

A group of horses of various colors (brown, tan, and white) are standing in a dirt field. In the foreground, a young foal with a light tan coat and a white blaze on its face is looking towards the camera. Behind it, several adult horses are visible, some with long, flowing manes. The background shows a line of green trees under a bright sky.

# LA LLET D'EUGA

ESTUDI DE LES PROPIETATS I DELS  
EFECTES BENEFICIOSOS EN LES  
PERSONES INTOLERANTS A LA LACTOSA

Elisabet Pareta i Vilamitjana

2n A de Batxillerat

2014-2015

Tutora: Mònica Martín

INSTITUT MONTGRÍ

*“Que el teu aliment sigui la teva medicina i que la teva medicina sigui el teu aliment”*

Hipòcrates, metge grec, S V a.C.

## TAULA DE CONTINGUTS

<b>1.- INTRODUCCIÓ</b>	3
<b>2.- MARC TEÒRIC</b>	5
2.1.- Breu estudi antropològic de la llet d'euga	5
2.2.- La comercialització de la llet d'euga	7
2.3.- Composició general de la llet d'euga i comparació amb la llet de vaca i llet humana	11
2.4.- Propietats terapèutiques de la llet d'euga atribuïdes a la composició específica d'aquesta	13
2.4.1.- Aminoàcids	13
2.4.2.- Proteïnes	14
2.4.3.- Vitamines	17
2.4.4.- Minerals	18
2.4.5.- Greixos	19
2.4.6.- Hormones – estrògens	19
2.4.7.- Bacteris probiòtics	19
2.5.- Intolerància a la lactosa	
2.5.1.- La lactosa	20
2.5.2.- Enzim lactasa	21
2.5.2.1.- Evolució de l'expressió de l'activitat enzimàtica de la lactasa	21
2.5.3.- Metabolisme de la lactosa	23
2.5.4.- Simptomatologia	23
<b>3.- TREBALL DE CAMP</b>	24
3.1.- Estudi bioquímic i comparatiu de la composició general de la llet d'euga	24
3.1.1.- Introducció	24
3.1.2.- Objectius	25
3.1.3.- Disseny Experimental	25
3.1.3.1.- Obtenció de les mostres	26
3.1.3.2.- Protocols	27
3.1.4.- Resultats i discussió	27
3.1.4.1.- Sòlids totals o Extracte sec	27
3.1.4.2.- Cendres	28
3.1.4.3.- Matèria grassa o greix	29
3.1.4.4.- Proteïna total	30
3.1.4.5.- Lactosa	31
3.2.- Estudi comparatiu prospectiu doble cec aleatoritzat de llet de vaca sense lactosa vs llet d'euga en pacients amb intolerància a la lactosa	32
3.1.1 Introducció	32
3.1.2.- Hipòtesis	33
3.1.3.- Objectius	33
3.1.4.- Disseny Experimental	34
3.1.5.- Resultats i discussió	37
3.1.5.1.- Interpretació dels resultats per paràmetres	38

A.- DEPOSICIONS	38
A.1.- Pacients amb placebo	
A.2.- Pacients amb llet d'euga	
A.3.- Comparació de les mitjanes	
B.- DOLOR ABDOMINAL	41
B.1.- Pacients amb placebo	
B.2.- Pacients amb llet d'euga	
B.3.- Comparació de les mitjanes	
C.- CONSISTÈNCIA DE LA FEMTA	43
C.1.- Pacients amb placebo	
C.2.- Pacients amb llet d'euga	
C.3.- Comparació de les mitjanes	
D.- FLATULÈNCIA	46
D.1.- Pacients amb placebo	
D.2.- Pacients amb llet d'euga	
D.3.- Comparació de les mitjanes	
E.- DISTENSIÓ ABDOMINAL	48
E.1.- Pacients amb placebo	
E.2.- Pacients amb llet d'euga	
E.3.- Comparació de les mitjanes	
3.1.5.2 Interpretació dels resultats per pacients	50
<b>4.- CONCLUSIONS</b>	
4.1.- Conclusions del marc teòric	60
4.2.- Conclusions de la primera pràctica	62
4.3.- Conclusions de la segona pràctica	64
<b>5.- AGRAÏMENTS</b>	66
<b>6.- BIBLIOGRAFIA I FONTS D'INFORMACIÓ</b>	67
6.1.-Llibres	67
6.2.-Articles	67
6.3.-Webgrafia	67

# 1.- INTRODUCCIÓ

En l'elecció d'una recerca és bàsica la motivació i si he escollit estudiar la llet d'euga i la seva relació amb la intolerància a la lactosa és perquè se'm va diagnosticar aquesta patologia fa dos anys. També cal dir que de ben petita he estat molt en contacte amb cavalls i eugues a l'hípica del poble veí i em fascina el món equí en tots els seus aspectes.

Precisament per ser intolerant, de totes les propietats terapèutiques atribuïdes a la ingesta de llet d'euga, em va cridar l'atenció l'apartat que feia referència a una possible millora digestiva en persones afectades per aquesta patologia. Aquesta afirmació em va portar a qüestionar-me aquestes hipòtesis:

- Pot la llet d'euga desenvolupar unes millores digestives en persones intolerants a la lactosa?
- Quina és la composició bioquímica de la llet d'euga i les semblances i diferències que té aquesta amb la llet humana i la de vaca?

Observant la composició de la llet d'euga vaig veure que aquesta contenia una proporció elevada de lactosa però en canvi es manifestava la presència d'uns enzims que ajudaven a digerir-la. Així doncs:

- Seria possible fer un estudi en persones intolerants basat en la ingesta de llet d'euga per corroborar aquesta tercera hipòtesi?

Fer un treball de recerca demana moltes hores de dedicació, és per això que és important escollir un tema d'investigació interessant i innovador que et permeti un enriquiment personal, que et generi nous coneixements i a partir del qual et sigui possible valorar qualsevol petita aportació que sorgeixi de la teva investigació.

- ✓ Em plantejo com a primer objectiu fer un breu estudi antropològic dels usos i consum de la llet d'euga al llarg de la història de la humanitat.
- ✓ En segon lloc em proposo fer l'anàlisi bioquímica de la llet d'euga a través d'una comparació dels components generals de la llet de vaca i de la llet humana amb la llet d'euga.
- ✓ Seguidament dur a terme una anàlisi de la composició específica i un estudi de les aplicacions terapèutiques dels components de la llet d'euga.

- ✓ El darrer objectiu de la part teòrica es centra en el tema de la intolerància a la lactosa per a conèixer el concepte, etologia, simptomatologia i tractament.

Per a poder acomplir aquests objectius he fet una recerca bibliogràfica d'articles científics a través d'Internet i fonts especialitzades juntament amb un treball d'anàlisi i síntesi de tota aquesta informació publicada en llibres, revistes i webs.

El treball de camp del meu projecte consta de dues pràctiques experimentals independents. L'objectiu principal de la primera pràctica és portar a terme en un laboratori l'anàlisi de la composició bioquímica general de la llet d'euga i de la llet de vaca, dades prèviament estudiades a la part teòrica.

La segona pràctica experimental és l'estudi observacional dels efectes beneficiosos de la ingesta de llet d'euga en persones que pateixen intolerància a la lactosa, ja que aquesta patologia digestiva figura entre les aplicacions terapèutiques que s'atribueixen a la llet d'euga. I per tal de realitzar aquest estudi observacional de millores en la tolerància i en el seu benestar, tan físic com anímic, em plantejo realitzar un seguiment acurat de la ingesta de llet d'euga i dels seus efectes en un grup reduït de persones intolerants a la lactosa.

Una entrevista amb professionals mèdics relacionats amb la intolerància a la lactosa m'ha permès establir els criteris per a la selecció de persones sobre les quals poder realitzar l'estudi observacional. Per aquest motiu he contactat amb el doctor Aldeguer, amic de la meua tutora del treball de recerca i Cap de Medicina Digestiva de l'Hospital Josep Trueta de Girona.

El meu treball de recerca ha rebut una ajuda de la XII Convocatòria d'Ajuts Botet i Sisó per a treballs de recerca d'estudiants de batxillerat 2014. Gràcies a aquesta beca he pogut portar a terme les dues pràctiques experimentals, ja que m'ha permès finançar el cost total de la llet d'euga que he utilitzat en l'estudi observacional i també m'ha possibilitat tenir accés a una tutora de la UdG, la professora de tecnologia dels aliments Mònica Toldrà, amb qui he desenvolupat el treball pautat al laboratori de l'Institut de Tecnologia Agroalimentària de la UdG.

A la Vall d'en Bas existeix una empresa, Equillet, que treballa i comercialitza la llet d'euga i amb la qual he mantingut un contacte periòdic. Aquesta empresa disposa d'una associació d'investigació anomenada Equaid Research, a través de la qual he rebut un bon assessorament d'un dels seus biotecnòlegs, Jamal Qualai.

## 2.- MARC TEÒRIC

### 2.1.- ANTECEDENTS HISTÒRICS DE LA LLET D'EUGA.

Quan comences a investigar els orígens del consum humà de la llet d'euga et trobes amb molt poca bibliografia especialitzada. A totes les pàgines webs que comercialitzen llet d'euga es pot llegir una breu referència històrica d'aquest consum que va des de la prehistòria fins als nostres dies. Moltes d'aquestes informacions han estat extretes del llibre *Le Lait de Jument*, de Daniel Gramme.

Els primers testimonis de la seva ingesta els podem ubicar a la zona de les Estepes Russes de Mongòlia, a l'Àsia central i entre les tribus nòmades del Sàhara. Per a totes aquestes antigues civilitzacions la llet d'euga era molt ben considerada no només pels beneficis que aportava al cos humà sinó pels seus efectes curatius davant moltes malalties. Era un recurs medicinal que servia per restablir l'equilibri saludable del cos i així va ser com aquest producte va esdevenir fonamental per a la seva supervivència.

La revista *Science* va publicar el març de 2009 el treball d'un equip d'arqueòlegs de les universitats d'Exeter i Bristol, encapçalats per Alan Outram. En l'article *The Earliest Horse Harnessing and Milking* els autors revelen que en el IV mil·lenni a.C. els cavalls de l'actual regió del Kazakhstan (Àsia central) es seleccionaven i criaven no només per a poder muntar-los i cavalcar sinó també per a munyir-los. Aquest fet indica que la llet d'euga era un element bàsic en la seva alimentació. Així ho confirmen les noves tècniques arqueològiques d'anàlisi de les restes òssies equines i dels residus de lípids de les vaixelles de fang. Per la dura climatologia de la zona dels monts Urals els membres de la cultura dels Botai (cultura de l'edat de bronze) preferien domesticar cavalls ja que aquests s'adaptaven molt millor a les baixes temperatures que no pas les vaques o les ovelles.

Aquestes antigues civilitzacions que habitaven el Kirguizistan preien la llet d'euga en forma de beguda alcohòlica o formatge. La tribu dels kirguís fins i tot produïa el kumis, un producte lacti similar al quefir però d'un contingut alcohòlic superior, d'un 3% aproximadament.

Una beguda antiga que bevien també fa vint-i-cinc segles les tribus escites situades a l'Europa de l'est, a les regions d'Hongria i Àsia, tal i com ens ho explica J.B. Llinares en el seu llibre *Introducció històrica a l'Antropologia*. En el primer volum recull textos antropològics dels

autors clàssics greco-romans. Entre els textos grecs trobem la *Ilíada* d' Homer, en la que s'anomena al poble dels escites com a "bevedors de llet d'euga". I també Hipòcrates, que ens diu: "Els Escites s'alimenten de carn rostida, beuen llet d'euga i mengen una mena de formatge fet amb llet d'euga". L'historiador grec Heròdot situa parla dels escites a la plana de l'estepa ucraïnesa, a les regions d'Escítia i Sarmàcia, entre Europa i Àsia. I escriu que la llet d'euga " els nodreix, els reforça i els dona vigor".



Els autors llatins Sidoni Apol.linar i Virgili parlen del poble dels Gelons, també originaris de l'actual Ucraïna, un poble poc civilitzat i que beu llet equina.

Els autors clàssics coincideixen en situar el consum de llet d'euga - gairebé sempre transformada en formatge - a la mateixa zona geogràfica aproximadament i en tots els casos es tracta de pobles nòmades. Per aquest mateix motiu entenem que els legionaris romans adoptessin el costum d'aquests pobles primitius de prendre llet d'euga, perquè els donava uns bons nutrients i es podia consumir mentre feien les campanyes militars.

Si ens traslладem en el temps trobarem que en moltes zones rurals d'Espanya durant la postguerra aquesta llet va servir per alimentar a nens i vells i va permetre sobreviure a una gran part de la població rural. També a Europa a començaments del s. XX, en el període d'entreguerres als hospitals i maternitats - com l'orfenat de Sant Vicent de Paul a París - es subministrava llet d'euga a malalts i nadons, per que aquesta es creia que tenia proteccions terapèutiques.



L'escriptor Lev Nikolàievitx Tolstoi (1828-1910), novel·lista rus, i Joseph Kessel (1898- 1979), periodista francès de família russa, descriuen en les seves obres com, segons ells, gràcies al consum de llet euga, varen experimentar la total recuperació de la seva salut.

A Europa però, amb el procés de mecanització del camp, els cavalls van anar desapareixent de les granges, perquè ja no eren necessaris. Progressivament entre els pagesos es va anar deixant de produir llet d'euga i paral·lelament va decreïxer el consum de llet equina.

A l'Àsia central en l'actualitat el kumis continua essent una beguda tradicional a la que se li atribueixen propietats curatives en malalties digestives. Tot i això, actualment l'elaboració del kumis es fa amb llets de vaca o cabra degut a l'elevat preu i la baixa producció de llet d'euga.

Així doncs és evident que la llet d'euga acompanya a l'home des dels inicis de la història. En prenien els Huns d'Àtila (406-453), els mongols de l'emperador Genguis Khan (1162-1227), els cosacs de Pere I el Gran de Rússia ( 1672-1725) i ha estat utilitzada no només com un nutrient o un remei natural sinó també com un producte de cosmètica. Són cèlebres els banys de llet d'euga i burra que prenien dones famoses per la seva bellesa com: Nefertiti i Cleòpatra, reines d'Egipte, Poppea, amant i esposa de l'emperador Neró (s Id.C.), l'emperadriu d'Àustria, Elisabet de Baviera, més coneguda com a Sisi ( 1836-1898) o també Paulina, la germana de Napoleó Bonaparte (1769-1821).

Encara avui dia es pot trobar a la xarxa i als herbolaris, una àmplia gamma de productes cosmètics elaborats amb llet d'euga com són les cremes i xampús indicats per a estimular la circulació, augmentar la resistència de la pell i afavorir la renovació cel·lular.

## 2.2.- LA COMERCIALIZACIÓ DE LA LLET D'EUGA

A Catalunya, Equillet <<http://www.equillet.com>> és l'empresa que ha engegat el projecte de producció i comercialització de la llet d'euga.

El seu gerent, en Juti Gusi, un emprenedor i amant dels cavalls, va introduir la llet d'euga al mercat català després d'haver superat una malaltia hepàtica greu. Quan encara no tenia un dia de vida va haver de rebre la seva primera transfusió de sang per corregir una anèmia. Uns 40 anys més tard l'hepatitis C provocada per aquella transfusió va derivar en una cirrosi. El seu quadre clínic era molt preocupant ja que no hi havia manera de controlar els líquids que

el seu fetge deixava anar i s'anava engreixant. L'obesitat desaconsellava el trasplantament hepàtic. Buscant per Internet va llegir sobre les propietats terapèutiques de la llet d'euga, rica en albúmina. Al cap d'uns mesos de prendre-la va poder aspirar al trasplantament ja que havien millorat molt les seves funcions renal i hepàtica.

A partir d'aquest moment en Juti va decidir dedicar-se a la producció pròpia, difusió i comercialització de llet d'euga. Era l'any 2007. Es va instal·lar en una granja equina de la Vall d'en Bas (Garrotxa) i es va posar en contacte amb els principals productors d'Europa per fer una xarxa i mirar d'impulsar una línia de recerca científica per comprovar i difondre les propietats d'aquesta llet. I així va néixer Equillet, que és l'empresa que ven la llet d'euga i també una gran associació: EquaidResearch composta per metges, farmacèutics i investigadors per estudiar, fomentar la investigació i divulgar el beneficis de la llet d'euga.

Imatge 3.- Visita a la granja Equillet de la Vall d'en Bas amb en Juti al primer pla i el biotecnòleg Jamal Qualai al fons.



A part d'aquesta granja, Equillet té altres granges a les quals sí que es produeix llet d'euga. Ubicades en prats d'alta muntanya d'Andorra, aquestes garanteixen la producció d'una òptima qualitat de llet. El maneig de les eugues per obtenir la llet és molt diferent del de les vaques, ja que a les eugues no se les pot separar dels poltres perquè se'ls pararia la producció de llet. Cal munyir les eugues cada tres hores i s'obté aproximadament un litre per munyida. Aquesta llet no s'esterilitza ja que la sang pot assumir quasi sense processar tots els nutrients que conté i és posteriorment revisada per controls biològics. Si són correctes, s'empaqueta en diferents formats. Una part s'envasa i es congela i una altra es liofilitza o es distribueix en càpsules. Es coordina la recollida de la llet de les diferents granges productores i s'organitza la

distribució i venda al consumidor final. Aquestes produccions es caracteritzen per ser petites i singulars i van dirigides a mercats especialitzats com ho és també el dels consumidors de llet d'euga.

Les qualitats de la llet d'euga són poc conegudes per la comunitat científica. Per això, es va crear l'associació EquaidResearch, la qual es dedica a investigar exactament les propietats de la llet d'euga i a difondre-les a nivell mèdic professional.

Hi ha casos de cardiòlegs i oncòlegs que la recreen. El missatge que publiciten és que la llet d'euga no cura però millora el benestar i l'estat general del cos i això fa més efectius els tractaments. Ara ja hi ha un conjunt de professionals que els dona suport.

Diversos centres mèdics, universitats i hospitals -entre ells l'hospital Josep Trueta de Girona- investiguen si realment les propietats de la llet d'euga poden ser efectives per a les diferents simptomatologies clíniques.

La llet obtinguda a les granges d'Equillet es comercialitza en tres formats i noms diferents:

1. *Equaid complet* és el nom de la llet d'euga congelada en potets monodosi de (18x25 ml). És la manera en què la llet d'euga es conserva en la màxima qualitat al 100%. El preu d'aquest producte és d'uns 22 euros la caixa de 18 xarrups.
2. *Equaid bio* és el nom que designa la llet d'euga que procedeix de granges amb certificació i segell d'agricultura ecològica. Presenta ell format en pols (18x2g) i en pastilles (90x500mg). El pot de 90 píndoles val 33 euros i la caixa de 18 sobres, 19 euros.
3. *Equaid activ* designa el mateix producte que Equaid bio però elaborat amb llet d'euga no biològica. També es troba en dos formats: en pols (18 sobres x3g) que costa 16 euros i en càpsules (60x500mg) que val 23 euros.

Existeix també una gamma de productes làctics elaborats amb llet d'euga - flams, iogurts, formatges - i una línia de productes cosmètics: sabó, cremes facials i corporals i xampú.

Aquests productes es poden comprar a la mateixa granja o bé es pot consultar la web on hi ha un mapa dels punts de venda distribuïts per Catalunya.

El més gran inconvenient que presenta la seva comercialització és l'elevat preu de venda degut a l'escassa producció i a que no es pot pasteuritzar.

De la mateixa manera que aquí tenim a Equillet, a fora de Catalunya podem trobar l'empresa Ecolactis <<http://www.ecolactis.es>>, una empresa familiar de ramaders nascuda l'any 2009 i

pionera a Espanya en obtenir llet d'euga. Aquesta empresa té com a objectiu promoure la ramaderia i el desenvolupament comercial de llet d'euga i calostre, respectant la natura. Han dissenyat un sistema per garantir les condicions d'higiene i benestar dels animals i un projecte de manteniment i potenciació del bestiar equí a Espanya. A partir de la comercialització de la llet d'euga contribueixen a la recuperació d'espais naturals i d'animals autòctons. També pretenen un desenvolupament comercial de la llet d'euga, producte que venen 100% liofilitzada.

Totes les seves eugues tenen el Certificat de Ramaderia Ecològica i estan sotmeses a un estricte control veterinari que demostra la seva adequació a produir llet en condicions sanitàries controlades. Són eugues criades en llibertat, en els prats verds de la Serralada del Guadarrama, al Parc Regional de la conca alta del Manzanares de la Comunitat de Madrid. Aquesta empresa doncs es caracteritza per vendre només llet d'euga amb certificació biològica i liofilitzada, fet que facilita la seva comercialització en l'espai i el temps.

A Espanya hi ha una altra empresa distribuïdora de llet d'euga per internet. S'anomena Vaisnhavi <<http://www.distribuidoravaisnhavi.com/leche.html>>, comercialitza llet d'euga Brabanderhof, 100% natural i procedent de Bèlgica, en format de càpsules o llet en pols. El flascó de 90 càpsules de 600 mg costa 26 euros. El pot de 140mg de llet en pols val 34,36 euros.

Als països del nord d'Europa hi ha molta més tradició de producció i comercialització de la llet d'euga. Així trobem l'empresa francesa Jumvoilac <<http://www.jumvoilac.com/>> que treballa des de l'any 1989 seguint la tradició de Bèlgica, Àustria i Alemanya.

## 2.3.- COMPOSICIÓ GENERAL DE LA LLET D'EUGA I COMPARACIÓ AMB LA LLET DE VACA I LA LLET HUMANA

La llet d'euga és un aliment natural i molt complet, amb beneficis especials per la seva composició química i particularment pel seu contingut proteic.

Les eugues, com totes les femelles dels mamífers, disposen de glàndules mamàries que secreten el que serà l'únic aliment pels seus fills durant els primers estadis. Una de les funcions principals de la llet és aportar tots els elements necessaris per a un desenvolupament adequat i ràpid de la cria i l'energia necessària.

A la taula inferior hi ha indicada la composició de la llet d'euga amb la comparació de la llet humana i llet de vaca.

Taula 1. Principals components de la llet d'euga, vaca i humana

<i>Principals components de la llet</i>	<i>Llet d'euga</i>	<i>Llet de Vaca</i>	<i>Llet humana</i>
Greixos, g/Kg	12,1	36,1	36,4
Proteïna crua, g/Kg	21,4	32,5	14,2
Lactosa, g/Kg	63,7	48,8	67
Cendres, g/Kg	4,2	7,6	2,2
Valor energètic, kcal/Kg	480	674	677

Font: Elaboració pròpia amb dades extretes a partir de l'estudi Mare's milk (K.Potocnik)

Si analitzem les dades de la taula veiem que hi ha diferències i semblances entre les proporcions dels diferents components de cada tipus de llet. Però no podem afirmar que hi hagi una clara similitud entre dues d'aquestes llets.

Si observem el contingut de greix podem veure que la llet d'euga té un contingut de greix inferior al de les altres llets. Podríem dir que la llet d'euga només té una tercera part del contingut de greix de la llet humana i de vaca.

En canvi, si observem la proteïna total, veiem que hi ha molt poca diferència entre el contingut de la llet humana i la llet d'euga respecte la llet de vaca. I gairebé passa el mateix amb la lactosa, amb la diferència que en aquest cas la llet d'euga i la humana presenten els valors més elevats respecte a la de llet de vaca.

La llet humana és la més pobre en sals minerals, seguidament de la llet d'euga i amb una concentració més elevada trobem la llet de vaca. Això ho trobarem reflectit més endavant a la pràctica d'anàlisi de les llets quan observarem que la llet de vaca té més proporció de cendres ja que aquestes estan compostes bàsicament de sals minerals.

El valor energètic de la llet d'euga és clarament inferior al de la llet humana, la qual és comparable amb la llet de vaca.

## 2.4.- PROPIETATS TERAPÈUTIQUES DE LA LLET D'EUGA ATRIBUÏDES A LA COMPOSICIÓ ESPECÍFICA D'AQUESTA

En aquest apartat exposaré, a partir de les anàlisis de la composició de la llet d'euga extrets de les dades proporcionades per EquaidResearch i per l'estudi Mare's Milk de K.POTOCNIK, quins són els factors coneguts que permeten atribuir diverses propietats terapèutiques a la llet d'euga.

Tanmateix, vull deixar clar que, des d'un punt de vista objectiu, no puc afirmar que les propietats atribuïdes a la llet d'euga hagin estat rigorosament verificades i contrastades per suficients estudis. Hi ha molt poques referències bibliogràfiques i m'he basat en l'estudi de l'equip de biotecnòlegs de Equaid Research que alhora s'havien assessorat en altres estudis. Com es veurà, aquestes aplicacions terapèutiques que se li atribueixen tenen a veure amb especialitats mèdiques diverses com ara pediatria, geriatria, digestologia, hematologia, ginecologia, psicologia, dermatologia, immunologia i oncologia.

### 2.4.1.- Aminoàcids

La llet d'euga aporta uns **aminoàcids**<sup>1</sup> essencials que afavoreixen la síntesi de substàncies que ens aporten benestar.

- La **tirosina** i la **cistina** indueixen la formació de serotonina, un neurotransmissor<sup>2</sup> que utilitza el sistema nerviós. Els neurotransmissors milloren el funcionament del sistema nerviós i, per tant, el benestar i l'estat d'ànim. La tirosina no apareix a la Llet humana.
- La **serina** es un hidratant per a la pell i la **cistina** té un gran contingut en sofre, que millora els problemes cutanis<sup>3</sup>. La quantitat d'aquests és molt més elevada que en la llet de vaca.
- També la **serina** es útil pel sistema immunològic: ajuda a produir anticossos<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> Monòmer de les proteïnes. Substància orgànica que té almenys una funció *àcid carboxílic* i una funció *amina*.

<sup>2</sup> Nom genèric dels agents químics mitjançant els quals les neurones es comuniquen amb d'altres neurones o amb d'altres tipus de cèl·lules

<sup>3</sup> De la pell

<sup>4</sup> Els anticossos, també coneguts com immunoglobulines, identifiquen i neutralitzen elements estranys mitjançant el sistema immunitari.

- L' **àcid aspàrtic** produeix les immunoglobulines i anticossos i, per tant, ajuda al sistema immunitari.
- La **lisina** té una funció antivírica, per tant és també immunitària i potencia la producció d' anticossos.
- L' **histidina** està relacionada amb la producció de glòbuls vermells i blancs de la sang. També està relacionada a la funció immunitària i és present en major quantitat que en la llet de vaca.

Taula 2. Aminoàcids lliures en la llet d'euga i la humana comparades amb la quantitat aportada en una dosi de 20ml de llet d'euga  
(\* ) = aminoàcids essencials

	Llet d'euga TOTAL (g/kg)	Llet humana TOTAL (g/kg)	Llet d'euga Porció recomanada (mg)
<b>Aminoàcids lliures</b>	0,312		6,24
Àcid aspàrtic	0,006	0,0056	0,12
Treonina*	0,0357	0,0099	0,714
Serina	0,0897	0,0068	1,794
Àcid glutàmic	0,0992	0,2215	1,984
Prolina	0,0161	0,0067	0,322
Glicina	0,0101	0,0083	0,202
Alanina	0,0066	0,0193	0,132
Cistina	0,0006	0,0035	0,012
Valina*	0,0167	0,0081	0,334
Metionina*	0,003	0,0018	0,06
Isoleucina*	0,0016	0,0029	0,032
Leucina*	0,0035	0,00695	0,07
Tirosina*	0,0028	-	0,056
Fenilalanina*	0,0057	-	0,114
Lisina*	0,0088	0,0149	0,176
Histidina*	0,0066	0,00186	0,132
Arginina	0,0019	0,0047	0,038

Font: EquaidResearch

## 2.4.2.- Proteïnes

Les proteïnes analitzades en el quadre següent venen classificades en diferents tipus de les **proteïnes del sèrum**:

- **$\beta$ -lactoglobulina** és una proteïna que no la trobem a la llet humana i que té propietats antimicrobianes i antivirals a nivell gastrointestinal. També facilita l'absorció d'elements minerals i de vitamines liposolubles<sup>5</sup> com el retinol (vitamina A).

<sup>5</sup> Substàncies solubles en greixos, olis i altres solvents orgànics



- **$\alpha$ -lactoalbúmina** ajuda a la absorció de minerals, sobretot del calci. També es bactericida i ajuda a digerir la lactosa. És font d'aminoàcids essencials com el triptòfan, que és precursor de la **serotonina** i aquesta de la **melatonina**. La **melatonina** es molt important per regular el rellotge biològic (nit i dia) en casos d'insomni, TDAH, Alzheimer, depressió, fatiga crònica, fibromialgia, migranyes, còlon irritable, osteoporosis i epilèpsia. També ho és en casos de càncer ja que ajuda a evitar els efectes secundaris produïts pels tractaments de quimioteràpia.
- La **albúmina sèrica** facilita el transport d'àcids grassos, aminoàcids, esteroides, calci i els mateixos fàrmacs a través de la sang.
- Les **immunoglobulines** tenen una funció antibiòtica ja que identifiquen i neutralitzen microorganismes patògens. A la llet d'euga n'hi trobem tres tipus:
  - La **igG (immunoglobulina G)** és interessant per que és l'única que pot travessar membranes biològiques. Apareix en molta més quantitat en la llet d'euga que en l'humana.
  - La **igA** es produeix en les mucoses i glàndules exocrines, actuant en mucoses i líquids biològics (saliva, llàgrimes, bronquis, etc.). Protegeix doncs parts molt vulnerables del cos com els ulls, la boca, aparell digestiu, sistema respiratori, vagina, etc.
  - La **igM** actua en els espais intravasculars i, per tant, actua sempre en primer lloc (resposta immunològica primària).
- La **lactoferrina** és molt important per la seva activitat antimicrobiana, immunoreguladora, antiinflamatòria, antioxidant i anticancerígena. Té la seva activitat antimicrobiana sobretot a les mucoses. És un antisèptic natural molt important, sobretot en casos de resistències a antibiòtics. Actua també contra virus i fongs. Permet a més a més la unió del ferro per tal de poder transportar-lo al torrent sanguini. Si el ferro unit és de patògens, ens permetrà portar-los cap a la sang i poder-los destruir. Com a transportador del ferro per la sang, és molt necessari en persones amb anèmia.
- El **lisozim** és un enzim de la llet que catalitza la digestió de les caseïnes (proteïnes de la llet) i també facilita la flora intestinal a l'alliberar sucres a l'intestí que actuen com a factors de creixement. Té una molt important activitat bacteriostàtica, antibiòtica i antiinflamatòria. Afavoreix el creixement de determinat tipus de bacteris beneficiosos

pel tracte intestinal. A més a més, com que està a la saliva, actua des del primer moment contra els patògens. És un antioxidant que regula la replicació de l'ADN en els casos de càncer. Està comprovat que un dèficit de lisozim pot augmentar l'aparició de tumors. Hi ha projectes que busquen augmentar aquesta proteïna a la llet de vaca, modificant-les genèticament. En aliments com el formatge, el lisozim és una protecció. Tant la lactoferrina com el lisozim tenen un efecte de control sobre el creixement de microorganismes no desitjables i, en canvi, afavoreixen els bifidobacteris i els bacteris làctics (*Lactobacillus plantarum* i *Lactobacillus salivarius*)

Taula 3. Proteïnes del sèrum

<i>Fraccions de les proteïnes del sèrum en g/Kg</i>	<i>Llet d'euga</i>	<i>Llet de Vaca</i>	<i>Llet humana</i>
<b>Total Proteïnes sèrum</b>	8,3	5,7	7,6
<b><math>\alpha</math>-lactoalbúmina</b>	2,36	3,05	3,22
<b><math>\beta</math>-lactoalbúmina</b>	2,55	1,14	0
<b>Immunoglobulines (IgG, IgA, IgM)</b>	1,64	0,66	1,37
<b>Sèrum albúmina</b>	0,37	0,35	0,57
<b>Lactoferrina</b>	0,82	0,48	2,3
<b>Lisozim</b>	0,55	0	0,13

Font: quadre extret de K.POTOCNIK et al. Mare's milk.

