

RESUMEN

En este trabajo, que consiste en dos partes, se quiere conseguir diferenciar una alergia y una intolerancia alimenticia ya que son dos conceptos totalmente diferentes. Para ello, se explica en detalle que hay diferentes tipos de reacciones adversas a los alimentos, así como se dan ejemplos de esas mismas, desde visibles a simple vista a malestares interiores. Además, se explica una de las enfermedades más importantes y extendidas como es la celiaquía, que a causa de la globalización se han detectado más casos tanto leves como graves. Se recogen unas pautas para identificar productos aptos para personas con intolerancia a la lactosa y al gluten que, debido a leyes específicas, deberían ser obligatorias. El objetivo de la parte práctica es dar respuesta a la pregunta de que un pan con gluten será mejor que un pan sin gluten cuando nos referimos a la densidad, el gusto, el valor energético, la textura y el aspecto en cuanto a factores referidos al pan, así como la diferencia de precio entre ambos. Después de una serie de experimentos se llega a unos resultados sorprendentes que se explican y analizan en este trabajo. Para acabar de complementar el trabajo, y más concretamente la parte práctica, se encuentra una entrevista con un alergólogo en el cual se definen algunos de los conceptos utilizados en este mismo trabajo. Para finalizar, en el apartado de las conclusiones se cuenta las opiniones finales tras realizar el trabajo.

ABSTRACT

In this assignment, which consists of two parts, the aim is to differentiate between a food allergy and a food intolerance, as these are two completely different concepts. For this purpose, the different types of reaction are explained in detail that there are different types of adverse reactions to food, as well as examples of these reactions, from those visible to the naked eye to inner discomfort. In addition, one of the most important and widespread diseases “celiac disease” is explained and due to globalization, more cases, both mild and severe have been detected. Guidelines to identifying products suitable for people with lactose and gluten intolerance are given, which, due to specific laws, should be compulsory. The aim of the practical part is to answer the question of whether a gluten-containing bread is better than gluten-free bread in terms of density, taste, energy value, texture and appearance in terms of bread-related factors, as well as the price difference between the two. After a series of experiments, surprising results were obtained, which are explained and analyzed in this paper. To complete the work, and more specifically the practical part, there is an interview with an allergist in which some of the concepts used in this work are defined. Finally, in the conclusions section, the final opinions after carrying out the work are given.

AGRAÏMENTS

Podria dir que aquesta és una de les parts més complicades del treball de recerca. No vull deixar-me a ningú així que dono les gràcies a totes les persones que sentin que han format part del meu treball de recerca.

Per començar dono les gràcies al meu tutor de recerca, que ha fet el seguiment del treball, ajudant-me en la tria del tema, enfocant el treball i facilitant-me informació, també per l'atenció prestada, l'assessorament, i els consells.

A la meva família pel suport, l'ajuda i per aguantar durant aquest llarg camí l'angoixa. Gràcies per ser-hi sempre donant-me la mà quan ho necessito. El mateix dic dels meus amics, que m'han donat idees per fer el treball, han passat hores al meu costat quan jo redactava, han fet les crítiques necessàries per obrir-me els ulls i en especial a tots els que van participar en la part pràctica, sense vosaltres no hagués estat possible.

Finalment, agrair al doctor Gaspar Dalmau, al·lèrgòleg de l'hospital Joan XXIII, per respondre les meves preguntes i dubtes i prestar-me tots els serveis necessaris.

Gràcies.

Índex:

INTRODUCCIÓ.....	3
MOTIVACIÓ	3
OBJECTIUS	4
HIPÒTESIS	5
METODOLOGIA.....	5
1. BLOC TEÒRIC.....	7
1.1. CONCEPTES PREVIS	7
1.1.1. QUÈ SÓN LES REACCIONS ADVERSES ALS ALIMENTS (RAA).....	7
1.1.2. QUÈ ÉS UNA AL·LÈRGIA ALIMENTÀRIA.....	9
1.1.3. QUÈ ÉS UNA INTOLERÀNCIA ALIMENTÀRIA.....	13
1.1.4. DIFERÈNCIES ENTRE UNA AL·LÈRGIA I UNA INTOLERÀNCIA ALIMENTÀRIA	14
1.1.5. QUÈ ÉS UN SIGNE I UN SÍMPTOMA	15
1.2. DIFERENTS TIPUS DE RAA	15
1.2.1. AL·LÈRGIA AL BLAT.....	15
1.2.2. AL·LÈRGIA A LA PROTEÏNA DE LA LLET DE VACA.....	17
1.2.3. INTOLERÀNCIA A LA LACTOSA.....	19
1.2.4. DIFERÈNCIA ENTRE AL·LÈRGIA A LES PROTEÏNES DE LA LLET I INTOLERÀNCIA A LA LACTOSA.....	22
1.3. MALALTIA CELÍACA	23
1.4. ETIQUETATGE DELS ALIMENTS.....	29
2. BLOC PRÀCTIC	33
2.1. COMPARACIÓ DE PANS AMB GLUTEN I SENSE GLUTEN.....	33
2.1.1. PROBLEMA.....	33
2.1.2. OBJECTIU	33
2.1.3. HIPÒTESI	33
2.1.4. OBSERVAR LES CARACTERÍSTIQUES:	33
2.1.5. PA AMB GLUTEN	34
2.1.6. PA SENSE GLUTEN 1	34
2.1.7. PA SENSE GLUTEN 2	35
2.1.8. RESULTATS	36
2.1.9. CONCLUSIONS.....	41
2.2. ENTREVISTA AL·LÈRGÒLEG	43
3. CONCLUSIONS.....	47
4. BIBLIOGRAFIA.....	49

