terminals semblants a formes de banyes i de forma més ovalada.</p>	
<p>2 An -1 (petit)</p>	<p><i>Lactobacillus brevis</i></p> <p>Bacils Gram positius de forma molt curta</p>	

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

1 An -1 (gran)	<i>Lactococcus lactis</i> Cocs Gram positius	
1 An -1 (petit)	<i>Lactococcus lactis</i> Cocs Gram positius	
Taula 7: descripció i fotografies de les colònies més destacables crescudes en MRS. ¹¹		

4.1.5 Estudi general d'altres microorganismes

Una vegada hem observat els bacteris làctics, caldrà fer un estudi general d'alguns microorganismes importants que trobem en altres medis de cultiu com en el Saboureaud i en Baird Parker.

En les plaques de Saboureaud per norma general només hi creixeran fongs ja que aquest medi conté antibiòtic i per tant, impossibilitarà el creixement de bacteris. Per

¹¹ Cal tenir en compte que els microorganismes que es troben en el medi de MRS (en CO₂, en anaerobiosis o a 37°C) són Gram positius perquè encara que siguin de color lleugerament rosat, en MRS els bacteris Gram negatius tenen el creixement molt restringit.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

això, he escollit els fongs més rellevants per poder fer tinció simple i en fresc i poder-los observar al microscopi entre 40 i 100 augments.

TINCIÓ SIMPLE: Aquesta tinció ens serveix per a llevats.

1. Amb la nansa de Kolle prèviament esterilitzada cal observar si el portaobjectes està net. En el cas que l'aigua no s'escampi bé cal netejar-lo amb aigua i sabó o amb alcohol.
2. Després, agafem amb la nansa un fragment de colònia i ho escampem pel portaobjectes.
3. Assecar la mostra fins que desaparegui l'aigua en un bec de bunsen.
4. Posteriorment, afegim blau de metilè per tenyir els microorganismes i poder-la observar millor.
5. Finalment, després de 3 minuts aproximadament, repassem el portaobjectes i l'observem al microscopi a 100 augments amb oli d'immersió.

ÓBSERVACIÓ EN FRESC: És útil per als fongs filamentosos.

1. Amb la nansa de Kolle prèviament esterilitzada hem d'observar si el portaobjectes està net. En el cas que l'aigua no s'escampi bé cal netejar-lo amb aigua i sabó o amb alcohol.
2. Després, tirem una goteta de blau lactofenol sobre el portaobjectes i amb dos agulles de dissecció agafem un tros de colònia i el posem damunt del colorant.
3. A continuació, escampem una mica la colònia i tapem la mostra amb un cobreobjectes.

Ja estarà llest per observar al microscopi. En un principi, a 40 augments ja tindrem una bona visió.

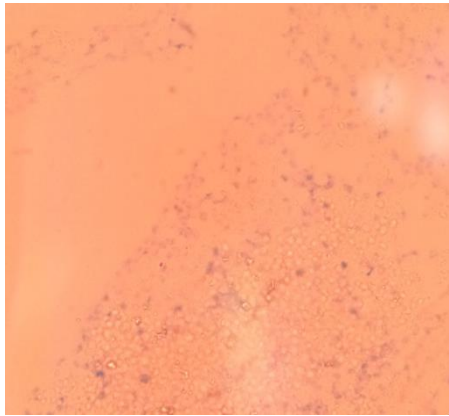
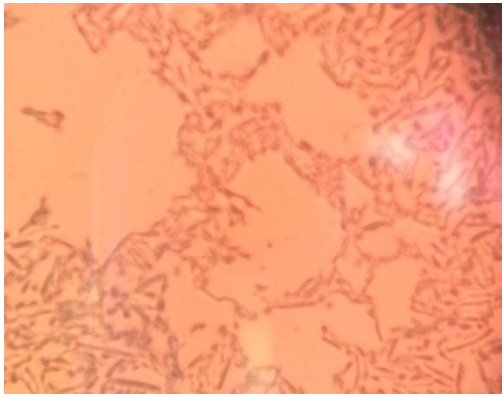
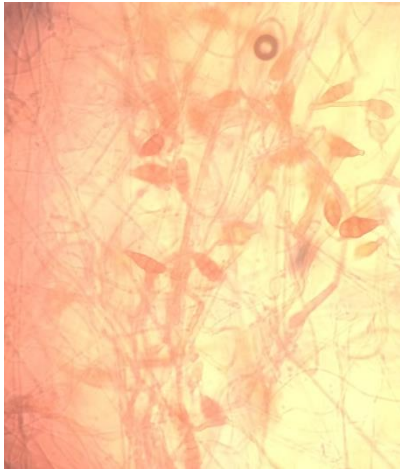


Imatge 22: observació en fresc (afegir blau lactofenol sobre el portaobjectes).




Imatge 23: portaobjectes tapat amb el cobreobjectes.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

PLACA	TIPUS DE TINCIÓ ¹²	QUÈ OBSERVEM?	MICROSCOPI
S 3D	Tinció simple	Llevat: <i>Rhodotorula</i>	
S 2D	Tinció simple	Llevat: <i>Torulopsis</i>	
S 1D	Tinció en fresc	Fong filamentós: <i>Acremonium</i>	

¹² La principal diferència entre les dues tincions és que una és en fresc, és a dir, que no s'ha de assecar la mostra amb el bec de Bunsen.

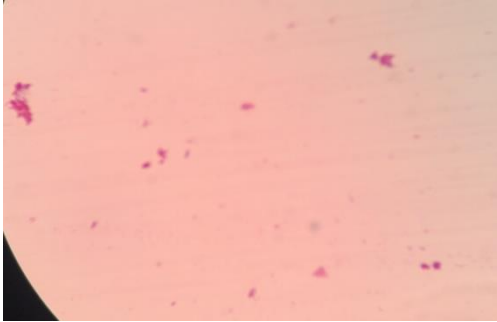
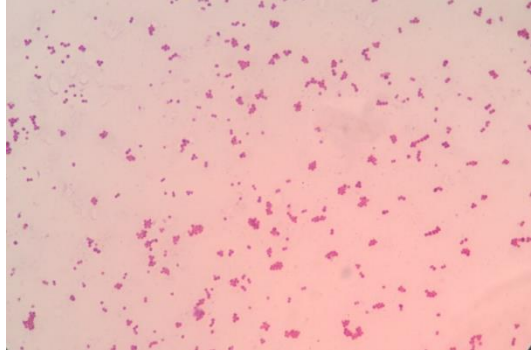
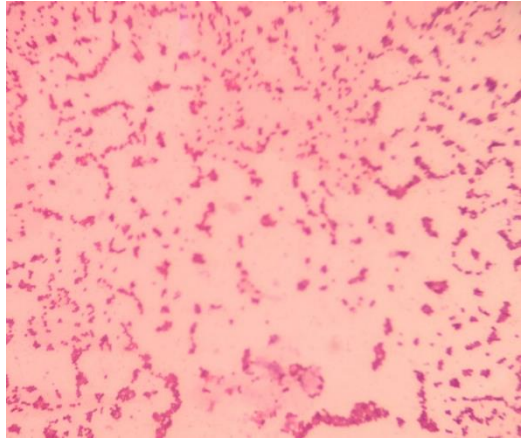
La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

S 1-1	Tinció en fresc	Fong filamentós: <i>Alternaria</i>	
Taula 8: descripció i fotografies de les colònies crescudes en S (fongs).			

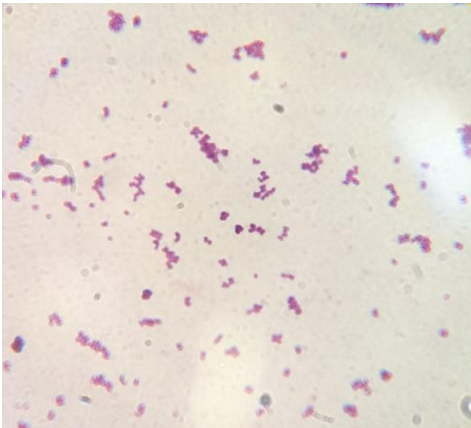
En les plaques que tenim Baird Parker podem observar si hi ha *Staphylococcus* i si són patògens o no. Per això, primer caldrà fer també algunes tincions de Gram d'aquestes colònies de la mateixa manera que hem fet amb les làctiques. Una vegada les haurem observat seguirem fent més proves per confirmar la seva patogenicitat.

Una altra opció per veure quin tipus de *Staphylococcus* és aïllar les colònies que han crescut en un medi de Baird Parker i sembrar-les en un medi de TSA perquè així si hi ha un *Staphylococcus aureus* forma colònies de color groc i es distingirà fàcilment, ja que aquest és patògen. Si els resultats no són determinants, llavors haurem de fer altres proves. Les colònies de color blanc s'han identificat com *Staphylococcus epidermidis*, que no és patògen.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

PLACA	QUÈ OBSERVEM?	MICROSCOPI
BP 2 -1 → TSA - A - B - C	No són grocs i són cocs. - <i>Staphylococcus epidermidis</i>	
BP 1 D	No hi ha creixement en la placa de TSA	
BP 3 D → TSA	Color groc i cocs → <i>Staphylococcus aureus</i>	

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

BP 5 -1 (gran) →TSA	Cocs Gram positius sense agrupació en forma de raïm: <i>Kocuria</i>	
Taula 9: fotografies i descripció de les colònies crescudes en BP.		