La llet humana no conté  **$\beta$ -lactoalbúmina** i en canvi sí que es troba tant a la llet d'euga com a la de vaca en quantitats altes. Businco i Bellanti (1993) van publicar un estudi on observaven que "aquesta proteïna era la responsable de l'aparició de diferents al·lèrgies a la llet de vaca en el moment que aquesta reemplaçava a la llet materna".

Konig (1990) i Businco (2000) van publicar que "aquest problema semblava aparèixer menys si els infants es nodrien amb la llet d'euga al moment de reemplaçar la llet materna. La defensa antimicrobiana de la llet d'euga sembla ser deguda principalment a la presència del lisozim i amb un grau menor a la lactoferrina. Aquests factors antimicrobians són escassos en la llet de vaca, i per tant només les immunoglobulines representen la principal defensa contra els microbis, tot i tenir-ne la menor proporció comparativament amb les altres llets".

Si observem la taula comprovem que la llet d'euga té més proteïnes del sèrum que no pas la llet de vaca. Segons Hambræus 1994, "la riquesa en el contingut de proteïna de sèrum de la llet d'euga fa que sigui més favorable per a la nutrició humana que la de vaca, a causa de la quantitat relativament gran dels aminoàcids essencials que conté".

Segons Kalliala et al. (1951) and Solaroli et al. (1993) "la llet d'euga, a l'igual que la humana, quan precipita forma un coàgul fi, suau, el qual és fisiològicament molt més adequat per a la nutrició infantil perquè és molt més digerible que el coàgul consistent que es forma amb la precipitació de la llet de vaca".

Això es degut a que, estructuralment, les proteïnes de la llet d'euga observades a la taula 3 són molt més similars a les proteïnes de la llet humana que les de la vaca. Per tant, les seves propietats són molt més similars, com el grau de precipitació. Precisament aquest grau és el, causant que sigui molt més assimilable i fàcil de digerir per un aparell digestiu immadur com és el d'un nadó o també pel d'una persona adulta.

### 2.4.3.- Vitamines

De totes les vitamines que conté la llet d'euga, les que més ajuden a l'equilibri del sistema immunitari son:

- La **vitamina A o retinol**, ajuda a la funció immunitària i a la salut de la pell.
- La **vitamina B2 o riboflavina**, ajuda també la funció immunitària i té relació amb el creixement dels glòbuls vermells
- La **vitamina B3 o niacina** ajuda en el control de colesterol i triglicèrids, estableix la glucosa en sang i facilita la circulació.
- La **vitamina B5 o àcid pantotènic** intervé en la formació d'anticossos, redueix els nivells de colesterol i ajuda a disminuir la tensió arterial.
- La **vitamina C o àcid ascòrbic** ajuda en el control de virus i bacteris i evita les infeccions de la pell. També ajuda en el manteniment del colàgen saludable a la pell i en la reparació de teixits amb problemes.
- La **vitamina E o tocoferol** augmenta la resposta immunològica i ajuda a la unió de plaquetes. És ideal per a combatre l'anèmia. Potencia l'acció del seleni en tractaments contra el càncer.

Aquestes dues últimes vitamines tenen una funció antioxidant, igualment com el lisozim.

Per això, durant el tractament de les radioteràpies no és aconsellable beure llet d'euga ja que és molt antioxidant.

Taula 4. Vitamines

	<i>Llet d'euga</i> TOTAL (g/kg)	<i>Llet humana</i> TOTAL (g/kg)	<i>Llet d'euga</i> Porció recomanada (mg)
<b>Vitamines</b>			
A	0,00034	0,0004	0,0068
B <sub>1</sub>	0,00039	0,00000016	0,0078
B <sub>2</sub>	0,00011	0,00000035	0,0022
B <sub>3</sub>	0,00072	0,000002	0,0144
B <sub>5</sub>	0,00277	0,00000225	0,0554
C	0,0238	0,00000004	0,476
D	0,0000032	0,0015	0,00006
E	0,001342	0,048	0,02684
K	0,000043	0,0000012	0,00086

Font: Quadre extret d'EquaidResearch

#### 2.4.4.- Minerals

La llet d'euga facilita l'absorció d'alguns compostos com ara el calci. Segurament que la presència de vitamina D, la lactosa i els estrògens ho faciliten.

El **magnesi** té funcions en la transmissió nerviosa, aporta energia a les neurones i és relaxant muscular. També actua en la prevenció de la malaltia del colon irritable.

El quadre següent mostra els minerals agrupats en el que anomenem cendres.

Taula 5. Cendres

	<i>Llet d'euga</i> TOTAL (g/kg)	<i>Llet humana</i> TOTAL (g/kg)	<i>Llet d'euga</i> Porció recomanada (mg)
<b>Cendres</b>	4,2	2,2	84
<b>Calci (Ca)</b>	0,8	0,233	16
<b>Fòsfor (P)</b>	0,562	0,14	11,24
<b>Magnesi (Mg)</b>	0,118	0,0317	2,36
<b>Potassi (K)</b>	0,384	0,404	7,68
<b>Sodi (Na)</b>	0,139	0,096	2,78
<b>Coure (Cu)</b>	0,00023	0,00016	0,0046
<b>Zinc (Zn)</b>	0,0018	0,0008	0,036
<b>Total sòlids</b>	120		2400

Font: Quadre extret de EquaidResearch

#### 2.4.5.- Greixos

Els àcids grassos omega 3 i omega 6 (poliinsaturats) també tenen una funció antiinflamatòria, i són molt indicats en les malalties com la de Crohn.

Els greixos poliinsaturats com omega 3 i omega 6 ajuden a baixar el nivell de colesterol.

Taula 6. Greixos

	Llet d'euga TOTAL (g/kg)	Llet humana TOTAL (g/kg)	Llet d'euga Porció recomanada (mg)
Greixos	12,10	36,40	242
Àcids grassos saturats	6,75	19,95	135
Àcids grassos monoinsaturats	3,05	13,50	61
Àcids grassos poliinsaturats	2,3	2,9	46

Font: Quadre extret de EquaidResearch

## 2.4.6.- Hormones i estrògens

La llet d'euga conté estrògens, molts útils per a dones en el període de menopausa, ja que és quan deixen de produir els nivells d'aquestes hormones .

En casos de malalts amb tumors d'origen hormonal no és bo beure llet d'euga per que aporta estrògens conjugats que poden afectar l'equilibri hormonal del pacient.

## 2.4.7.- Bacteris probiòtics

La llet d'euga té una determinada composició bacteriana. Majoritàriament son bacteris del grup *Bifidobacterium* i *Faecalobacterium*.

Son bacteris que juguen un paper molt important. Degraden les hexoses, pentoses i alcohols fins a convertir-los en acetats, propionats i butirats (àcids grassos de cadena curta o AGCC). Es parla d'una suposada capacitat anticancerígena dels **butirats**.

## 2.5.- LA INTOLERÀNCIA A LA LACTOSA

Per poder entendre la intolerància a la lactosa he fet una recerca entorn els conceptes més importants dins d'aquesta patologia. En primer lloc estudio la lactosa i l'enzim que l'hidrolitza. A continuació m'endinso en l'estudi del seu metabolisme i la simptomatologia associada.

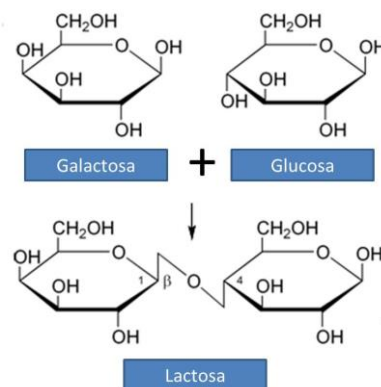
Al annexos he afegit la classificació dels tipus d'intolerància a la lactosa (annex 1.1), els antecedents i epidemiologia (annex 1.2) i els mètodes analítics de detecció i el tractament (annex 1.3).

### 2.5.1.- La lactosa

La lactosa forma part d'un grup de nutrients anomenat hidrats de carboni i es troba en quantitats importants a totes les llets. També és anomenada "sucre de la llet" i és sintetitzada a la glàndula mamària dels mamífers.

La lactosa, denominada científicament per alfa-D-galactopiranosil-beta-D-glucopiranososa és un disacàrid constituït per la unió de dos monosacàrids<sup>6</sup> anomenats galactosa i glucosa unides per mitjà d'un enllaç  $\beta$ -glicosídic entre els carbonis 1 i 4 respectivament.

Imatge 4. Esquema de la formació de la lactosa a partir dels seus monosacàrids



Font: Font: JUAN REVENGA <<http://blogs.20minutos.es/>>

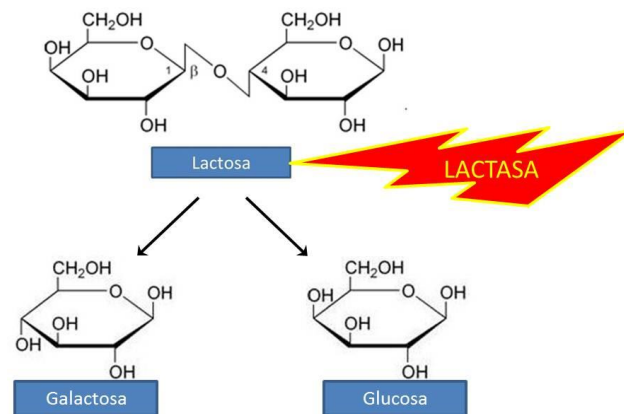
La seva concentració varia en diferents espècies. La llet de vaca conté 4,7 g de lactosa en 100 ml en canvi la llet humana conté la major concentració d'aquest sucre, aproximadament 6,7g en 100 ml. En l'apartat del treball de camp o pràctica 3.1 del treball estudio i comparo aquests components amb els d'altres llets.

<sup>6</sup> Glúcids més senzills, formats per una cadena no ramificada de tres a vuit àtoms de carboni, un porta un grup carbonil, mentre que la resta porten grups hidroxils i àtoms d'hidrogen.

## 2.5.2.- Enzim lactasa

Per poder digerir la lactosa es requereix una hidròlisi<sup>7</sup> prèvia dels seus monosacàrids constituents, galactosa i glucosa. D'aquesta forma seran posteriorment activament absorbits a l'intestí prim. Aquest desdoblament de la molècula de lactosa es duu a terme per mitjà de l'enzim<sup>8</sup> lactasa (lactasa-floridin-hidrolasa [LPH]).

Imatge 5. Esquema de la hidròlisi de la lactosa gràcies a l'enzim lactasa.



Font: JUAN REVENGA <<http://blogs.20minutos.es/>>

La lactasa (LPH) és un enzim que es localitza a les microvellositats de l'epiteli intestinal, concretament a les cèl·lules absorbents del budell que s'anomenen enteròcits.

### 2.5.2.1.- Evolució de l'expressió de l'activitat enzimàtica de la lactasa

La persistència o no de l'activitat enzimàtica de la lactasa és una explicació de l'aparició de la intolerància en els humans.

Segons I.Labayen i J.A.Martínez en l'estudi anomenat *Bacterias probiòticas y deficiencia de lactasa*, el gen que codifica la LPH es localitza al braç llarg del cromosoma 2q21 englobant 17 exons<sup>9</sup>. L'expressió d'aquest gen té un patró d'activitat que canvia al llarg de la vida dels mamífers. L'activitat enzimàtica es detecta inicialment al jejú del nadó i disminueix de manera progressiva fins l'ili, establint aquest gradient des de la setmana vuit de gestació. Des de llavors, l'activitat va augmentant gradualment fins al tercer trimestre de gestació i finalment amb molta més velocitat fins al moment de naixement, on desenvolupa la màxima expressió.

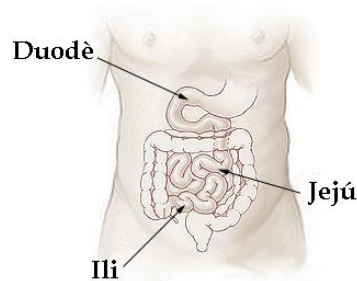
<sup>7</sup> Procés de descomposició d'una substància química per addició dels elements de l'aigua.

<sup>8</sup> Proteïnes que actuen com a biocatalitzadors augmentant la velocitat de les reaccions químiques.

<sup>9</sup> Cadascuna de les porcions dels gens dels organismes eucariotes que és transcrita i traduïda.

Aquesta producció de l'enzim continua alta fins al deslletament, moment en el que la llet deixa de ser la font principal de nutrició.

Imatge 6. Situació de les diferents parts de l'intestí prim.



Font: [www.ca.wikipedia.org](http://www.ca.wikipedia.org)

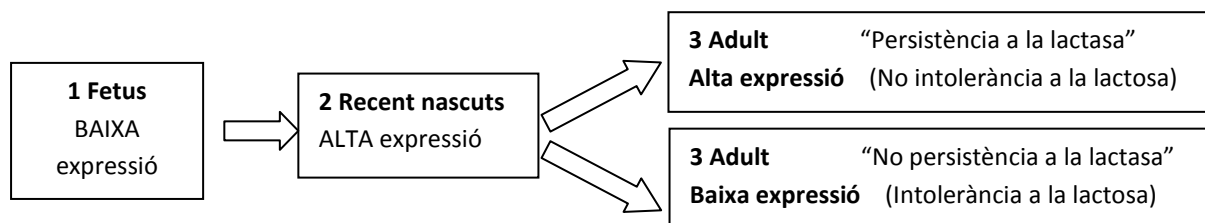
Tot i que l'activitat enzimàtica persisteix fins al final del deslletament, en la majoria dels mamífers, aquesta es redueix progressivament després de la fase del deslletament.

Els mecanismes que regulen el descens de l'activitat de la lactasa han sigut objecte d'interès científic durant molt temps. L'explicació més obvia es donaria en la dependència de l'activitat enzimàtica sobre la disponibilitat de substrat i així, a petites quantitats de lactosa en la dieta es correspondrien a una activitat de lactasa menor. Tot i això, les dades disponibles fins al moment sobre l'estructura, funció, mida i glucosilació de l'enzim afirmen que no existeix aquesta dependència. **La disminució de la síntesi de lactasa ve regulada per una menor expressió gènica d'aquesta i no pas per un descens del baix consum de làctics com es creia antigament.**

Un tret característic de la majoria dels humans és el de la **no persistència de la lactasa**. En una minoria però, l'activitat de la lactasa persisteix a un nivell alt al llarg de tota la vida i aquesta característica es coneix com a **persistència de lactasa**.

Segons Enayyah et al. Van 2002, les evidències disponibles indiquen que la **persistència** o la **no persistència** de l'activitat lactasa en els adults depèn d'un polimorfisme genètic<sup>10</sup> que determina elevades o baixes expressions de l'ARNm<sup>11</sup>.

Imatge 7. Esquema de la persistència a la lactasa



Font: Elaboració pròpia

<sup>10</sup> Diferència en la seqüència d'ADN entre individus, grups o poblacions.

<sup>11</sup> Àcid ribonucleic missatger. És una molècula d'ARN que serveix de model químic per crear un producte proteic.



### 2.5.3.- Metabolisme de la lactosa

Quan hi ha deficiència de lactasa, la major part de la lactosa es manté sense hidrolitzar a la mucosa jejunal<sup>12</sup>. La càrrega osmòtica intraluminal, per la presència de lactosa no hidrolitzada, passa a ser excessiva i resulta un flux d'aigua cap al lumen<sup>13</sup>, el que contribueix a un ràpid trànsit intestinal i produeix els símptomes d'intolerància a la lactosa.

Posteriorment la lactosa no hidrolitzada arriba al còlon on és fermentada per els bacteris de la flora intestinal i on es produeix àcids grassos de cadena curta i gasos. Els principals gasos resultants són el diòxid de carboni, l'hidrogena i el metà. La major part d'aquests gasos son absorbits de forma activa des de l'intestí fins a la sang i excretats parcialment pels pulmons i una altra certa quantitat donarà lloc a les flatulències, distensió o dolor abdominal i inflamació. Si es sobrepassa la capacitat de reabsorció de la mucosa del còlon pot donar lloc a diarrea osmòtica. L'eficiència de la metabolització de la lactosa a l'intestí es troba determinada no només per l'activitat de la lactasa a la mucosa, si no també per altres factors com poden ser: la quantitat de lactosa a l'intestí, els temps de buidament gàstric, el trànsit intestinal, la capacitat de la microflora<sup>14</sup> intestinal per fermentar la lactosa.

### 2.5.4.- Simptomatologia

Els símptomes típics de la intolerància a la lactosa apareixen entre els 30 minuts i les 2 hores posteriors a la ingesta d'aliments amb lactosa. Les seves manifestacions més freqüents són el dolor i la distensió abdominal, la flatulència i la diarrea. En alguns casos pot produir nàusees i vòmits per l'efecte osmòtic intestinal i la posterior fermentació al còlon de la lactosa. En algunes ocasions pot aparèixer estrenyiment per descens de la motilitat gastrointestinal en probable relació amb la presència de flora productora de metà.

La sensibilitat a la lactosa pot variar àmpliament; algunes persones noten els seus efectes de forma immediata després de consumir petites quantitats, en canvi altres tenen un marge de sensibilitat més alt i és més difícil d'observar la relació causa-efecte.

Depenent del nivell d'intolerància cada persona tolera una quantitat més o menys alta de lactosa al dia. Per això hi ha persones que no presentaran símptomes en tota la seva vida ja que mai no sobrepassaran una determinada quantitat de lactosa al dia.

---

<sup>12</sup> Mucosa del Jejú, part de l'intestí prim.

<sup>13</sup> Interior del tracte gastrointestinal

<sup>14</sup> Comunitat de microorganismes vius que es troben a la mucosa de l'intestí.

## 3.- TREBALL DE CAMP

### 3.1.- ESTUDI BIOQUÍMIC I COMPARATIU DE LA COMPOSICIÓ GENERAL DE LA LLET D'EUGA.

#### 3.1.1.- Introducció

Gràcies a haver gaudit d'una de les beques Botet i Sisó que atorga la UdG a treballs de recerca de Batxillerat, se'm va assignar una tutoria complementària de la mateixa universitat i vaig poder disposar de les instal·lacions per a realitzar-hi una part del meu treball de recerca.

És per això que vaig tenir l'oportunitat d'utilitzar un laboratori universitari i treballar sota la supervisió de la tutora Dra. Mònica Toldrà, professora de Tecnologia dels Aliments, del Departament d'Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària, de l'Escola Politècnica Superior a la UdG. Amb ella vam acordar realitzar un estudi bioquímic i comparatiu de la composició general de la llet d'euga amb la llet de vaca.

La pràctica al laboratori va durar dues setmanes de juliol i m'ocupava tots els matins.



Imatge8: Davant de la UdG amb la meua segona tutora Mònica Toldrà, just abans d'entrar al laboratori

### 3.1.2.- Objectius

Aquest estudi té per objectiu principal verificar les dades publicades sobre la composició de la llet de vaca comparada amb la llet d'euga, sobretot pel que fa al contingut en lactosa dels dos tipus de llet.

Torno a adjuntar la taula 1 de l'apartat 2.3 per tal de comparar-la amb els resultats que obtindrè en aquesta pràctica.

Taula 1. Principals components de la llet d'euga, vaca i humana

<i>Principals components de la llet</i>	<i>Llet d'euga</i>	<i>Llet de Vaca</i>	<i>Llet humana</i>
Greixos, g/Kg	12,1	36,1	36,4
Proteïna crua, g/Kg	21,4	32,5	14,2
Lactosa, g/Kg	63,7	48,8	67
Cendres, g/Kg	4,2	7,6	2,2
Valor energètic, kcal/Kg	480	674	677

Font: Elaboració pròpia amb dades extretes a partir de l'estudi Mare's milk (K.Potocnik)

Donat que hi ha una contradicció entre el fet que la llet d'euga sigui de més fàcil digestió per intolerants a la lactosa quan se sap que aquesta conté més proporció de lactosa (tal com s'ha comentat a l'apartat 2.3 d'aquest treball), es va creure interessant comprovar el contingut en lactosa de les llets d'euga i de vaca.

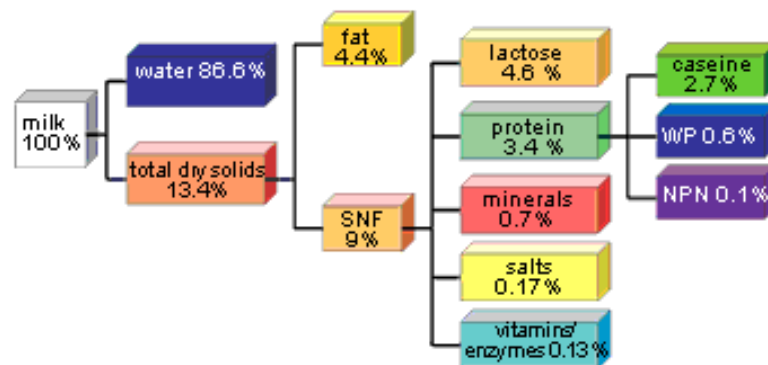
Com a segon objectiu, em vaig plantejar familiaritzar-me en les tècniques d'anàlisi físico-químic que s'utilitzen en els laboratoris de tecnologia dels aliments seguint uns protocols sota la direcció de la professora Toldrà.

### 3.1.3.- Disseny experimental

A partir de les indicacions de la tutora, vam establir un disseny experimental que ens permetés trobar la proporció de lactosa en les llets estudiades mitjançant el càlcul de les proporcions dels altres components de la llet (percentatge d'humitat, cendres, proteïna i greix) i, per diferència, trobar el corresponent percentatge de lactosa. El mètode per calcular directament la lactosa té un grau de dificultat elevat i per això em van aconsellar fer aquesta mateixa pràctica que ja fan els alumnes de la universitat.

A la imatge 9 es pot observar que la llet de vaca, per exemple, està composta per aigua i extracte sec, també anomenat sòlids totals. Els sòlids totals estan formats pel greix, la lactosa, les proteïnes i enzims, i les cendres (minerals, sals) i vitamines (en molt baixa proporció). Obtindrem el percentatge de lactosa en els sòlids totals de cada llet per l'eliminació dels altres components que ara desglossaré. Les proporcions mostrades al quadre poden variar segons el tipus de llet. Comprovarem aquestes proporcions per a les mostres de llet de vaca i d'euga que he obtingut.

Imatge 9. Percentatge dels diferents components a la llet



Font: De Laval, 2005

### 3.1.3.1.- Obtenció de les mostres

Vam utilitzar dos tipus de llet crua, sense pasteuritzar: una de vaca i l'altra d'euga.

La llet de vaca es va obtenir d'una granja d'Ultramort i la d'euga procedia de l'empresa Equillet distribuïda en monodoses congelades.

Es va decidir utilitzar dues mostres de cada tipus de llet i jo mateixa vaig munyir dues vaques diferents per obtenir-ne una mostra de cadascuna.

Per obtenir la llet d'euga vaig intentar munyir unes eugues d'una hípica propera al meu poble, però la gran dificultat d'extracció de la llet em van fer abandonar la meua intenció i vaig optar per comprar-la a l'empresa Equillet, que la obté de les seves granges d'Andorra i Catalunya de forma mecànica.

EL càlcul del volum necessari per a cada mostra va ser calculat per la meua tutora i es va concretar d'utilitzar 60mL per mostra, fent-ne dues mostres, per cada tipus de llet amb un total de 120mL per cada tipus de llet. Les mostres es van anomenar: Vaca A i Vaca B, Euga A i Euga B. De cada mostra se'n van fer dues rèpliques i per tant, les he enumerat de l'1 al 8.

Vaig comprar una caixa de 18 monodoses de 20mL de llet d'euga i en vaig utilitzar només 120mL. La resta es van utilitzar en l'estudi observacional de l'efecte del consum de llet d'euga, estudi que configura la meua segona part de la pràctica.

La conservació de la llet de vaca crua va ser sempre en fred i utilitzant una nevera portàtil per transportar-la i vaig procurar sobretot que no passés més de tres dies entre l'extracció i les anàlisis corresponents. La conservació de la llet d'euga va ser sempre en congelador i es va descongelar només la mostra necessària al bany maria just abans de ser utilitzada.

### 3.1.3.2.- Protocols

Els protocols i les fórmules aplicades per a la obtenció de cada paràmetre (greixos, proteïnes, cendres i extracte sec) estan expressats en l'annex 2.1. El dietari del laboratori i les fotos de la primera pràctica es troben en els annexos 2.2 i 2.3 respectivament.

### 3.1.4.- Resultats i discussió

Primerament faré una petita definició de cada paràmetre analitzat. Per cada un hi ha un quadre amb les dades utilitzades per obtenir els resultats que s'indiquen en tant per cent (grams del paràmetre en qüestió per 100 grams de mostra).

Per tal de poder comparar-ho amb la taula citada abans en els objectius i que està en unitats diferents de grams per kilogram (grams del paràmetre per 1000 grams de mostra), he decidit transformar els percentatges en grams per kilograms.

#### 3.1.4.1.- Sòlids totals o extracte sec

El primer procés és el d'eliminar l'aigua de les mostres i obtenir l'extracte sec, expressat en percentatge en pes i obtingut després de la dessecació de la llet a temperatura constant fins a pes constant. El pes obtingut després de dessecar representa el de la matèria seca.

Taula 7. Valors dels paràmetres pel càlcul del contingut en humitat de les mostres.

Mostra	referència	Pes		Pes mostra	Pes m+g	Pes mostra	Mitjanes			
		mostra+gresol (g)	Pgresol (g)	abans dessecació (g)	després dessecació (g)	després dessecació (g)	% %Extracte sec	extracte sec	Mitjanes % extracte sec espècie	%Humitat mostra espècie
Vaca A	1	24,2111	21,1071	3,104	21,4512	0,3441	11,09%	11,10%	<b>10,51%</b>	89,49%
Vaca A	2	25,5531	22,4716	3,0815	22,8141	0,3425	11,11%			
Vaca B	3	22,0444	18,9759	3,0685	19,2794	0,3035	9,89%	9,92%		
Vaca B	4	25,1488	22,0546	3,0942	22,3623	0,3077	9,94%			
Euga A	5	22,5513	19,4956	3,0557	19,8159	0,3203	10,48%	10,43%	<b>10,41%</b>	89,59%
Euga A	6	26,2396	23,1611	3,0785	23,4804	0,3193	10,37%			
Euga B	7	24,2153	21,1692	3,0461	21,4854	0,3162	10,38%	10,40%		
Euga B	8	23,8448	21,048	2,7968	21,3393	0,2913	10,42%			

Font: Elaboració pròpia amb dades extretes a partir de la pràctica realitzada

A partir d'un seguit de processos i pesant les mostres s'aplica una fórmula i es troba el tant per cent en extracte sec de les mostres. Podem observar que les rèpliques són molt similars però en canvi, en el cas de la vaca, les dos mostres tenen resultats menys homogenis que no les de llet d'euga. Això pot ser degut a que les mostres de vaca estaven preses de dues vaques diferents i es pot donar el cas que una tingués més percentatge d'aigua que l'altra, i per tant, menys extracte sec.

Al contrari, els resultats a la llet d'euga són més igualats ja que les mostres són de la mateixa empresa comercialitzadora de la llet i segur que ha estat homogeneïtzada i estandarditzada.

### 3.1.4.2.- Cendres

El contingut en cendres d'un producte és el residu resultant després de la seva incineració, expressat en percentatge en pes i representa el contingut en substàncies inorgàniques (bàsicament sals minerals) de l'aliment.

Taula 8. Valors dels paràmetres pel càlcul del contingut en cendres de les mostres.

Mostra	referència	Pes mostra dessecada d/		Mitjanes	Mitjanes %cendres espècie
		MUFLA	%Cendres	%cendres	
Vaca A	1	21,1296	0,72487%	0,73%	0,71%
Vaca A	2	22,494	0,72692%		
Vaca B	3	18,997	0,68763%	0,70%	
Vaca B	4	22,0766	0,71101%		
Euga A	5	19,5053	0,31744%	0,33%	0,33%
Euga A	6	23,1714	0,33458%		
Euga B	7	21,1799	0,35127%	0,34%	
Euga B	8	21,057	0,32180%		

Font: Elaboració pròpia amb dades extretes a partir de la pràctica realitzada

En el quadre es fa referència a una dessecació i a una posterior incineració mitjançant un forn anomenat “de mufla” que arriba a temperatures molt elevades de fins a 550°C.

Si comparem les mitjanes dels resultats obtinguts amb les dades que apareixen en el quadre que cito als objectius, veiem que els resultats són molt semblants però no iguals. És normal que sigui així per les poques mostres que s’han pres.

Les cendres obtingudes en la llet de vaca son de 7,1 g/Kg, davant els 7,6 g/Kg del quadre que he trobat publicat per Equaid Research. Per les cendres de llet d’euga, he calculat que representen 3,3 g/Kg davant els 4,2 g/Kg que indica la taula.

La diferència que trobem entre les quantitats de cendres entre la llet d’euga i la de vaca son deguts a una diferent proporció de sals minerals entre la llet d’una espècie i l’altra.

### 3.1.4.3.- Matèria grassa o greix

Per esbrinar el contingut en matèria grassa s’ha utilitzat el mètode volumètric Gerber, consistent en alliberar la grassa per dissolució de les substàncies proteiques amb àcid sulfúric, separar-la per centrifugació i fer una mesura volumètrica de la mateixa.

Taula 9. Valors obtinguts en la determinació del contingut en greix de les mostres.

Mostra	referència	greix %	Mitjanes %	Mitjanes %
			greix	greix espècie
Vaca A	1	2,8%	2,8%	2,45%
Vaca A	2	2,8%		
Vaca B	3	2,1%	2,1%	
Vaca B	4	2,1%		
Euga A	5	1,6%	1,6%	1,55%
Euga A	6	1,6%		
Euga B	7	1,5%	1,5%	
Euga B	8	1,5%		

Font: Elaboració pròpia amb dades extretes a partir de la pràctica realitzada

Els resultats obtinguts indiquen que les rèpliques donen valors força idèntics, fet que ens fa pensar que el procés es va dur a terme amb molta precisió.

Comparant els valors obtinguts veiem que per la llet de vaca el contingut en greix de 24,5 g/Kg (2,45%) s'allunya dels 36,1 g/Kg però pot ser raonable tenint en compte que hi poden haver diferents factors que influeixin en el % de greix de la llet, com poden ser la raça, el moment d'extracció, l'estació climatològica, època de l'any, l'alimentació i el període de lactació en que es troba la vaca, etc. A més, val a dir que al ser llet de vaca crua, obtinguda directament de la vaca a la granja, no havia estat estandarditzada industrialment, per tant, és normal que el contingut en greix no sigui l'estàndard.

Per la llet d'euga, el resultat obtingut de 15,5 g/Kg és més comparable al de 12,1 g/Kg de la taula.

#### 3.1.4.4.- Proteïna total

S'entén per contingut en proteïnes de la llet el contingut en nitrogen total expressat en percentatge en pes i multiplicat per un factor de conversió (6,38 per la proteïna de la llet), que es determina pel mètode Kjeldahl.

Una determinada quantitat pesada de llet es tracta amb àcid sulfúric en presència de seleni metall com a catalitzador a fi de transformar el nitrogen dels compostos orgànics en nitrogen amoniacal ( $\text{NH}_4^+$ ). L'amoníac s'allibera per addició d'hidroxid sòdic, es destil·la i es recull en una solució d'àcid bòric. Finalment, es valora l'amoníac mitjançant una solució d'àcid clorhídric de concentració coneguda.



Taula 10. Valors obtinguts en la determinació del contingut en proteïna de les mostres.

Mostra	referència	ml de HCl (0,1N) gastat	% Nitrogen		Mitjanes % proteïna	Mitjanes % proteïna espècie
			Total	% Proteïna		
Vaca A	1	18,3	0,5124%	3,27%	3,30%	<b>3,12%</b>
Vaca A	2	18,6	0,5208%	3,32%		
Vaca B	3	16,4	0,4592%	2,93%	2,94%	
Vaca B	4	16,55	0,4634%	2,96 %		
Euga A	5	11,2	0,3136%	2,00%	2,00%	<b>1,99%</b>
Euga A	6	11,2	0,3136%	2,00%		
Euga B	7	11,2	0,3136%	2,00%	1,99%	
Euga B	8	11,15	0,3122%	1,99%		

Font: Elaboració pròpia amb dades extretes a partir de la pràctica realitzada

En aquest cas, la proteïna obtinguda és de 31,2 g/Kg a la llet de vaca i 20 g/Kg a la llet d'euga. Aquests valors no difereixen tant dels valors respectius de la taula que són de 32,5 g/Kg i 21,4 g/Kg. Segurament que els factors que influeixen en el % de greix no ho són tant per la proteïna.