INTRODUCCIÓ

MOTIVACIÓ

El meu treball de recerca consisteix en un estudi de les reaccions adverses als aliments (RAA), donant-les a conèixer i explicant la importància de fer-ho.

Gran part de la societat no n'és conscient que més d'una reacció adversa a un aliment pot causar la mort de la persona que la pateix. I a vegades es creu que està normalitzat tenir una RAA, però si realment la pateixes pots veure com en moltes ocasions, sobretot en l'àmbit més social, quedes exclòs. Podria posar d'exemple les festes d'aniversari dels nens petits. No es contempla a l'hora del pastís per bufar les espelmes, ni pel menjar durant la festa. Els pares de l'infant amb una RAA s'han de preocupar per buscar l'alternativa.

A més a més, centrant-me en les RAA que tracto en el meu treball, com la celiaquia són molt desconegudes fins i tot al mateix personal sanitari els costa diagnosticar-les.

La motivació per fer aquest treball ha sigut que jo mateixa pateixo una intolerància alimentària, concretament a la lactosa i gent propera a mi té la intolerància al gluten no celíaca i l'al·lèrgia al blat. Parlant amb la família vaig ser conscient de la desinformació sobre aquests temes per part de la societat, sobretot en la restauració i en els supermercats. Molts cops quan mengem fora de casa, en algun restaurant que no hi hem anat mai, abans de seure hem de mirar el menú, per saber si podré menjar alguna cosa. Tot i que la meua intolerància és una de les més conegudes, encara hi ha restaurants que no tenen variants o plats per persones amb alguna necessitat alimentària. En el cas de la celiaquia no només és important que l'aliment en si, sinó també les mesures i la neteja de l'establiment i per això molts restaurants no s'adapten en aquests requisits.

En un futur m'agradaria estudiar medicina, ja que aquest món i estudiar diferents malalties m'entusiasma, això va afavorir a la tria d'aquest tema.

Crec que el tema d'aquest treball és important i interessant, ja que cada vegada es troba més gent que pateix alguna reacció adversa als aliments. No només les persones que ho pateixen han d'estar informades, sinó que el seu entorn i tota la societat també. Perquè al final la vida és conviure amb tot ésser viu. A

més a més, crec que cal posar damunt de la taula les diferències que hi ha en seguir unes dietes estrictes, tant econòmicament com socialment. I donar eines per reconèixer els aliments que es poden i no es poden menjar si pateixes alguna de les reaccions adverses als aliments en les que m'he centrat. Ja que n'hi ha moltíssimes i seria impossible explicar-les totes.

OBJECTIUS

Els objectius que em vaig plantejar abans de fer el treball van ser:

- Donar a conèixer que les reaccions adverses als aliments són comunes i importants.
- Detallar els diferents tipus de reaccions adverses als aliments i les diferències principals entre al·lèrgia i intolerància alimentària. Ja que són les reaccions adverses als aliments que més gent pateix.
- Explicar les reaccions adverses als aliments més comunes així com les que s'assemblen més entre elles, les que fins i tot es poden confondre si no es coneixen bé.
- Donar a conèixer en concret la celiaquia, pel fet que és una malaltia que se'n parla poc i costa de diagnosticar per la desinformació.
- Explicar mites sobre la malaltia celíaca, que són falsos. Com per exemple que els aliments sense gluten tenen un valor nutricional inferior i que no es pot consumir una dieta variada i completa amb aliments sense gluten.
- Donar a conèixer les lleis que actualment hi ha entorn de les reaccions adverses als aliments i les característiques dels etiquetatges per persones amb celiaquia o intolerància a la lactosa.
- Realitzar tres pans amb diferents característiques (amb gluten, sense gluten i sense cap substitut del gluten i amb gluten i amb substituïts del gluten) per mostrar que perd i que guanya una persona que pren aliments sense gluten. També comparant característiques organolèptiques i el preu.

HIPÒTESIS

A continuació hi ha el seguit d'hipòtesis que vaig fer sobre les reaccions adverses als aliments, i que durant el meu treball es pot veure si són certes o falses.