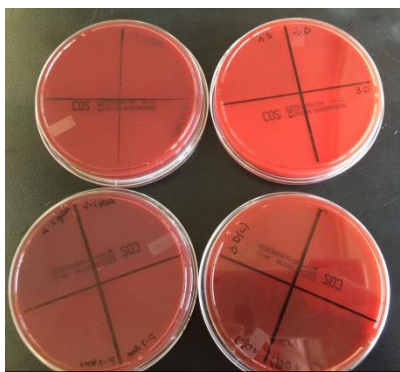
4.1.6 Realització de diferents proves

Una vegada tenim la visió general dels microorganismes, sobretot els bacteris, que tenim a les diferents mostres de llet, cal aïllar les colònies per poder fer algunes proves i comprovar que hi ha probiòtics tan a la llet materna com a la llet maternitzada.

Primerament, de les colònies que hem fet tincions de Gram cal sembrar-les en una placa de Agar Sang per veure si les làctiques no són **hemolítiques**. Per això, cal sembrar en cada placa quatre colònies amb un hisop i dipositar-ho dintre de les estufes corresponents durant 24-48h.



Imatge 24: sembra de colònies en una placa de Agar Sang.



Imatge 25: plaques d'agar sang.

Després observarem, si s'ha destruït el medi significarà que són organismes hemolítics i si no s'ha destruït ens indicarà que podrien ser un possible probiòtic, perquè no són hemolítics.

Les altres proves que farem seran la de la catalasa i oxidasa. Caldrà aïllar les colònies que tenim en els medis de TSA.

AÏLLAR COLÒNIES:

1. Agafar en una nansa de Kolle prèviament esterilitzada al foc, un fragment de colònia
2. Escampar la colònia per una placa, en aquest cas de TSA perquè és un medi general, de forma per esgotament en superfície.
3. Posar a les estufes corresponents (CO_2 , anaerobiosis o a 37°C) durant 24-48h.

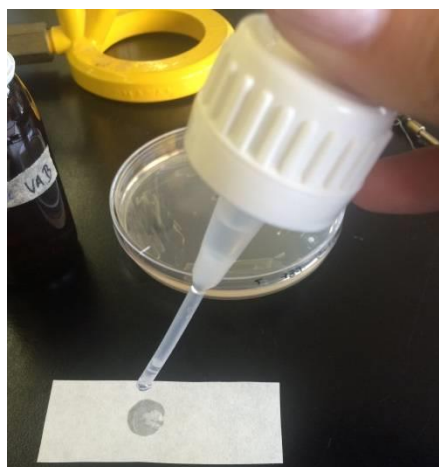


Imatge 26: aïllament de colònies amb la nansa de Kolle.

A continuació, una vegada ja han passat les 24-48h, ja podem començar a fer les diferents proves per veure si són probiòtics o no. I en el cas dels *Staphylococcus* mirar si són patògens.¹³

PROVA CATALASA: Indica si l'organisme té l'enzim catalasa. Aquest enzim permet trencar l'aigua oxigenada i desprèn oxigen. Per aquest motiu, quan un microorganisme és catalasa positiu desprèn oxigen, és a dir, és aeròbic i si és catalasa negatiu no desprèn oxigen i per tant, és anaeròbic.

- *Procediment:* agafar amb una nansa de Kolle un colònia de microorganismes i escampar-la sobre un paper de filtre. A continuació, tirem una gota de catalasa i observem si fa bombolles o no hi ha moviment. En el cas que faci bombolles implicarà que sigui catalasa positiu perquè desprèn oxigen. Si no, serà negatiu perquè no despendrà oxigen.



Imatge 27: dipositant catalasa sobre un paper de filtre amb la colònia.

¹³ Cal tenir en compte que si hi ha alguna placa que no ha crescut quan fem els aïllaments, podem fer la prova de la catalasa i l'oxidasa a partir de les colònies que no estan aïllades.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

PROVA OXIDASA: Aquesta prova determina la presència del citocrom C. Aquest oxida al NNN'N', tetrametil, 1-4, fenilendiamina. Si el microorganisme és oxidasa positiu es farà de color lilós-blavós. Si en canvi és negatiu es mantindrà en el seu color habitual. El citocrom C està relacionat en determinar si l'organisme és aeròbic o anaeròbic.

- *Procediment:* Agafem amb la nansa de Kolle una colònia de microorganismes i la posem sobre un paper de filtre. A continuació, tirem una goteta de oxidasa a sobre i observem si és fa blau (oxidasa positiu) o és manté en el mateix color (oxidasa negatiu).



Imatge 28: realització de la prova de la oxidasa: aquests són els oxidasa positiu.

PROVA COAGULASA: Aquesta prova només ens serveix per als medis de BP que hem aïllat en TSA amb la finalitat de saber si la soca dels *Staphylococcus* és patògen o no. Si són coagulasa positiu seran patògens i això implicarà que la mostra s'hagi coagulat, en canvi, si són negatius no seran patògens i la mostra seguirà líquida.

- *Procediment:* Amb un hisop, agafem una colònia de microorganismes i la dispersem bé dins d'un tap que conté coagulasa. Després de 24h podem observar si s'ha produït un coàguli per tant serà patògen o segueix en el mateix estat que significarà que no és patògen.



Imatge 29: prova de la coagulasa.

SENSIBILITAT ALS ANTIBIÒTICS: Una de les altres característiques que són necessàries perquè un microorganisme sigui considerat probiòtic per a ser comercialitzat o utilitzat en altres persones o organismes és la seva sensibilitat o resistència que té als antibiòtics. Per això, cal seguir les següents passes:

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

Procediment

1. Sembrar en un medi de TSA perquè és un medi on les colònies es difonen molt bé degut a l'efecte purificador de la peptona i per tant, si apareix un halo d'inhibició és a degut a l'antibiòtic i no a un altre factor.
2. Amb un hisop agafem la colònia que necessitem i el posem dintre d'un tub d'assaig que conté una solució de Ringer per a què la mostra sigui líquida.
3. Després, cal sembrar amb la micropipeta i la nansa de Digrafsky per escampar bé la colònia per tota la superfície de la placa.
4. Afegim un disc d'antibiòtic, en aquest cas, Amoxicilina al mig de la placa.
5. Ho incubem a l'estufa corresponent entre 24-48h.

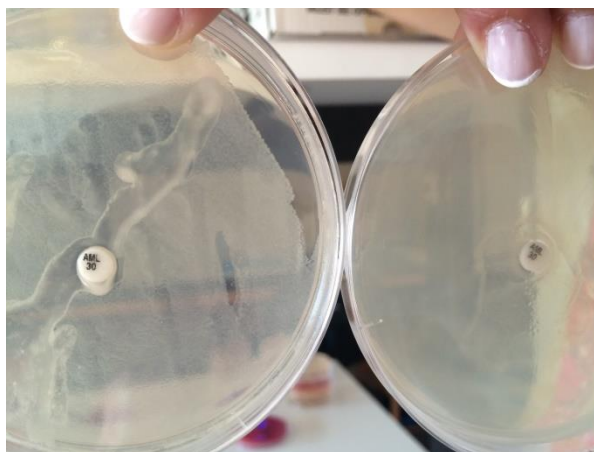
Si després d'estar a l'estufa apareix un halo d'inhibició, indicarà que el microorganisme és sensible a l'antibiòtic perquè en aquell tros no hi ha hagut creixement. En canvi, si hi ha creixement això indica que és resistent a l'antibiòtic i que per tant, no li afecta la seva presència.



Imatge 30: dipositar amb un hisop la colònia dintre d'un medi Ringer.



Imatge 31: placa amb un disc d'antibiòtic per comprovar la sensibilitat d'una colònia.



Imatge 32: comparació de la primera placa amb halo d'inhibició (sensible) amb un altre que no té halo.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

PLACA	HEMÒLISI	OXIDASA	CATALASA	COAGULASA	SENSIBILITAT ALS ANTIBIÒTICS
TSA 3 D		-	+	+	
TSA 5 -1 (gran)		-	+	-	
TSA 2 -1 (A)		-	+	-	
TSA 2 -1 (B)		-	+	-	
TSA 2 -1 (C)		-	+	-	
MRS 1 CO ₂ D (fosc)	No hemolítics	+	+		No hi ha creixement: sensible
MRS 1 AN -1 (petit)	No hemolítics	-	+		No halo: resistent
MRS 2 AN -1 (petit)	No hemolítics	-	+		No hi ha creixement: sensible
MRS 2 AN -1 (gran)	No hemolítics	-	+		No hi ha creixement: sensible
MRS 1 CO ₂ D (clar)	No hemolítics	+	+		No hi ha creixement: sensible
MRS 1 37º D (fosc)	No hemolítics	+	+		No halo: resistent
MRS 2 37º D (fosc)	No hemolítics	+	+		No hi ha creixement: sensible
MRS 3 37º D (fosc)	No hemolítics	-	-		No hi ha creixement: sensible
MRS 5 AN -1 (petit)	No hemolítics	-	-		No hi ha creixement: sensible
MRS 5 AN -1 (gran)	No hemolítics	-	-		No hi ha creixement: sensible
MRS 3 CO ₂ D	No hemolítics	-	-		No hi ha creixement: sensible
MRS 1 AN -1 (gran)	No hemolítics	+	+		-

Taula 10: resultats de diverses proves obtingudes en les diferents colònies (prova hemolítica, coagulasa, oxidasa, catalasa i sensibilitat davant dels antibiòtics).