### 3.1.4.5.- Lactosa

Finalment, he estimat el % de lactosa de les llets per diferència del contingut en extracte sec on s'elimina els continguts de proteïna, greix i cendres.

Taula 11. Valors obtinguts en l'estimació del contingut en lactosa de les mostres.

Espècie	Mitjanes % extracte sec espècie	Mitjanes % greix espècie	Mitjanes % proteïna espècie	Mitjanes %cendres espècie	% Lactosa ES-G-P-C
Vaca	10,51%	2,45%	3,12%	0,71%	<b>4,23%</b>
Euga	10,41%	1,55%	2,00%	0,33%	<b>6,53%</b>

Font: Elaboració pròpia amb dades extretes a partir de la pràctica realitzada

Finalment, pel que fa a la lactosa, tampoc difereixen tant els resultats per cada tipus de llet respecte als del quadre de referència. He obtingut per llet de vaca 42,3 g/Kg de lactosa davant un 48,8 g/Kg.

I per la llet de d'euga el resultat ha estat de 65,3 g/Kg, respecte de 63,7 g/Kg que ens mostra la taula.

## 3.2.- ESTUDI COMPARATIU PROSPECTIU DOBLE CEC ALEATORITZAT DE LLET DE VACA SENSE LACTOSA vs LLET D'EUGA EN PACIENTS AMB INTOLERÀNCIA A LA LACTOSA

### 3.1.1.- Introducció

Com s'ha observat a l'apartat anterior, a la llet d'euga se li atribueixen una gran diversitat de millores terapèutiques degut a la seva composició i a la seva presentació en cru. Però de totes les propietats que he observat he volgut centrar-me en les que podrien intervenir en la millora de la ingesta en intolerants a la lactosa.

Així doncs, tal com es cita al web d'Equaid Research, el consum de la llet d'euga crua podria tenir efectes beneficiosos pels intolerants a la lactosa ja que al ser crua i provenir d'eugues no alterades microbiològicament, conté una flora bacteriana pròpia i l'enzim lactasa.

Com s'ha estudiat anteriorment, la lactasa és l'enzim responsable de la hidròlisi de la lactosa i millora el tracte digestiu. Això i la flora bacteriana associada a aquesta llet, explicaria la possible millora per als intolerants de la lactosa que ho són per que els manca aquest enzim.

També he trobat esmentada la presència de betagalactosidasa, que estimularia la lactasa residual que encara queda en els enteròcits (cèl·lules absorbents del budell) de la persona, potenciant així l'acció i millorant la intolerància a mesura que es va consumint aquesta llet.

Tanmateix tinc dubtes raonables sobre l'eficàcia d'aquesta segona pràctica si tinc en compte els resultats de la primera pràctica del meu treball, és a dir, l'anàlisi bioquímica de la llet de vaca i la llet d'euga. He observat que la llet d'euga té un contingut més elevat de lactosa que la llet de vaca i per això hauria de suposar més esforç digerir aquesta llet respecte a la de vaca, sobretot per als intolerants a la lactosa.

### 3.1.2.- Hipòtesis

La primera hipòtesi que considero és si el consum de la llet d'euga crua podria tenir efectes beneficiosos pels intolerants a la lactosa.

Tot i tenir més lactosa que la llet de vaca suposem que, entre d'altres factors, l'elevat contingut de l'enzim lactasa a la llet d'euga compensaria aquest inconvenient.

Un altre factor a tenir en compte és que la proporció de llet d'euga que pren el consumidor serà sempre menor que la que prendrà de vaca, degut a la dificultat de subministrament, a l'elevat preu i a la poca producció que hi ha de la llet d'euga. Així doncs, com menys llet s'ingereix també menys lactosa arribarà als budells per esser hidrolitzada.

Una segona hipòtesi és si, amb el temps, la ingesta de llet d'euga millora la flora intestinal i millora la digestió en general de l'intolerant.

Sabem que molts intolerants a la lactosa tenen dificultat per saber exactament si els aliments que consumeixen tenen o no traces de llet i moltes vegades en consumeixen sense saber-ho.

Una hipòtesi final és si el consum de llet d'euga prolongat en el temps podria ser una teràpia per ajudar a millorar la digestió dels intolerants a la lactosa encara que consumeixin aliments amb petits continguts de lactosa.

### 3.1.3.- Objectius

Vull comprovar si les afirmacions de les empreses comercialitzadores de llet d'euga, basades en estudis científics previs, tenen una part de vertaderes i se'n pot observar algun tipus de millora digestiva en intolerants a la lactosa.

Per això, amb l'assessorament del Dr. Aldeguer, del biotecnòleg de EquaidResearch Jamal Qualai i la meva tutora Mònica Martín, realitzaré un estudi observacional per comprovar les qualitats beneficioses o no de la llet d'euga en persones intolerants a la lactosa.

### 3.1.4.- Disseny Experimental

En aquesta segona pràctica del meu treball he buscat a través de les xarxes socials a persones intolerants que vulguin participar de l'estudi. He trobat un nombre reduït de 10 persones majors de 13 anys a les quals se'ls ha diagnosticat per criteri mèdic intolerància a la lactosa. Aquestes persones han donat el seu consentiment per participar en aquest estudi.

La relació de les dades dels pacients es troba a l'annex 3.1.

Seguiré el mètode de l'experiment a cegues. Es tracta d'un experiment científic on les persones implicades no coneixen determinada informació que podria portar a fer un biaix estadístic, conscient o inconscient, per part seva invalidant-ne el resultat. En el nostre cas l'experiment serà de "doble cec", o sigui, dividiré el pacients en dos grups, uns que prendran la llet i uns altres, el placebo. Un placebo és qualsevol mena de medicament o altre tipus de tractament que s'administra com a teràpia, però que no té cap valor curatiu real, excepte per l'efecte psicològic que pugui provocar.

La duració de l'estudi serà de 25 dies. Els primers 5 dies son d'observació prèvia del pacient i els altres 20 dies els pacients es prenen la dosi de llet d'euga o placebo.

Primerament, va caldre comprar les mostres en format de monodosi de 10 ml de llet d'euga necessàries per a tot el tractament de cinc pacients. Les mostres de llet d'euga es presenten congelades.

Per als altres cinc pacients, vaig haver de preparar el mateix nombre de dosis, cada una amb 10 ml d'aigua i una petita part de llet de vaca sense lactosa per a subministrar als 5 pacients.

Com que l'empresa Equillet, a on he comprat la llet d'euga, indica en el seu prospecte que la llet d'euga no té gairebé gust, vaig pensar que prepararia les dosis del placebo tan sols amb aigua i una cullerada de llet sense lactosa. A partir d'ara en direm placebo en aquest estudi.

Les mostres, una vegada preparades es van congelar i envasar en cinc caixes idèntiques a les de dosis de llet d'euga comprades a l'empresa Equillet . Gràcies a la visita que vaig fer a la granja i al centre on aquesta empresa elabora les dosis, vaig disposar dels potets i les caixes amb les quals envasen la llet d'euga i així fer més creïble les dosis del placebo. Fins i tot em van donar les etiquetes amb la data d'envasament de la llet d'euga per fer més creïbles les dosis de placebo.

De forma aleatòria es van seleccionar el 5 pacients que ingeririen la llet d'euga i els 5 que ingeririen el placebo.

L'estudi s'ha dut a terme a doble cec, és a dir, ni el pacient ni la persona que li va proporcionar la mostra no sabien quin tipus de llet s'estava prenent. Això va permetre que no hi hagués un biaix degut a la suggestió que li pot causar saber si pren o no realment la llet.

Durant la pràctica vaig tenir molt contacte amb cada pacient i era qüestió que no hi hagués aquest possible efecte de suggestió. Per tant, per dur-ho a terme de forma aleatòria, van ser els meus pares els que van realitzar aquesta distribució i fins al final de l'estudi no vaig saber què li havia tocat a cadascú.

També per ser un estudi a doble cec, va ser convenient que el pacient no reconegués el tipus de llet que es prenia perquè no tingués cap dubte i hi hagués un efecte també de suggestió que modifiqués els resultats. Per això es va intentar elaborar les mostres placebo afegint-hi aigua per dificultar el reconeixement del gust de la llet que molts beuen cada dia.

Així doncs cada pacient va rebre vint dosis congelades d'un dels dos tipus de llet i els vaig demanar que els mantinguessin congelats, sense trencar mai la cadena de fred.

Això és degut al fet que la llet d'euga no es pasteuritza ni s'esterilitza, per tant no es podia conservar a temperatura ambient i per tant s'havia de guardar al congelador i descongelar a la nevera unes 24 hores màxim prèviament a la subministració. Per tal de no fer cap diferència, es va generalitzar aquesta condició pels dos tipus de llet de manera que independentment del que els hi hagués tocat a cada pacient, cada nit s'havia de treure una dosi del congelador i deixar-la a la nevera per a poder prendre-la el matí següent, preferiblement en dejú, ja que així el seu aprofitament digestiu és més complet.

També els vaig donar i explicar personalment un qüestionari que es troba adjuntat a l'annex 3.2.

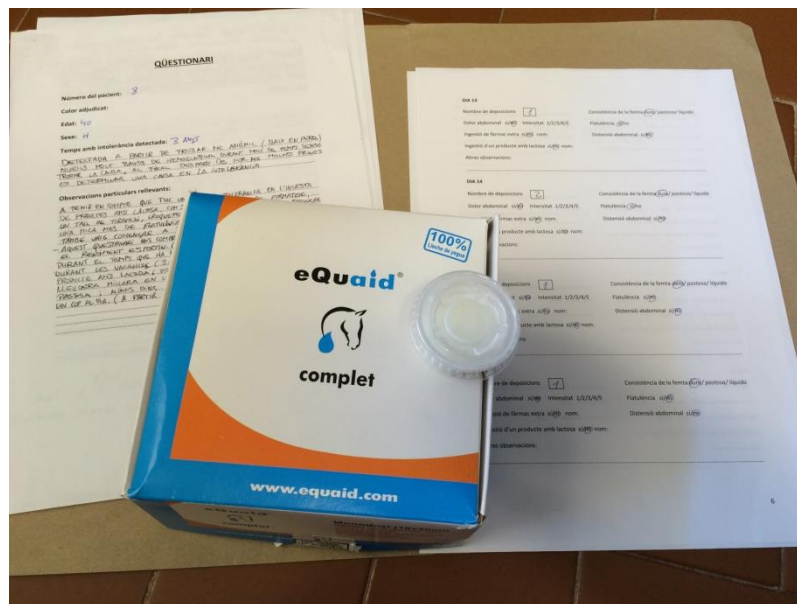
El qüestionari consistia en una introducció on s'explicava breument la pràctica per si algun usuari li sorgia algun dubte i d'un primer qüestionari on es demanaven les dades personals de cada un.

També s'explicaven les condicions mínimes que havien d'acomplir els pacients per tal que de l'estudi fos profitós i no hi haguessin interferències. Per exemple, els demanava la no ingesta de lactosa durant l'estudi ja que aquesta afectaria clarament els resultats i en el cas que fos inevitable que s'esmentés al qüestionari del dia indicat. També es va demanar que, si era

possible, no es prenguessin cap medicament per ajudar a digerir la lactosa, com per exemple les pastilles “Nutira”<sup>15</sup> o similars.

Després vaig preparar un segon qüestionari per cada un dels 25 dies de l'estudi: pels cinc dies previs a la ingesta de la llet i pels vint dies d'ingesta de les monodosi. Cada vespre s'havia d'omplir el qüestionari referent al mateix dia de la ingesta per a poder fer el seguiment observacional diari.

Foto 2: Qüestionari i la caixa amb les monodosi que vaig repartir a tots els pacients (llet d'euga i placebo).



Font: elaboració pròpia

Els paràmetres que es valoren al qüestionari són els típics símptomes de la intolerància a la lactosa els quals són definits per el doctor Xavier Aldeguer, que m'ha assessorat en aquests aspectes i que ja he esmentat anteriorment:

**A) Número de deposicions per dia.** És el número de vegades que el pacient ha defecat durant les 24 hores del dia.

**B) Dolor abdominal:** si/no i intensitat del dolor abdominal (del 1 al 5). En cas de que el pacient tingui dolors als budells (típic dels intolerants a la lactosa quan n'ingereixen), ho indica i també la intensitat. Cal dir que molts dels pacients no van indicar-ne la intensitat i, després de valorar-ho, vaig decidir no tenir en compte aquesta dada i quedar-nos només amb la dada de si hi havia dolor o no.

**C) Consistència de la femta:** dura/pastosa/líquida. És important saber si el pacient ha anat bé de ventre o no. La consistència és una dada que ens mostra aquest aspecte. Com més líquida

<sup>15</sup> Pastilles que contenen lactasa receptades per a intolerants a la lactosa.

és la femta pitjor digestió ha tingut el pacient. Es un símptoma típic també dels intolerants a la lactosa quan en prenen.

D) Flatulència: si/no. Els gasos produïts durant la digestió també poden ser un indicador de mala digestió.

E) Distensió abdominal: si/no. La inflamació dels budells o distensió abdominal és també un possible símptoma que ens indica la mala digestió d'un pacient.

Ingestió de fàrmac extra: si/no i nom, en cas afirmatiu.

Ingestió d'un producte amb lactosa: si/no i nom, en cas afirmatiu.

Les ingestions de fàrmacs extres (que interfereixin en l'estudi) o de productes amb lactosa també van haver de ser anotades en els qüestionaris diaris. Era important per al treball saber si els pacients van seguir les normes establertes.

Les fotos d'aquesta pràctica es troben a l'annex 3.3.

### 3.1.5.- Resultats i discussió

Si observem el qüestionari distribuït als deu pacients que han realitzat l'estudi trobem que diàriament es valoren un seguit de paràmetres. A partir d'aquests, he elaborat unes gràfiques per a poder interpretar els resultats obtinguts.

He utilitzat el programa de fulles de càlcul Excel i he entrat cada paràmetre en forma de números. Així doncs, he interpretat els "sí" com a 1 i els "no" com a 0. També cal afegir que en el cas de la consistència de la femta he atribuït un 0 a la "dura", un 1 a la "pastosa" i un 2 a la "líquida". Tot i això, està esmentat a la llegenda de cadascun dels gràfics.

Els paràmetres " ingestió de fàrmac extra i de productes amb lactosa" no surten reflectits a les gràfiques, per a no complicar-les, però sí que es tindran en compte a l'hora d'explicar els resultats.

Per tal d'organitzar la interpretació de les dades, he preferit primer comentar els resultats segons els paràmetres obtinguts en general i, en segon lloc, segons els pacients, un per un.

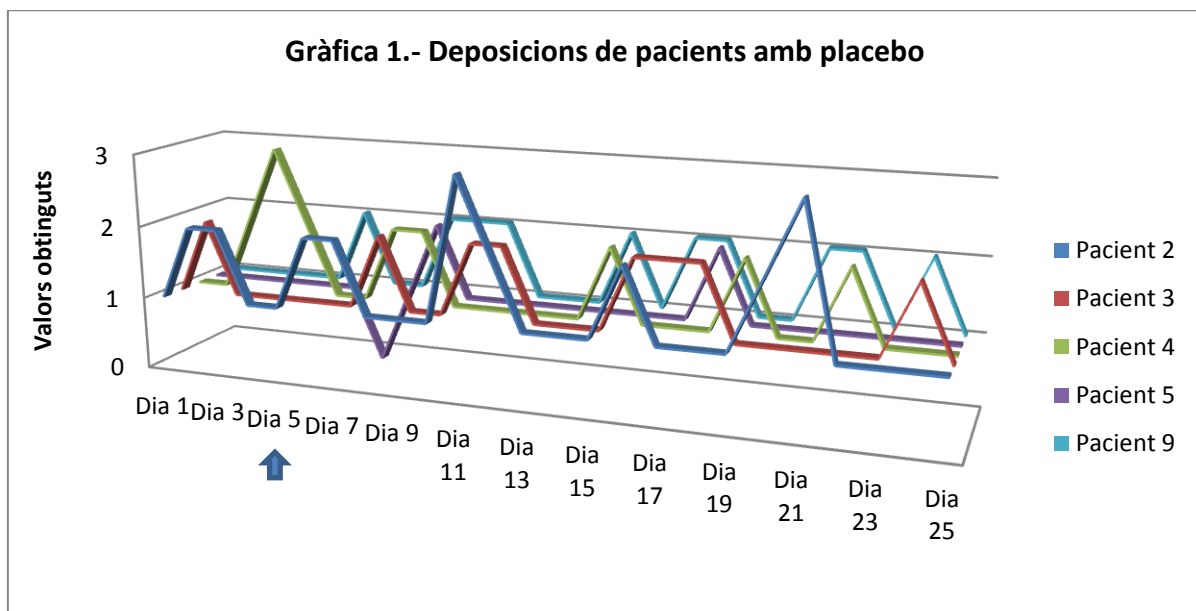
### 3.1.5.1.- Interpretació dels resultats per paràmetres

A la primera part s'analitzen els paràmetres més importants els quals corresponen al nombre de deposicions, dolor abdominal, consistència de la femta, flatulència i distensió abdominal per separat i en comparació entre els placebo i els pacients que han begut llet d'euga.

D'aquesta manera es podrà treure una conclusió general de cada paràmetre i en comparativa amb els dos tipus de llet.

## A.- DEPOSICIONS

### A.1.- PACIENTS AMB PLACEBO



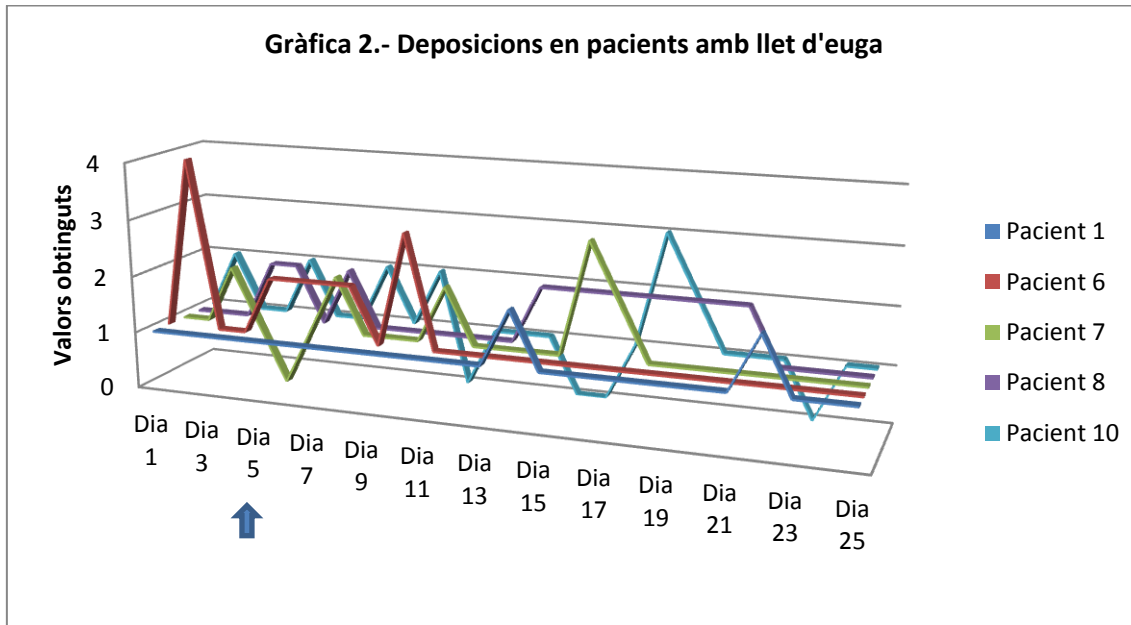
Podem observar que les deposicions dels pacients amb placebo són molt irregulars durant els 25 dies. Cap pacient es manté constant en un període més llarg de 5 dies i les deposicions varien sobretot de 1 a 2, i en algun cas de 1 a 3, o de 0 a 2 i fins i tot de 0 a 3 d'un dia per l'altre. Per tant, trobem intervals relativament grans i irregularment significatius.

Tampoc trobem cap diferència important a partir del dia cinc, quan s'iniciava la ingestió de la llet. No aprecio doncs cap millora.

Aquest resultat és lògic ja que estem parlant d'un placebo i les grans variacions en els resultats es podrien donar pel fet de hi hagués una ingesta de lactosa (encara que fos parcial) i immediatament hi hagués també una alteració immediata de l'aparell digestiu.



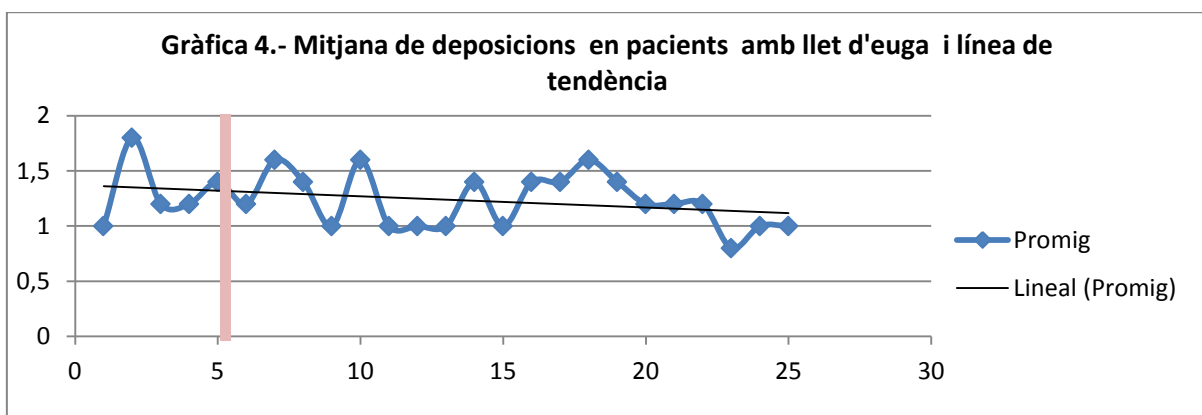
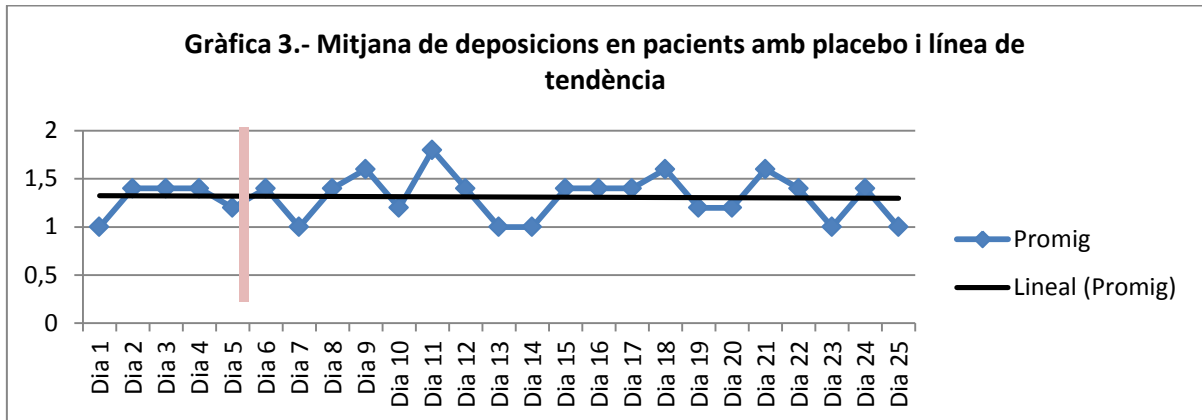
## A.2.- PACIENTS AMB LLET D'EUGA



A partir d'aquesta gràfica podem veure com cap al final dels dies de la ingesta hi ha una certa regularitat en alguns pacients. En general s'aprecia una disminució de les alteracions de la digestió durant la ingesta que es tradueix en una reducció de les deposicions, arribant a una mitjana molt propera a una deposició diària, símptoma d'una millor digestió.

Això s'aprecia gràcies a una gràfica de mitjanes i a una línia de tendència calculada pel mateix programa que fa la gràfica, la qual va clarament a la baixa.

## A.3.- COMPARACIÓ DE LES MITJANES

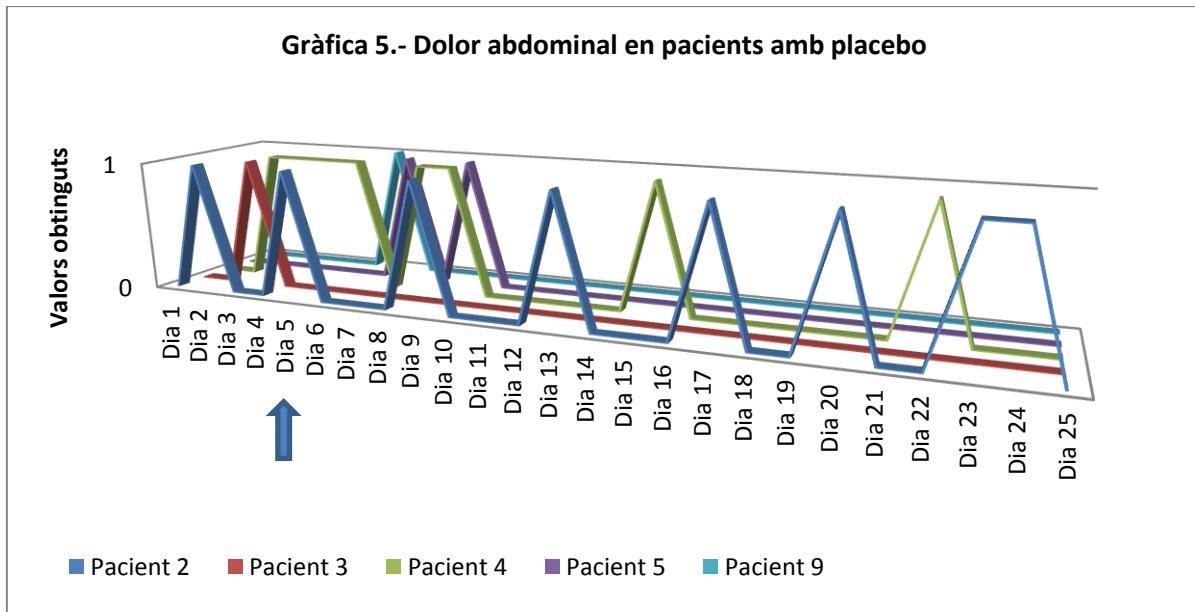


A simple vista, amb la gràfica de resultats comparada, ja es veu una gran diferència entre les dues proves fetes. Observem una lleu disminució de la mitjana de deposicions en els pacients amb llet d'euga i en canvi un clar manteniment d'una gran irregularitat en les deposicions dels pacients amb placebo.

Tanmateix, he consultat al Sr. Joan Bonany, enginyer agrònom de l'IRTA (Institut de Recerca i Tècnica Agroalimentària del Mas Badia), especialitzat en estudis estadístics, i m'ha comentat que no podem donar total fiabilitat a una línia de tendència. La suma i mitjana de tots els resultats pot emascarar uns resultats molt bons o molt dolents. M'ha suggerit que, per apreciar millor les diferències, seria millor comparar només els 5 dies anteriors a la ingesta i els últims 5 dies dels 20 que va durar el tractament i trobar les mitjanes per comparar-les.

## B.- DOLOR ABDOMINAL

### B.1.- PACIENTS AMB PLACEBO



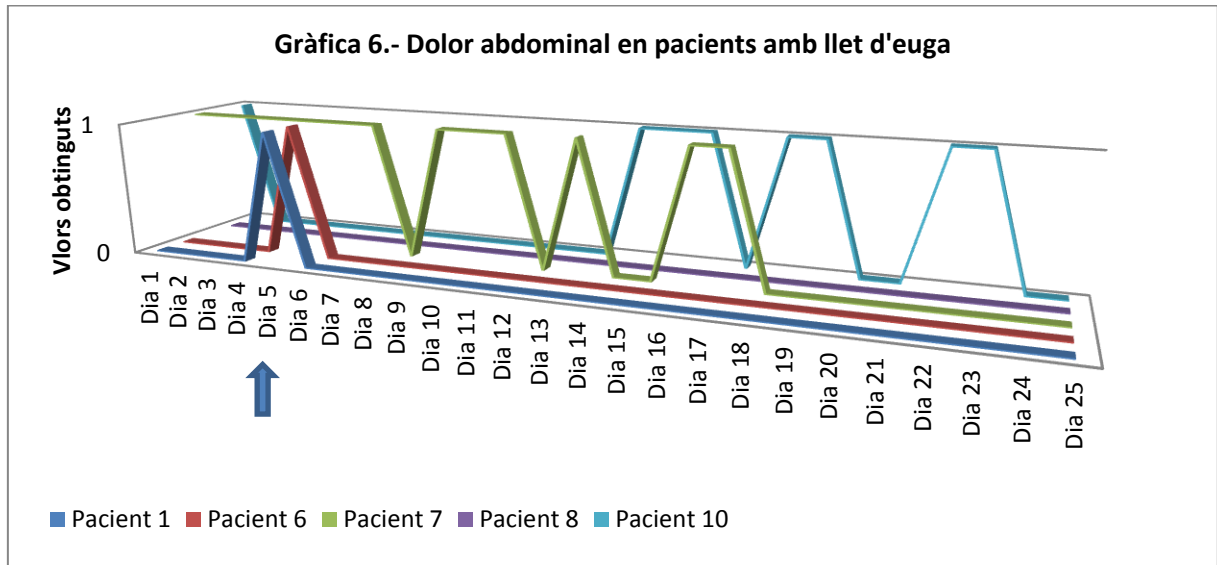
En aquesta gràfica s'observa una disminució del dolor abdominal a partir de la ingestió de llet amb l'excepció del pacient número 2. En els altres 4 pacients en tots ells els disminueix el dolor abdominal fins al final de l'estudi.

Tot i això aquest paràmetre és difícil d'analitzar ja que cada individu intolerant expressa la seva intolerància d'una manera o altre. Potser les persones que marquen una disminució del dolor al llarg de l'estudi són persones que no acostumen a tenir dolor mai si no és degut a la ingestió de lactosa i podria ser que tot plegat estigui causat perquè els primers dies van prendre lactosa quan no ho havien de fer, i al llarg de l'estudi no en van prendre per que jo els ho vaig exigir.

Un altre factor que podria intervenir és la tranquil·litat que pot arribar a tenir un pacient quan sap que està prenent un aliment que el pot curar. Un estat d'ànim nerviós és un dels factors que produeixen còlon irritable, per exemple. Per això es fa el treball amb placebo. A la llarga els factors subjectius donaran pas als objectius i per això és millor mirar els últims 5 dies de l'estudi.

En el dolor abdominal, com tot els altres factors estudiats, tenen uns resultats poc significatius degut a que han intervingut pocs pacients i per que és tant difícil eliminar completament la lactosa de la dieta.