- Tal vegada només existeixen dos tipus de reaccions adverses als aliments, la intolerància i l'al·lèrgia.
- Potser una al·lèrgia alimentària, es diferencia d'una intolerància perquè en la primera la reacció és cutània i en la segona és digestiva.
- Segons com una persona amb al·lèrgia a la proteïna de la llet pot consumir els mateixos aliments que una persona intolerant a la lactosa.
- Potser una persona amb al·lèrgia al blat implica que és celíaca.
- Possiblement, la malaltia celíaca no només afecta escala digestiva.
- És possible que no existeixi cap llei per regular els etiquetatges dels aliments.
- Potser es requereix més temps en realitzar un pa sense gluten a un pa amb gluten.
- Tal vegada serà més bo un pa amb gluten que un pa sense gluten.

Les hipòtesis de la part pràctica estan més detallades en el seu apartat, més endavant.

METODOLOGIA

El mètode que he utilitzat per fer el meu treball de recerca ha sigut primerament buscar informació sobre el tema, només per introduir-me i saber més o menys quins subtemes voldria tractar, redactar els objectius i les hipòtesis i després he llegit articles científics, he mirat diferents documentals i escoltat alguns podcasts per realitzar la part teòrica. En relació amb la part pràctica vaig buscar diferents dissenys experimentals que em poguessin servir d'ajuda i amb el tutor vam arribar a la conclusió que per resoldre un dels mites més típics amb relació a la malaltia celíaca, que un pa sense gluten seria pitjor que un pa amb gluten, podia dur a terme i analitzar tres tipus de pans.

He dividit el meu treball en el bloc teòric, el bloc pràctic, les conclusions i la bibliografia.

Al primer apartat hi consten uns conceptes previs que serveixen de base per entendre el contingut del treball. Explica què són les reaccions adverses als aliments, classificant-les i explicant cada tipus. Aquest apartat a part de detallar les al·lèrgies i les intoleràncies també conta les diferències que hi ha entre una al·lèrgia i una intolerància, ja que moltes vegades es poden arribar a confondre. En aquesta part de conceptes previs també s'hi troba la diferència entre signe i símptoma, perquè normalment només s'utilitza el terme símptoma i és important distingir-los. Com es veu a la part teòrica he explicat la intolerància a la lactosa, l'al·lèrgia al blat i a la proteïna de la llet de vaca, perquè en el primer cas és comú que molts pacients amb celiàquia pateixen aquesta RAA i a vegades la intolerància a la lactosa es pot confondre amb l'al·lèrgia a la proteïna de la llet de vaca. En aquesta part també es pot veure com detallo l'al·lèrgia al blat perquè la població a vegades pot arribar a pensar que el blat i el gluten és el mateix i que aquestes RAA són la mateixa. A més a més també enumera les característiques de l'etiquetatge dels aliments per persones afectades per la intolerància a la lactosa i amb la malaltia celíaca perquè sàpiguen reconèixer-los per poder-los consumir amb seguretat.

Al bloc pràctic hi ha un disseny experimental de realització de pans amb gluten i sense per comparar les característiques organolèptiques és a dir: la densitat, el gust, el valor energètic, la textura, el volum i l'aspecte, a partir d'aquests pans també compararé la diferència de preu que costa fer un pa amb gluten i un sense, per veure com afecta econòmicament a les persones amb la malaltia celíaca. En aquest bloc també hi consta una entrevista que vaig realitzar a un metge, al·lèrgic, per obtenir més informació sobre el tema i per resoldre dubtes que havia tingut realitzant la part teòrica.

Posteriorment, hi ha una explicació dels resultats aconseguits en el bloc pràctic, amb les conclusions del treball.

Per acabar la bibliografia on consten tots els documents on he cercat informació.