**El color rosat ens indica que no cal fer la prova perquè no aporta més informació.*

4.1.7 Anàlisi dels resultats de les proves del laboratori

Una vegada hem realitzat totes les proves per comprovar l'existència de probiòtics en la llet materna i la maternitzada i altres microorganismes, cal fer una recopilació i anàlisi dels resultats.

Si ens fixem amb la taula 6 i observem l'annex 1, podrem constatar la quantitat de colònies que trobem en les diferents plaques on hi ha sembrats diferents medis de cultiu: TSA, BP, MRS, S, MK, SPS.

Pel que fa a les plaques de MRS veiem que tan la llet materna com la maternitzada tenen moltes colònies a excepció de la mostra 4 que no en té quasi cap. En les plaques de MRS serà on és possible detectar el creixement de probiòtics, la qual cosa hem contrastat amb diferents proves.

La resta de plaques (TSA, BP, S, MK i SPS), les de la llet materna contenen molts més microorganismes que les plaques de la llet maternitzada, les quals pràcticament no contenen quasi cap colònia. Aquest fet pot estar directament relacionat amb l'afirmació que la llet materna, com aporta més microorganismes al nadó, potenciarà el seu sistema immunològic i tindrà menys possibilitats de contraure alguna malaltia.

De les diferents colònies crescudes en les plaques de MRS, he realitzat tincions de Gram per poder-les observar al microscopi i veure els diferents microorganismes que han crescut. Entre els microorganismes més importants, he trobat: *lactococcus*, *lactobacillus* i *bifidobacterium*. Aquests tres microorganismes són candidats a ser possibles probiòtics tot i que han de passar dues proves més: que no siguin hemolítics i que siguin sensibles als antibiòtics.

Les colònies crescudes en BP han seguit un altre procediment, ja que en aquestes creixen els *Staphylococcus*. Si després d'haver-les aïllat en TSA n'hi ha alguna en què apareix un halo de color groc, es tractarà d'un *Staphylococcus Aureus* que és el cas de la tercera mostra la qual caldrà avaluar posteriorment amb la prova de la coagulasa. Si són coagulasa positiu podrien ser patògens, però, cal destacar que caldria tornar a fer la prova diverses vegades per assegurar la fiabilitat d'aquesta afirmació. De totes les proves, només una colònia de la mostra 3 ha sortit coagulasa positiva que podria causar

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

problemes a la mare i al nen en molta quantitat. A més a més, abans de fer la prova mostrava el seu color groguenc. En canvi, en la mostra 2 trobem *S. Epidermis* i en la 5 diversos microorganismes de *Kocuria*.

Si observem les plaques de Sabouraud, veiem que en les llets maternitzades no hi ha cap fong però, en canvi en les tres mostres de llet materna trobem l'existència de diversos llevats com *Rodotorula* i *Torulopsis* o fongs filamentosos com *Acremonium* i *Alternaria*.

Tanmateix, si observem la taula 10, podem observar les diferents proves que he realitzat sobre diferents colònies.

D'altra banda, les proves de la oxidasa i la catalasa només afegeixen més informació dels diferents microorganismes ja que ens mostren si el microorganisme és aeròbic o anaeròbic.

La prova de la hemòlisis i la sensibilitat davant dels antibiòtics són dues proves necessàries per poder afirmar l'existència de probiòtics en la llet materna i maternitzada. Per això, si el microorganisme no és hemolític i és sensible als antibiòtics, podríem afirmar en un alt grau que són probiòtics. Tots els microorganismes que han crescut en MRS, en realitzar la prova de l'hemòlisi han sortit no hemolítics ja que no han canviat el color de la placa de petri, s'ha quedat el color roig inicial d'aquest cultiu. En canvi, en quant a la prova de la sensibilitat davant dels antibiòtics, hi ha colònies que sí que han sortit sensibles i que per tant, parlaríem de probiòtics, però en canvi, n'hi ha alguna que surt resistent als antibiòtics. Per tant, considerariem probiòtics les següents mostres: MRS 1 CO₂ D, MRS 2 An -1, MRS 2 37º D, MRS 3 37º D, MRS 5 An -1 i MRS 3 CO₂ D.

En la mostra 4 no hi ha creixement de cap microorganisme ja que és la mostra de llet maternitzada que no conté bifidobacteris.

Com a conclusió, constatarem l'existència de probiòtics en totes les mostres a excepció d'una de les llets maternitzades (mostra 4); però, a més a més, les tres primeres mostres que són de llet materna tenen altres microorganismes que fan que el nadó,

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

nodrit mitjançant la lactància materna pugui tenir un sistema immunològic més desenvolupat, ja que a poc a poc se li van introduint microorganismes al cos.

En canvi, el nadó alimentat per biberó no desenvoluparà tan el seu sistema immunològic, ja que les llets maternitzades estan netes de microorganismes. Només una de les mostres de llet maternitzades (mostra 5) conté bifidobacteris que actuen com a probiòtics i que per tant, beneficien el nadó.

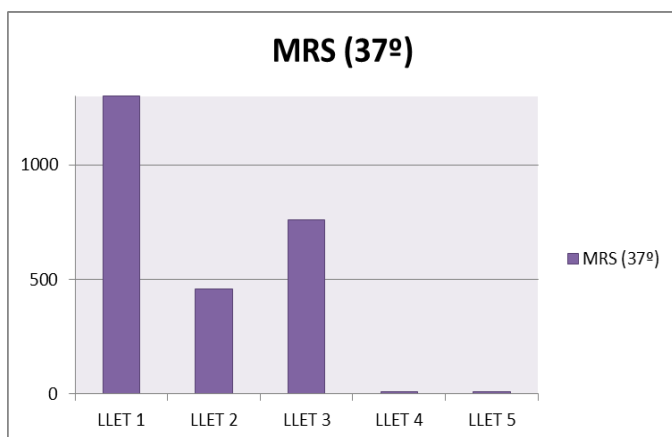
A continuació, podem observar alguns gràfics que mostren la quantitat de microorganismes probiòtics en les diferents mostres.

Quantitat de candidats a possibles probiòtics (nº de colònies)

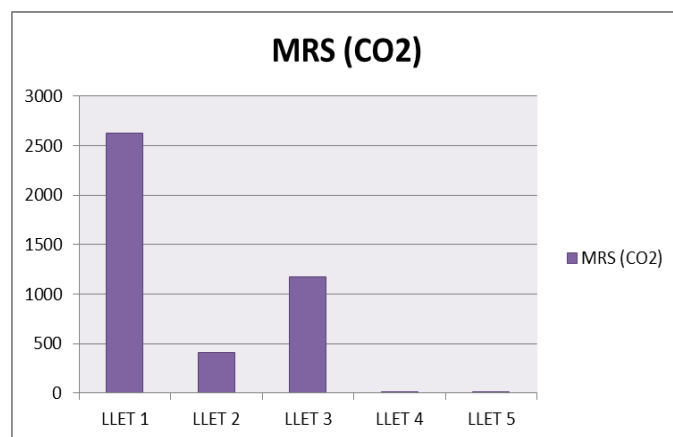
	MRS (37º)	MRS (CO2)	MRS (An)
LLET 1	1300	2620	13700
LLET 2	460	410	100000000
LLET 3	760	1170	10
LLET 4	10	10	10
LLET 5	10	10	171600

Taula 11: nombre de colònies làctiques

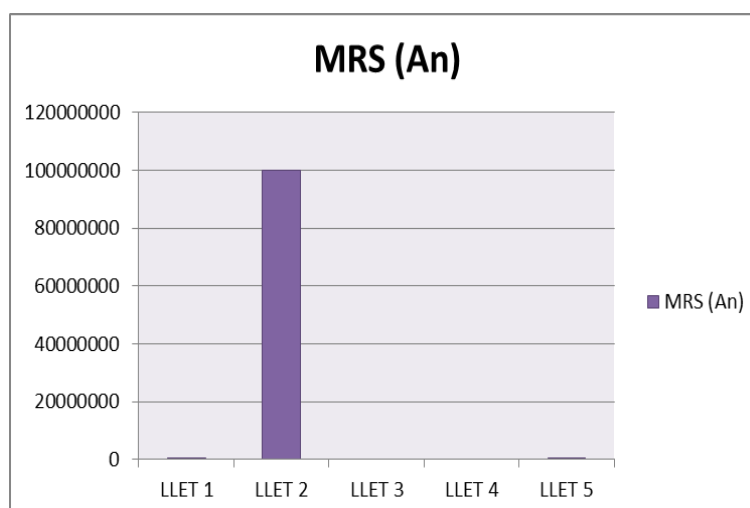
La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?