## B.2.- PACIENTS AMB LLET D'EUGA



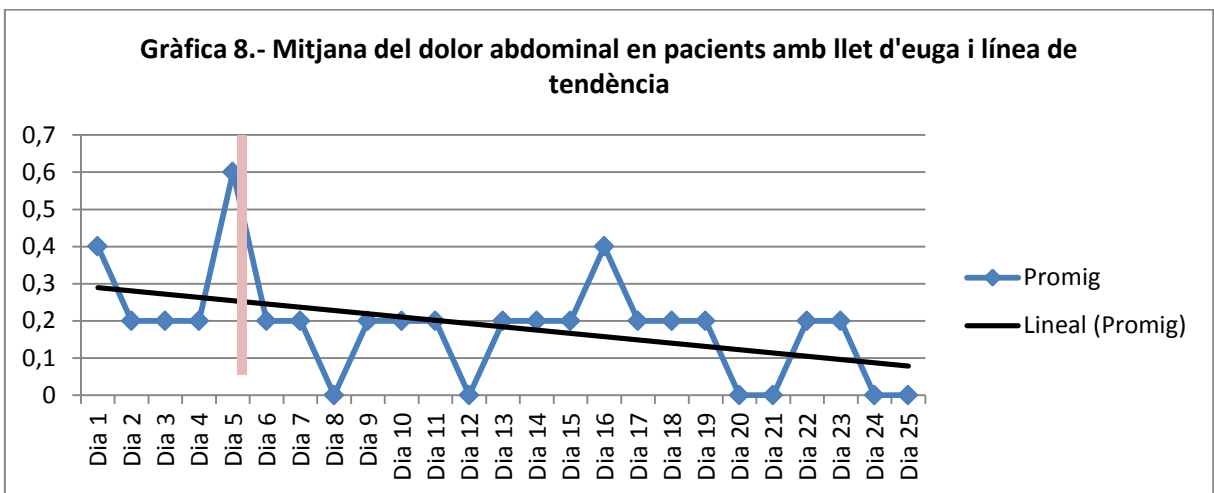
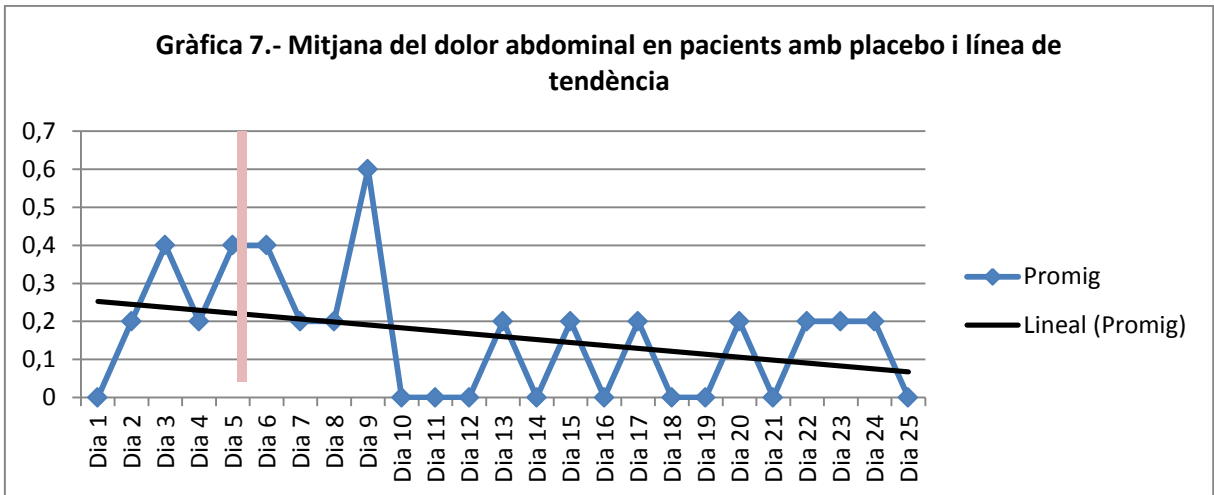
Trobem una gran diferència en els diferents tipus de pacients, i una raó podria ser la que hem explicat anteriorment, és a dir, la diferència en la manifestació de la intolerància a la lactosa per part de cada pacient.

Si observem els pacients 1 i 6, aquests no han tingut dolor abdominal al llarg de l'estudi excepte un dia. I el pacient 8 no n'ha tingut en tot l'estudi. En aquests tres casos podem observar que la llet d'euga no ha tingut cap influència en els pacients ja que abans de l'estudi tampoc tenien dolor abdominal.

En el cas dels pacients 7 i 10 el dolor abdominal s'ha continuat manifestant. Es pot donar el cas que siguin persones que solen tenir-ne a diari i la llet d'euga no els hagi provocat cap millora o també pot haver passat el contrari: que aquests pacients no acostumin a tenir-ne i degut a la llet d'euga se'ls hagi manifestat aquest dolor.

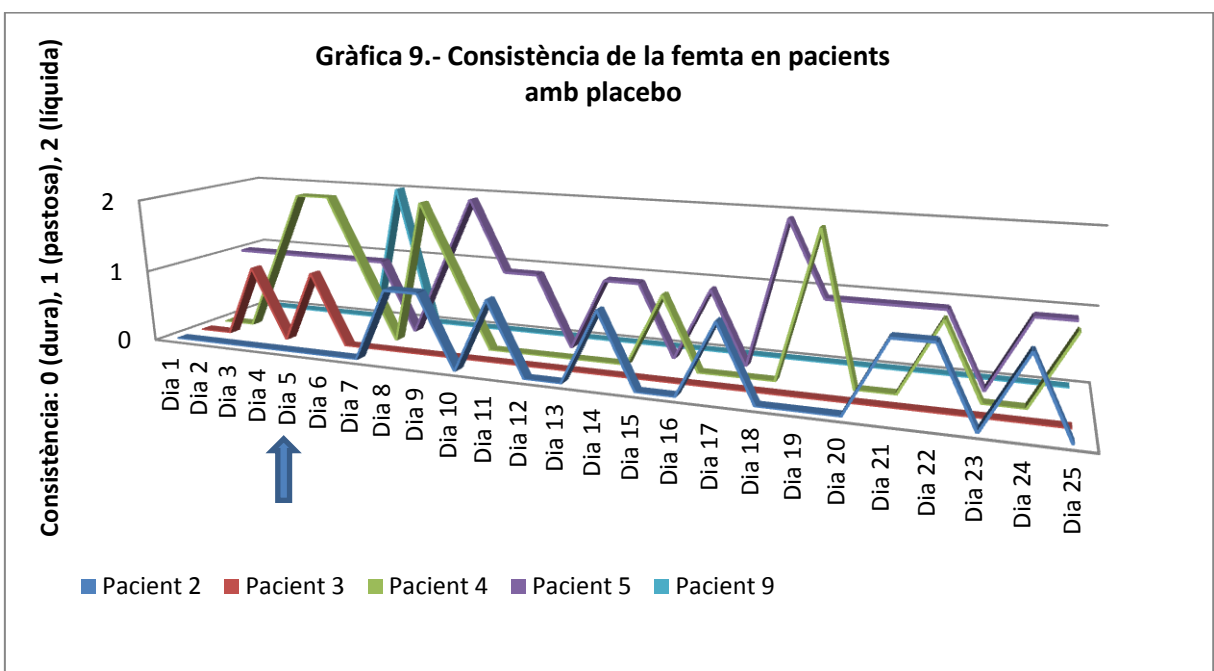
## B.3.- COMPARACIÓ DE LES MITJANES

Les dues gràfiques van disminuint des de la mitjana de 0.3 i arriben gairebé a 0 els últims. Són uns resultats curiosos perquè a l'hora de fer la mitjana sí que veiem una millora en els dos tipus de llet. Per tant creiem que la llet d'euga potser no és el causant principal i ha sigut degut a una dieta més estricta per part de tots els pacients, amb placebo o no.



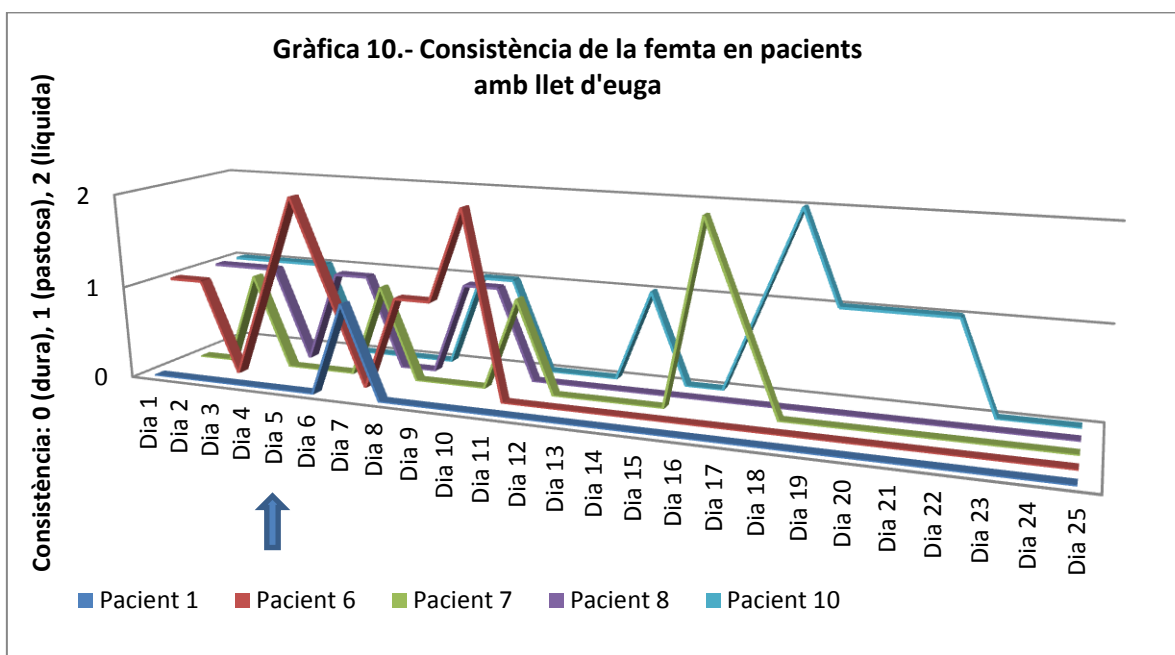
**C.- CONSISTÈNCIA DE LA FEMTA**

**C.1.- PACIENTS AMB PLACEBO**



Si observem aquesta gràfica a primer cop d'ull no es veu una millora en el pas dels dies. Però si ens fixem en els pacients individualment veiem casos de millora i altres d'empitjorament. En el cas dels pacients 3 i 9 hi ha millora, ja que només els primers dies fan unes deposicions pastoses o líquides però en canvi la resta de dies es manté constant amb deposicions dures. En els altres pacients no es troben aquestes millores i fins i tot el pacient 2 li passa tot el contrari. Els primers dies té una consistència dura i a partir de que ingereix la llet te major irregularitat al final de l'estudi amb femtes entre dures i pastoses.

## C.2.- PACIENTS AMB LLET D'EUGA



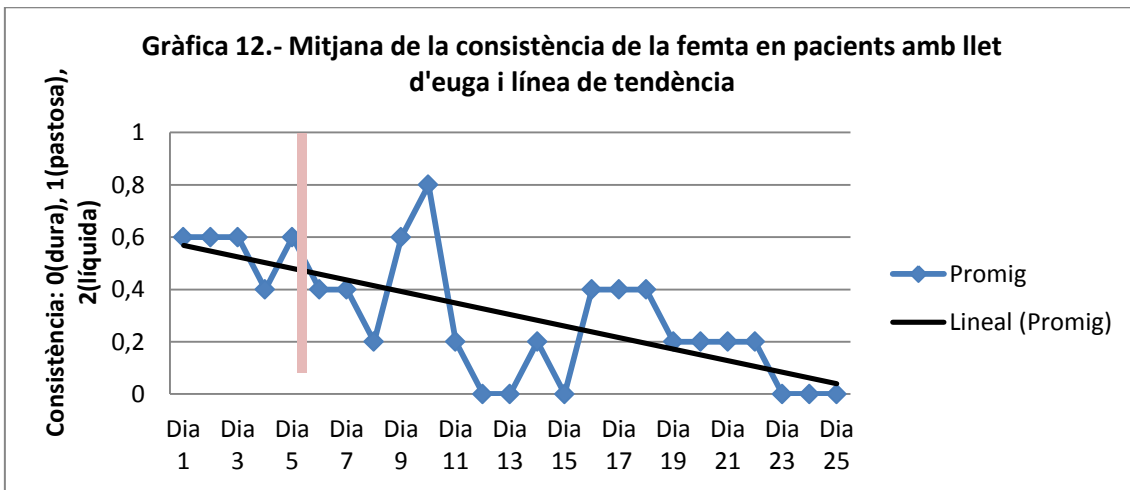
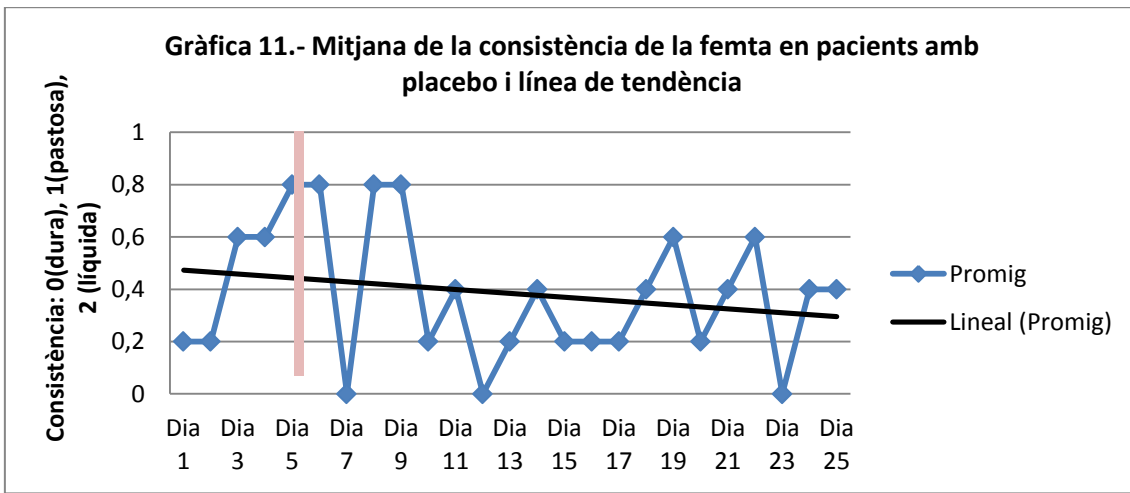
En aquesta gràfica sí que podem observar una clara millora i regularitat per part de gairebé tots els pacients i, sobretot, durant els dies finals de l'estudi.

És un resultat molt interessant ja que la diferència entre els cinc primers dies on varia molt freqüentment entre pastosa i dura és important en comparació amb els cinc dies finals on és sempre dura.

Aquest fet de millora si que el podríem atribuir a les qualitats de la llet d'euga encara que no es pot descartar la idea que ha sigut per casualitat o per exemple per la raó que els propis pacients han cuidat més la seva alimentació a mida que transcorria l'estudi.

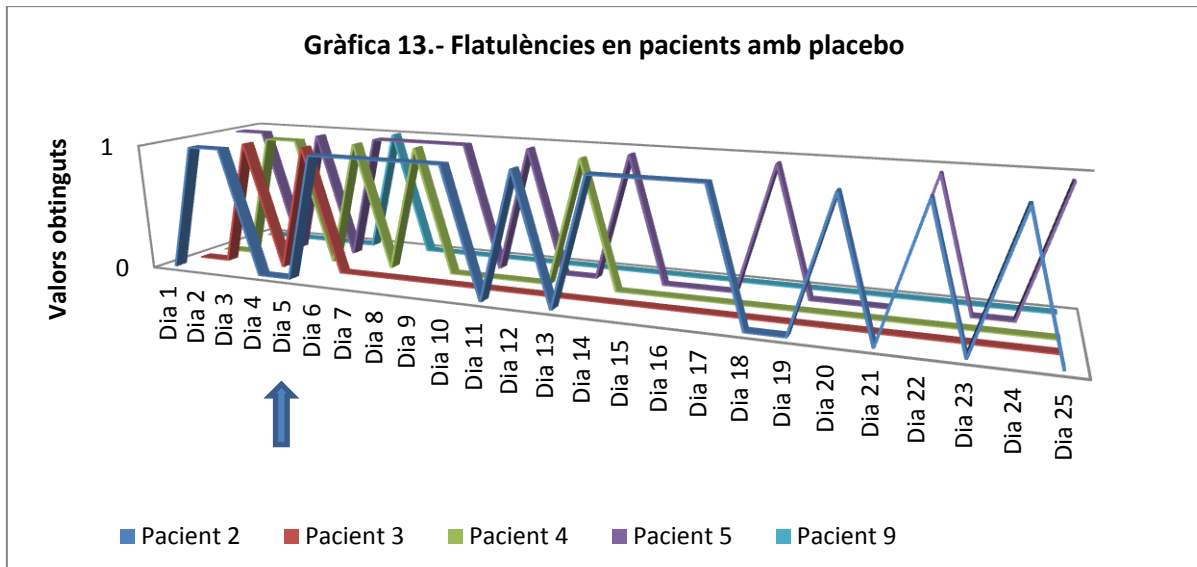
C.3.- COMPARACIÓ DE LES MITJANES

Si comparem les dues gràfiques de la mitjana de la consistència de la femta, podem comprovar clarament una diferència molt significativa. En el cas del placebo es veu una millora però gairebé insignificant ja que només baixa d'una mitjana de 0.5 a 0.3. En canvi, si observem la mitjana de la llet d'euga hi ha una millora molt significativa i interessant. Millora des de 0.6 fins a 0.0. Per tant és un resultat que segurament serà significatiu a nivell estadístic.



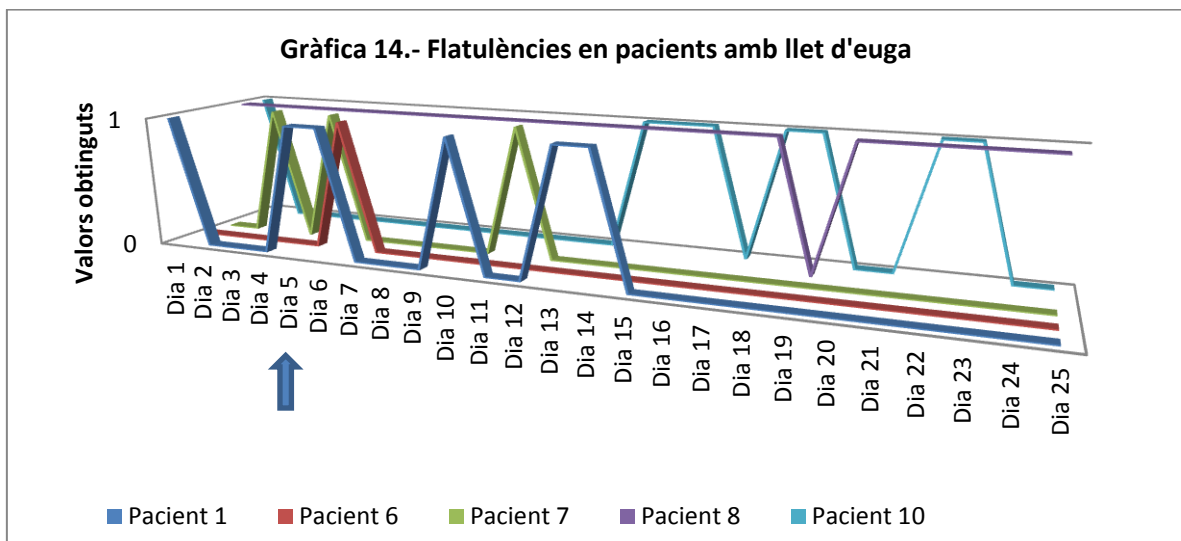
## D.- FLATULÈNCIA

### D.1.- PACIENTS AMB PLACEBO



S’observa una millora en general a mesura que avança el temps. Els pacients 3, 5 i 9 sembla que se’ls regula la flatulència. En canvi, els pacients 2 i 5 mantenen la irregularitat al llarg de l’estudi. El flatulència és un paràmetre difícil d’analitzar ja que hi intervenen molts factors externs a la prova que estem fent com poden ser l’estat nerviós i l’alimentació que no conté lactosa. El fet de que sigui placebo influeix en que no veiem tampoc un efecte clar de la prova.

### D.2.- PACIENTS AMB LLET D’EUGA

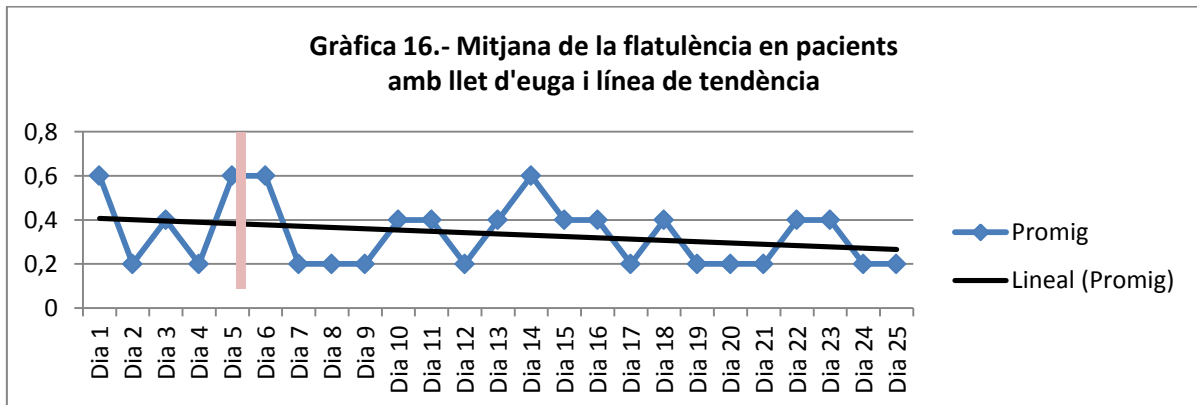
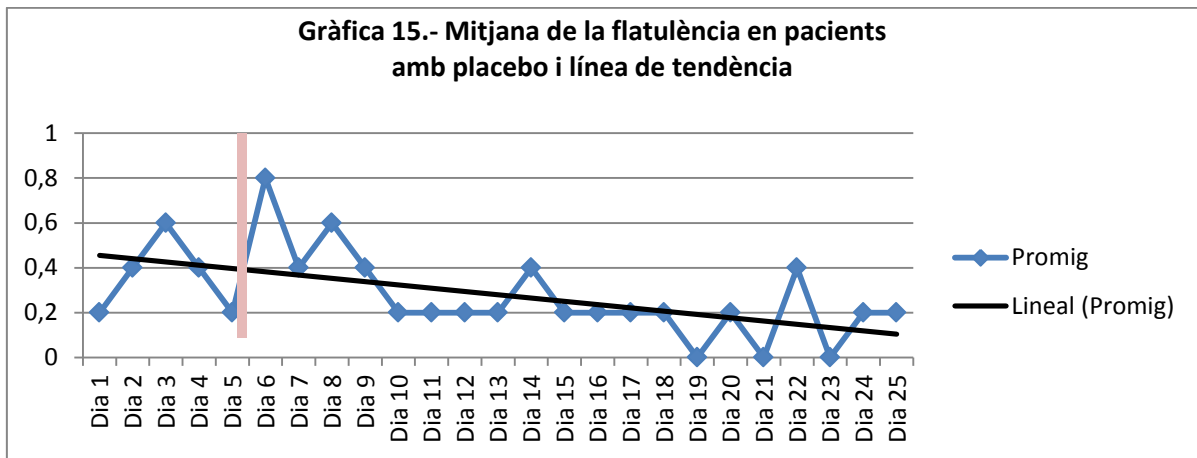


La flatulència mostrada durant l’estudi d’aquests pacients sembla indicar una lleugera millora cap al final. Hi ha dos pacients que no mostren una millora clara. En canvi els pacients 1, 6 i 7 sí que milloren al final de l’estudi d’una forma clara.



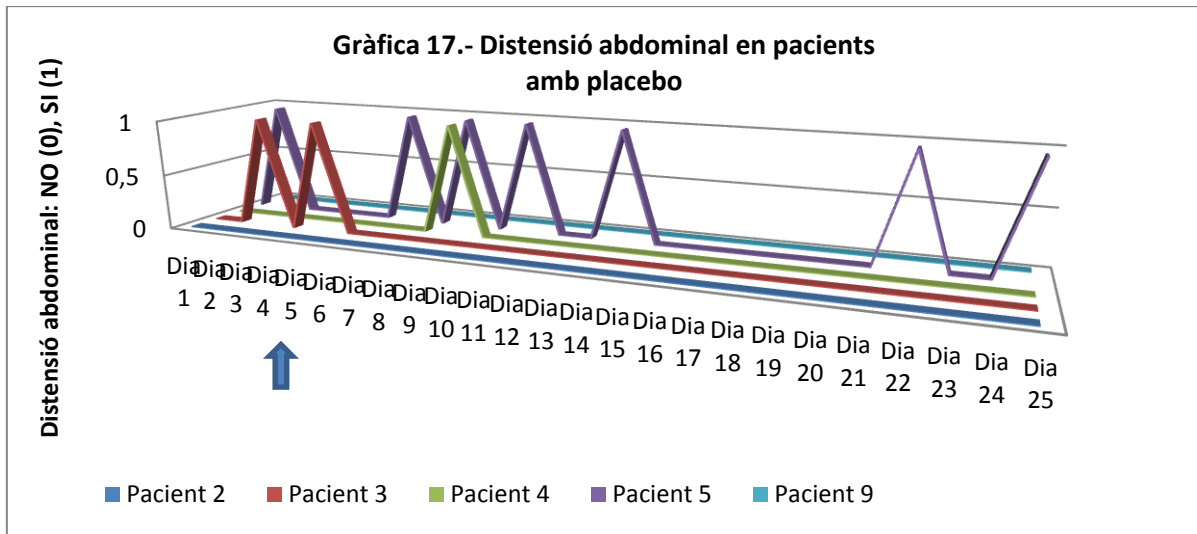
### D.3.- COMPARACIÓ DE LES MITJANES

En aquest cas, si observem la comparació de les mitjanes de la flatulència entre els pacients s'observa una diferència amb més millora per part dels pacients amb placebo. Aquest resultat ens indica que la llet d'euga no interfereix en la flatulència. Tot i això, ja hem esmentat prèviament que la flatulència depèn de molts altres fenòmens externs, com pot ser la genètica del propi individu, la ingesta d'aliments propicis a generar-ne tot i no portar lactosa o els nervis temporals que apareixen en dies determinats.



## E.- DISTENSIÓ ABDOMINAL

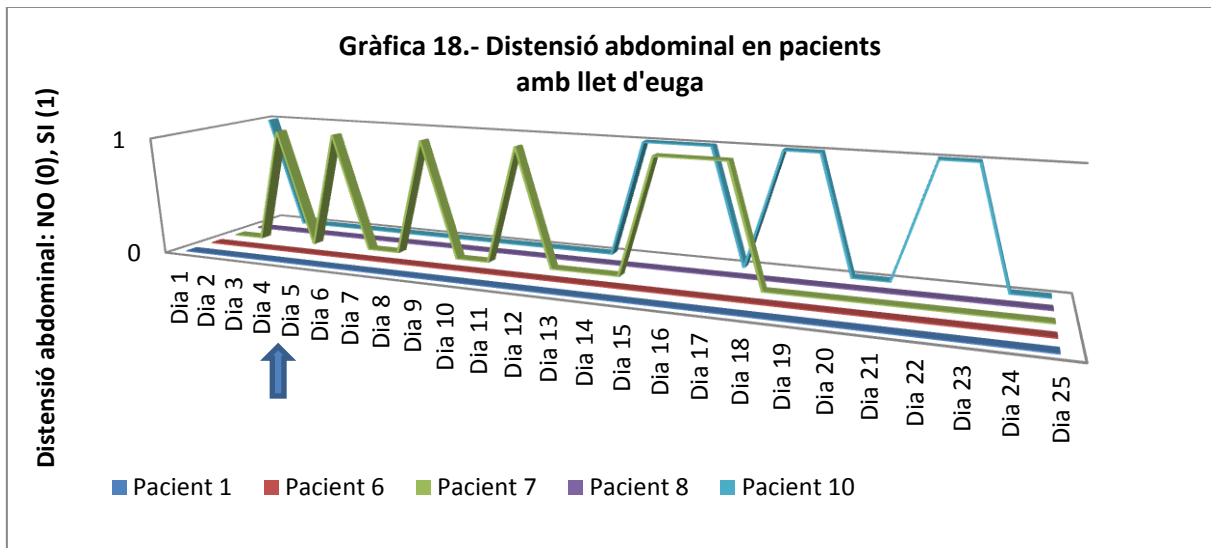
### E.1.- PACIENTS AMB PLACEBO



Si observem la gràfica podem veure que dos pacients no mostren distensió abdominal en cap moment de l'estudi. Aquest fet és normal ja que la distensió abdominal és personal i forma part també de la genètica de l'individu i de la manera d'expressar la intolerància.

Es mostra un lleu millora amb els pacients 3, 4, 5 ja que els disminueix consideradament. Tot i això al pacient 5 li sorgeix una altra vegada als últims dies abans d'acabar l'estudi.

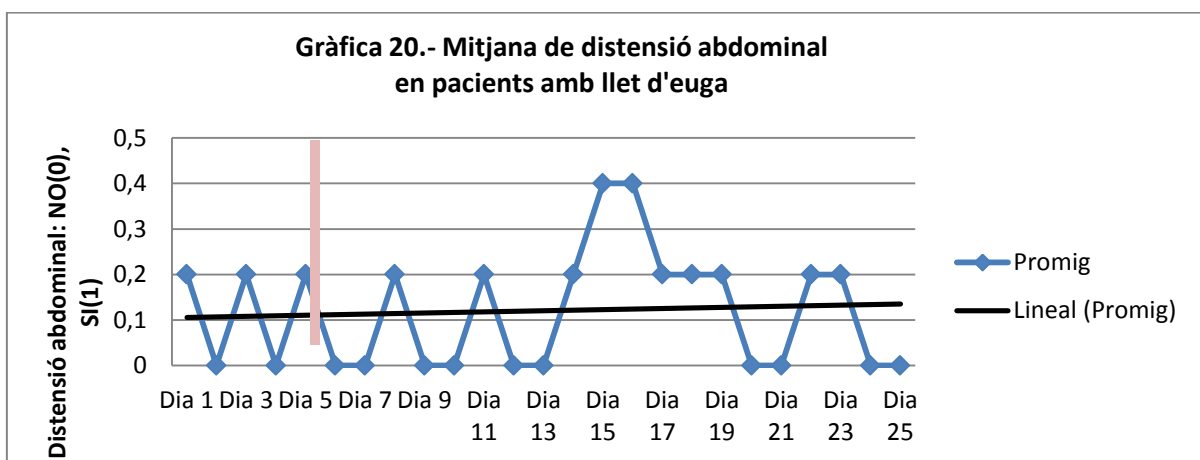
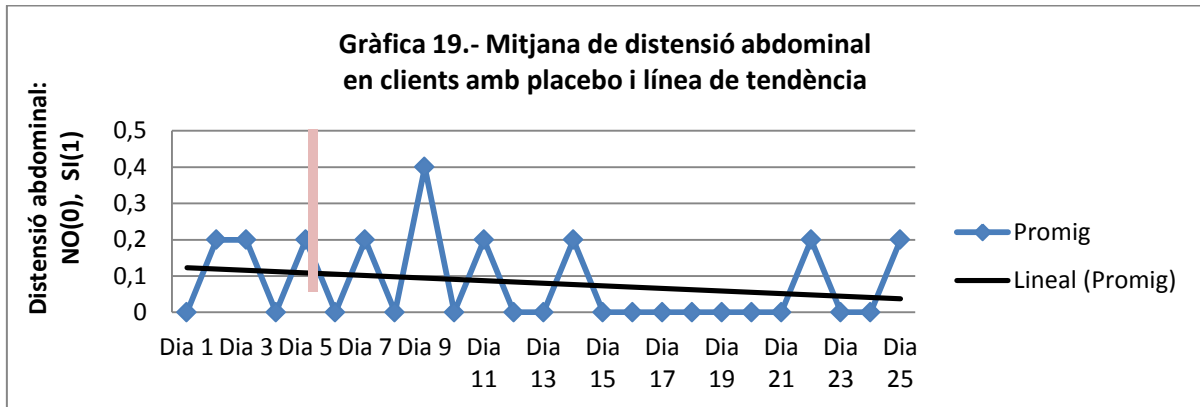
### E.2.- PACIENTS AMB LLET D'EUGA



Font: elaboració pròpia.

Els pacients 1, 6 i 8 no expressen dolor abdominal durant l'estudi. En canvi, per una banda el pacient 7 millora a partir del dia 19 i el pacient 10 empitjora a partir del dia 14. No podem treure cap mena de conclusió i per tant deduïm que la llet d'euga no produeix cap mena d'efecte sobre aquest paràmetre.