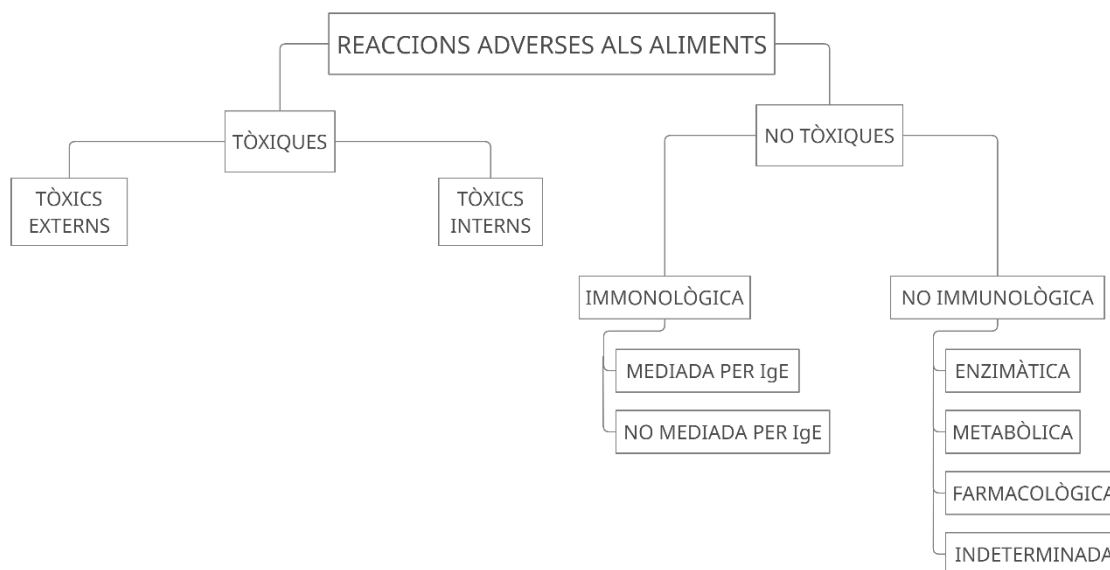
1. BLOC TEÒRIC

1.1. CONCEPTES PREVIS

Abans de començar cal deixar clar alguns conceptes, que posteriorment aniran sortint en el meu treball de recerca.

1.1.1. QUÈ SÓN LES REACCIONS ADVERSES ALS ALIMENTS (RAA)

Les reaccions adverses als aliments poden ser tòxiques o no. Segons aquest criteri les classificarem: en el cas de les tòxiques segons si el tòxic és extern o intern al cos i en el cas de les no tòxiques, que també podem anomenar hipersensibilitat als aliments, les classifiquem segons si hi té influència un mecanisme immunològic o si no hi té influència. En el cas de les reaccions no tòxiques i no immunològiques, és a dir les intoleràncies, veiem que es poden classificar segons si són enzimàtiques, metabòliques, farmacològiques o indeterminades. I en el cas de les immunològiques, les al·lèrgies, les classifiquem segons si estan intervingudes per IgE o no.



Il·lustració 1. Classificació de reaccions adverses als aliments

Una reacció adversa a un aliment (RAA), consisteix en qualsevol reacció anòmala després de la ingestió, inhalació o contacte amb algun aliment, un derivat d'aquest o simplement un additiu que contingui cert aliment.

TÒXICA:

Una reacció adversa a un aliment tòxica pot estar en relació amb el consum en grans quantitats i en la presència de toxines o de microorganismes que les alliberin. Aquesta reacció es produeix en tots els individus que ingereixen aquestes toxines o microorganismes en quantitat suficient.

NO TÒXICA:

No immunològica:

Una reacció adversa a un aliment de base no immunològica, per tant, no tòxica, en què hi ha un dèficit o alteració del funcionament enzimàtic ho anomenem enzimàtica. Les més freqüents són les causades per disacàrids, com en el cas de la intolerància a la lactosa, que posteriorment explicaré.

Una reacció adversa de base no immunològica metabòlica és la reacció adversa en què un aliment o additiu ocasiona una acció sobre el metabolisme. Pot presentar-se per errors innats en el metabolisme, per dèficits enzimàtics o per l'administració simultània de l'aliment amb alguns fàrmacs.

Una reacció adversa als aliments de base no immunològica farmacològica és la reacció causada per la ingesta d'un aliment que conté productes químics naturals o afegits que produeixen un efecte farmacològic. La reacció que més es dona amb aquestes característiques és la produïda per aliments que contenen amines. Les principals amines que trobem en els aliments són la histamina i la tiramina. Les podem trobar en conserves de peix, en formatges fermentats, en el vi i la cervesa.

Les reaccions adverses als aliments no tòxiques de mecanisme no immunològiques indeterminades són les que avui dia no podem explicar, perquè no estan del tot investigades.

Immunològica:

Dins de les al·lèrgies o les reaccions adverses de base immunològica, la produïda per anticossos IgE (immunoglobulines), la que també anomenem hipersensibilitat immediata, és la que ha estat més estudiada. Una al·lèrgia, com l'EAACI (Acadèmia Europea d'Al·lèrgia i Immunologia Clínica) defineix, és

una hipersensibilitat a una substància concreta que, si s'inhala, ingereix, es toca o s'injecta produeix uns símptomes característics.

1.1.2. QUÈ ÉS UNA AL·LÈRGIA ALIMENTÀRIA

Els aliments són substàncies alienes al nostre cos que ens proporcionen nutrients i sensacions gratificants. La resposta normal del nostre sistema immunitari davant dels aliments és la tolerància.

Una al·lèrgia alimentària és aquella que resulta d'un mecanisme immunològic. És una resposta alterada del sistema immunitari de la persona al·lèrgica davant la ingestió, inhalació o el contacte amb un aliment al·lèrgic.

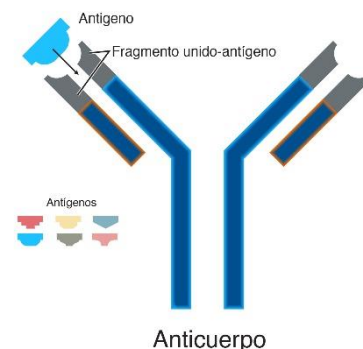
La substància a la qual una persona és al·lèrgica l'anomenem al·lèrgic i els símptomes que provoca els definim com reaccions al·lèrgiques.