Gràfic 1: nombre de colònies crescudes en MRS a 37º.



Gràfic 2: nombre de colònies crescudes en MRS en CO₂.



Gràfic 3: nombre de colònies crescudes en MRS Anaeròbic.

Si observem els tres gràfics, podem veure de forma visual com les tres mostres de llet materna (llet 1, 2 i 3) contenen més organismes probiòtics que les mostres de llet maternitzada (llet 4 i 5).

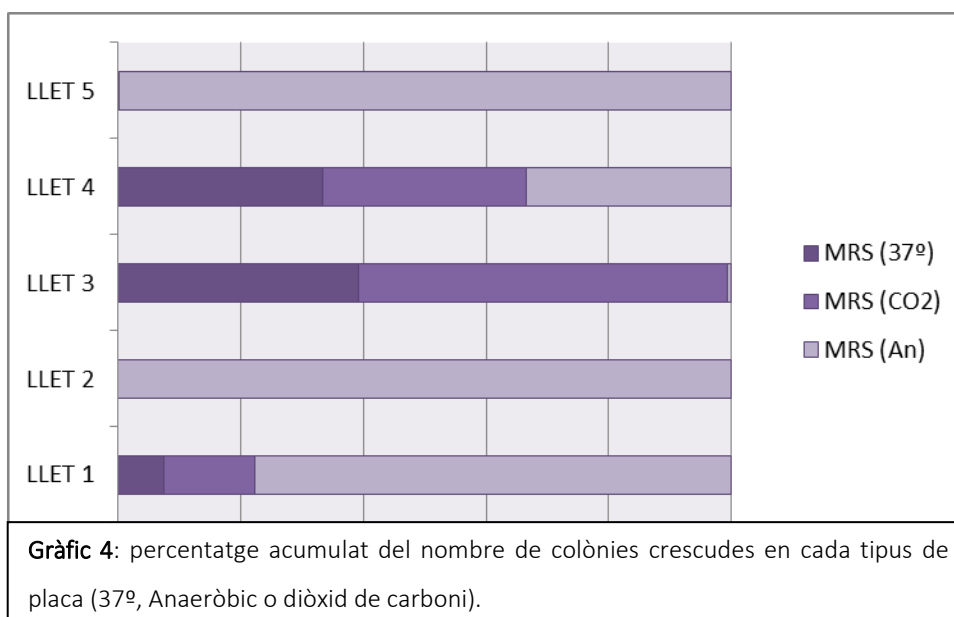
La mostra quatre no conté gairebé quasi cap colònia de probiòtics ja que és de llet maternitzada sense cap complement. En canvi, la mostra cinc trobem una gran quantitat de probiòtics (171.600 colònies¹⁴) ja que conté bifidobacteris que creixen en un medi de MRS de forma anaeròbica.

A més a més, depenent d'on creix cada microorganisme si en un medi de diòxid de carboni, anaeròbic o a 37º, parlariem d'un tipus diferent de probiòtic: *Lactobacillus* o

¹⁴ Veure taula 11.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

bifidobacterium. Per això, en aquest gràfic podem observar en quina de les tres possibilitats (MRS 37º, MRS CO₂, MRS An) creixen més probiòtics en cadascuna de les llets. Cada barra indica la quantitat de microorganismes que creixen en cada medi. Per exemple: en la llet 1 (llet materna), la majoria de microorganismes creixen en MRS (An), en canvi en la llet 3 (llet materna) els microorganismes creixen en MRS (37º) i MRS (CO₂).



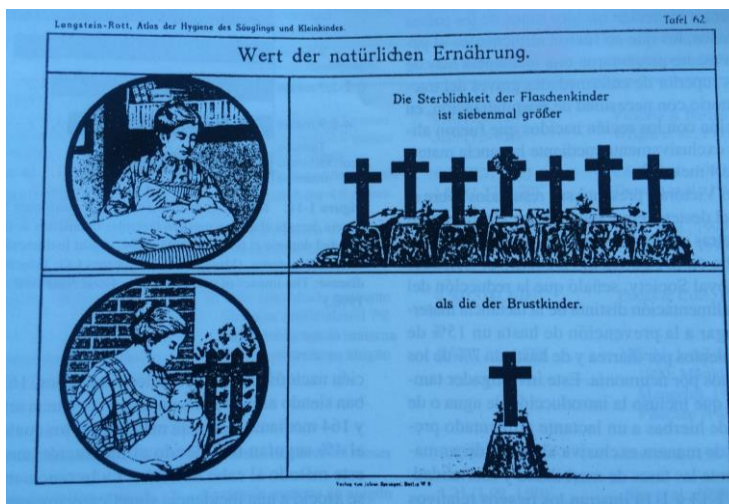
D'altra banda, podem observar com la llet materna, que és un aliment funcional, conté certs microorganismes que actuen com a probiòtics; en canvi, només algunes llets maternitzades en contenen. Com a conseqüència, si contenen probiòtics, proporcionarà alguns avantatges als seus consumidors i s'evitarà així algunes malalties.

4.2 SEGONA PART: RECERCA SOCIAL

Des de sempre, sempre hi ha hagut una certa tensió per la forma en què s'alimenten els nens quan són nadons, si amb la lactància materna o amb biberó.

En aquesta fotografia, podem observar com fins i tot alguns anuncis de principis del segle XIX mostren aquesta tensió.

Per això, en aquesta part, he volgut fer una recerca per esbrinar alguns dels possibles motius pels quals



IMATGE 33: Anunci que mostra la taxa de mortalitat entre els nadons alimentats en biberó en llet materna. (*Font: Lactancia Materna. Una guía para la profesión médica.*)

les mares alleten els seus fills, si saben si hi ha diferències entre la llet materna i la maternitzada...

Per a la recollida de la informació, he distribuït tres grups d'edat: entre els 30/40, 50/60 i entre els 70/80 ja que vam decidir que en ser tres grups generacionals diferents, podríem trobar diferències més significatives. He repartit 6 enquestes dins de cada grup. Només vull remarcar que no he fet una recerca d'enquestes amb moltes persones perquè en el meu cas, la part pràctica no tenia per objectiu la repercussió social respecte a alletar o no a un nadó, sinó que volia esbrinar alguns dels motius pels quals les dones decideixen a alletar els seus fills i per això, ja en tenia prou amb algunes opinions i/o valoracions. És a dir, la recerca ha estat qualitativa i no quantitativa (busca de motius i no de resultats exactes).

A continuació, podem observar el model d'enquesta que he donat a les mares per extreure els principals motius pels quals alletaven els seus fills, si podia estar relacionat amb alguna professió, si això els suposava algun impediment laboral i també si coneixien si hi havia alguna diferència entre la llet materna i la maternitzada.

4.2.1 Model Enquesta

Edat:

Població:

Estudis:

Professió:

GRUP (no omplir)

30-40

50-60

70-80

1. Va alletar els seus fills?

Tots

Només algun

Cap

Per què?

2. Van ser informades o es van informar sobre quines conseqüències podrien tindre, en els nens/nenes i en la mateixa mare, alletar o no els nadons? (màxima explicació).

3. Podria dir quines diferències hi ha entre la llet materna i la maternitzada(llet fórmula)?

No ho sé

No n'hi cap

Sí: _____

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

4. Va triar alletar els seus fills? (Si ha contestat que no, pot passar a la pregunta 6)

No

Sí

5. Quin va ser el motiu de l'elecció?

6. Va ser una recomanació mèdica?

Sí: Quina explicació li van
donar? _____

No

7. Quin temps va estar de baixa maternal? _____

8. Creu que alletar el seu fill va ser un impediment professional i a la llarga va comportar la pèrdua de la feina?

Sí

No

9. Si ha alletat el seu fill, disposava de temps i un espai al seu lloc de treball per poder-ho fer?

Sí. En quines condicions?

No

4.2.2 Buidat de les enquestes

Com a resposta a la primera pregunta, entre les mares que han respost que van alletar els seus fills, trobem **diferents motius** pels quals ho van fer:

- En el primer grup (entre 30-40) destaquen que és perquè agafen més defenses i és més bo per a ells, perquè és una unió molt gran amb el seu fill (afecte entre mare i fill), perquè els feia il·lusió, per comoditat i a més, perquè ho consideren una cosa innata. Hi ha alguna resposta que no respon aquest motius ja que no va poder alletar els seus fills degut a què va patir una mastitis i per tant, va preferir deixar d'alletar.
- En el segon grup (entre 50-60) destaquen els beneficis que aporta la llet materna a la salut del nadó, alguna recomanació mèdica i a més, creien que era una cosa natural que no havien d'obligar-te a fer. D'altra banda, trobem alguns casos on la mare no ha alletat als seus fills perquè o bé estaven estudiant o treballant i per tant, no els era còmode.
- En el tercer grup (entre 70-80) destaquen que era el millor per als seus fills, ho viuen com una nova experiència i a més, creuen que la llet materna és millor que la maternitzada ja que és més natural. També tenien en compte que era el que feien en aquella època i per tant, no havien de sortir-se de la norma si no era per una causa externa com no poder donar el pit.