## E.3.- COMPARACIÓ DE LES MITJANES



Si comparem les mitjanes de les dues gràfiques observem un resultat molt diferent a els altres paràmetres ja que la gràfica de la distensió abdominal en pacients amb llet d'euga augmenta de 0,01 a 1,10 i per tant això suposa un empitjorament de l'efecte de la llet sobre els pacients. Tot i això l'augment és gairebé insignificant per tant podríem concloure que la llet d'euga no expressa cap efecte sobre aquest paràmetre, com en el cas de la intolerància o el dolor abdominal.

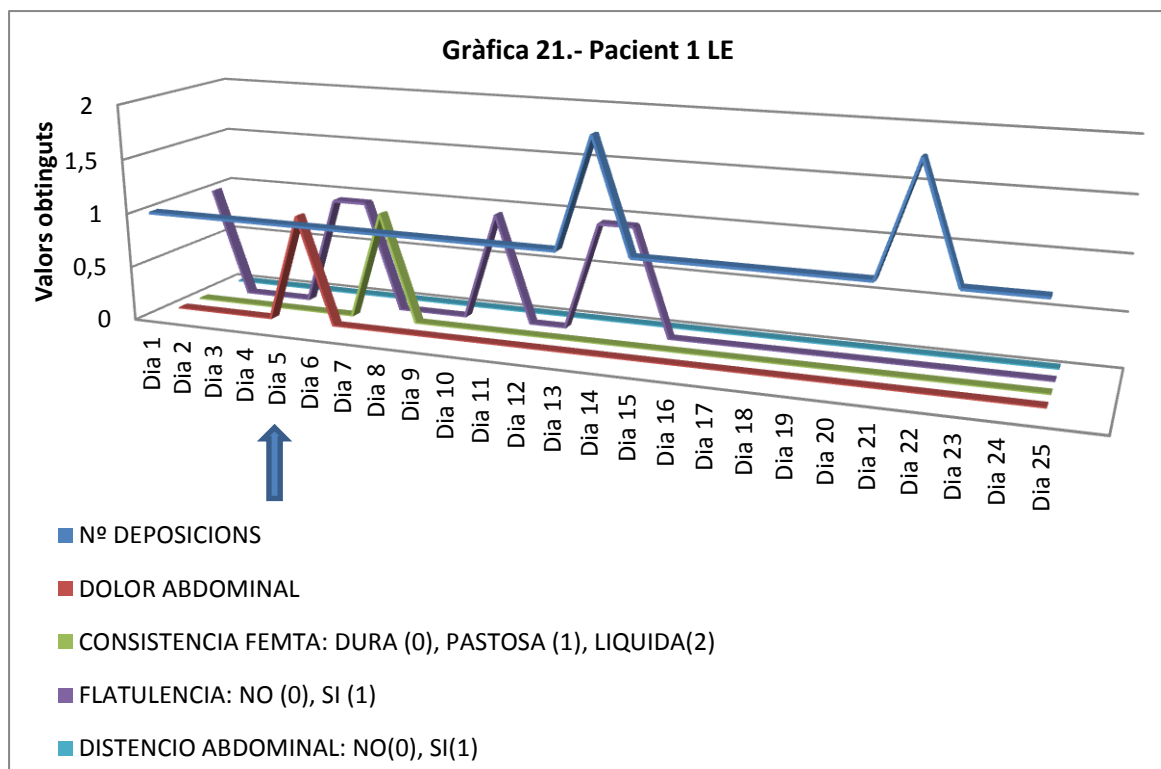
Per altra banda, en els pacients amb placebo els quals no els hauria de suposar cap canvi, els millora ja que la gràfica baixa de 0,10 a menys de 0,5.

### 3.1.5.2 Interpretació dels resultats per pacients

La segona part consisteix en la interpretació particular de tots els paràmetres de cada individu observant també les seves dades i observacions personals que ha afegit diàriament al qüestionari.

S'estudiaran els 10 pacients per ordre. Els que porten les lletres "LE" corresponen a pacients que se'ls ha subministrat llet d'euga i els que tenen "PL" corresponen a pacients que han pres el placebo.

#### PACIENT 1 (LLET D'EUGA)



Al pacient 1 d'entrada li podem veure una millora als últims dies de l'estudi ja que la majoria de paràmetres es redueixen a zero. Això és un bon resultat, tenint en compte que ha ingerit llet d'euga i que aquesta pot haver estat la raó de la seva millora.

Si analitzem el nombre de deposicions veiem que és l'únic paràmetre que no se li veu millora i que es manté a 1 menys en dos ocasions que té 2 deposicions.

En canvi, si analitzem el dolor abdominal i la consistència de la femta veiem que només al principi de l'estudi tenen una petita variació d'un dia i a la resta de l'estudi es mantenen a 0.

És molt interessant en el cas de la consistència de la femta per que es manté uns 20 dies amb les deposicions dures, i això amb intolerants ala lactosa, és un símptoma de millora.

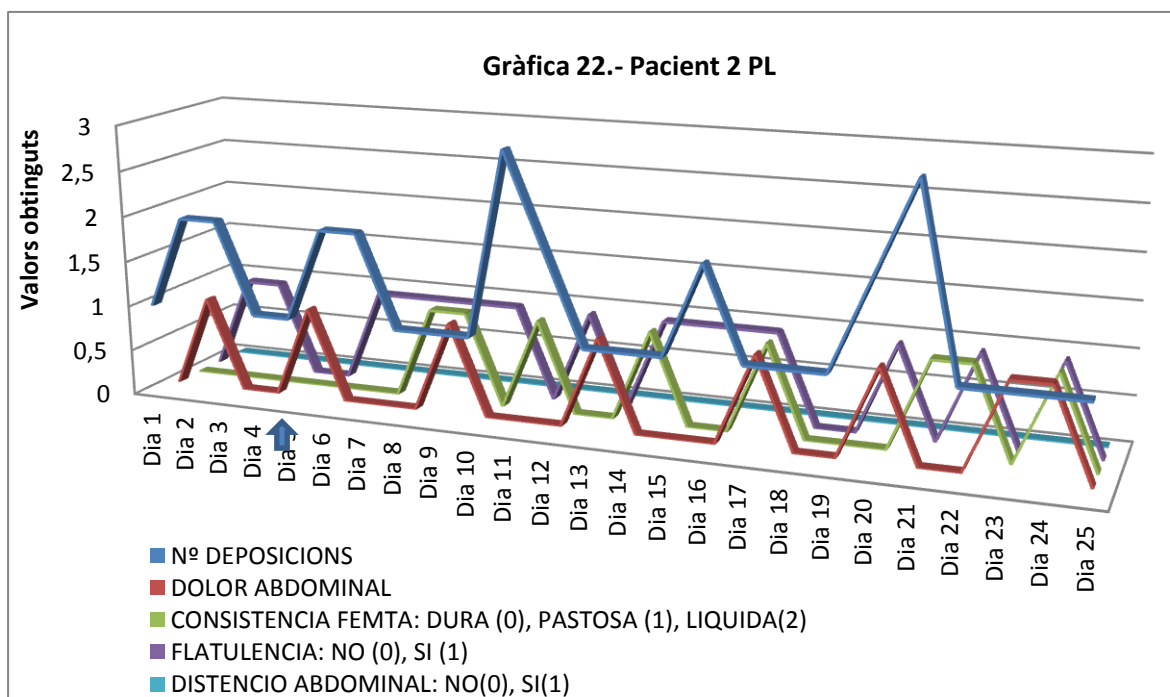
La flatulència varia fins al dia 16 i a partir d'aquest dia es manté a zero. Aquest pacient va especificar al seu qüestionari que als dies 1 i 5 van ser conseqüència d'ingesta de lactosa i en canvi als altres dies que també en pateix no n'especifica la causa.

El dolor abdominal d'aquest pacient és sempre nul. Això és comprensible perquè cada pacient desenvolupa la intolerància d'una forma diferent i amb uns símptomes diferents. Segurament aquest individu no sofreix de dolor abdominal com a conseqüència de la intolerància a la lactosa.

Com a conclusió d'aquest individu, podríem afirmar que sí es comprova una millora en molts aspectes i aquestes poden ser donades perfectament per la ingesta de llet d'euga.

La conclusió personal d'aquest individu va ser que no havia notat cap canvi durant tot l'estudi i que a més li havia costat la ingesta cada matí de la llet d'euga degut al seu gust poc agradable.

## PACIENT 2 (PLACEBO)

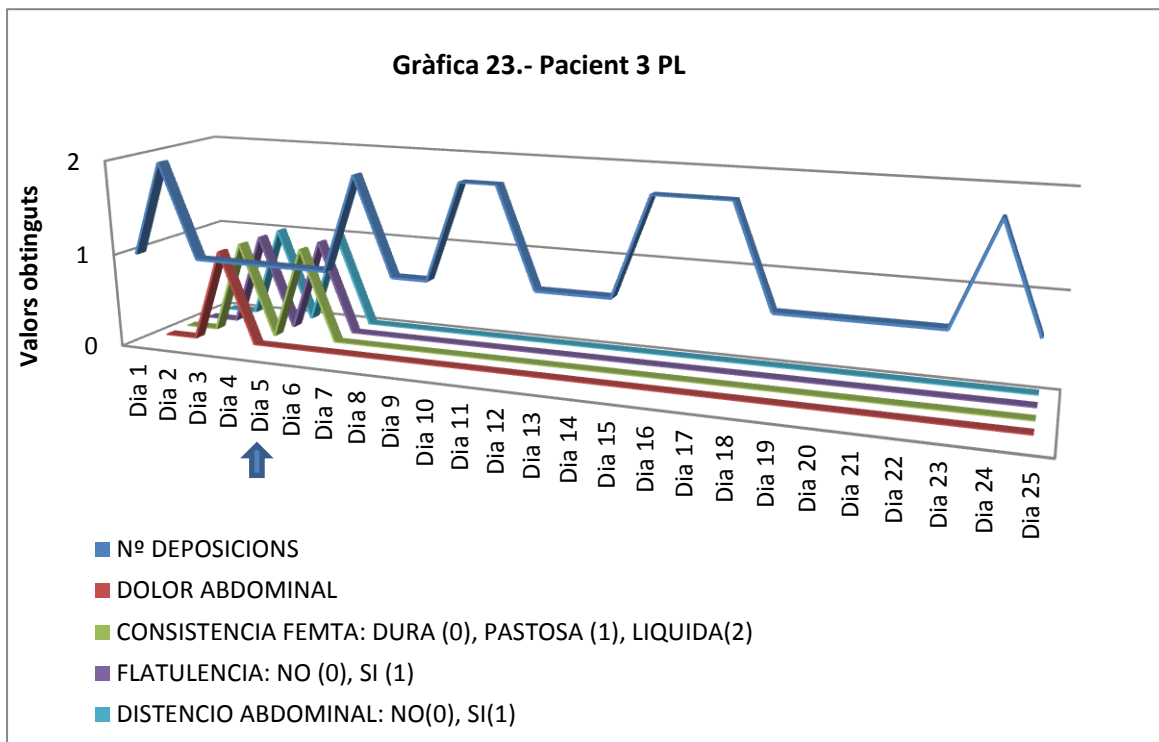


Observant en general la gràfica és molt difícil extreure un resultat o observacions perquè aquest pacient manté tots els paràmetres irregulars durant tot l'estudi.

Aquests resultats són lògics tenint en compte que era placebo i la llet no li va suposar cap millora en cap sentit. Així doncs, en aquest pacient tampoc li va afectar la subjectivitat ja que els símptomes ens demostren el contrari.

La conclusió personal d'aquest pacient és que no ha notat cap diferència excepte els primers dies que la dosi se li posava molt malament.

### PACIENT 3 (PLACEBO)

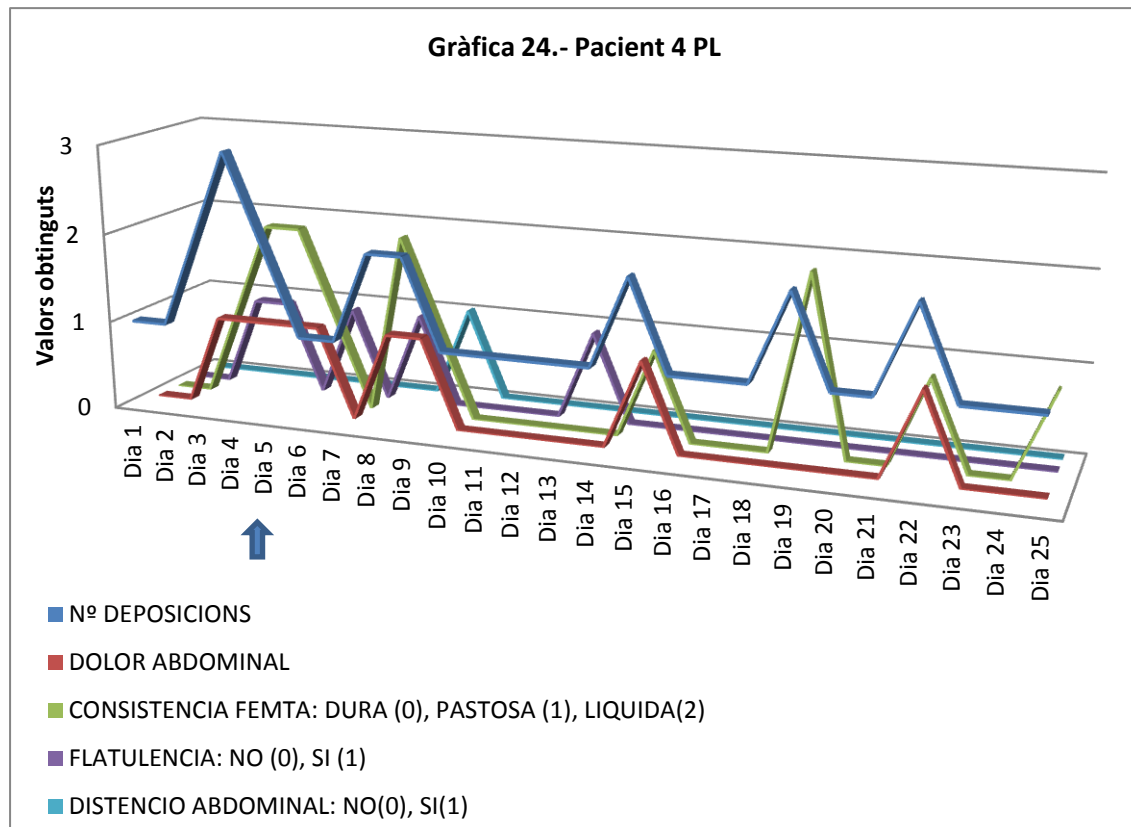


El pacient 3 ha desenvolupat un comportament molt regular al llarg de l'estudi excepte els dies 2 i 4 i es troba especificat al qüestionari que el dia dos va ser degut a la ingesta d'un cafè amb llet.

Es pot concloure que és un pacient molt regular on la ingesta de la llet no li ha provocat cap regularitat positiva ni negativa. Els valors de les deposicions varien al llarg de l'estudi entre 1 i 2 cada dia.

La conclusió personal d'aquest usuari és que no ha notat cap millora i que la sensació ha sigut la mateixa que quan pren llet sense lactosa.

## PACIENT 4 (PLACEBO)



A primera vista es pot observar que no es diferencia cap evolució de millora per part del pacient 4, si no que es manté irregular al llarg dels dies.

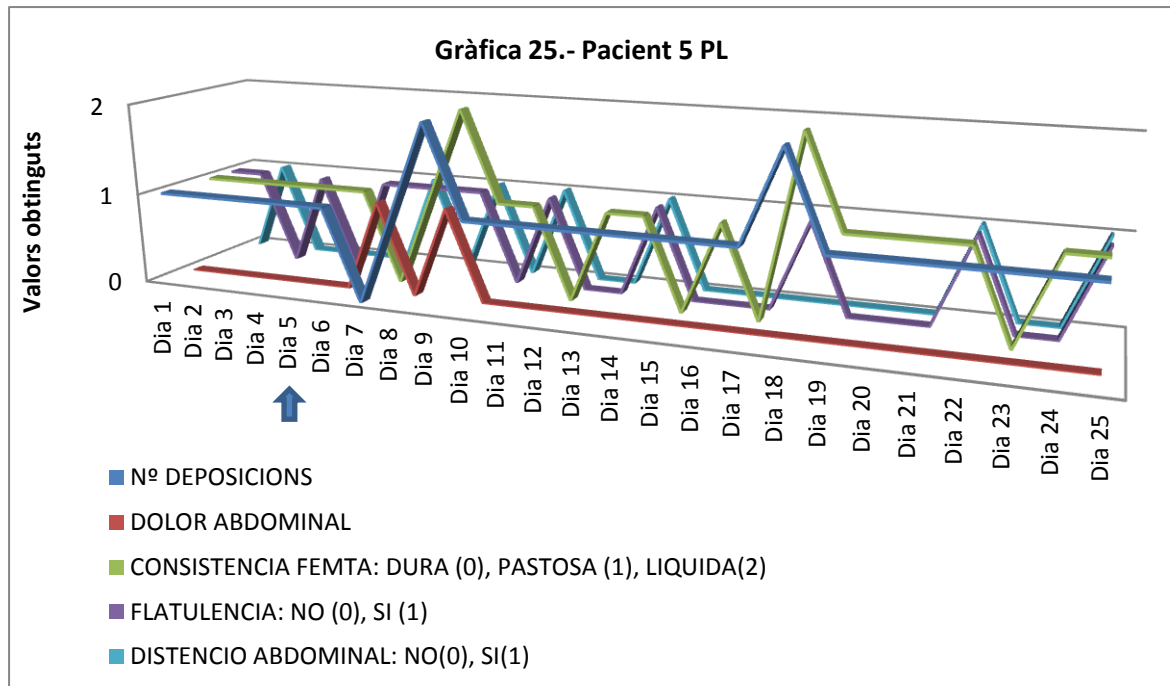
Aquests resultats són lògics ja que és un pacient placebo i la ingestió de la llet no li ha de suposar cap canvi. Tot i això, podríem destacar una petita diferència entre els primers dies i els dies posterior al 8 o 9, on disminueix la irregularitat encara que no desaparegui del tot.

Això pot ser degut al fet que durant els primers dies el pacient hagi ingerit més productes amb lactosa i per tant li hagin alterat la digestió i els símptomes.

La conclusió personal del pacient però és diferent al que mostren els resultats. El pacient 4 afirma que durant l'estudi fet anteriorment ha notat diferència a l'hora de digerir l'aliment o digerir productes amb lactosa. Explica que després de prendre's la monodosi de llet tenia més facilitat alhora de digerir. Els dies posteriors a l'estudi, quan ja no ingeria la llet, va notar que anava més restreta i amb més problemes alhora d'anar al lavabo diàriament.

Aquesta explicació és clarament causada per un possible efecte subjectiu ja que la llet que prenia era la llet de vaca sense lactosa i aquesta no li podia haver produït cap millora. Per tant, puc concloure que hi ha un factor de suggestió que el pot haver influït. El subconscient pot haver fet que el cos reaccionés d'una manera o una altra.

## PACIENT 5 (PLACEBO)



El pacient número 5 mostra una variació constant al llarg de tot l'estudi i només el dolor abdominal es mostra constant a 0 amb l'excepció de dos dies.

Aquests resultats corresponen a un pacient amb placebo i no s'observa cap diferència a partir del dia 5 que correspon al inici de la ingesta de la llet.

També cal remarcar que al qüestionari hi ha molts esments de ingestió de productes amb lactosa i per això també li causen més irregularitats durant els 25 dies.

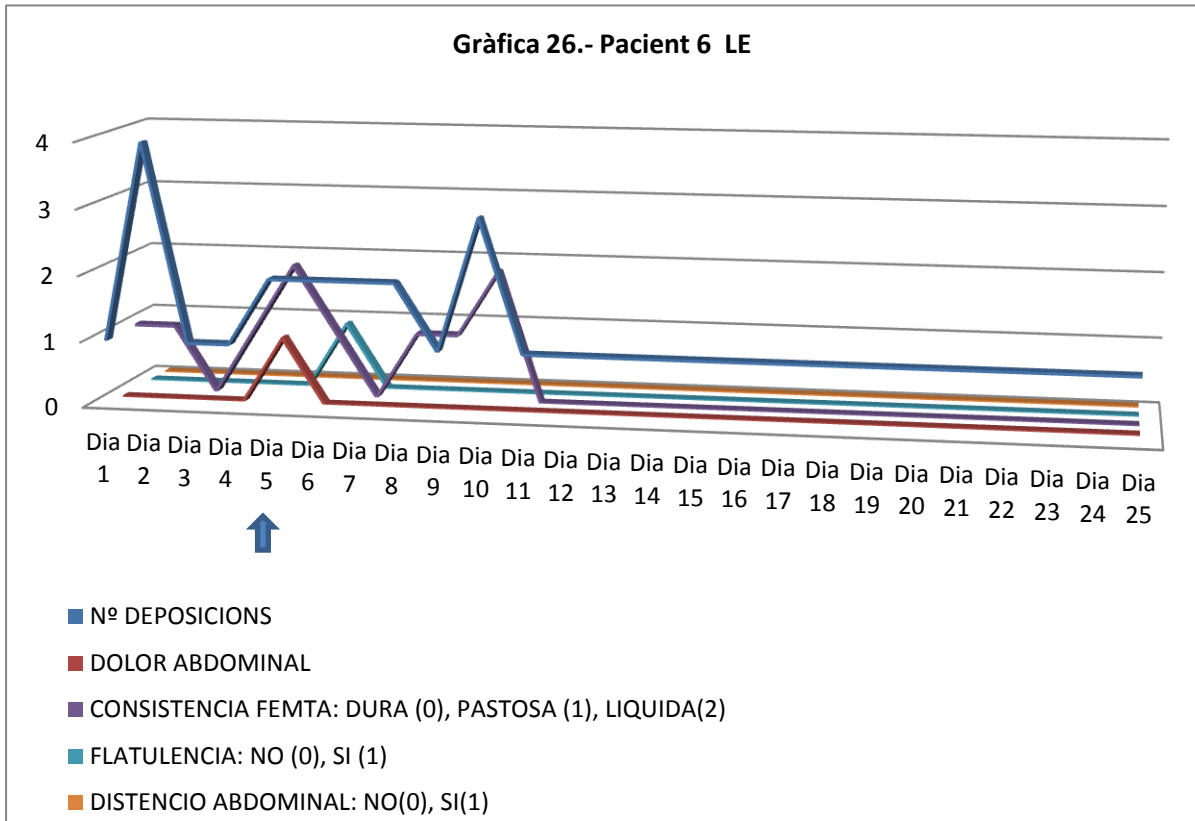
La conclusió personal i subjectiva, el pacient afirma que la setmana després d'acabar l'estudi digeriria millor productes amb lactosa.

Aquest fet també s'explica per la suggestió de prendre alguna cosa per millorar, si no, no hi ha una explicació científica.



## PACIENT 6 (LLET D'EUGA)

La gràfica del pacient 6 correspon a un individu que ha ingerit llet d'euga i correspon a la gràfica més representativa de les millores de la llet d'euga.

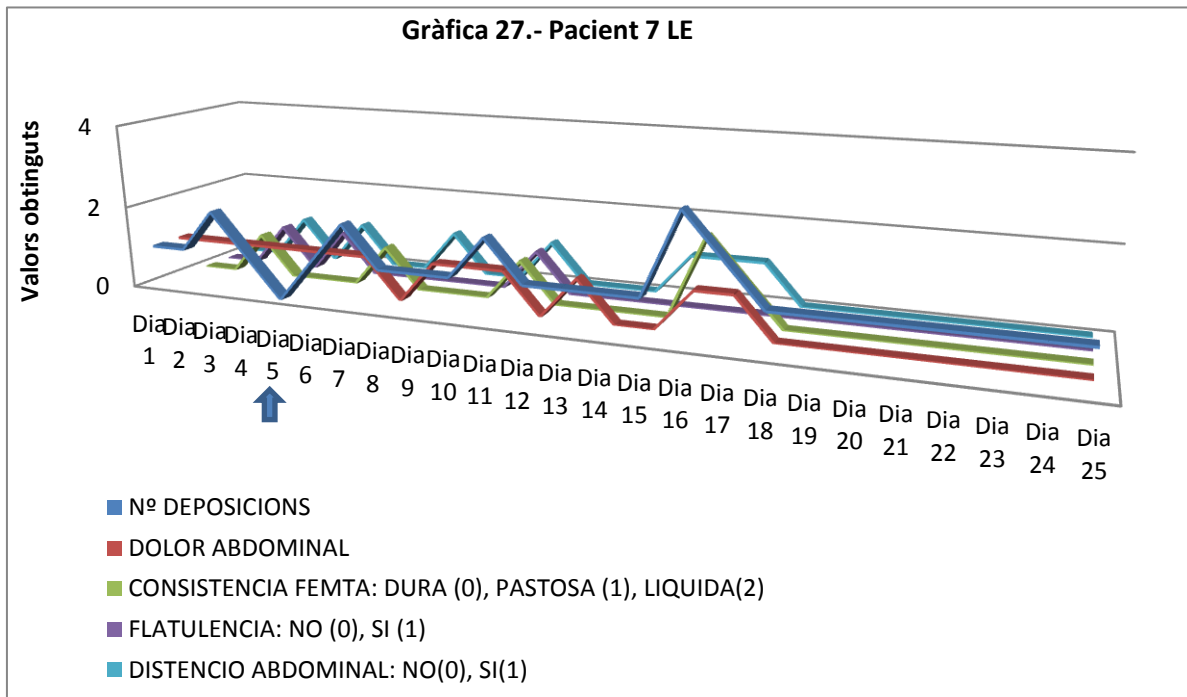


S'observa clarament un regulació de tots els paràmetres a partir dels dies 10 i 11 i aquesta es manté fins al final de l'estudi. A partir del dia 5, que es correspon amb l'inici de la ingesta, no s'observa una millora immediata ja que esta especificat a varies fonts d'informació sobra la llet d'euga que aquesta no proporciona millores a l'individu fins al cap d'uns dies de prendre-la. Analitzant aquesta gràfica es pot observar clarament que la llet d'euga pot haver tingut molt a veure amb el canvi que s'observa en aquest usuari.

La conclusió personal de l'estudi del pacient 6 és molt relacionada amb els seus resultats. Explica que els primers dies de prendre's la llet es va trobar molt malament i amb flatulències i dolor abdominal als vespres. Tot i això va seguir amb l'estudi i a partir del dia 11 es va trobar millor i feia 1 o 2 deposicions diàries.

Una observació interessant és que el pacient afirma que els dies posteriors a l'estudi va tornar a tenir dolors amb més irregularitats, alguns dies la femta dura i altres pastosa i líquida.

## PACIENT 7 (LLET D'EUGA)



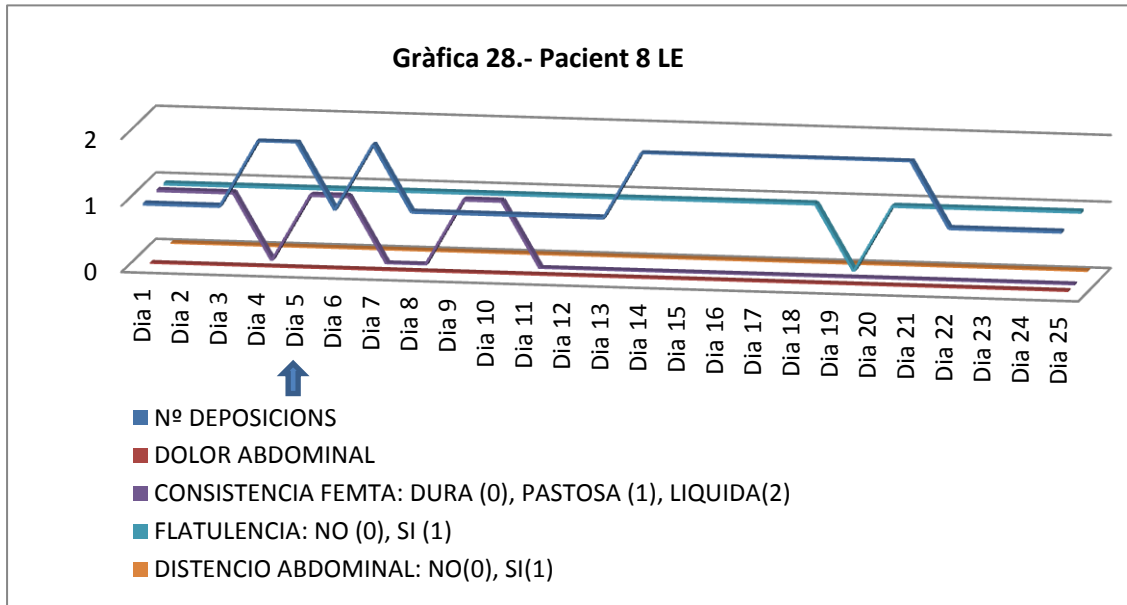
En aquest pacient podem observar una estabilitat als 6 dies finals de l'estudi però en canvi una gran irregularitat durant tots els dies anteriors.

Una explicació que s'ha de tenir en compte és el fet que la llet d'euga té diferents efectes a l'iniciar la seva ingesta per cada persona i segurament amb un període de temps diferent. Podria ser el cas que aquest pacient hagi trigat més a notar les millores causades per la llet d'euga o simplement no n'hi ha hagut i els últims cinc dies corresponen a una estabilitat degut a la no ingesta de lactosa o d'aliments que alterin la digestió.

La conclusió personal d'aquest pacient és molt interessant ja que ha confiat plenament amb llet d'euga i al final de l'estudi va comprar més llet per prendre-se-la ja que, encara que no trobés moltes millores digestives significants, aquesta li proporcionava una energia i vitalitat que no tenia anteriorment.

Aquest fet pot haver sigut efecte de la subjectivitat o pel contrari hagi estat efecte real de millora digestiva atribuïda a la llet d'euga.

## PACIENT 8 (LLET D'EUGA)



Si observem la gràfica del pacient 8 podem comprovar que els paràmetres no es relacionen entre ells i són independents.

Per exemple, trobem que no desenvolupa ni dolor abdominal ni distensió al llarg de l'estudi i en canvi presenta cada dia flatulència excepte un. Això s'explica perquè cada persona expressa una diferent simptomatologia dels problemes digestius. Per tant, aquest individu és molt sensible a la flatulència i no al dolor i distensió abdominal.

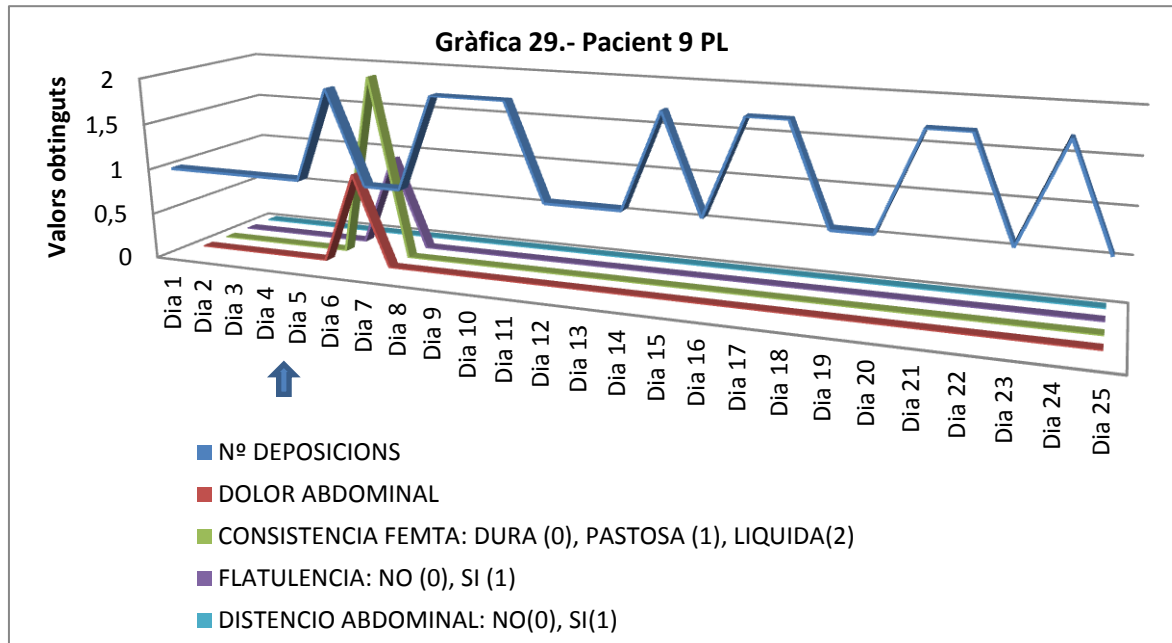
No trobem una regularitat al nombre de deposicions però en canvi sí a la consistència de la femta, ja que a partir del dia 11 (com el pacient 6) s'observa una millora significant.