Els anticossos són un tipus de proteïnes, concretament glicoproteïnes. Les glicoproteïnes estan construïdes per un seguit d'aminoàcids i glúcids, són una de les proteïnes més comunes a la membrana plasmàtica.

Els anticossos o immunoglobulines els trobem dissolts en la sang (o en altres dissolucions dels vertebrats). Aquests acostumen a actuar com a receptors de membrana, i com a part del sistema immunitari, per tant, són unes proteïnes amb la funció de defensa.

Les immunoglobulines s'encarreguen de reconèixer substàncies estranyes (antígens) per a l'organisme o per a algun tipus de cèl·lula.

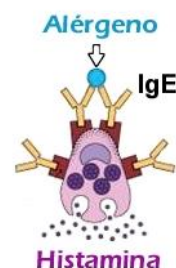
L'estructura dels anticossos és molt semblant, però es diferencien per l'apex, cada variant d'aquesta zona fa que existeixin milers d'anticossos i cadascun d'aquests és específic per un antígen.



Il·lustració 2. Estructura d'un anticòs

Els anticossos IgE són específics dels mamífers, es troben en els pulmons, la pell i les mucoses i es produeixen quan el cos percep un aliment o un component d'un aliment com a perjudicial per a l'organisme. Per tant, a partir de la producció dels anticossos IgE comencen els símptomes de la reacció al·lèrgica de l'aliment.

Quan un al·lergen penetra a l'organisme d'una persona al·lèrgica, el seu sistema immunitari respon produint una gran quantitat d'anticossos IgE, aquests es fixaran als mastòcits i basòfils, unes cèl·lules que es localitzen a la pell, nas, bronquis, etc. Aquest procés s'anomena procés de sensibilització, i no li suposa cap problema a la persona al·lèrgica, ja que no provoca els símptomes.



La unió de l'al·lergen amb els anticossos IgE provoca que els mastòcits alliberin histamina, que és la causant dels símptomes. Aquest procés es dona quan l'al·lègen penetra per segona vegada l'organisme de la persona afectada, que prèviament ja ha estat sensibilitzada.

Il·lustració 3. Procés d'alliberació d'histamina

Es poden englobar reaccions a aliments produïdes per diferents mecanismes immunològics. La resposta més freqüent és la mesurada per anticossos de tipus IgE, aquesta produeix reaccions immediates. També hi ha respostes immunitàries mesurades amb cèl·lules, generalment cutànies o digestives.

El que es produeix és que el seu sistema immunitari percep de manera errònia l'al·lergen¹ com una substància perjudicial per a l'organisme i hi respon generant anticossos IgE que interactuen amb els al·lèrgens i estimulen la secreció d'histamina, prostaglandines i leucotriens, substàncies inflamatòries en la pell, les mucoses i la sang. Aquesta resposta es genera a l'intestí, però també pot produir-se a la pell o a l'aparell respiratori.



Il·lustració 4. Urticària

Aquestes substàncies són les que causen els símptomes de l'al·lèrgia, els més comuns podríem dir que són picor o inflor de llavis, llengua o boca; inflor de la cara i les parpelles; urticària; picor o

¹ Els al·lèrgens o al·lergògens són un tipus de proteïnes, substàncies capaces d'induir al·lèrgies. Aquests són els que estimulen el sistema immunitari de les persones afectades.

opressió de la gola; dificultat de respirar; dolor abdominal; nàusees; vòmit, diarrea i en els casos més greus es pot produir un xoc anafilàctic, és a dir una caiguda de la pressió arterial i que pot produir la mort.

L'edat i els hàbits nutricionals de les persones afectades fan que certs aliments produeixin amb més freqüència reaccions al·lèrgiques.

Les al·lèrgies alimentàries també poden fer més greus, malalties com l'asma o l'eczema, entre d'altres.

El diagnòstic d'una al·lèrgia alimentària, acostuma a fer-lo un especialista en al·lèrgologia, aquest el duu a terme basant-se en la història clínica detallada, incloent-hi la història dietètica, i en proves complementàries com per exemple: les proves cutànies, anàlisis de sang, proves d'exposició controlada, dieta d'eliminació i altres mètodes in vitro.

Les proves cutànies (*prick test*) consisteixen a introduir a la pell de l'individu extractes d'aliments i comprovar si es produeix reacció. S'ha de tenir en compte que a l'hora de dur a terme aquestes proves el pacient no ha d'haver ingerit antihistamínics abans d'aquestes, ja que es podria donar el cas de ser falsos negatius.



Il·lustració 5. Prick test

L'anàlisi de sang serveix per determinar la presència d'anticossos específics IgE davant de determinats aliments. Normalment, els valors d'aquests anticossos són baixos, si els resultats de l'anàlisi de sang donen uns valors alts a les immunoglobulines E, el metge tindrà una prova de confirmació d'al·lèrgia.