Avui en dia, sabem que les coses van evolucionant i que tenim més informació sobre un tema. Per això, **ha canviat la informació que donen els metges de les conseqüències que poden tenir els nadons si són alletats o no?**

- En el primer grup (entre 30-40) algunes de les opinions han estat les següents: la llevadora va informar a les classes de part que és més sa i bo per al teu fill ja que agafen més defenses i a més, augmenta el vincle mare-fill. Hi ha d'altres que no va ser informades però que creien que era el més natural i més sa, va ser decisió pròpia. A més a més, també existeix la documentació mitjançant els llibres que tractaven sobre aquest tema. Altres motius eren de caire més mèdic ja que van

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

informar-se i van saber que si no els alletaven, podia augmentar el risc de sofrir malalties com otitis, diarrees o pneumònies.

- En el segon grup (entre 50 i 60) apareixen diferents motius com l'ajuda de les seves mares i també de la llevadora o del ginecòleg, a més, per a elles la llet materna té més nutrients i substàncies immunològiques o conté anticossos que ajuda a combatre algunes malalties com les diarrees. També destaquen la comoditat que suposa.
- En el tercer grup (entre 70-80) destaquen que no hi havia la mateixa informació que hi ha ara sobre la lactància i que per tant, eren assessorades per les seves mares. Era l'habitual per a l'època.

A la pregunta a les **principals diferències entre la llet materna i la maternitzada** trobem diferents punts de vista:

- En el primer grup (entre 30 i 40) trobem que la llet materna conté tot allò que necessita i s'adapta a ell aportant-li proteïnes anticossos en canvi, la llet maternitzada és la llet de vaca modificada per tal que s'assembli al màxim a la materna. També, que apareixen diferents sucres en una i altra i que les propietats immunològiques que té aquesta no les tindrà la llet maternitzada. També hi ha algun cas que no coneix les diferències que poden haver entre una i altra.
- En el segon grup (entre 50 i 60) destaquen sobre tot les propietats nutritives i defenses que aporta la llet materna al nadó en comparació amb la llet maternitzada. En aquest grup, les explicacions no són tan exactes com amb el primer.
- En el tercer grup (entre 70 i 80) destaquen la comoditat que suposa i que podria tenir més defenses que la maternitzada. De totes formes, n'hi ha algunes que no coneixen les diferències i en aquest cas encara són més generals que en els dos grups anteriors.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

Moltes vegades, pensem que el **motiu d'elecció d'alletar els fills** és per recomanació mèdica o bé per decisió pròpia. Per això, vull esbrinar alguns dels motius que van fer que les mares poguessin alletar els seus fills. (resposta a la pregunta 4,5,6)

- Perquè la llevadora els va informar o per consells externs.
- Perquè és un goig poder alimentar el teu fill i aportar-los els nutrients necessaris per a que creixin. Per tant, per decisió pròpia.
- És el més natural, còmode i a més, econòmic.
- A més, es crea un vincle molt especial entre mare i el nadó.
- Per una creença de la població “ sempre s’ha aconsellat que la llet materna és millor que la maternitzada” i per tradició.

Cal destacar que en el tercer grup (entre 70 i 80 anys), gairebé mai va ser una recomanació mèdica ja que en aquell moment el més natural i innat era la lactància. Les recomanacions que es podien fer eren per part de les mares o en algun cas, la llevadora.

D'altra banda, podem creure que **el treball pot afectar a la lactància** o si els va suposar un impediment laboral. Per això, podem veure les diferents respostes:

- En el primer grup (entre 30 i 40) el temps habitual de baixa maternal és de 4 mesos aproximadament i no han tingut cap problema per alletar els seus fills quan s'incorporaven al treball ja que moltes vegades fan reducció de la jornada laboral: mitja hora en entrar i mitja hora en sortir. En alguns casos, les baixes poden ser més llargues de 5 o 6 mesos depenent del lloc on treballes i també existeix la possibilitat de modificar el teu horari.
- En el segon grup (entre 50 i 60) el temps normalment de baixa materna era de 3 mesos i mig amb la possibilitat de disposar d'1h hora diària per a poder alletar els fills. En aquest grup, també he trobat alguns casos en què han demanat l'excedència després de la baixa maternal i a més, les persones que són empresàries tenen tendència a tenir una baixa més curta degut a la seva disposició enfront al treball propi.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

- En el tercer grup (entre els 70 i 80 anys) la majoria destaquen que no van tenir baixa maternal perquè no n'hi havia ja que no era freqüent que les dones treballessin i si ho feien era en un negoci familiar que els donava la possibilitat de dedicar-se completament als seus fills: la majoria eren mestresses de casa.

4.2.3 Anàlisi dels resultats de les enquestes

Després d'haver pogut observar els diferents resultats de les enquestes, cal analitzar i veure quines conclusions podem extreure.

Cal destacar que entre els diferents grups d'edat veiem certes diferències pel que fa a la forma de vida de les persones i com afecta aquesta en la forma d'alletar els seus fills i els motius pels quals decideixen fer-ho o no.

Entre els motius pels quals les mares van alletar els seus fills destaquem que fou perquè consideraven que els proporcionarien més beneficis al nadó ja que la llet materna contenia més defenses. A més, consideren que és un vincle afectiu molt gran amb el seu fill i que és un fet innat.

D'altra banda, la majoria de les mares van ser informades per saber què era millor per als seus fills, s'ha d'alletar? Doncs bé, les llevadores i els metges desenvolupen un paper important ja que aconsellen i resolen dubtes a les mares. Tot i això, en el grup de mares entre 70 i 80 anys, la majoria no van ser informades ja que alletaven els seus fills perquè era el que es feia en aquella època i era el que els seves mares els aconsellaven.

Tanmateix, els resultats són els mateixos quan es tracta de les llets maternes i maternitzades ja que el grup de mares més joves estan més informades i coneixen les diferències. En canvi, les mares entre 70 i 80 anys gairebé no les coneixen sinó que pensen que és més bona per als seus fills i era el que es feia en aquell moment ja que les llets maternitzades no existien i havia de ser llet de vaca que contenia molta quantitat de bacteris que podien perjudicar el seu fill.

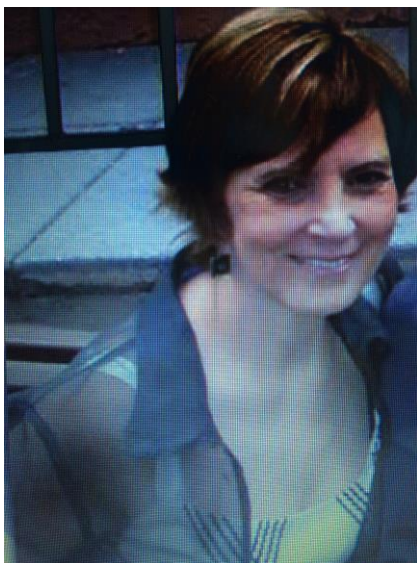
Entre les diferències més destacables hem trobat que la llet materna s'adapta al nadó proporcionant-li tot allò que necessita: nutrients, anticossos, proteïnes, més defenses... i aquests com a conseqüència, no sofreixen tantes malalties com otitis, diarrees, pneumònies... D'altra banda, la llet materna és més còmoda per a les mares.

A més a més, si relacionem l'alletament dels seus fills amb els treballs i el temps de baixa maternal podem extreure diferents conclusions. Primerament, destaquem que el temps de baixa maternal entre les mares del grup de 70-80 i el grup de 30-40 és molt diferent ja que en el primer cas, la majoria de les mares no treballaven en cap lloc sinó

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

que es dedicaven exclusivament a la cura dels seus fills. Avui en dia, però, les coses han evolucionat i no totes les mares es dediquen exclusivament als seus fills sinó que tenen un treball en el qual disposen d'uns 4 mesos de baixa i certes hores per poder-los alletar quan s'incorporen. En pocs casos, actualment aquest fet és un impediment professional.

4.2.4 Entrevista a una llevadora



Imatge 34: fotografia llevadora: Pilar Gutiérrez. (*Font: Programa de Festes Ulldecona 2015*)

D'altra banda, per contrastar des d'un altre punt de vista, he realitzat una entrevista a la llevadora del poble, Maria Pilar Gutiérrez Culsan.

- **Què predomina més, que les mares alleten els seus fills o l'alimentació mitjançant la lactància artificial?**

Cal observar les dades preses en els centres de salut on veiem les dades d'aquells casos en els quals les mares trien la lactància materna. En el cas d'Ulldecona que a dia d'avui, segons les dades preses

al centre de salut, trobem un taxa del 71,74% de mares que alleten els seus fills.