La conclusió personal d'aquest pacient és molt interessant ja que també es correspon amb els resultats estudiats.

L'usuari afirma que el més remarcable és que s'ha trobat més regular alhora d'anar al lavabo i alguns dies per dos vegades, però sempre amb una millora de la consistència de la femta.

Li ha sorprès que durant les últimes setmanes va ingerir lactosa i no li va provocar cap alteració intestinal. Per altra banda, creu que les dosis subministrades no són molt agradables al gust.

## PACIENT 9 (PLACEBO)

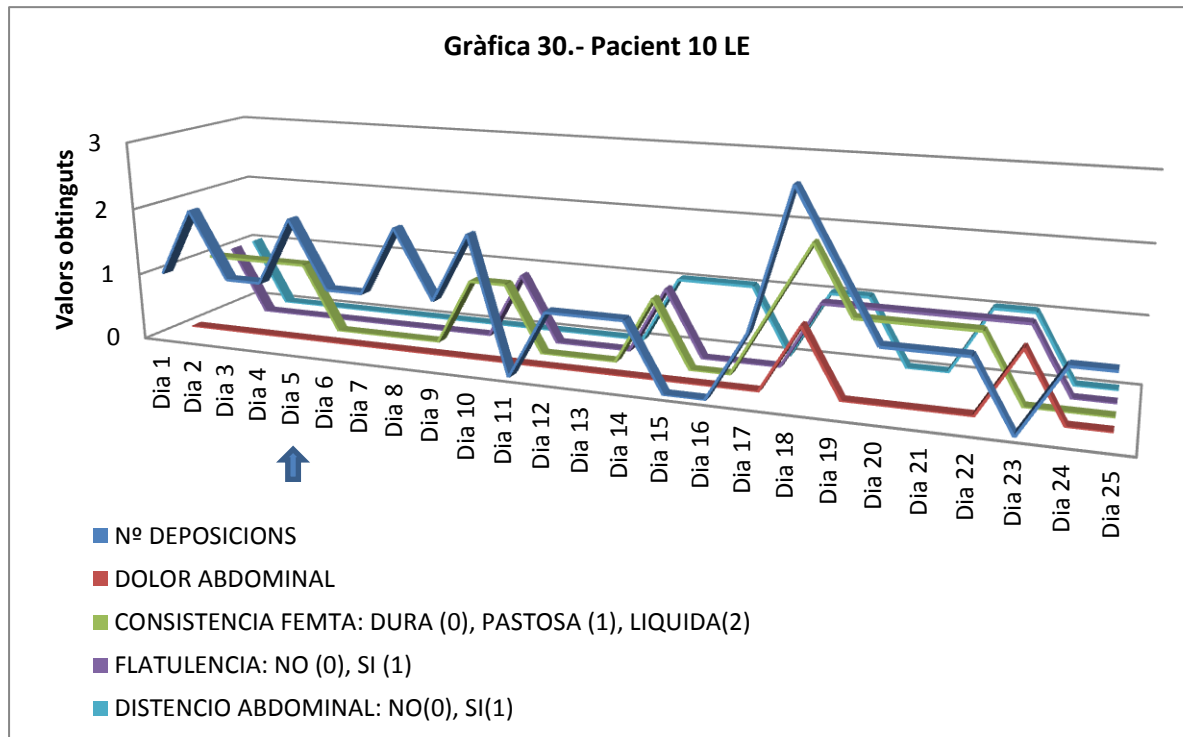


El pacient 9 s'ha mantingut molt regular al llarg de tot l'estudi amb l'excepció del dia 6 que correspon al primer dia de la ingesta del placebo. A part d'aquest dia, els altres no ha mostrat cap variació excepte en el cas del nombre de deposicions, que han anat variant durant tot l'estudi entre 1 o 2.

Els resultats són lògics tenint en compte que pren placebo (aigua i una mica de llet de vaca sense lactosa).

La conclusió personal explica que la dosi diària no li ha suposat cap canvi i que s'ha trobat igual tant pel que fa al seu ventre com per les digestions i a la seva energia. El gust que li ha atribuït al placebo és com el de la llet sense lactosa.

## PACIENT 10 (LLET D'EUGA)



La gràfica del pacient 10 és la única que, tot i la ingestió de llet d'euga, el pacient no expressa cap mena de millora i regularitat. Tots els paràmetres es presenten canviant al llarg dels dies. Tot i això, si només analitzem els 5 dies últims en comparació amb els 5 primers, hi ha una reducció clara del nombre de deposicions, però no dels símptomes de mala digestió.

La conclusió personal d'aquest pacient és que no va notar un canvi excessivament marcat al prendre la llet. La regularitat d'anar al lavabo indica que ja la tenia abans, i afirma que la consistència potser va començar a ser més pastosa al cap d'uns dies de prendre-la com de fet, ja està especificat al qüestionari. En quant a les sensacions i ganes de fer coses, em va comentar que és difícil de valorar-ho, perquè es trobava en un moment de canvis i no sabia fins a quin punt tenia relació amb la llet. Finalment, em va explicar que no va notar cap variació en relació a l'energia diària.

## 4.- CONCLUSIONS

Exposaré les conclusions seguint l'ordre del treball.

### 4.1.- CONCLUSIONS DEL MARC TEÒRIC

El consum de la llet d'euga va lligat a l'home des de la prehistòria, sobretot en els àmbits i moments en que l'home depenia més del cavall.

L'àmbit geogràfic del consum de la llet d'euga ha estat el centre d'Europa i Àsia, on el clima era difícil i només disposava dels cavalls i eugues en els seus desplaçaments nòmades.

S'ha utilitzat com a remei medicinal, element nutritiu i en forma líquida i elaborada com a formatge (kumis).

La comercialització de la llet d'euga actual és molt escassa i poc coneguda. Un dels objectius de les empreses que ho fan, és el de difondre-la per que la seva composició aporta unes propietats que generen cada vegada més interès.

He trobat referències de dues empreses més a Espanya i, amb més èxit, altres empreses al nord d'Europa on el seu consum és més conegut.

El preu de la llet d'euga és molt elevat i aquest és un dels inconvenients que dificulta la seva comercialització.

Al comparar les composicions generals de la llet d'euga, de vaca i la humana no puc concloure amb seguretat que hi hagi semblances clares entre elles. Hi ha paràmetres que són coincidents en les seves respectives proporcions però d'altres no. Per exemple, si observem els greixos veiem que la llet de vaca i la humana presenten uns valors similars elevats. En canvi, la llet d'euga en conté molta menys proporció.

Si observem la lactosa comprovem que la llet humana i la d'euga en presenten més quantitat que no la llet de vaca.

Quant a la composició específica de les tres llets he observat que la llet humana i la d'euga tenen una gran semblança.

Així doncs, la llet d'euga té més proteïnes del sèrum que no pas la llet de vaca, això fa que sigui més favorable per a la nutrició humana que la de vaca a causa de la quantitat relativament gran d'aminoàcids essencials que conté. Això és degut a que, estructuralment, les proteïnes de la llet d'euga són molt més similars a les proteïnes de la llet humana que les de la vaca.

Per tant, la llet d'euga és molt més assimilable i fàcil de digerir per un aparell digestiu immadur com el d'un nadó o també el d'una persona adulta.

Segons aquestes comparacions , la llet d'euga pot ser i és una bona substituta de la llet humana. Tanmateix, els estudis científics que ho afirmen són molt escassos i coincideixen en que en calen més.

Hi ha moltes aplicacions terapèutiques atribuïdes a la llet d'euga a causa de la seva composició.

Pels seus aminoàcids essencials, obtenim benestar i activitat. Conté enzims que reforcen les defenses del sistema immunitari i vitamines i àcids grassos poliinsaturats que proporcionen energia i bon funcionament.

Des d'un punt de vista objectiu, no puc afirmar que les propietats atribuïdes a la llet d'euga hagin estat rigorosament verificades i contrastades per suficients estudis.

Vull fer constar que la llet d'euga comercialitzada no està pasteuritzada i que hi ha un buit legal que no controla la seva comercialització degut a la seva poca i inusual producció. El procés de pasteurització al que estan obligats els comerciants de la majoria de llets, destrueix part dels bacteris i proteïnes i, per tant, no conserva intacta la seva composició inicial. Aquest podria ser un motiu que fa que la llet d'euga sigui molt recomanable, davant d'una llet de vaca pasteuritzada.

Gràcies a haver estudiat a fons el tema de la intolerància a la lactosa , entenc que està relacionat amb l'expressió de l'enzim lactasa, determinat per un gen que el codifica. La

disminució de la síntesi de lactasa ve regulada per una menor expressió gènica d'aquesta i no pas per un descens del baix consum de làctics com es creia antigament.

Els símptomes de la intolerància a la lactosa apareixen a l'ingerir aliments amb lactosa i els més freqüents son el dolor i la distensió abdominal, la flatulència i la diarrea. La sensibilitat a la lactosa pot variar àmpliament i depenent del nivell d'intolerància cada persona pot arribar a tolerar una quantitat més o menys alta de lactosa al dia.

Durant el desenvolupament del treball m'he adonat de la gran extensió dels temes a tractar, fet que m'ha comportat una gran feina de síntesi d'informació.

A més de la diversitat de fonts a consultar, m'ha sorgit la dificultat de trobar bibliografia en català o castellà. La major part de la informació estava escrita en anglès i a més a més, era escassa. Aquest fet és explicable ja que la llet d'euga és un tema innovador actualment.

## 4.2.- CONCLUSIONS DE LA PRIMERA PRÀCTICA: ESTUDI BIOQUÍMIC I COMPARATIU DE LA COMPOSICIÓ GENERAL DE LA LLET D'EUGA

Mentre he anat exposant les anàlisis de cada taula elaborada a partir dels meus resultats de la pràctica bioquímica, he anat traient conclusions a mida que les comparava amb les dades de la taula 1 de l'estudi *Mare's milk* (K.Potocnik). Però finalment puc concloure que els resultats han sigut molt semblants als esperats i amb un marge d'error relativament petit.

El reduït nombre de rèpliques i mostres és el motiu més important que ha influït en el marge d'error. La mostra que jo he obtingut és massa petita i no està homogeneïtzada, com es deu haver fet per calcular les taules de referència. Segurament que les dades de la taula publicada s'han extret a partir de mitjanes elaborades amb moltes mostres i rèpliques per a poder precisar més el seu resultat.



Un altre motiu d' imprecisió és el possible error humà degut a la meua poca pràctica al laboratori, tot i haver disposat d'un laboratori universitari molt ben equipat per a aquest tipus d'anàlisis.

Segons l'opinió de la tutora de la UdG, les anàlisis de les rèpliques van donar uns resultats molt semblants i conclou que el treball es va fer bé. Això em satisfà molt. La realització de les anàlisis m'ha possibilitat conèixer el funcionament dels laboratoris universitaris i el treball, organització i dedicació que requereix qualsevol pràctica en ells. Per a mi ha sigut una experiència molt enriquidora.

M'ha ajudat molt el domini d'alguns procediments i utilització de materials que jo havia adquirit prèviament al fer les pràctiques de l'assignatura de química de primer de batxillerat. Per exemple, les valoracions àcid base que jo ja havia practicat.

Vull esmentar que m'hagués agradat poder fer l'extracció de la llet d'euga, de la mateixa forma que vaig poder fer-ho amb la de vaca. Així les mostres haguessin estat similars i no hagués hagut de comprar la llet d'euga congelada. Tot i que ho vaig intentar, malauradament no vaig poder munyir suficient quantitat de llet per a obtenir una mostra suficient. Si ho hagués fet, ara hauria pogut comprovar si hi havia diferència entre la llet d'euga munyida i la envasada per l'empresa Equillet. Potser també hagués pogut comprovar si l'estrès de les eugues d'una hípica condiciona la composició de la seva llet, comparada amb les eugues de muntanya que viuen en llibertat.

Comprenc ara el motiu de l'elevat preu de la llet d'euga. Jo mateixa vaig comprovar la dificultat d'extracció d'aquesta i el poc volum de llet que proporciona una euga en un dia en comparació amb la llet de vaca.

En resum, he corroborat les dades que es mostren a les taules publicades i he comprovat experimentalment que la llet d'euga té, efectivament, més lactosa que la llet de vaca.

### 4.3.- CONCLUSIONS DE LA SEGONA PRÀCTICA: ESTUDI COMPARATIU PROSPECTIU DOBLE CEC ALEATORITZAT DE LLET DE VACA SENSE LACTOSA vs LLET D'EUGA EN PACIENTS AMB INTOLERÀNCIA A LA LACTOSA

Després d'observar tots els resultats explicats en aquesta pràctica, és difícil arribar a una única conclusió definitiva i clara.

He detectat una **tendència a la millora** clara en 3 dels 5 pacients que prenen llet d'euga. En els dos restants, un va tenir una millora lleu al final del període i l'altre no va presentar cap millora. La millora dels pacients es reflecteix principalment en la normalització del paràmetre del nombre de deposicions i en el de la consistència de la femta.

Per no interferir en els resultats, vaig demanar als participants que no ingerissin lactosa durant l'estudi i gairebé tots ho han acomplert. Ja que la pròpia llet d'euga, pel que he comprovat a la meua primera pràctica, conté una elevada proporció de lactosa, els pacients han hagut de digerir-la i ha estat possible gràcies a aquesta mateixa llet, encara que fos en unes dosis tan petites.

Tal com hem observat abans, la llet d'euga és molt rica en enzims naturals que no s'han eliminat per cap procés de pasteurització. Aquests segurament són els que ajuden a regular la flora intestinal dels pacients i a millorar la digestió de qualsevol aliment.

Com a exemple citaré el cas d'un pacient que va observar al final de l'estudi, que després de digerir un làctic de forma excepcional, no va tenir cap trastorn intestinal.

En tots els casos en que s'ha apreciat una millora, aquesta ha estat sempre de la meitat al final del període de l'estudi. Ho podria atribuir a la poca quantitat de llet d'euga administrada (20 ml). Així mateix, en dos dels casos de pacients amb llet d'euga i en dos de placebo, han tingut molèsties digestives durant els primers dies.

En el cas dels factors més subjectius com són els dolors abdominals, la flatulència i la distensió abdominal, no hi ha una correlació tan clara. En dos dels cinc casos, fins i tot, hi ha hagut una millora clara amb la ingesta de placebo, fet que pot ser degut a l'efecte placebo, és a dir, a un biaix suggestiu. També ho atribueixo a que potser aquests pacients han millorat la dieta durant l'experiència. Molts d'ells han ingerit una alimentació més sana mentre prenen la llet d'euga.

En un cas amb llet d'euga, m'he trobat en que el pacient ha observat una millora en la seva energia i activitat diària i per això ha continuat consumint-la després de l'estudi.

També vull citar que 2 dels 5 dels pacients amb placebo s'han adonat que el gust era molt semblant al de la llet de vaca i s'han imaginat que s'estaven prenent el placebo. La resta de pacients no s'han adonat de cap anormalitat.

Resumeixo el seguit de **limitacions** que jo crec que afecten el meu estudi, que podrien haver afectat els meus resultats i conclusions, i que ja s'han anat enumerant durant el treball:

- En primer lloc, l'estudi s'ha aplicat a un nombre reduït de persones. Normalment aquestes recerques es fan a centenars de pacients per obtenir dades més fiables. Pel meu treball he tingut dificultats per trobar persones del meu entorn proper intolerants a la lactosa amb el diagnòstic mèdic adequat i disposades a participar-hi. Per convèncer als participants he hagut d'explicar molt bé el motiu del treball i transmetre'ls confiança. Tot i així, no tots van acceptar la invitació. Alguns dels participants ja havien sentit a parlar de la llet d'euga i la gratuïtat de la prova els ha animat a fer-la.
- Podríem classificar l'estudi com a pilot, realitzat sobre una població mínima intolerant a la lactosa i que ens donarà unes primeres indicacions dels possibles efectes de la llet d'euga, ja que mai s'ha fet amb anterioritat.
- Cal tenir en compte la subjectivitat amb la que els pacients es valoren a si mateixos. Partim dels símptomes diaris que ells mateixos indiquen per elaborar les gràfiques. Per això s'anomena estudi observacional.
- El fet d'haver-se dut a terme la pràctica durant l'estiu ha influït en que alguns pacients no hagin controlat massa la seva dieta doncs estaven de vacances i els era més difícil restringir totalment la lactosa dels seus àpats.
- Degut al excessiu preu de la llet d'euga, m'he adaptat a les dosis que venen regulades i aconsellades per l'empresa Equillet, les quals són 18 monodoses de 20 ml. Jo vaig afegir-ne dos més per a completar el meu estudi. Tot i això, no puc estar del tot segura que una monodosi diària durant 20 dies fos la suficient per a obtenir millores.

Com a conclusió final puc afirmar que he constatat que la realització d'un estudi científic ben fet i estricte té una dificultat molt elevada per a finalment obtenir uns resultats significatius.

## 5.- AGRAÏMENTS

Vull donar les gràcies a totes aquelles persones que m'han ajudat en l'elaboració d'aquesta recerca.

En especial, a la Mònica Martín, tutora del meu treball, la qual m'ha acompanyat i assessorat en tot moment al llarg de l'elaboració del meu treball.

En segon lloc, donar els meus agraïments a l'empresa Equillet i a tots els professionals que hi treballen, a en Juti Gusi i a la seva dona i al biotecnòleg d'Equaid Research, Jamal Qualai.

També agraeixo a la Mònica Toldrà, professora de la Udg, i al doctor Aldeguer els seus consells professionals i la seva implicació i dedicació a la meva pràctica.

I vull donar les gràcies a tots els meus companys, professors i familiars pel temps i suport que m'han dedicat.

Finalment em resta agrair la col·laboració de les deu persones anònimes que s'han ofert per participar en l'estudi observacional i sense les quals hauria estat impossible realitzar aquesta recerca.

A tots ells, el meu més sincer agraïment.

## 6.- BIBLIOGRAFIA I FONTS D'INFORMACIÓ

### 6.1.- LLIBRES

- Gramme D. *Le lait de jument*, vol. 13 de *Les cahiers alimentation*. Col·lecció *Nature et progrès*. 2<sup>a</sup> edició. Alès. (2008)
- Llinares, Joan B. *Introducció històrica a l'Antropologia(I). Textos antropològics dels clàssics greco-romans*. Col·lecció EDUCACIÓ. Sèrie Materials. València (1995)

### 6.2.- ARTICLES

- Outram et al. *The Earliest Horse Harness in gand Milking*. Revista *SCIENCE* Vol. 323 no. 5919 (6 March 2009):pàg. 1332-1335
- Klemen Potocnik, Vesna Gantner et al. *Mare's milk: Composition and protein fraction in comparison with different milk species*. *Mare's milk, Mljekarstvo*. (2011)61(2), pàg. 107-113

### 6.3.- WEBGRAFIA

Les pàgines webs són les fonts d'informació d'on he extret la major part dels continguts teòrics:

- EQUAID-RESEARCH. <<http://equaid.equaid.com/index.php/ca/>>
- ADILAC. Associació intolerants a la lactosa. <<http://www.lactosa.org/saber.html>>  
[Consultat el setembre de 2014]
- INTOLERÀNCIA A LA LACTOSA  
<[http://www20.gencat.cat/docs/canalsalut/Home%20Canal%20Salut/Professionals/Temes\\_de\\_salut/Salut\\_alimentaria/documentos/arxius/lactosa2012.pdf](http://www20.gencat.cat/docs/canalsalut/Home%20Canal%20Salut/Professionals/Temes_de_salut/Salut_alimentaria/documentos/arxius/lactosa2012.pdf)>  
[Consultat l'agost i setembre de 2014]  
<<http://administracion.aeurus.cl/upload/archivos/nutrisa/295/archivo-adjunto/7/intolerancia-a-la-lactosa.pdf>> [Consultat l'agost i setembre de 2014]  
<<http://www.fmed.uba.ar/fundalac/Informaci%F3n%20Cient%EDfica%20003B.pdf>> [Consultat l'agost i setembre de 2014]  
<<http://blogs.20minutos.es/el-nutricionista-de-la-general/tag/lactasa/>>  
[Consultat l'agost de 2014]
- ESTUDIS [Consultats de de juny a octubre de 2014]

<[http://www.hablemosclaro.org/Repositorio/biblioteca/b\\_306\\_Bacterias\\_probioticas\\_y\\_deficiencia\\_de\\_lactasa.pdf](http://www.hablemosclaro.org/Repositorio/biblioteca/b_306_Bacterias_probioticas_y_deficiencia_de_lactasa.pdf)>

<<http://www.gastroinf.es/sites/default/files/files/SecciNutri/FUNCIONES.pdf>>

<[http://www.med.unne.edu.ar/revista/revista198/4\\_198.pdf](http://www.med.unne.edu.ar/revista/revista198/4_198.pdf)>

<[http://scielo.isciii.es/pdf/pap/v13n50/10\\_revision2.pdf](http://scielo.isciii.es/pdf/pap/v13n50/10_revision2.pdf)>

<<http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/28366>>

<<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=ADOLEC&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=26797&indexSearch=ID>>

<[http://biologiachile.cl/biological\\_research/VOL23\\_1990/N2/A\\_Illanes\\_et\\_al.pdf](http://biologiachile.cl/biological_research/VOL23_1990/N2/A_Illanes_et_al.pdf)>

<<http://www.didac.ehu.es/antropo/3/3-4/Pena.htm>>

<[http://nutricionpersonalizada.wordpress.com/2010/02/23/intolerancia\\_lactosa\\_1/#top](http://nutricionpersonalizada.wordpress.com/2010/02/23/intolerancia_lactosa_1/#top)>

<[http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=3yzNoU7zXkUC&oi=fnd&pg=PA11&dq=polimorfisme+persistencia+a+la+lactasa&ots=M8eZ0HgZ\\_n&sig=zt5XrxZREzI9PXNvJ1KSNPQoMw#v=onepage&q&f=false](http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=3yzNoU7zXkUC&oi=fnd&pg=PA11&dq=polimorfisme+persistencia+a+la+lactasa&ots=M8eZ0HgZ_n&sig=zt5XrxZREzI9PXNvJ1KSNPQoMw#v=onepage&q&f=false)>

<<http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8180/tesis/bitstream/1/25/4/cap1.pdf>>

- ANTECEDENTS HISTÒRICS

<<http://www.sciencemag.org/content/323/5919/1332.abstract?searchid=1&HITS=10&hits=10&sortspec=date&resourcetype=HWCIT&maxtoshow=&RESULTFORMAT=&FIRSTINDEX=0&fulltext=Outram>> [Consultat el setembre de 2014]

<[\[Consultat el setembre de 2014\]](http://books.google.es/books?id=mB4OH6KATksC&pg=PA45-IA1&lpg=PA45-IA1&dq=bipa%C3%A7&source=bl&ots=culllMT5D4&sig=86Lhi1Dq4wKiq5EtvRXNYO3Xtuw&hl=ca&sa=X&ei=NXv7U63PGcrvaPvrgqAM&ved=0CCEQ6AEwAA>Hipòcrates.></a></p>
</div>
<div data-bbox=)

<[<\[http://books.google.es/books?id=C9fuhG\\\_MPgYC&lpg=PA72&ots=w4o0Pa\\\_nnk&dq=els%20romans%20i%20la%20llet%20d'euga&hl=ca&pg=PP1#v=onepage&q=els%20romans%20i%20la%20llet%20d'euga&f=false\]\(http://books.google.es/books?id=C9fuhG\_MPgYC&lpg=PA72&ots=w4o0Pa\_nnk&dq=els%20romans%20i%20la%20llet%20d'euga&hl=ca&pg=PP1#v=onepage&q=els%20romans%20i%20la%20llet%20d'euga&f=false\)>\[Consultat el setembre de 2014\]](http://books.google.es/books?id=KSij1sclDwMC&pg=PA27-IA1&lpg=PA27-IA1&dq=els+romans+i+la+llet+d%27euga&source=bl&ots=VOSNHg5dvc&sig=M7dBKhK_hHPZgc5zVm2Lo5Xl4yc&hl=ca&sa=X&ei=hC37U8_al9TmasuqgYgE&ved=0CEoQ6AEwBw>SidoniApol.linar.></a>[Consultat el setembre de 2014]</p>
</div>
<div data-bbox=)

- COMERCIALITZACIÓ

<<http://www.equillet.com/>>[Consultat de juny a octubre de 2014]

<<http://www.ecolactis.es/>>[Consultat l'octubre de 2014]

<<http://www.distribuidoravaisnhavi.com/leche.htm>>[Consultat l'octubre de 2014]

<<http://www.jumvoilac.com/>>[Consultat l'octubre de 2014]

A group of horses in a field. In the foreground, a light-colored foal stands facing left. Behind it, several adult horses of various shades (brown, tan, and white) are visible. The background shows a line of trees under a bright sky.

# ANNEXOS

## LA LLET D'EUGA

ESTUDI DE LES PROPIETATS I DELS EFECTES  
BENEFICIOSOS EN LES PERSONES  
INTOLERANTS A LA LACTOSA

Elisabet Pareta i Vilamitjana

2n A de Batxillerat

2014-2015

Tutora: Mònica Martín

INSTITUT MONTGRÍ



# TAULA DE CONTINGUTS

## **ANNEX I: INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA SOBRE LA INTOLERÀNCIA.**

1.1.- CLASSIFICACIÓ DELS TIPUS D'INTOLERÀNCIA	2
1.2.- ANTECEDENTS I EPIDEMOLOGIA	3
1.2.1.- Teoria Evolucionista del dèficit de lactasa de tipus adult	5
1.3.- MÈTODES ANALÍTICS	6

## **ANNEX II: ESTUDI BIOQUÍMIC I COMPARATIU DE LA COMPOSICIÓ GENERAL DE LA LLET D'EUGA.**

2.1.- PROTOCOLS	8
2.1.1.- Sòlids totals	9
2.1.2.-Cendres	10
2.1.3.- Matèria grassa	11
2.1.4.- Proteïna total	12
2.1.5.- Lactosa	13
2.2.- DIARI DEL LABORATORI	14
2.3.- FOTOS DE LA PRIMERA PRÀCTICA	21

## **ANNEX III: ESTUDI COMPARATIU PROSPECTIU DOBLE CEC ALEATORITZAT DE LLET DE VACA SENSE LACTOSA v LLET D'EUGA EN PACIENTS AMB INTOLERÀNCIA A LA LACTOSA**

3.1.- DADES DELS PACIENTS	29
3.2.- EXEMPLARS DELS QÜESTIONARIS	31
3.3.- FOTOS DE LA SEGONA PRÀCTICA	32

## ANNEX I

### INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA SOBRE LA INTOLERÀNCIA.

#### 1.1.-CLASSIFICACIÓ DELS TIPUS D'INTOLERÀNCIA

La deficiència de lactasa es pot classificar en tres tipus en funció del seu origen: congènita, primària i secundària.

La **deficiència congènita** de lactasa o alactàsia és un error metabòlic molt poc freqüent i està determinat per una alteració autosòmica recessiva.. Aquesta es caracteritza per l'absència total o la reducció important de l'enzim des del naixement i que persistirà al llarg de tota la vida de l'individu.

La **deficiència primària de lactasa**, també anomenada hipolactàsia adquirida, és la més comuna dels tres tipus i ve determinada genèticament, tal com he esmentat al subapartat anterior. No existeix curació possible perquè l'individu no recupera l'enzim i els símptomes només s'eviten no ingerint productes làctics a la dieta. Per tant, la intolerància a la lactosa és molt comuna entre els adults i la majoria de casos es comencen a manifestar a la pubertat o a l'adolescència tardana.

La **deficiència secundària** correspon a situacions transitòries i reversibles en què l'activitat de la lactasa està disminuïda per la presència d'algun trastorn o patologia de la mucosa intestinal (infeccions víriques o bacterianes, malalties cròniques, etc) i afecta a persones que tenien una activitat enzimàtica prèvia normal.

## 1.2.- ANTECEDENTS I EPIDEMOLOGIA

Els humans som els únics animals que bevem llet quan som adults. No obstant això, fa 8000 anys, la nostra tolerància als lactis era diferent. Els humans només podíem pair la lactosa durant la infantesa, ja que d'adults, es perdia l'habilitat de produir lactasa.

Aquest canvi en la nostra dieta va començar a Europa (Hongria) durant el neolític, poc després de fer-se en algunes comunitats la transició entre comunitat nòmada i col·lectora a comunitat sedentària i agricultora. Va ser en aquest moment quan va aparèixer una mutació genètica en els humans que va afavorir l'habilitat de produir lactasa, i així els va oferir la possibilitat de digerir llet fresca després del deslletament. Aquell fet es va descobrir per mitjà d'un estudi d'esquelets del neolític i s'observa que va incrementar a la part central i nord d'Europa el nombre d'adults que podien consumir i digerir llet. Existeixen altres mutacions que són persistents a la lactasa a l'oest d'Àfrica, l'Orient Mitjà i el sud d'Àsia, però semblen estar lligades a mutacions separades.

Actualment, tots els humans excepte els nord europeus blancs i alguns grups ètnics són hipolactàsics, és a dir, tenen un nivell molt baix de lactasa. Això passa perquè perden el 75%-90% de l'enzim, ens els anys darrers al deslletament.

S'estima que el 80% de la població mundial sofreix intolerància a la lactosa amb una distribució molt variable entre les diferents ètnies i àrees geogràfiques, i fins i tot entre les subpoblacions i tribus.

En general, entre els europeus blancs i els seus descendents (nord-americans i australians) la prevalença de mala absorció es habitualment inferior del 30%, i només en alguns casos supera el 60%. Com a excepció observem que la freqüència de mala absorció té una mitjana de 2% en la Península Escandinava en canvi, com he esmentat anteriorment, un 20-25% en la població caucàsica d'Europa i Estats Units.

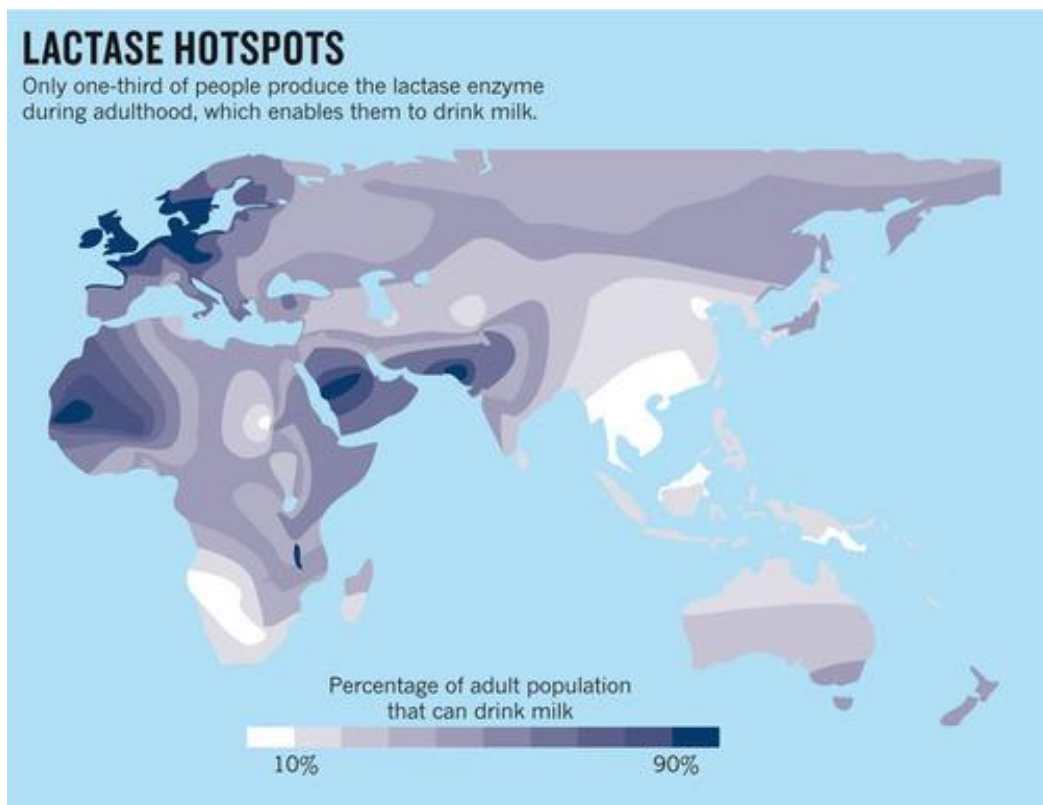
Contràriament en altres poblacions asiàtiques i africanes, amb l'excepció de determinades subpoblacions (Aràbia Saudita i algunes tribus nòmades africanes), les xifres superen el 70% i fins i tot arriben al 100% de la població en alguns casos.