Les proves d'exposició controlada es realitzen quan encara no hi ha un diagnòstic clar, consisteixen a ingerir el suposat aliment que causa l'al·lèrgia, a l'hospital, per comprovar la relació entre la ingesta i els símptomes obtinguts.

La dieta d'eliminació es duu a terme retirant l'aliment que es creu que fa al·lèrgia al pacient de la seva dieta, observant si els símptomes desapareixen, i posteriorment tornar a introduir-los per comprovar que es tornen a manifestar.

Per últim existeixen altres mètodes in vitro, que només s'apliquen en casos puntuals, com són els tests d'alliberament cel·lular de mediadors i les proves d'hipersensibilitat intervinguda per cèl·lules.

El tractament quan parlem d'una al·lèrgia alimentària és evitar estrictament l'aliment que conté l'al·lergen responsable de l'al·lèrgia. A més a més el que recomanen els especialistes és tenir la màxima informació sobre l'aliment que ens provoca al·lèrgia i conèixer en quins menjars es troben, per evitar el consum o buscar alternatives d'aquestes que no en continguin.

Quan ja s'ha ingerit l'aliment que ens causa al·lèrgia també es pot fer ús de diversos medicaments per alleujar els símptomes, com antihistamínics i els corticoides. En els casos més greus que requereixen assistència mèdica cal injectar adrenalina, l'única droga capaç de salvar la vida del pacient.

En les últimes dècades han començat a desenvolupar-se tractaments específics que intenten modificar la resposta del sistema immunitari per induir una tolerància oral als aliments que alguns pacients hi presenten al·lèrgia persistent.

En els últims anys la incidència de les al·lèrgies alimentàries ha anat en augment, sobretot en els països occidentals, probablement associats als canvis en l'estil de vida produïts en les últimes dècades. A Espanya no disposem de dades de prevalença en la població general, però sí que sembla que l'al·lèrgia als aliments està creixent, ja que s'han duplicat el nombre de diagnòstics en poc més d'una dècada.

Es pot estimar que a Europa afecten de l'1% al 3% de la població adulta i del 4% al 6% de la població infantil (Canal Salut, Gentcat, sense data), són més comunes en nens menors de tres anys, que pot arribar fins i tot al 8%. També cal afegir que els infants que pateixen afeccions com l'asma o la dermatitis atòpica tenen més probabilitats de desenvolupar al·lèrgies alimentàries.

A Espanya els aliments causants d'al·lèrgia en menors de cinc anys són: llet i ous i en majors de cinc anys són les fruites i les nous. (Dra. Fernández, Dra. Vera, sense data)

1.1.3. QUÈ ÉS UNA INTOLERÀNCIA ALIMENTÀRIA

Una intolerància alimentària és tota aquella reacció adversa després de la ingesta d'un aliment específic per a cada pacient que no involucra una resposta immunitària i que es produeix a causa d'algun tipus d'alteració que impedeix digerir bé un aliment.

Comprenen respostes no immunes que són dependents de deficiències enzimàtiques (com la intolerància a la lactosa) o reaccions farmacològiques (substàncies presents en els aliments o alliberades a la pell, que posseeixen acció farmacològica potencial, com la histamina, la tiramina, la putrescina o la cadaverina).

Els símptomes d'una intolerància alimentària són causats pel metabolisme, és a dir la digestió dels aliments. Normalment, els símptomes es concentren en el tracte digestiu i no són immediats, es poden començar a produir en els 30 min després d'ingerir l'aliment fins dues hores més tard. Quan el cos comença a fer la digestió d'aquest.

El diagnòstic d'una intolerància alimentària es basa en una història clínica detallada amb una recollida dirigida als suposats aliments intolerants, a més a més d'una exploració física, proves complementàries para descartar organicitat (quan hi ha una causa orgànica o física) i proves específiques segons la intolerància.

Alguna de les proves complementàries que es realitzen per diagnosticar una intolerància és el test ALCAT, aquest test concretament diagnostica intoleràncies alimentàries produïdes per aliments, i es fa per mitjà d'una anàlisi de sang on s'analitza la resposta de les cèl·lules davant de 20 additius. Si no som tolerants a algun d'aquests additius, les cèl·lules sanguínies alliberen substàncies nocives que provoquen una resposta agressiva al nostre organisme.

Cal afegir que les intoleràncies alimentàries són diferents en cada persona i per això s'han d'avaluar de manera personalitzada.

El tractament principal de les intoleràncies consisteix en l'eliminació de l'aliment en qüestió a la dieta. Tot i que molts cops es pot seguir consumint en petites quantitats o ocasionalment.

El nombre de persones que creuen que tenen una intolerància alimentària ha augmentat molt en els darrers anys, pel fet que hi ha molta informació a l'abast de tothom, per això es fa molt difícil saber quanta gent exactament està afectada. Molta gent que creu que pateix una intolerància, es confon i realment els símptomes que es pensa que són d'intolerància són d'una cosa diferent.