- **Què recomana a les mares?**

És molt difícil recomanar a les pròpies mares que han de fer per a l'alimentació dels seus fills. Nosaltres aconsellem la lactància materna tot i que, la nostra feina és donar suport a aquelles mares que han decidit fer-ho perquè aquelles que prefereixen el biberó és molt difícil fer-les canviar d'opinió.

- **Normalment, les mares són informades sobre quines conseqüències podrien tenir els seus fills en el cas que alletessin o no ho fessin?**

En les classes pre-part es dediquen dues classes a la lactància materna, una d'elles serveix per ensenyar-los tots els beneficis que suposa alletar els seus fills i en l'altra, juntament amb les mares que hi ha en aquell moment de post-part, es realitzen xarrades on comparteixen les seves experiències.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

D'altra banda, també es realitzen algunes xarrades informatives als pares perquè ells han d'informar-se de la nova situació que tenen a casa, cuidar de la seva parella i el seu nadó, donar confiança i seguretat, que és molt important, ja que moltes vegades després del part hi ha moments de baixa autoestima, no crear més dubtes dels que hi ha i també ha d'agafar protagonisme en la cura dels altres fills.

En aquestes xarrades, veuen alguns dels errors més freqüents que apareixen durant la lactància, aprenen aquelles postures correctes, els diferents tipus de llet, com es conserva la llet, com escalfar-la...

- Quins motius els doneu per a què ho facin?

Tal com he dit, és complicat modificar l'opinió de les mares ja que és un fet que ve condicionat sobretot per la societat, per la cultura i també per la influència de les seves mares i el que han vist a casa.

Alguns exemples a favor de la lactància al 100% és el cas de la cultura àrab que té com a prioritat la lactància materna. En canvi, un exemple en contra és el cas dels anys 70 on va haver un boom en els biberons que va suposar una reinserció des de zero de la lactància materna a partir dels anys 80.

Nosaltres, des de la part dels professionals, els donem suport i els mostrem tots aquelles beneficis que té la lactància materna i que no té la lactància artificial.

- Creu que els nadons alimentats per lactància materna tenen més avantatges que els alimentats per lactància artificial?

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

Si, clarament. La lactància materna conté tots els nutrients necessaris per al creixement del nadó. Tanmateix, l'únic component que no conté la llet materna és la vitamina D¹⁵.

Entre els avantatges més importats destaquem:

Avantatges per al nen	Avantatges per a la mare
Protegeix; d'al·lèrgies, desnutrició, obesitat, diabetis, dèficits de micronutrients, còlics...	Disminueix la possibilitat de tenir hemorràgies, anèmies i mortalitat. Disminueix el càncer de mama i ovari. Augmenta el vincle afectiu. Disminueix la despesa econòmica. Disminueix el temps en recuperació de la figura. Disminueix la possibilitat de tenir osteoporosis.

- Quines diferències hi ha entre la llet materna i la maternitzada?

La diferència es troba en tot; des del tipus de components que tenen fins la quantitat de microorganismes. La llet materna conté els microorganismes necessaris per a potenciar el sistema immunològic i a més, aporta molts de beneficis al nadó com: protegir d'algunes al·lèrgies, còlics, diabetis...

¹⁵ **Vitamina D** és un heterolípid insaponificable del grup dels esteroides que s'obté mitjançant la ingestió d'aliments com la llet i l'ou o mitjançant la transformació del colesterol o de l'ergosterol per la exposició als raigs solars UV. La seva deficiència pot provocar raquitisme.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

- S'ha trobat en algun cas en el que la lactància hagi suposat un impediment professional?

La mare té per obligació una baixa materna de 4 mesos, però, després té 9 mesos d'una hora maternal que pot disposar per donar el pit al seu fill. Tot i això, falten moltes lleis que regulen aquests fets perquè a Espanya està poc avançat. En canvi, hi ha altres països en què les mares estan més ben cuidades ja que disposen de més mesos de baixa i més hores maternals, com és el cas de Noruega que tenen gairebé un any de baixa.

5. CONCLUSIONS

5.1 Resposta a les hipòtesis

En aquest treball, he intentat demostrar o pel contrari refutar tot un seguit d'hipòtesis que abans de donar-ne resposta recordarem:

- Els aliments funcionals tenen avantatges respecte als no funcionals.
- La llet materna és més completa i equilibrada que la llet maternitzada.
- Els nens que han estat alletats tindran més beneficis en la salut que aquells que han estat alimentats amb el biberó.
- Trobarem més quantitat de bacteris probiòtics en la llet materna que en la maternitzada.
- Els probiòtics proporcionen algun benefici als seus consumidors.
- La majoria dels motius que es donen per a què una dona no doni pit és la falta de temps a causa del treball o bé, perquè el nadó no ha aconseguit agafar-se bé al pit.

Els aliments funcionals tenen avantatges respecte als no funcionals ja que a més de nodrir al consumidor, aporten altres característiques com és el cas de la llet materna que és l'aliment funcional natural per excel·lència. Tal com diu la seva pròpia definició, els nadons que ingeriran algun aliment funcional com la llet materna podrien tenir menys possibilitats d'agafar algunes malalties, és a dir, les previndran . Aquesta hipòtesis es comprova en el moment que veiem que la llet materna és més completa i equilibrada ja que conté molts microorganismes com lactobacils, bifidobacteris, *Saccharomyces*, fongs com l'*Alternaria* o la *Rhodotorula* que potencien el sistema immunològic del nadó i a més, el protegeixi d'al·lèrgies, còlics, diabetis...Per tant, els nadons alimentats mitjançant la lactància materna poden tenir més avantatges que un que ha estat alimentat amb biberó.

A més, depenent si el nadó naix mitjançant la cesària o per el part natural també cal fer una diferenciació, ja que els nadons que naixen per part natural, és a dir pel coll uterí,

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

incorporen alguns microorganismes que fan que la microbiota d'aquests nadons i els nascuts amb cesària sigui diferent.

D'altra banda, si observem els diversos components que conté la llet materna i la maternitzada, veiem com la llet materna conté sucres, lípids i proteïnes més naturals que els de la llet maternitzada a la qual són afegits amb la finalitat d'intentar assemblar-se a la composició de la llet materna. A més a més, la llet materna canvia la seva composició depenent del moment del creixement en què es troba el nadó; en canvi, la llet maternitzada és la pròpia mare qui ha de canviar-la depenent de la edat del seu fill.

Pels tres criteris anteriors: la quantitat de microorganismes, la quantitat de macromolècules i l'afirmació que la llet materna està en continu canvi depenent de la presa del nadó, considero que la llet materna és més equilibrada i completa que la llet maternitzada.

Com ja he esmentat anteriorment, la llet materna és l'aliment funcional natural per excel·lència perquè conté molts microorganismes i components que beneficien els nadons que són alimentats mitjançant aquesta. Per això, si un nadó es nodrit mitjançant la lactància materna anirà acostumant-se a diferents bacteris i fongs que en gran quantitat o bé si el cos no els ha detectat mai, podrien ser perjudicials per a ell. Per tant, si un nadó s'alimenta amb aquesta, potenciarà el seu sistema immunològic que li permetrà evitar alguns problemes en la salut com les diarrees, infeccions, càries...

En canvi, aquells que són alimentats amb llet maternitzada no tindran els mateixos beneficis ja que a més a més de no tenir aquests microorganismes, no totes les llets maternitzades contenen bifidobacteris només aquelles que són més cares i tenen més suplementos nutricionals, és a dir, aquelles que més s'assemblen a la llet materna.

Pel que fa a la quantitat de probiòtics, cal basar-se amb els resultats obtinguts en el laboratori on han crescut els diferents lactobacils i bifidobacteris en les plaques de MRS.

Si ens fixem amb la mostra 4 de llet maternitzada no conté cap microorganisme, la qual cosa consta a la seva etiqueta i posteriorment ho hem comprovat al laboratori.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

Respecte a les llets maternes (1,2 o 3) i la mostra 5 de llet maternitzada sí que hi ha diversos organismes que són possibles probiòtics ja que hem comprovat que no són hemolítics i sí són sensibles als antibiòtics.

Si fem memòria de la taula nº 11 que mostra la quantitat de probiòtics, podem extreure les següents conclusions:

Quantitat de candidats a possibles probiòtics (nº de colònies)

	MRS (37º)	MRS (CO2)	MRS (An)
LLET 1	1300	2620	13700
LLET 2	460	410	100000000
LLET 3	760	1170	10
LLET 4	10	10	10
LLET 5	10	10	171600

- a) **Respecte a la variabilitat de probiòtics** trobem els següents resultats:
- Les llets maternes (mostra 1,2 o 3) contenen diferents tipus de probiòtics amb diferents característiques: crescuts a 37º, amb diòxid de carboni o en un medi anaeròbic.
 - La llet maternitzada(mostra 5) presenta menys variabilitat ja que la majoria de probiòtics es troben en el medi de MRS anaeròbic.
- b) **Pel que fa a la quantitat de probiòtics**, una de les hipòtesis era comprovar que trobàvem més quantitat de bacteris probiòtics en la llet materna que en la maternitzada. Aquesta hipòtesis no és possible afirmar-la perquè depenent de la mostra de llet materna (1,2 o 3) trobem una quantitat molt diferent, ja que cada tipus de llet materna és única. Tanmateix, si que podem veure que hi ha llets maternitzades que sí que en contenen que són les més semblants a la llet materna i n'hi ha d'altres que no.