No obstant, aquesta correlació entre cultura i els trets genètics condueix a la idea que l'al·lel de persistència a la lactasa aconseguí la seva freqüència més alta que va resultar d'una alta selecció en la població pastoral la qual va desenvolupar la cultura de la llet en el període del Neolític.

No existeixen diferències en la prevalença entre un i altre sexe i pot afectar a qualsevol edat (és molt estrany patir-la des de naixement). En la rassa blanca sol manifestar-se entre els 5 i els 70 anys, amb una màxima incidència en la tercera i la quarta dècada de la vida, en canvi a les persones de rassa negra o asiàtiques, l'afecció es presenta normalment fins als dos anys d'edat.

Imatge: Mapa de la persistència i la no persistència de lactasa.

De menys (blanc) a més (fosc) percentatge de gent adulta que pot digerir llet (persistència a la lactasa).



Font: [www.nature.com](http://www.nature.com) (Milk revolution)

### 1.2.1.- Teoria evolucionista del dèficit de lactasa de tipus adult

La hipòtesi d'adaptació fa la raonable suposició de que la no persistència és el nostre estat ancestral, i per tant, per explicar l'estat no natural de la persistència de lactasa s'han proposat diverses explicacions. La majoria estan basades en mecanismes evolutius que van ser capaços d'originar un augment de la freqüència d'al·lels persistents en les poblacions que consumeixen productes làctics.

- 1- **El contingut en aigua:** la llet representa un important fluid addicional en particular en les zones àrides. Per alguns nòmades del desert, la llet és l'única font d'aigua en alguns períodes del any i la diarrea com a conseqüència de la intolerància seria un desavantatge molt seriós.
- 2- **L'absorció augmentada de calci:** aquesta hipòtesi intenta explicar l'alta freqüència del fenotip al nord d'Europa, encara que allà l'agricultura implica una menor importància de la llet. Les poblacions que es troben a latituds nòrdiques podrien ser més susceptibles al raquitisme i a la osteomalàcia degut a la poca llum solar i al consegüent baix nivell de vitamina D. La lactosa promou l'absorció del calci de la llet i redueix les pèrdues de vitamina D i preveu el raquitisme, per tant aquest seria molt menys freqüent en individus amb persistència a la lactosa.
- 3- **La protecció en contra de la malària:** aquesta hipòtesi es basa en l'observació que els individus amb una deficiència moderada de riboflavina són protegits d'alguna forma en contra de la malària provocada per *Plasmodium falciparum*. La llet és rica en riboflavina, així que la gent que no la pot consumir podrien ser menys susceptibles a la malària. La no persistència de lactasa és més prevalent que la persistència en les regions amb malària.

Totes aquestes hipòtesis semblen ser explicacions plausibles per la distribució de la persistència de la lactasa. Alguns investigadors consideren que la ingesta de llet fresca a grans quantitats és una innovació tan recent que no es pot invocar un mecanisme de selecció, si no més aviat un canvi genètic. No obstant, la distribució fragmentària d'aquest caràcter a Àfrica i la seva aparent associació amb la pastura és una hipòtesi convincent. Per analitzar la plausibilitat de les diferents hipòtesis és útil analitzar la correlació entre pastura, aridesa i quantitat de llum solar per una banda, i la persistència de lactasa per l'altra.

## 1.4.- MÈTODES ANALÍTICS

Per a diagnosticar la intolerància a la lactosa existeixen diversos mètodes mèdics, però sempre és recomanable fer prèviament una exclusió de làctics en la teva dieta per poder observar si expresses millores i poder aproximar-te més a les teves suposicions.

-La tècnica més utilitzada per al diagnòstic és la **prova d'hidrogen aspirat**, que és molt simple, de baix cost i no invasiva. Aquesta tècnica mesura la concentració d'hidrogen en l'aire aspirat, i es duu a terme després d'una sobrecàrrega oral de lactosa ja que la lactosa no digerida és fermentada per la microflora del còlon i produeix hidrogen detectable en l'excreció pulmonar.

Durant la prova es quantifica la presència de hidrogen o metà en l'aire aspirat cada 15 minuts durant un període de 2 a 3 hores després de la ingesta de la dosis estandarditzada ( és l' equivalent a una càrrega dietètica típica de 25-50g de lactosa en 200 o 400ml d'aigua). El pacient ha de bufar en unes bosses hermètiques on s'hi recullen les mostres.

Quan la lactosa no digerida és transportada a l'intestí gros, les bacteries presents allà ho utilitzen com a aliment i creen hidrogen com a producte de rebuig. L' hidrogen és absorbit per el cabdal de sang i exirat en la respiració, per tant, l' hidrogen detectat en la respiració indica que la lactosa ha entrat a l'intestí gros no havent estat ben absorbida a l'intestí prim. Segons l'augment de la quantitat d'hidrogen en la respiració després de la ingesta de lactosa, es determina el grau d'intolerància.

Es poden trobar falsos negatius en pacients amb trastorns de motilitat, amb l'ús recent d'antibiòtics o en pacients amb flores intestinals no productores d'hidrogen. Per una altra part, es poden presentar falsos positius deguts a la ingesta d'una dieta rica en fibra el dia previ a l'examen, a causa del creixement bacterià intestinal i dels trastorns de motilitat. Aquest test presenta una sensibilitat del 96-98% i una especificitat del 69%.

Una variant de la tècnica anterior consisteix en la marcació de la lactosa amb **C13 13C**, fet que millora la sensibilitat de la prova. Malgrat que s'hagin publicat experiències clíniques recents, la seva implementació és complexa i el seu ús està limitat al camp de la investigació.

-La **prova de tolerància o corba de la lactosa** mesura la resposta glucèmica a la post sobrecàrrega de lactosa . Aquesta prova valora l'activitat de la lactasa mesurant l'elevació de la glucèmia cada 20 o 30 minuts durant 2 hores, després de la ingestió de 50 o 100g de lactosa. És considera normal una elevació de 2 mg/dl de glucosa en sang. Si l'augment és menor, significa una malabsorció de la lactosa degut a l'absència de l'acció de la lactasa que hi hauria d'haver a l'intestí.

Té una alta taxa de falsos positius (fins al 30%), principalment a conseqüència de la ràpida resposta insulínica d'alguns individus. En consideració a la seva menor fiabilitat, aquesta tècnica s'hauria de reservar per aquelles situacions en les que no és possible realitzar la prova de l'aire aspirat. Presenta una especificitat entre 77 i 96% i una sensibilitat entre 76 i 94%.

-El diagnòstic definitiu requereix la demostració de la baixa activitat de lactosa en **una mostra en la biòpsia intestinal**. Es considera diagnòstica quan aquesta activitat és inferior a 10 U/g amb una mucosa intestinal normal. És la prova de referència per la resta dels mètodes diagnòstics, però en ser un procediment invasiu i com que requereix un laboratori especialitzat, cada vegada s'utilitza menys.

-També existeix el **test genètic de persistència a la lactasa**. Estudis recents estableixen que l'activitat de la lactasa està associada a la presència de dos polimorfismes identificats al gen MCM6. Aquest mètode consisteix en extreure i amplificar l'ADN d'una mostra de sang o saliva del pacient, seguint amb un protocol d'hibridació en tira per detectar la presència dels polimorfismes C/T I G/A en persones intolerants. El resultat final són una sèrie de dades acolorides sobre un tira que s'interpreten amb l'ajuda d'una plantilla. En funció de les diferents combinacions que es trobin, es pot determinar si un pacient és intolerant a la lactosa o no.

La darrera prova seria la **determinació del pH fecal** i tot i que és inespecífic i de baixa sensibilitat, és d'ajuda en l'estudi d'una mala absorció d'hidrats de carboni.

Si el pH és menor de 5,5 és altament suggestiu de malabsorció de lactosa. És important recordar que el pH fecal és normalment inferior (5,0 -5,5) en lactants en comparació amb nens majors i adolescents degut a la sobrecàrrega fisiològica de lactosa en les seves dietes, per tal motiu la determinació de pH fecal en aquest grup de nens perd valor de diagnòstic.

## ANNEX II

# ESTUDI BIOQUÍMIC I COMPARATIU DE LA COMPOSICIÓ GENERAL DE LA LLET D'EUGA.

### 2.1.-PROTOCOLS

#### 2.1.1. Sòlids totals

##### 1.- Principi

Es defineix el contingut en extracte sec (o sòlids totals) de les llets naturals, certificades, higienitzades i esterilitzades com el residu, expressat en percentatge en pes, obtingut després de la dessecació de la llet a temperatura constant fins a pes constant. El pes obtingut després de dessecar representa el de la matèria seca.

##### 2.- Material i aparells

- Balança analítica
- Dessecador
- Estufa de dessecació
- Càpsules de metall o vidre amb tapa
- Bany d'aigua

##### 3.- Procediment

Preparació de la mostra: abans de l'anàlisi poseu la mostra a 20°C i barregeu-la amb compte. Si no s'obté una dispersió homogènia de la matèria grassa, escalfeu-la lentament fins a 40 °C i torneu-la a barrejar i refredar a 20°C.

Determinació: assequeu la càpsula i la tapa a 102°C durant 30 minuts. Poseu la càpsula tapada en un dessecador, deixeu-la refredar a temperatura ambient i peseu-la. Poseu aproximadament 3 ml de la mostra a la càpsula , tapeu-la i torneu a pesar.

Poseu la càpsula destapada al bany d'aigua, a uns 90°C, durant 30 minuts i tot seguit la poseu, amb la tapa (però sense tapar) en una estufa de dessecació a 102°C durant 2 hores. Acabat aquest temps tapeu les càpsules i ho poseu tot al dessecador, deixeu refredar a T<sup>a</sup> ambient i peseu. Poseu-la una hora més a l'estufa de dessecació, tornant a refredar i pesar. S'ha de repetir la dessecació fins que la diferència entre dues pesades consecutives no sigui major de 0,5 mg.



#### 4.- Càlculs

$$\text{Contingut en extracte sec (ES) \%} = \frac{P'}{P} \times 100$$

P' = pes en g de la mostra després de la dessecació.

P = pes en g de la mostra abans de la dessecació.

Els valors de sòlids totals de la llet es troben entre 10,3% i 14,7%.

### 2.1.2. Cendres

1.- Principi : El contingut en cendres d'un producte és el residu resultant després de la seva incineració, expressat en percentatge en pes i obtingut segons el procediment descrit a continuació.

#### 2.- Material i aparells

- Balança analítica amb precisió de 0,1 mg.
- Estufa de dessecació.
- Dessecador.
- Forn de mufla elèctric.
- Càpsules d'incineració (gresols de porcellana).

#### 3.- Procediment

Immediatament abans d'usar les càpsules d'incineració escalfeu-les al forn a 550 °C durant 15 minuts; refredeu-les al dessecador i quan arribin a temperatura ambient, peseu-les amb precisió de 0,1 mg. Peseu 5 g de mostra amb precisió de 0,1 mg. Introduïu la mostra pesada a la càpsula, repartiu-la bé, i poseu-la a l'estufa de dessecació durant 2 hores. Tot seguit poseu la càpsula al forn de mufla almenys durant 3-4 hores a 550 °C fins a obtenir unes cendres blanques o lleugerament grisoses. En acabat, refredeu-la en un dessecador durant 30 minuts i peseu-la amb precisió de 0,1 mg. Fer dues determinacions per a cada mostra.

#### 4.- Càlculs

$$\text{Cendres \%} = \frac{(P_1 - P_2)}{P - P_2} \times 100$$

P = pes, en g, de la càpsula amb la mostra.

P<sub>1</sub> = pes, en g, de la càpsula amb les cendres.

P<sub>2</sub> = pes, en g, de la càpsula buida.

## 2.1.3. Matèria grassa

### 1.- Principi

Per esbrinar el contingut en matèria grassa utilitzarem el mètode volumètric **GERBER**, aplicable a llet natural, pasteuritzada i esterilitzada, que consisteix en alliberar la grassa per dissolució de les substàncies proteiques amb àcid sulfúric, separar-la per centrifugació i fer una mesura volumètrica de la mateixa.

S'utilitzen **butiròmetres** calibrats en diferents escales en funció de l'origen de la llet. La lectura dóna el percentatge de greix en pes/volum si s'utilitzen 11 ml de mostra o bé el percentatge en pes/pes si s'utilitzen 10,75 mL de mostra.

### 2.- Material i aparells

- Pipetes aforades de 10,75 i 11 mL
- Pipetes graduades de 10 mL
- Dosificador de 1 mL
- Bany d'aigua a 65°C
- Centrífuga Gerber
- Butiròmetres Gerber per a llet desnatada i sencera
- Taps de cautxú Gerber
- Empenyedor metàl·lic



### 3.- Reactius

- Àcid sulfúric 90-91 %
- Alcohol iso-amílic

### 4.- Procediment

Poseu 10 mL de sulfúric 90-91 % al butiròmetre i afegiu-hi els 11 o 10,75 mL de llet lentament i amb compte perquè no es barregin; s'ha d'observar clarament la separació d'ambdues capes, àcid i llet.

Afegiu a continuació 1 mL d'alcohol iso-amílic (amb dosificador) i tanqueu el butiròmetre. Remeneu enèrgicament el butiròmetre, subjectant-lo amb un drap (reacció exotèrmica) i amb la precaució d'utilitzar guants, fins la total dissolució de la fase proteica de la llet. Es pot afavorir la dissolució col·locant-lo en repòs en un bany a 65 °C.

A continuació poseu la dissolució a la centrífuga Gerber durant 5 minuts (1100 rpm). Llavors els retireu vigilant de no remenar la capa superior de greix ja separat i els poseu al bany a 65 °C

durant 5 minuts. Passat aquest temps llegiu ràpidament el butiròmetre, utilitzant l'empenyedot metàl·lic si és necessari moure la columna de grassa i protegint-vos amb guants i un drap.

#### 5.- Càlculs

Es llegeix directament el % de greix (p/p o p/v) a l'escala graduada del butiròmetre.

#### 6.- Observacions

(a) A vegades el volum de líquids en el butiròmetre no és suficient perquè la columna de greix quedi dins l'escala; en aquest cas, abans de centrifugar es poden afegir unes gotes d'àcid sulfúric o simplement aigua si és després de la centrifugació, per aconseguir que la columna pugui ser llegida.

(b) Pot ser convenient després de l'agitació del butiròmetre i abans de centrifugar, col·locar-lo en el bany a 65°C de 5 a 15 min perquè l'atac sigui el més complet possible, però presenta l'inconvenient de fer el glòbul gras més petit, produint-se un lleuger augment de volum de greix i obtenint un valor lleugerament per excés. Malgrat tot, si el temps de repòs al bany no passa dels 15 min, la variació quasi és inapreciable, quedant dins de l'error experimental 0,05% en MG propi del mètode, i presenta l'avantatge d'apreciar clarament abans de la centrifugació si la dissolució ha sigut total, factor fonamental en la determinació.

### 2.1.4. Proteïna total

#### 1.- Principi

S'entén per contingut en proteïnes de la llet el contingut en nitrogen total expressat en percentatge en pes i multiplicat per un factor de conversió (6,38 per la proteïna de la llet), que es determina pel mètode exposat a continuació. Aquest mètode és aplicable a les llets no alterades, naturals, certificades, higienitzades, esterilitzades i a les reconstituïdes i no alterades de les llets concentrades, evaporades, condensades i en pols.

La determinació del nitrogen total es determina per aplicació del mètode **KJELDAHL**: una determinada quantitat pesada de llet es tracta amb àcid sulfúric en presència de Seleni metall com a catalitzador a fi de transformar el nitrogen dels compostos orgànics en nitrogen amoniacal ( $\text{NH}_4^+$ ). L'amoníac s'allibera per addició d'hidròxid sòdic, es destil·la i es recull en una solució d'àcid bòric. Finalment es valora l'amoníac mitjançant una solució d'àcid clorhídric de concentració coneguda.

#### 2.- Material i aparells

- Balança analítica
- Aparell de digestió

- Destil·lador Kjeldahl
- Erlenmeyer de 250 mL
- Provetes graduades de 25 mL
- Bureta de 50 mL graduats a 0,1 mL
- Pipetes aforades

### 3.- Reactius

- Àcid bòric al 4 % (solució receptora)
- Àcid clorhídric 0,1 N (solució valoradora)
- Àcid sulfúric 96 %
- Aigua destil·lada
- Catalitzador (sulfat de potassi i seleni metall)
- Hidròxid de sodi 40 %
- Solució Indicadora (Roig de metil / Blau de metilè).

### 4.- Procediment

Preparació de la mostra: Procediu de la mateixa manera que en els apartats anteriors.

Determinació: Introduïu uns 5 mL de llet, amb aproximació de 0,1 mL, en tubs especials per a la digestió i una pastilla de catalitzador. Afegiu 10 mL d'àcid sulfúric 96 % i barregeu el contingut. Es realitzen totes les mostres per duplicat.

Portar els tubs al digestor (escalfant primer suaument a 100°C i augmentar progressivament fins a 420°C) fins que la mostra quedi transparent. Acabat aquest temps deixeu refredar el contingut del tub a temperatura ambient, afegiu uns 90 mL d'aigua destil·lada.

Amb l'ajut d'una proveta graduada, tombeu 25 mL d'àcid bòric 4 % a l'erenmeyer, afegiu quatre gotes d'indicador , barregeu i poseu-lo després sota el refrigerant del destil·lador Kjeldahl. Poseu el tub al destil·lador i afegiu-hi uns 40 mL de la solució d'hidròxid sòdic 40 % (o els necessaris perquè l'indicador viri), connectant tot seguit el destil·lador. El procés de destil·lació ha de durar fins a obtenir uns 125-150 mL de destil·lat. Acabat aquest, pareu el destil·lador i valoreu el destil·lat amb àcid clorhídric 0,1 N.

Assaig en blanc: heu de fer una prova en blanc, aplicant el mètode operatiu descrit, però usant, enlloc de llet, 5 mL d'aigua destil·lada.

## 5.- Càlculs

**Nitrogen total**: es calcula mitjançant la següent fórmula:

$$\text{Nitrogen total (NT) \%} = \frac{1,40 N f (V_1 - V_0)}{P}$$

N = normalitat de l'àcid clorhídric.

F = factor de correcció de la normalitat del HCl.

V<sub>1</sub> = volum en mL d'àcid clorhídric utilitzats en la determinació.

V<sub>0</sub> = volum en mL d'àcid clorhídric utilitzats en la prova en blanc.

P = pes en grams de la llet emprada en l'anàlisi.

**Proteïna total**: per expressar el contingut en proteïnes de la llet analitzada cal multiplicar la quantitat de nitrogen total (NT) per un factor de conversió fixat en 6,38 (per a la llet i productes lactis).

$$\text{Proteïna total \%} = \text{Nitrogen total} \times 6,38$$

### 2.1.5. Lactosa

En aquest cas, estimarem el % de lactosa de les llets per diferència de l'ES - proteïna – greix – cendres = lactosa

## 2.2.- DIARI DEL LABORATORI

(n=2)      8

Tipus Llet

Tipus Llet	Nº mostres
Llet Evg	1 2
Llet Vaq	1 2

Quantitats

60 mL de cada mostra (n pots de + mil·lons)

Paràmetres

- 1) EXTRACTE SEC (900 - Humitat)
- 2) CENDRES
- 3) PROTEÏNA (NT x 6,38)  
Kjeldahl
- 4) GERBER → GREIX

ES - C - P - G = Lactosa (sareu tot el sucre de la llet)

---

① mostres dels duplicats  
+ humitats, + cendres...  
+ mostres de vora i uya  
2 repetats

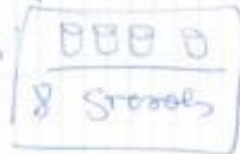
- Vora A
- Vora B
- Uya A
- Uya B

# 1 SÒLIDS TOTALS

Dia anterior que jo també

Monica

1

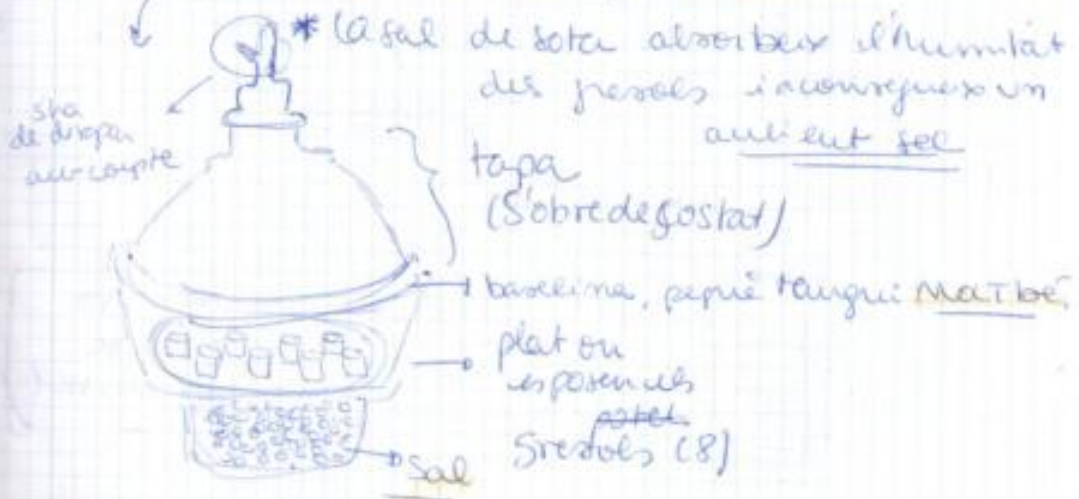


a l'estufa a 100°C de dessecar 30 minuts

2

grasses

dessecador → per refredar-les a T° ambient



3 Quan jo vag ambau, vag trobar els pesos al dessecador

1 es porra (seix mesura)

→ estrecia un, per un, i pasava

3 mL de mostra amb una pipeta.



3 Tornara a pesar el proel amb la mostra, tarant abans. A manera que s'obliga el

- 4) abans de marcar,  
 vam tornar a deixar els mostres a  
 l'estufa de dessecació.



Tota la nit a l'estufa  
 a 100°C

- 5) ("evident")

→ Hem fet els mostres de l'estufa: copal  
 + la llet de color dens i tota  
 dessecador. solidos de color marron i abanyat



Noms 30 min, que torna la

T ambient.

- 6) Pesem cada mostra



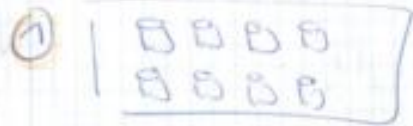
peso → [ Srenal + mostra  
 (sense  
 humitat) ]  
 ○○○○○○○○○○

CÀLCULS

$$\left[ \% \text{humitat} = \frac{P_2 (\text{mostra dp de la dessecació})}{P_1 (\text{mostra abans de la dessecació})} \times 100 \right]$$

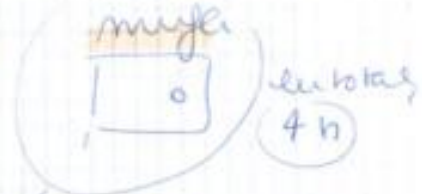


## ② CENDRES



Stacks pyramat  
de la mâche  
autocor  
(est usada  
sous l'inciner)

(incinera)



Forn de mujla  
electric

① → 1h à 250°C

② → 2-3h à 550°C

② (l'endena)

Treien es  
grosses de  
la mujla  
(est au incinerat!!)



(duant  
30  
min)

(puyi term a le T° autric)

③

Pesai ls mosty (genre + cendres)  
↓ bascule

CALCULS

$$\% \text{cendr} = \frac{(P_1 - P_2)}{P - P_2} \times 100$$

⚠ TOT aut

### ③ MATERIA GRASSA

que cursò la llet, tant en el instrument

ajuntant!

↳ mètode

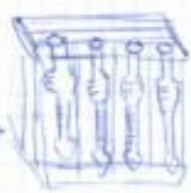
**GERBER**

⑦ ⑧ butírometres  
de 10,75 mL  
(per/per)



{ en ppeta }  
{ curia... etc }

el posarà un suport



① ② ③ ④  
① 10 mL

↓ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 90-97%

per  
en fe  
div  
junt



⑧



posar 10,75 mL  
de llet

② posar la  
llet aut  
una ppeta aforada  
de 10,75 mL (esperar  
pel mètode  
gerber)

capana  
perquè els espèctols.



⚠ Primer la llet  
i després l'acid  
l'acid i després la  
llet.  
con que l'acid te +  
devintat. Feta a seta.

⚠ Al posar la  
llet, s'ha de veure que no es banyin amb  
l'acid

⑤ afegim amb 1 mL d'alcohol i to-àncer.  
(je poder!!)

TOT  
dins  
la  
capana  
per  
e. molt  
desafectable



dos fiador aban heu de tapar  
el top

⑦ Heu de banyar el  
butímetre, i es produeix  
una reacció exotèrmica

(necessita un drap)  
dissolució fins a la  
trinitat d'instruments de la fase putera

5) Posar els 8 birmets al bauny Maria a  $T^{\circ}$  de  $65^{\circ}\text{C}$  durant un rató.

(els punts de rep per arrel)

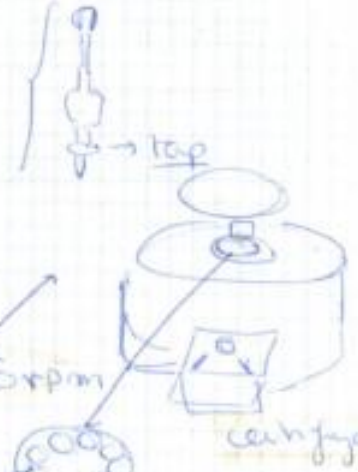


vas de precipitaci

6

Una vegada està a la  $T^{\circ}$  adequada, els posar a la centrífuga durant 5 min a 4700 rpm

agar va lada birmets botròmetre



centrífuga



amb cura de tornar-ne a posar els guants perquè no s'havia separat gaire bé el press. de la resta.

(Composar 3 botròmetres + a la centrífuga)

7) (bauny Maria a  $65^{\circ}\text{C}$ )



# ④ PROTEÏNA TOTAL

↳ mètode KJELDAHL

①

① aboquem 1 pastilla catalitzador  
( $K_2SO_4$  : seleni metale)



Tubs especials per a la digestió

② llet → 3 mL llet

aut aprox. 0.9 mL

③ aïd. 10 mL  $H_2SO_4$  96%

②

Els tubs → al digestor

Per No pesche  
moche,  
escala de  
Ta

45 min	150 °C
45 min	150 °C
2h	375 °C

Recor Recorcs Mestra



$(NH_4)_2 SO_4$

DIGESTIÓ

## ③ DESTIL·LACIÓ

→ afegim a cada tub uns 60 mL d' $H_2O$  destil·lecte

peque  
+  
peque  
+  
peque

peque a bastitació, la moche  
+ ferret NO hi ha aigua (en pot solidificar)

3 gotes d'indicador (Roy de mar) / Beba de moli

## 2.3.- FOTOS DE LA PRIMERA PRÀCTICA



Foto 1: Munyint llet d'euga a l' hípica d'Albons.



Foto 2: L'euga Topper, munyida a la foto superior, amb el seu poltre Z-top.



Foto 3: Granja de vaques d'Ultramort de la família Surhoff



Foto 4: Sala de muniir automàtica de la granja

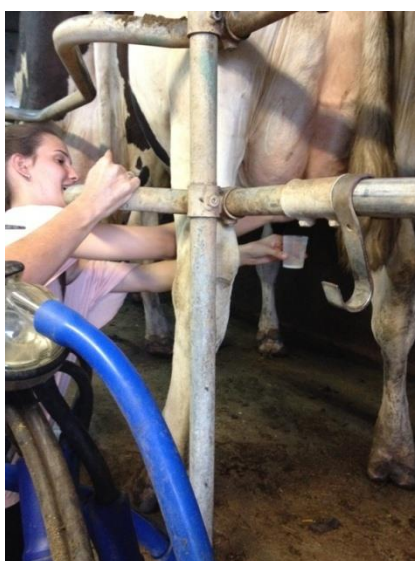


Foto 5: Muniint manualment una vaca



Foto 6: La llet que he muniit en un petit envàs



Foto 7: Butiròmetres utilitzats al mètode Gerber

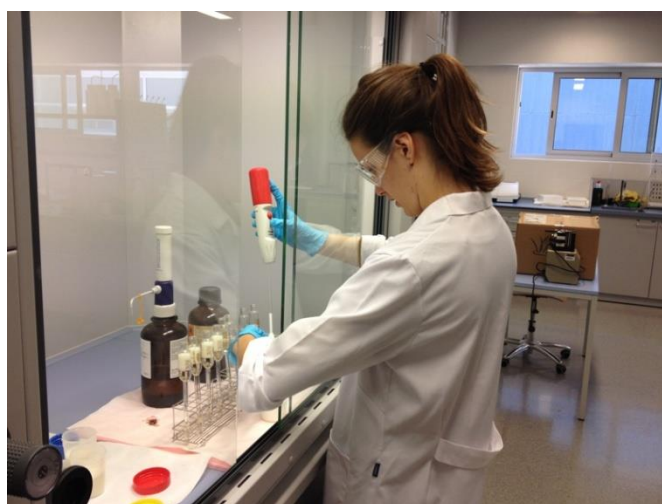


Foto 8: Afegint als butiròmetres 1ml amb dosificador d'alcohol iso-amílic a les mostres del mètode Gerber.



Foto 9: Procés ampliat de la foto superior.



Foto 10: Col·locació en repòs de les mostres al bany maria del mètode Gerber.

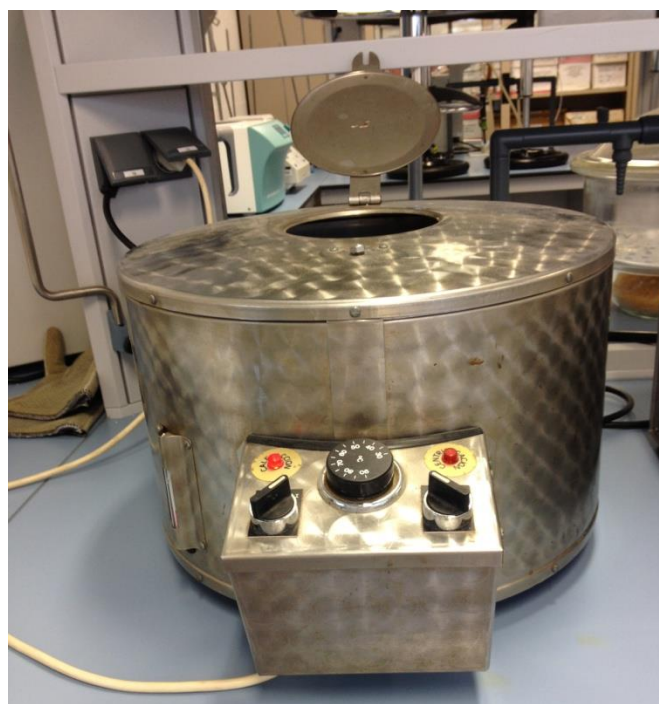


Foto 11: Centrifugadora utilitzada en el mètode Gerber.





Foto 12: Càpsules amb les mostres dins el dessecador per l'obtenció dels sòlids totals.



Foto 13: Balança de precisió utilitzada per pesar les mostres.



Foto 14: Càpsules amb les mostres després de la dessecació.