1.1.4. DIFERÈNCIES ENTRE UNA AL·LÈRGIA I UNA INTOLERÀNCIA ALIMENTÀRIA

Al·lèrgia i intolerància alimentària són conceptes diferents que estan englobats dins de les RAA. Cal diferenciar-les perquè moltes vegades aquests dos termes es poden confondre.

Tot i que ambdós poden produir simptomatologia semblant, la intolerància no desencadena reaccions del sistema immunitari. La intolerància no està produïda per un mecanisme immunològic i l'al·lèrgia sí.

Una de les diferències més grans podríem dir que és que en una al·lèrgia la simptomatologia apareix pocs minuts després d'haver ingerit l'aliment i la intolerància al cap de 30 min o fins i tot 2 hores.

Una altra diferència seria que una intolerància generalment produeix símptomes digestius i no té el mateix perill de produir un xoc anafilàctic com les al·lèrgies alimentàries.

Els símptomes en una al·lèrgia alimentària apareix fins i tot quan l'aliment només conté traces de l'al·lergen, en canvi, els símptomes d'una intolerància apareixen quan hi ha hagut una ingesta de l'aliment perjudicial en gran quantitat.

És important saber, que les al·lèrgies alimentàries són menys freqüents a diferència de les intoleràncies, on a més a més podem veure un augment en nens.

Les al·lèrgies alimentàries no s'associen a pes corporal i les intoleràncies alimentàries fins i tot es poden produir desordres de pes corporal, per una mala absorció de nutrients.

Per últim cal diferenciar també que les persones amb una al·lèrgia alimentària, han d'eliminar per complet l'aliment causant de l'al·lèrgia, en canvi, les persones que pateixen una intolerància poden seguir consumint l'aliment però en petites quantitats, excepte en el cas de la intolerància al gluten o al sulfat.

1.1.5. QUÈ ÉS UN SIGNE I UN SÍMPTOMA

Un signe és tot el que el metge observa de manera objectiva després d'una exploració de qualsevol classe. Tant pot ser pels sentits o amb ajuda de proves diagnòstiques.

Un símptoma són totes aquelles manifestacions que el pacient nota i sent i que manifesta en una visita mèdica. És subjectiu, ja que no es pot mesurar en quina quantitat.

1.2. DIFERENTS TIPUS DE RAA

En aquest apartat pretenc explicar tres tipus de reaccions adverses als aliments que ajuden a posteriorment explicar la malaltia celíaca, com ja he explicat a la introducció és important distingir-les, perquè en registres col·loquials s'utilitzen malament i no s'acaba de saber què són.

1.2.1. AL·LÈRGIA AL BLAT

L'al·lèrgia al blat és la reacció immunològica de l'organisme davant de la ingestió, inhalació o contacte amb el blat.

El blat és una planta d'un metre o més d'alçada que és utilitzada per fer farines, sèmola, cervesa entre altres productes alimentaris. Com a substàncies nutritives un gra de blat conté glúcids, proteïnes, lípids, sals minerals i vitamines. En tenir una gran quantitat de glúcids se'l considera una gran font hidrocarbonada.

Aquesta al·lèrgia es pot donar de diferents maneres. En la infància se sol desenvolupar quan s'introdueix el blat a la dieta, i en gran part dels casos es sol resoldre per si mateixa quan l'infant arriba a l'edat escolar (més o menys els sis anys). Però en el cas dels adults acostuma a ser permanent, comença o bé

a l'hora de realitzar exercici físic, en el cas d'algunes persones amb al·lèrgia al blat només manifesten els símptomes quan realitzen exercici físic després d'haver ingerit blat, o en forma d'asma del forner.

L'asma del forner és una asma ocupacional, que és comú en treballadors de fleques artesanals, que apareix després de l'exposició i inhalació de cereals, principalment del blat. No només serà per les farines, sinó que també es pot donar pels additius de fleca, fongs i determinats àcars.

Els símptomes de l'al·lèrgia al blat normalment es manifesten a la pell, en forma de dermatitis atòpica o urticària, i a les vies respiratòries, on s'observen dificultats per respirar, asma o asma del forner, però també poden aparèixer símptomes gastrointestinals, els més típics són les nàusees, vòmits i inflor de l'estómac sumat a descomposició, que fan que l'al·lèrgia es pugui arribar a confondre amb la malaltia celíaca. Amb tots aquests símptomes també podem sumar els més comuns quan parlem d'una al·lèrgia, que serien la picor i la inflor de boca i gola, congestió nasal, mal de cap i xocs anafilàctics.

El diagnòstic de l'al·lèrgia segueix un procés. Primer s'analitzen els símptomes que es registraran en un diari de símptomes i aliments, després es realitzaria una prova d'anticossos IgE, és a dir una anàlisi de sang i per acabar una prova de *prick test*. Quan els símptomes es poden confondre amb els de la celiaquia és important que primer es dugin a terme les proves per descartar si es té la malaltia.