Per altra banda, tan si els nadons són alimentats amb llet materna o maternitzada que contingui probiòtics, els proporcionarà diversos beneficis ja que els probiòtics són microorganismes vius que administrats en quantitats adequades, beneficien la salut de l'ésser on s'instal·len.

En l'estudi social, si observem les diferents enquestes i l'entrevista a la llevadora podem contrastar diferents punts de vista en quant a la lactància materna i l'artificial:

a) Segons el criteri respecte la informació de què disposaven.

- Les mares entre 30-40, actualment disposen de molta més informació a l'hora d'escollir la lactància materna o l'artificial, ja que els ha permès l'accés a la informació, mitjançant els llibres o les llevadores, de les diferències entre els dos tipus de llet i quin efecte suposaria sobre el seu fill o filla.
- Les mares que tenen entre 70-80 anys manifesten que alletaven els seus fills més per costum i tradició o bé perquè les mares els ensenyaven, ja que no disposaven de tanta informació al seu abast. Això suposa que no sabessin les diferències entre el tipus de llet i com podia repercutir en els seus fills o filles.

b) Segons el criteri de com podia repercutir en el treball de les dones l'alimentació dels seus fills o filles.

- Es cert que en algun cas del grup entre 50-60, veiem com han perdut el treball o els ha suposat algun impediment professional el fet d'alletar els seus fills però, també es cert que no és un fet que pugui afirmar clarament perquè necessitaria més enquestes per poder-ho contrastar.
- A més a més, hem pogut esbrinar a partir de les enquestes com ha evolucionat una qüestió que està en debat actualment: el treball de les dones, ja que en el grup entre 70-80 la majoria no treballaven perquè, o bé es dedicaven al negoci familiar, o bé es dedicaven a la llar i a la cura dels seus fills. En canvi, en els altres dos grups, però sobretot en dones entre 30-40, veiem com la majoria treballen i disposen d'una baixa maternal que els permet cuidar els seus fills durant un temps (3'5 mesos) i després es tornen a reincorporar al treball i els permeten disposar de cert temps per poder alletar els seus fills. Algunes mares parlen de mitja hora en entrar i mitja en sortir i també de la possibilitat d'allargar la baixa fins a 5 o 6 mesos depenent del lloc on treballen.

- c) **Respecte als motius pels quals les mares decideixen alletar els seus fills** en podem destacar algun; l'elecció pròpia ja que pensen que això els suposarà un vincle més especial amb el seu fill, però de vegades, aquest fet no es pot desenvolupar perquè el nadó no ha aconseguit agafar-se al pit o bé perquè la mare ha tingut algun problema de salut com una mastitis.

Aquestes respostes, però, és molt interessant poder-les contrastar amb el punt de vista de la llevadora, Maria Pilar Gutiérrez Culsan. Entre els seus comentaris, he pogut extraure diferents conclusions que podem apuntar tot seguit.

El fet d'alletar o no els seus fills està influenciat per la societat, per la cultura i sobretot per allò que has vist a casa, el que t'han explicat les teves mares ja que és molt difícil fer canviar d'opinió a una mare quan ja té una decisió presa. Per tant, la seva feina és donar suport a aquelles mares que han decidit fer-ho o aquelles que no ho tenen clar perquè les que no volen només busquen justificar-se.

A més, la majoria de mares que alleten els seu fills mitjançant el biberó és per por a fracassar o per altres experiències anteriors que han tingut i no han estat exitoses.

Per això, Pilar comenta la iniciativa de començar a fer xerrades als més joves que encara no han pres cap decisió i es podria incidir amb més efectivitat ja que ara, només et plantejes el tema quan et trobes en l'embaràs.

D'altra banda, també he pogut observar que el treball no hauria de suposar un impediment tot i que hi ha altres països com Noruega que cuiden més la mare, ja que tenen més de 4 mesos de baixa maternal i més temps de lactància i no només 1 hora com és el cas d'Espanya.

Podem concloure que **queden corroborades** les següents hipòtesis:

- Els aliments funcionals tenen avantatges respecte als no funcionals.
- La llet materna és més completa i equilibrada que la llet maternitzada.
- Els nadons que han estat alletats tindran, en principi, més beneficis en la salut que aquells que han estat alimentats amb biberons, ja que la llet materna conté molts microorganismes que potencien els sistema immunològic del nadó i a

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

més, el protegeix d'al·lèrgies, de còlics i de diabetis. A més, si els nadons naixen per part natural, és a dir pel coll uterí, incorporen alguns microorganismes, enriquint la seva microbiota i, en conseqüència, potenciant el seu sistema immunològic.

- Els probiòtics proporcionen algun benefici als seus consumidors.

Per últim, no puc corroborar, i per tant, **refuto** les altres dues hipòtesis:

- Trobarem més quantitat de bacteris probiòtics en la llet materna que en la maternitzada.
- Els motius pels quals les mares no alleten els seus fills ja que em falta informació perquè hi ha resultats molt variats.

5.2 Què és allò que més m'ha agradat?

Durant el treball, he pogut gaudir en quasi tots els aspectes però realment, el que més m'ha agradat ha estat el treball al laboratori ja que m'ha permès gaudir del món de la ciència i de la recerca. D'altra banda, he pogut endinsar-me en el món de la lactància i tot allò que fa que els nadons puguin créixer dia rere dia.

A més, aquest treball m'ha donat l'oportunitat de conèixer i afirmar el que vull estudiar el pròxim any: biologia humana ja que em permetrà fer recerca en el laboratori centrada en el camp de l'ésser humà.

Per això, valoro positivament la temàtica i el procediment de recerca que he escollit per al meu treball i encoratjo totes les persones a fer recerca perquè només així podrem evolucionar i créixer.

5.3 Si tornés a començar...

Si tornés a començar agafaria més mostres de llet materna i maternitzada per poder comparar i obtenir unes dades més fermes que recolzessin les conclusions. A més a més, hagués planificat les enquestes a les mares d'una altra forma per poder extreure més informació.

D'altra banda, canviaria algun dels objectius i els enfocaria més amb el treball al laboratori i no tan amb els beneficis que suposa al nadó perquè aquest fet és difícil de comprovar amb les dades de què disposem ja que necessitaríem el seguiment de

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

diversos nadons alimentats mitjançant la lactància artificial i la lactància materna. És una investigació fora del nostre abast.

5.4 Quines coses m'han quedat pendents? Noves vies d'investigació.

Com en tots els treballs, la recerca pot continuar en altres camins. Per això, podria ser molt interessant continuar aquest treball i observar les llets maternes de forma més detallada i veure si té relació la microbiota que conté la llet amb l'alimentació que ingereixen les seves mares perquè com he pogut observar, cada llet és única i diferent i conté uns microorganismes específics i diferenciats. Per això, seria interessant investigar quins factors influeixen en aquesta llet: alimentació, malalties, estat d'ànim i si la mare pateix alguna malaltia o refredat què li passa a la seva llet, canvia també?

6. AGRAÏMENTS

Abans d'acabar, m'agradaria agrair a totes aquelles persones que han estat presents durant l'etapa de recerca ja que no és un camí fàcil. Per això, els dedico aquest espai a elles:

A la meua família per donar-me suport i recolzament en totes les hores de treball sempre que ho he necessitat.

A la Universitat Autònoma de Barcelona i el Programa Argó per facilitar-me el material i els seus laboratoris i, sobretot a la Doctora M^a Àngels Calvo i el seu equip per ensenyar-me totes les tècniques necessàries i donar-me el seu suport en aquest treball.

A les tres mares que m'han proporcionat una mostra de la seva llet ja que sense elles no hagués pogut realitzar la comparativa dels dos tipus de llets.

A totes aquelles mares que m'han explicat la seva experiència per poder saber més coses sobre l'alletament i especialment a la llevadora, Maria Pilar Gutiérrez Culsan per proporcionar-me la seva visió des del punt de vista mèdic sobre la lactància.

A Rita Soler Marquez, farmacèutica i catedràtica en aliments funcionals, per proporcionar-me la seva ajuda i coneixements en relació a la nutrició i a la lactància artificial.

I de forma molt especial, també m'agradaria agrair la feina de la meua tutora per fer-me el seguiment del treball i ajudar-me en tot moment quan un dubte s'ha interposat en el camí de la recerca.

7. BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA

UNIVERSITAT DE GIRONA. *Introducció a la biotecnologia pràctica*. [en línia] http://www3.udg.edu/publicacions/vell/electroniques/Introduccio_Biotecnologia_practica/pdf/01_introduccio_al_laboratori_microbiologic.pdf [consulta: 20.7.2015]

WIKIPEDIA. *La enciclopedia libre*. [en línia] <https://es.wikipedia.org/wiki/Lactococcus_lactis> [consulta: 30.7.2015]

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y MICROBIOLOGÍA CLÍNICA. *Un patógeno emergente* [en línia] <<https://www.seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/micologia/cglabra.pdf>>. [consulta: 22-8-2015]

WIKIPEDIA. *La enciclopedia libre*. [en línia] <<https://en.wikipedia.org/wiki/Acremonium>> [consulta: 30.7.2015].