Foto 15: Càpsules amb les mostres dins la mufla.



Foto 16: Càpsules amb les mostres transformades en cendres després de la dessecació.



Foto 17: Mostres amb els materials i reactius preparats just abans de la digestió del mètode Kjeldhal.



Foto 18: Materials i reactius per a dur a terme la destil·lació del mètode Kjeldhal.



Foto 19: Destil·lador amb les mostres just al principi del procés de destil·lació.



Foto 20: Destil·lador amb les mostres recollides al final de la destil·lació.



Foto 21: Fent una valoració àcid base pel mètode Kjeldhal.

## ANNEX III

# ESTUDI COMPARATIU PROSPECTIU DOBLE CEC ALEATORITZAT DE LLET DE VACA SENSE LACTOSA vs LLET D'EUGA EN PACIENTS AMB INTOLERÀNCIA A LA LACTOSA

### 3.1.-DADES DELS PACIENTS

#### PACIENT NÚMERO 1

Home de 16 anys diagnosticat des dels sis anys. Es també intolerant al gluten.

#### PACIENT NÚMERO 2

Dona de 15 anys intolerant a la lactosa des dels set anys. Pren medicament diari per patir el trastorn de dèficit d'atenció i hiperactivitat (TDH)

#### PACIENT NÚMERO 3

Dona de 19 anys que és intolerant des de fa quatre anys. No pren cap medicació especial, només li cal medicar-se quan pateix gastritis originada que haver ingerit de manera sovintejada aliments amb lactosa.

#### PACIENT NÚMERO 4

Dona de 16 anys amb intolerància diagnosticada des de fa quatre anys. Pot menjar poquet d'algun tipus de formatge, sense sentir molèsties.

#### PACIENT NÚMERO 5

Dona de 39 anys que li han detectat la intolerància fa un any. Comenta que no tots els aliments que contenen lactosa li fan el mateix mal. Pateix molt de gasos als budells. Es medica diàriament amb *Alprazolam*, *Escitalopran*, *Deprax*, *Meciane*. Apunta que beu molta coca-cola.

#### PACIENT NÚMERO 6

Dona de 38 anys, intolerant des de fa més de tretze anys. Diagnosi feta a través de la prova de l'alè i de sang.

#### PACIENT NÚMERO 7

Dona de 38 anys, intolerant a la lactosa des de fa set anys a partir del test de l'alè. Apunta altres possibles intoleràncies, a la proteïna de la vaca i potser al gluten.

#### PACIENT NÚMERO 8

Home de 40 anys diagnosticat fa tres anys després de llargs períodes d'anèmia i nivells molts baixos d'hemoglobina. Observa que té una certa tolerància a la lactosa en productes com els

formatges. Durant el temps de l'estudi no ha pres cap medicament però ha continuat prenent uns comprimits naturals de magnesi i vitamina B12 ( Vital-Magnesium )que va començar a prendre's un mes abans. Anota que amb la ingesta de llet d'euga, ha notat una millora en la consistència de les deposicions, a partir del dia 4.

#### PACIENT NÚMERO 9

Home de 13 anys, des de que tenia un any no pren llet amb lactosa. Comenta que no controla en la seva alimentació les petites quantitats de lactosa que hi pot haver en galetes, embotits, ... només consumeix làctics sense lactosa ( batuts, flams, formatge, iogurts...).

#### PACIENT NÚMERO 10

Dona de 25 anys, des de fa dos any te molèsties esporàdiques, fa cinc mesos molèsties continuades el mes d'octubre se li ha detectat una intolerància a través de la prova de l'alè. Cada dia pren un suplement natural per regenerar la flora intestinal, Lactibiane.

### 3.2.-EXEMPLARS DELS QÜESTIONARIS LLIURATS A LES PERSONES DE L'ESTUDI COMPARATIU PROSPECTIU DOBLE CEC

A continuació adjunto el fulls amb l'explicació textual que va rebre cada pacient i dos dels deu qüestionaris que em van retornar omplerts.

El pacient 9 és dels que va prendre placebo i el pacient 8 va prendre llet d'euga.

És interessant veure les observacions particulars rellevants i la conclusió final de cada un.

# ESTUDI COMPARATIU PROSPECTIU DOBLE CEC ALEATORITZAT DE LLET DE VACA SENSE LACTOSA vs LLET D'EUGA EN PACIENTS AMB INTOLERÀNCIA A LA LACTOSA

L'estudi va dirigit a un nombre reduït de 8-10 persones majors de 14 anys a les quals se'ls ha diagnosticat per criteri mèdic intolerància a la lactosa. Aquestes persones han donat el seu consentiment per participar en aquest estudi.

Es preparant mostres de 10 ml de llet d'euga i de 10 ml de llet de vaca sense lactosa i aleatòriament s'adjudicarà a cada pacient un dels dos tipus de llet.

L'estudi és durà a terme a doble cec, és a dir, ni el pacient ni la persona que li proporcionarà la mostra no sabrà quin tipus de llet s'està prenent. Això permetrà que no hi hagi un esbiaixada degut a la suggestió. Les mostres s'hauran modificat amb aigua i sucre per tal d'impossibilitar-ne la seva coneixença.

Abans de començar l'estudi els pacients rebran 20 dosis d'un dels dos tipus de llet que hauran de guardar al congelador i cada nit descongelar una dosi a la nevera per la subministració de l'endemà. Cada dia al vespre s'haurà d'omplir el qüestionari adjunt a aquest document per fer un seguiment observacional.

L'estudi prospectiu es realitzarà doncs durant 25 dies en els quals els 5 primers ompliran el qüestionari sense haver començat a prendre's la llet. A partir del cinquè dia ja es podran subministrar les 20 dosis preparades prèviament. Per millorar-ne l'efecte seria millor que el pacient es prengués la dosi sempre a la mateixa hora al matí i amb dejú.

Durant l'estudi seria molt convenient no prendre cap medicament per ajudar a digerir la lactosa, com per exemple les pastilles "Nutira" o similars.\*\*

En cas que el pacient per altres causes s'hagi de prendre qualsevol altre medicament s'ha d'especificar al qüestionari.



## QÜESTIONARI

Número del pacient: 9

Color adjudicat: GRIS

Edat: 13

Sexe: HOME

Temps amb intolerància detectada:

Des del 1r any, ja utilitzava llet sense lactosa

Observacions particulars rellevants:

No pot prendre llet de vaca, pren llet sense lactosa (formatge, ...)

No controlem les petites quantitats de lactosa que es troben en galetes, fuet, ...

Per esmorzar pren llet de sesam. Els iogurts normalment són de cabra

Per cuinar, salses, xocolata desfeta, flams, ... utilitzem llet sense lactosa

La llet de vaca li provoca mal de panxa i moltes diàrees amb gasos (amb una olor especial)

**DIA 1**

Nombre de deposicions

Consistència de la femta dura/ pastosa/ líquida

Dolor abdominal sí/ no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència sí/ no

Ingestió de fàrmac extra sí/ no nom: **NASSONEX**

Distensió abdominal sí/ no

Ingestió d'un producte amb lactosa sí/ no nom:

Altres observacions:

*iogurt de cabra*

**DIA 2**

Nombre de deposicions

Consistència de la femta dura/ pastosa/ líquida

Dolor abdominal sí/ no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència sí/ no

Ingestió de fàrmac extra sí/ no nom: **NASSONEX**

Distensió abdominal sí/ no

Ingestió d'un producte amb lactosa sí/ no nom:

Altres observacions:

**DIA 3**

Nombre de deposicions

Consistència de la femta dura/ pastosa/ líquida

Dolor abdominal sí/ no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència sí/ no

Ingestió de fàrmac extra sí/ no nom:

Distensió abdominal sí/ no

Ingestió d'un producte amb lactosa sí/ no nom: **GELAT PETIT**

Altres observacions:

**DIA 4**

Nombre de deposicions

Consistència de la femta dura/ pastosa/ líquida

Dolor abdominal sí/ no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència sí/ no

Ingestió de fàrmac extra sí/ no nom:

Distensió abdominal sí/ no

Ingestió d'un producte amb lactosa sí/ no nom:

Altres observacions:

**DIA 5**

Nombre de deposicions  1

Consistència de la femta  dura/  pastosa/  líquida

Dolor abdominal  sí/  no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència  sí/  no

Ingestió de fàrmac extra  sí/  no nom:

Distensió abdominal  sí/  no

Ingestió d'un producte amb lactosa  sí/  no nom:

Altres observacions:

---

**INICI DE LA SUBMINISTRACIÓ DE LA LLET**

**DIA 6**

Nombre de deposicions  2

Consistència de la femta  dura/  pastosa/  líquida

Dolor abdominal  sí/  no Intensitat  1/2/3/4/5

Flatulència  sí/  no

Ingestió de fàrmac extra  sí/  no nom:

Distensió abdominal  sí/  no

Ingestió d'un producte amb lactosa  sí/  no nom:

Altres observacions:

Una estoma de mal de panxa amb moviment de budelles

**DIA 7**

Nombre de deposicions  1

Consistència de la femta  dura/  pastosa/  líquida

Dolor abdominal  sí/  no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència  sí/  no

Ingestió de fàrmac extra  sí/  no nom:

Distensió abdominal  sí/  no

Ingestió d'un producte amb lactosa  sí/  no nom: Una pizza

Altres observacions:

---

**DIA 8**

Nombre de deposicions  1

Consistència de la femta  dura/  pastosa/  líquida

Dolor abdominal  sí/  no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència  sí/  no

Ingestió de fàrmac extra  sí/  no nom:

Distensió abdominal  sí/  no

Ingestió d'un producte amb lactosa  sí/  no nom:

Altres observacions:

---

**DIA 9**

Nombre de deposicions  Consistència de la femta  dura/  pastosa/  líquida  
Dolor abdominal  sí/  no Intensitat 1/2/3/4/5 Flatulència  sí/  no  
Ingestió de fàrmac extra  sí/  no nom: Distensió abdominal  sí/  no  
Ingestió d'un producte amb lactosa  sí/  no nom: *gelat petit*  
Altres observacions:

---

**DIA 10**

Nombre de deposicions  Consistència de la femta  dura/  pastosa/  líquida  
Dolor abdominal  sí/  no Intensitat 1/2/3/4/5 Flatulència  sí/  no  
Ingestió de fàrmac extra  sí/  no nom: Distensió abdominal  sí/  no  
Ingestió d'un producte amb lactosa  sí/  no nom:  
Altres observacions:

---

**DIA 11**

Nombre de deposicions  Consistència de la femta  dura/  pastosa/  líquida  
Dolor abdominal  sí/  no Intensitat 1/2/3/4/5 Flatulència  sí/  no  
Ingestió de fàrmac extra  sí/  no nom: Distensió abdominal  sí/  no  
Ingestió d'un producte amb lactosa  sí/  no nom:  
Altres observacions:

---

**DIA 12**

Nombre de deposicions  Consistència de la femta  dura/  pastosa/  líquida  
Dolor abdominal  sí/  no Intensitat 1/2/3/4/5 Flatulència  sí/  no  
Ingestió de fàrmac extra  sí/  no nom: Distensió abdominal  sí/  no  
Ingestió d'un producte amb lactosa  sí/  no nom:  
Altres observacions:

---

**DIA 13**

Nombre de deposicions  1

Consistència de la femta  dura /  pastosa /  líquida

Dolor abdominal  sí /  no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència  sí /  no

Ingestió de fàrmac extra  sí /  no nom:

Distensió abdominal  sí /  no

Ingestió d'un producte amb lactosa  sí /  no nom: *Gelat petit.*

Altres observacions:

---

**DIA 14**

Nombre de deposicions  1

Consistència de la femta  dura /  pastosa /  líquida

Dolor abdominal  sí /  no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència  sí /  no

Ingestió de fàrmac extra  sí /  no nom:

Distensió abdominal  sí /  no

Ingestió d'un producte amb lactosa  sí /  no nom:

Altres observacions:

---

**DIA 15**

Nombre de deposicions  2

Consistència de la femta  dura /  pastosa /  líquida

Dolor abdominal  sí /  no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència  sí /  no

Ingestió de fàrmac extra  sí /  no nom:

Distensió abdominal  sí /  no

Ingestió d'un producte amb lactosa  sí /  no nom:

Altres observacions:

---

**DIA 16**

Nombre de deposicions  1

Consistència de la femta  dura /  pastosa /  líquida

Dolor abdominal  sí /  no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència  sí /  no

Ingestió de fàrmac extra  sí /  no nom:

Distensió abdominal  sí /  no

Ingestió d'un producte amb lactosa  sí /  no nom:

Altres observacions:

---

**DIA 17**

Nombre de deposicions

Consistència de la femta *dura/pastosa/líquida*

Dolor abdominal *si/no* Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència *si/no*

Ingestió de fàrmac extra *si/no* nom:

Distensió abdominal *si/no*

Ingestió d'un producte amb lactosa *si/no* nom:

Altres observacions:

.....

**DIA 18**

Nombre de deposicions

Consistència de la femta *dura/pastosa/líquida*

Dolor abdominal *si/no* Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència *si/no*

Ingestió de fàrmac extra *si/no* nom:

Distensió abdominal *si/no*

Ingestió d'un producte amb lactosa *si/no* nom:

Altres observacions:

.....

**DIA 19**

Nombre de deposicions

Consistència de la femta *dura/pastosa/líquida*

Dolor abdominal *si/no* Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència *si/no*

Ingestió de fàrmac extra *si/no* nom:

Distensió abdominal *si/no*

Ingestió d'un producte amb lactosa *si/no* nom:

Altres observacions:

.....

**DIA 20**

Nombre de deposicions

Consistència de la femta *dura/pastosa/líquida*

Dolor abdominal *si/no* Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència *si/no*

Ingestió de fàrmac extra *si/no* nom:

Distensió abdominal *si/no*

Ingestió d'un producte amb lactosa *si/no* nom:

Altres observacions:

.....

**DIA 21**

Nombre de deposicions

Dolor abdominal *si/no* Intensitat 1/2/3/4/5

Ingestió de fàrmac extra *si/no* nom:

Ingestió d'un producte amb lactosa *si/no* nom:

Altres observacions:

---

Consistència de la femta *dura/pastosa/líquida*

Flatulència *si/no*

Distensió abdominal *si/no*

**DIA 22**

Nombre de deposicions

Dolor abdominal *si/no* Intensitat 1/2/3/4/5

Ingestió de fàrmac extra *si/no* nom:

Ingestió d'un producte amb lactosa *si/no* nom:

Altres observacions:

---

Consistència de la femta *dura/pastosa/líquida*

Flatulència *si/no*

Distensió abdominal *si/no*

**DIA 23**

Nombre de deposicions

Dolor abdominal *si/no* Intensitat 1/2/3/4/5

Ingestió de fàrmac extra *si/no* nom:

Ingestió d'un producte amb lactosa *si/no* nom:

Altres observacions:

---

Consistència de la femta *dura/pastosa/líquida*

Flatulència *si/no*

Distensió abdominal *si/no*

**DIA 24**

Nombre de deposicions

Dolor abdominal *si/no* Intensitat 1/2/3/4/5

Ingestió de fàrmac extra *si/no* nom:

Ingestió d'un producte amb lactosa *si/no* nom:

Altres observacions:

---

Consistència de la femta *dura/pastosa/líquida*

Flatulència *si/no*

Distensió abdominal *si/no*

**DIA 25**

Nombre de deposicions

Consistència de la femta  dura /  pastosa /  líquida

Dolor abdominal  sí /  no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència  sí /  no

Ingestió de fàrmac extra  sí /  no nom:

Distensió abdominal  sí /  no

Ingestió d'un producte amb lactosa  sí /  no nom:

Altres observacions:

.....

**CONCLUSIÓ O OBSERVACIÓ PARTICULAR DE L'ESTUDI**

El nombre de còpols diaris no li ha  
superat cap canvi.

S'ha trobat igual tant pel que a  
la seva pauca, a les seves  
digestions i a la seva energia.

El gust és com el de llet sense lactosa.





# QÜESTIONARI

Número del pacient: 8

Color adjudicat:

Edat: 40

Sexe: H

Temps amb intolerància detectada: 3 ANYS

DETECTADA A PARTIR DE TROBAR-ME ANÈMIC (BAIX EN FERRO) NIVELLS MOLT BAYOS DE HEMOGLOBINA DURANT MOLT DE TEMPS SENSE TROBAR LA CAUSA. AL FINAL DESPRÉS DE FER-ME MOLTES PROVES ES DETERMINAR UNA CAUSA EN LA INTOLERÀNCIA

Observacions particulars rellevants:

A TENIR EN COMPTE QUE TINC UNA CERTA TOLERÀNCIA EN L'INGESTA DE PRODUCTES AMB LACTOSA COM SÓN ALCUNS TACOS DE FORMATGE, UN TALL DE TIRAMISÚ, CROQUETES, COM A MOLT EN PODEN PROVOCAR UNA MICA MES DE FLATULÈNCIA  
TAMBÉ VAIG COMENÇAR A PENDRE'N UN MES ABANS DE COMENÇAR AQUEST QÜESTIONARI UNS COMPRIMITS DE MAGNESI + BIZ PER MILLORAR EL RENDIMENT ESPORTIU. (VITAL-MAGNESIUM DE VITALNATUR)  
DURANT EL TEMPS QUE HA DURAT L'ESTUDI NO HE PRES CAP MEDICACIÓ DURANT LES VACANCES (8-16 SETEMBRE) HE INGERIT ALGUN PRODUCTE AMB LACTOSA (PIZZES, TIRAMISÚ) SENSE PROBLEMES.  
LLEIGERA MILLORA EN LES DEPOSICIONS I CONSISTÈNCIA, MENYS PASTOSA I ALCUNS DIES, 2 DEPOSICIONS AL DIA, ABANS SEMPRE UN COP AL DIA. (A PARTIR DE LA 3 O 4 INGESTA DE LA DOSIS SUMINISTRADA).

*e estudi comparatiu d'este amb amb*  
*pacients intolerants*  
*a la lactosa.*

**ESTUDI COMPARATIU PROSPECTIU DOBLE CEC**  
**ALEATORITZAT DE LLET DE VACA SENSE LACTOSA vs**  
**LLET D'EUGA EN PACIENTS AMB INTOLERÀNCIA A LA**  
**LACTOSA**

L'estudi va dirigit a un nombre reduït de 8-10 persones majors de 14 anys a les quals se'ls ha diagnosticat per criteri mèdic intolerància a la lactosa. Aquestes persones han donat el seu consentiment per participar en aquest estudi.

Es preparant mostres de 10 ml de llet d'euga i de 10 ml de llet de vaca sense lactosa i aleatòriament s'adjudicà a cada pacient un dels dos tipus de llet.

L'estudi és durà a terme a doble cec, és a dir, ni el pacient ni la persona que li proporcionarà la mostra no sabrà quin tipus de llet s'està prenent. Això permetrà que no hi hagi un esbiaixada degut a la suggestió. Les mostres s'hauran modificat amb aigua i sucre per tal d'impossibilitar-ne la seva coneixença.

Abans de començar l'estudi els pacients rebran 20 dosis d'un dels dos tipus de llet que hauran de guardar al congelador i cada nit descongelar una dosis a la nevera per la subministració de l'endemà. Cada dia al vespre s'haurà d'omplir el qüestionari adjunt a aquest document per fer un seguiment observacional.

L'estudi prospectiu es realitzarà doncs durant 25 dies en els quals els 5 primers ompliran el qüestionari sense haver començat a prendre's la llet. A partir del cinquè dia ja es podran subministrar les 20 dosis preparades prèviament. Per millorar-ne l'efecte seria millor que el pacient es prengué la dosi sempre a la mateixa hora al matí i amb dejú.

Durant l'estudi seria molt convenient no prendre cap medicament per ajudar a digerir la lactosa, com per exemple les pastilles "Nutira" o similars.\*\*

En cas que el pacient per altres causes s'hagi de prendre qualsevol altre medicament s'ha d'especificar al qüestionari.

( La llet d'euga: les seves propietats <sup>(BQ)</sup> vs la llet de vaca & i estudi comparatiu amb pacients amb intolerància a la lactosa. )

Justifica  
l'ingestió.

DIA 1 27/08/14 DIMECRES

Nombre de deposicions

Consistència de la femta dura/pastosa/líquida

Dolor abdominal si/no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència si/no

Ingestió de fàrmac extra si/no nom:   

Distensió abdominal si/no

Ingestió d'un producte amb lactosa si/no nom:   

Altres observacions:

DIA 2 28/08/14 DIJOUS

Nombre de deposicions

Consistència de la femta dura/pastosa/líquida

Dolor abdominal si/no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència si/no

Ingestió de fàrmac extra si/no nom:   

Distensió abdominal si/no

Ingestió d'un producte amb lactosa si/no nom:   

Altres observacions:

DIA 3 29/08/14 DIVENDRES

Nombre de deposicions

Consistència de la femta dura/pastosa/líquida

Dolor abdominal si/no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència si/no

Ingestió de fàrmac extra si/no nom:   

Distensió abdominal si/no

Ingestió d'un producte amb lactosa si/no nom:   

Altres observacions:

DIA 4 30/08/14 DISSABTE

Nombre de deposicions

Consistència de la femta dura/pastosa/líquida

Dolor abdominal si/no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència si/no

Ingestió de fàrmac extra si/no nom: NUTIRA

Distensió abdominal si/no

Ingestió d'un producte amb lactosa si/no nom: FORMATGE PARMESANO, PASTIS DE MOUSSE DE CAFÈ.

Altres observacions: (SOPAR D'ANIVERSARI.)

**DIA 5** 31/08/14 DIUMENGE

Nombre de deposicions

Dolor abdominal  sí/ no Intensitat 1/2/3/4/5

Ingestió de fàrmac extra  sí/ no nom:

Ingestió d'un producte amb lactosa  sí/ no nom:

Altres observacions:

---

Consistència de la femta <sup>1<sup>a</sup></sup>  dura/ pastosa/ líquida

Flatulència  sí/ no

Distensió abdominal  sí/ no

**INICI DE LA SUBMINISTRACIÓ DE LA LLET** 1/09/14 DILLUNS

**DIA 6**

Nombre de deposicions

Dolor abdominal  sí/ no Intensitat 1/2/3/4/5

Ingestió de fàrmac extra  sí/ no nom:

Ingestió d'un producte amb lactosa  sí/ no nom:

Altres observacions:

---

Consistència de la femta  dura/ pastosa/ líquida

Flatulència  sí/ no

Distensió abdominal  sí/ no

**DIA 7** 02/09/14 DIMARTS

Nombre de deposicions

Dolor abdominal  sí/ no Intensitat 1/2/3/4/5

Ingestió de fàrmac extra  sí/ no nom:

Ingestió d'un producte amb lactosa  sí/ no nom:

Altres observacions:

---

Consistència de la femta  dura/ pastosa/ líquida

Flatulència  sí/ no

Distensió abdominal  sí/ no

**DIA 8** ~~DIMECRES~~ 03/09/14

Nombre de deposicions

Dolor abdominal  sí/ no Intensitat 1/2/3/4/5

Ingestió de fàrmac extra  sí/ no nom:

Ingestió d'un producte amb lactosa  sí/ no nom:

Altres observacions:

---

Consistència de la femta  dura/ pastosa/ líquida

Flatulència  sí/ no

Distensió abdominal  sí/ no

**DIA 9** DIJOUS 4/9/14

Nombre de deposicions  1

Dolor abdominal *si/no* Intensitat 1/2/3/4/5

Ingestió de fàrmac extra *si/no* nom:

Ingestió d'un producte amb lactosa *si/no* nom:

Altres observacions:

---

Consistència de la femta *dura/pastosa*/líquida

Flatulència *si/no*

Distensió abdominal *si/no*

**DIA 10** DIVENDRES 5/9/14

Nombre de deposicions  1

Dolor abdominal *si/no* Intensitat 1/2/3/4/5

Ingestió de fàrmac extra *si/no* nom:

Ingestió d'un producte amb lactosa *si/no* nom:

Altres observacions:

---

Consistència de la femta *dura/pastosa*/líquida

Flatulència *si/no*

Distensió abdominal *si/no*

**DIA 11** DISSABTE 6/9/14

Nombre de deposicions  1

Dolor abdominal *si/no* Intensitat 1/2/3/4/5

Ingestió de fàrmac extra *si/no* nom:

Ingestió d'un producte amb lactosa *si/no* nom:

Altres observacions:

---

Consistència de la femta *dura/pastosa*/líquida

Flatulència *si/no*

Distensió abdominal *si/no*

**DIA 12** DIUMENGE 7/9/14

Nombre de deposicions  1

Dolor abdominal *si/no* Intensitat 1/2/3/4/5

Ingestió de fàrmac extra *si/no* nom:

Ingestió d'un producte amb lactosa *si/no* nom:

Altres observacions:

---

Consistència de la femta *dura/pastosa*/líquida

Flatulència *si/no*

Distensió abdominal *si/no*

**DIA 13** DILLUNS 8/9/14

Nombre de deposicions

Consistència de la femta dura/pastosa/liquida

Dolor abdominal si/no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència si/no

Ingestió de fàrmac extra si/no nom:

Distensió abdominal si/no

Ingestió d'un producte amb lactosa si/no nom:

Altres observacions:

---

**DIA 14** DIMARTS 9/9/14

Nombre de deposicions

Consistència de la femta dura/pastosa/liquida

Dolor abdominal si/no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència si/no

Ingestió de fàrmac extra si/no nom:

Distensió abdominal si/no

Ingestió d'un producte amb lactosa si/no nom:

Altres observacions:

---

**DIA 15** DIMECRES 10/9/14

Nombre de deposicions

Consistència de la femta dura/pastosa/liquida

Dolor abdominal si/no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència si/no

Ingestió de fàrmac extra si/no nom:

Distensió abdominal si/no

Ingestió d'un producte amb lactosa si/no nom: FURNACE

Altres observacions:

---

**DIA 16** DIJARS 11/9/14

Nombre de deposicions

Consistència de la femta dura/pastosa/liquida

Dolor abdominal si/no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència si/no

Ingestió de fàrmac extra si/no nom:

Distensió abdominal si/no

Ingestió d'un producte amb lactosa si/no nom:

Altres observacions:

---

**DIA 17** DIVENDRES 12/9/14

Nombre de deposicions

Consistència de la femta dura/ pastosa/ líquida

Dolor abdominal si/no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència si/no

Ingestió de fàrmac extra si/no nom:

Distensió abdominal si/no

Ingestió d'un producte amb lactosa si/no nom: FORMATGE, TIRAMISÚ.

Altres observacions:

---

**DIA 18** DISSABTE 13/9/14

Nombre de deposicions

Consistència de la femta dura/ pastosa/ líquida

Dolor abdominal si/no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència si/no

Ingestió de fàrmac extra si/no nom:

Distensió abdominal si/no

Ingestió d'un producte amb lactosa si/no nom:

Altres observacions:

---

**DIA 19** DIUMENGE 14/9/14

Nombre de deposicions

Consistència de la femta dura/ pastosa/ líquida

Dolor abdominal si/no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència si/no

Ingestió de fàrmac extra si/no nom:

Distensió abdominal si/no

Ingestió d'un producte amb lactosa si/no nom:

Altres observacions:

---

**DIA 20** DILLUNS 15/9/14

Nombre de deposicions

Consistència de la femta dura/ pastosa/ líquida

Dolor abdominal si/no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència si/no

Ingestió de fàrmac extra si/no nom:

Distensió abdominal si/no

Ingestió d'un producte amb lactosa si/no nom:

Altres observacions:

---



**DIA 21** *DIMARTS 16/9/14*

Nombre de deposicions

Consistència de la femta *dura*/ pastosa/ líquida

Dolor abdominal *si/no* Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència *si/no*

Ingestió de fàrmac extra *si/no* nom:

Distensió abdominal *si/no*

Ingestió d'un producte amb lactosa *si/no* nom:

Altres observacions:

---

**DIA 22** *DIMECRES 17/9/14*

Nombre de deposicions

Consistència de la femta *dura*/ pastosa/ líquida

Dolor abdominal *si/no* Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència *si/no*

Ingestió de fàrmac extra *si/no* nom:

Distensió abdominal *si/no*

Ingestió d'un producte amb lactosa *si/no* nom:

Altres observacions:

---

**DIA 23** *DIJOUS 18/9/14*

Nombre de deposicions

Consistència de la femta *dura*/ pastosa/ líquida

Dolor abdominal *si/no* Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència *si/no*

Ingestió de fàrmac extra *si/no* nom:

Distensió abdominal *si/no*

Ingestió d'un producte amb lactosa *si/no* nom:

Altres observacions:

---

**DIA 24** *DIVENDRES 19/9/14*

Nombre de deposicions

Consistència de la femta *dura*/ pastosa/ líquida

Dolor abdominal *si/no* Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència *si/no*

Ingestió de fàrmac extra *si/no* nom:

Distensió abdominal *si/no*

Ingestió d'un producte amb lactosa *si/no* nom:

Altres observacions:

---

DIA 25 DISSABTE 20/9/14

Nombre de deposicions

Consistència de la femta dura/pastosa/líquida

Dolor abdominal si/no Intensitat 1/2/3/4/5

Flatulència si/no

Ingestió de fàrmac extra si/no nom:

Distensió abdominal si/no

Ingestió d'un producte amb lactosa si/no nom:

Altres observacions:

**CONCLUSIÓ O OBSERVACIÓ PARTICULAR DE L'ESTUDI**

EL MÉS REMARCABLE ES QUE M'HE TROBAT MÉS REGULAR A L'HORA D'ANAR AL WC I ALCUNS DIES 2 COPS AL DIA, PERO SEMPRE MENYS PASTOSA. MI HA SORPRES QUE DURANT LA SETMANA QUE VAREM ESTAR DE VACANCES VING MENJAR DOS DIES PIZZES I ALCUN POSTRE LACTIC, COM BOLA DE GELAT I TIRAMISU, SENDE CAP ALTERACIÓ INTESTINAL. PER ALTRA BANDA, LES DOSIS SUMINISTRADES NO SON MOLT AGRADABLES AL GUST.



### 3.3.- FOTOS DE LA SEGONA PRÀCTICA



Foto 23: Davant de les instal·lacions d' Equillet a la Vall d'en Bas.



Foto 24: Amb el biotecnòleg Jamal Qualai.



Foto 25: Productes de llet d'euga exposats a la botiga d'Equillet.



Foto 26: Parlant amb la Lídia, dona d'en Juti Gusi.



Foto 27: Parlant amb en Juti Gusi i en Jamal Qualai.



Foto 28: Elaborant els placebos amb un gran percentatge d'aigua.



Foto 29: Afegint la llet de vaca sense lactosa a l'aigua per elaborar les mostres placebo.



Foto 30: Monodosis finals del placebo.



Foto 31: Envàs de les monodosis utilitzat per a elaborar els placebos



Foto 32: Muntatge de les caixes d'envasos facilitades per Equillet.

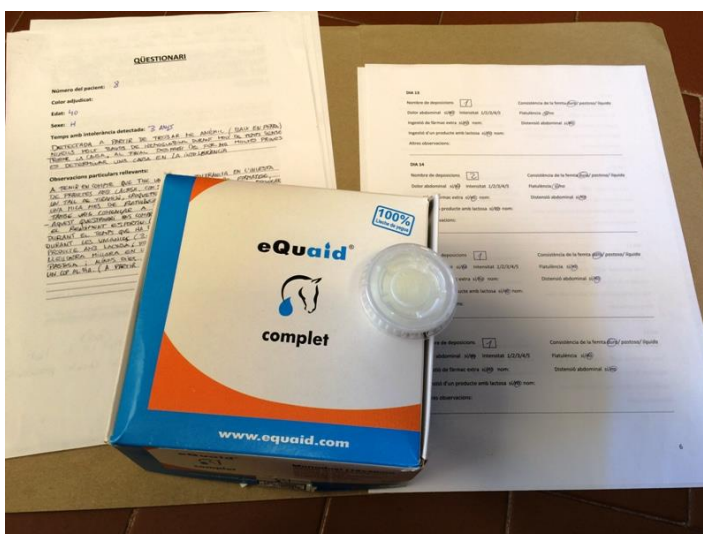


Foto 33: Caixa amb les 20 monodosis i el qüestionari que rebia cada pacient.