WIKIPEDIA. *La enciclopedia libre*. [en línia] <<https://es.wikipedia.org/wiki/Staphylococcus>> [consulta: 30.7.2015]

SUPERMERCAT BONPREU I ESCLAT. *Els aliments funcionals. Probiòtics i prebiòtics*. [en línia] <https://www.bonpreu.cat/admin/uploads/htmlarea/mengemb_9_web.pdf> [consulta: 15-8-2015]

WIKIPEDIA. *La enciclopedia libre*. [en línia] <https://ca.wikipedia.org/wiki/Aliment_funcional> [consulta: 25.8.2015]

COL·LEGI DE FARMACÈUTICS DE BARCELONA. *Aliments funcionals*. [en línia] <<http://www.farmaceuticonline.com/ca/familia/453-alimentos-funcionales>> [consulta: 6.10.2015]

AJUNTAMENT DE CUBELLES. *Els aliments funcionals*. [en línia] <<http://www.cubelles.cat/files/doc7394/els-aliments-funcionals.pdf>> [consulta: 30-11-2015]

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

TECA (TECNOLOGIA I CIÈNCIA DELS ALIMENTS. *Probiòtics*. [en línia] <<http://www.raco.cat/index.php/TECA/article/view/220624/301412>> [consulta: 20-10-2015]

ORGANITZACIÓ DE LES NACIONS UNIDES PER A L'ALIMENTACIÓ (FAO). *Probióticos en los alimentos*. [en línia] <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0512s/a0512s00.pdf>> [consulta: 15-9-2015]

ACADÈMIA DE CIÈNCIES MÈDIQUES I DE LA SALUT DE CATALUNYA I BALEARNS. *Probiòtics i prebiòtics*. [en línia] <<http://www.academia.cat/files/425-1746-DOCUMENT/Tribo-016-3Mar11.pdf>> [consulta: 15-9-2015]

BIBLIOTECA NACIONAL DE MEDICINA DE LOS EE.UU. *Bifidobacterias*. [en línia] <<https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/druginfo/natural/891.html>> [consulta: 18-10-2015]

WIKIPEDIA. *La enciclopèdia llibre*. [en línia] <<https://es.wikipedia.org/wiki/Bifidobacterium>> [consulta: 20-11-2015]

BIBLIOTECA NACIONAL DE MEDICINA DE LOS EE.UU. *Lactobacilo*. [en línia] <<https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/druginfo/natural/790.html>> [consulta: 18-10-2015]

WIKIPEDIA. *La enciclopèdia llibre*. [en línia] <<https://ca.wikipedia.org/wiki/Lactobacil>> [consulta: 20-11-2015]

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE QUIMIOTERAPIA. *Probióticos*. [en línia] <<http://www.seq.es/seq/0214-3429/17/2/131.pdf>> [consulta: 20-9-2015]

UNICEF. *Manual de lactància para profesionales de la salud*. [en línia] <<http://www.unicef.cl/lactancia/docs/mod01/Mod%201beneficios%20manual.pdf>> [consulta: 28-10-2015]

MUJER ACTIVA. *¿Leche materna o de fórmula?* [en línia] <<http://www.webdelbebe.com/recien-nacido/leche-materna-o-de-formula.html>> [consulta: 22-10-2015]

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

KIDSHEALTH. *Breastfeeding vs. Formula Feeding.* [en línia] <http://kidshealth.org/parent/en_espanol/embarazo/breast_bottle_feeding_esp.html#> [consulta: 4-11-2015]

DESCONECTA Y DESCANSA. *Lactancia artificial.* [en línia] <<http://desydes.com/wp-content/uploads/2012/05/Lactancia-artificial.pdf>> [consulta: 15-11-2015]

WIKIPEDIA. *La enciclopedia libre.* [en línia] <<https://en.wikipedia.org/wiki/Kefir>> [consulta: 14-11-2015]

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE GASTROENTEROLOGÍA. *Probióticos y prebióticos.* [en línia] <<http://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/probiotics-spanish-2011.pdf>> [consulta: 8-12-2015]

INTERNATIONAL LIFE SCIENCES INSTITUTE. *Probiotics, prebiotics and de gut microbiota.* [en línia] <<http://www.ils.org/Europe/Publications/Prebiotics-Probiotics.pdf>> [consulta: 16-11-2015]

BIOMANANTIAL. *Conoce las propiedades y beneficios del Kéfir.* [en línia] <<http://www.biomanantial.com/conoce-las-propiedades-beneficios-del-kefir-a-2427-es.html>>

WEB CONSULTAS, TU MÉDICO ONLINE. *El kéfir: el rey de los probióticos.* [en línia] <<http://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/dieta-equilibrada/propiedades-beneficiosas-del-kefir-7410>> [consulta: 22-11-2015]

L'ESPORTIU LLINARS DEL VALLÉS. *Quina llet prens?* [en línia] <<http://www.lesportiudellinars.cat/content/dieteticaquina-llet-prens>> [consulta: 30-11-2015]

DIPUTACIÓ DE BARCELONA. *Menjar bé per viure millor.* [en línia] <https://www.diba.cat/c/document_library/get_file?uuid=d93e17be-3107-448d-bd6e-45771bfd71d2&groupId=1295730> [consulta: 11-11-2015]

UNIVERSITAT COMPUTENSE DE MADRID. *Microbiota de la leche humana: implicacions para la salud materno-infantill.* [en línia]

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

<<http://cursosaeppap.exlibrisediciones.com/files/49-240-fichero/Microbiota%20de%20la%20leche%20humana.pdf>> [consulta: 5-01-2016]

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE BANCOS DE LECHE HUMANA. *Microbiota de la leche materna*. [en línia]

<[http://aebhlh.org/media/upload/arxiu/4 Reunion AEBLH/Dra%20Nadia%20R%20Garcia%20Madrid.pdf](http://aebhlh.org/media/upload/arxiu/4_Reunion_AEBLH/Dra%20Nadia%20R%20Garcia%20Madrid.pdf)> [consulta: 7-01-2016]

DOCUMENTA2. *Extraños en nuestro interior* [vídeo online]. RTVE. 60min. <<http://www.rtve.es/alacarta/videos/documenta2/doc2-041115valevale/3347918/>>

UNIVERSITAT DE BARCELONA. *Què són els aliments funcionals, quin paper juguen en la nostra dieta i en què ens beneficien*. [vídeo online]. Abel Mariné. Barcelona: 2015. 1'35min. <<http://www.ub.edu/ubtv/es/video/que-son-els-aliments-funcionals-quin-paper-juguen-en-la-nostra-dieta-i-en-que-ens-beneficien>>

HOLZAPFEL, W. H., P. HABERER, R. GEISEN, J. BJÖRKROTH & U. SCHILLINGER. *Taxonomy and important features of probiotic microorganisms in food and nutrition*. 2001.

CARRASCOSA ALFONSO, V. *Los microbios que comemos*. ¿Qué sabemos de? 19. Madrid: Catarata. 2011.

NEGRI, Paola. *Todas las madres tienen Leche*. Ediciones de Fabula. Granollers (Barcelona). 2014.

HOUDEBINA, Louis-Marie. *¿Hay que dar de mamar al bebé?*. Akal Ediciones. Madrid. 2005.

ELLNER, Richard. *Microbiología de la leche y de los productos lácteos*. Diaz Santos. Madrid. 2000.

MAS, Margarida i MASCÓ, Judit. *Las maravillas de la flora*. Editorial Amat. Barcelona. 2014

ARANCETA, Javier i GIL, Ángela. *Alimentos funcionales y salud en las etapas infantil y juvenil*. Editorial Médica panamericana. Madrid. 2010.

La llet materna és insubstituïble. Una llegenda o una realitat?

LAWRANCE, Ruth A. i LAWRANCE, Robert M. *Lactancia Materna. Una guía para la profesión médica*. 6. Elsevier. Madrid. 2007

VILLACAMPA CASTRO, Tomás. *Enfermedades infecciosas*. Curso intensivo MIR Asturias. 6. Oviedo.

NOTA: Les fonts de les imatges estan indicades en cadascuna. *Les de la part pràctica són pròpies ja que les vaig realitzar al laboratori de la Universitat Autònoma de Barcelona mentre vaig fer el treball de recerca. Aquelles fonts (imatges, gràfics o taules) que en el mateix treball no estan citades és perquè són d'elaboració pròpia.*

8. ANNEXOS

Els annexos d'aquest treball es troben en un document annex. En ells, podreu trobar aquella informació que també he utilitzat en el treball però no considero que s'hagi de posar de forma explícita:

- Fotografies de diferents plaques del laboratori.
- Enquestes a les diferents mares.
- Documentació del Projecte Argó durant l'estància a Barcelona a la Universitat Autònoma.