El diari de símptomes i aliments es tracta d'un lloc on apuntar el que es consumeix i com es sent el pacient després d'ingerir-lo per poder veure quins aliments causen molèsties i quines són aquestes. El diari ajuda a especialistes per poder fer un millor diagnòstic.

Perquè les proves tinguin uns resultats verídics no s'ha de deixar d'ingerir blat ni gluten, perquè podrien modificar-los.

El tractament per l'al·lèrgia al blat, un cop l'especialista ja la diagnosticada, és eliminar el blat de la dieta, però s'ha de tenir en compte que forma part de molts aliments. Cal tenir clar que els productes sense gluten no són el mateix que els

productes sense blat, ja que poden contenir midó de blat sense gluten apte per celíacs, això no obstant, no per persones amb l'al·lèrgia.

1.2.2. AL·LÈRGIA A LA PROTEÏNA DE LA LLET DE VACA

L'al·lèrgia a les proteïnes de la llet de vaca és una malaltia que es caracteritza per una resposta del sistema immunitari a les proteïnes de la llet, principalment a la beta-lactoglobulina (no present a la llet materna) i a la caseïna. La seva causa és genètica. Les característiques de les proteïnes al·lèrgens presents en la llet de vaca s'observen a la taula.

Proteïna	Al·lèrgeno	Peso molecular (kDa)	% sensibilització en APLV	Reacció creuada	Característiques
Caseïna (80%)	Bos d 8	20-30			Al·lèrgeno mayor. Termoestable
- Alpha s1-Caseïna	Bos d 9	23,6	98	>85% leche cabra, oveja	
- Alpha s2-Caseïna	Bos d 10	25,2	94		
- Beta-Caseïna	Bos d 11	24	91		
- Kappa-Caseïna	Bos d 12	19	91		
Proteïnes sériques (20%)					
- Alfa-Lactalbúmina	Bos d 4	14,2	51		Al·lèrgeno mayor. Superfamilia de lisozimas
- Beta-Lactoglobulina	Bos d 5	18,3	61		Al·lèrgeno mayor. Familia de lipocalinas. Termolàbil Proteïna sérica más abundante No está en leche humana
- Seroalbúmina	Bos d 6	67	43	15-20% carne de ternera	
- Inmunoglobulinas	Bos d 7	160	36		
- Lactoferrina		80	35		

Il·lustració 6. Característiques de les proteïnes de la llet de vaca

És important recordar que existeix la reactivitat creuada entre la llet de diferents mamífers, principalment entra la de vaca, cabra i ovella i són menys freqüents les de truja, egua o mula.

S'ha vist que és freqüent en alguns nens que si són al·lèrgics a les proteïnes de la llet de vaca, ho siguin també a l'ou i al cacauet.

Els símptomes de l'al·lèrgia a les proteïnes de la llet de vaca acostumen a aparèixer entre la primera presa de llet i la primera setmana d'introduir-la a la dieta. Hi ha altres casos que els símptomes apareixen després del contacte amb algú que ha manipulat llet de vaca. Els símptomes més freqüents són els cutanis (urticària, edema de llavis i parpelles), seguits dels digestius (picor de



Il·lustració 7. Edema de llavis

llengua, gola i paladar, diarrea, sang als excrements i nàusees entre d'altres), respiratoris (asma, faringoconjuntivitis i xiulets en respirar) i en els casos més greus i infreqüents xocs anafilàctics.

Un especialista diagnosticarà una al·lèrgia a les proteïnes de la llet a un pacient quan hi ha una història clínica detallada, on constin antecedents familiars, els



tipus d'alimentacions que ha seguit..., a més a més d'una millora després de l'eliminació de la llet i presència de sensibilització intervinguda per IgE, aquestes proves poden ser cutànies o analítiques. Quan es parla de proves cutànies fa referència als prick test i en

Il·lustració 8. ImmunoCAP test

les proves analítiques es parla d'una prova similar al prick test, exactament els ImmunoCAP, una tècnica més exacta que detecta els anticossos en sang. Això s'acaba de confirmar amb la prova de provocació oral, hi ha casos que aquesta prova no es realitza, com per exemple quan es preveu una alta al·lèrgia que podria provocar els símptomes més greus, és a dir el xoc anafilàctic. A vegades totes les proves són negatives, però no es pot descartar el diagnòstic d'al·lèrgia a les proteïnes de la llet de vaca, i des del punt de vista del tractament hauran de seguir exactament el mateix que una persona que ha donat positiu a les proves, llavors el consideràrem al·lèrgic. Pot ser que el pacient doni negatiu a les proves perquè no és al·lèrgic a la proteïna nativa a partir de la qual s'han elaborat el prick test, i les altres proves.

El tractament avui dia es basa en l'eliminació de la llet i derivats a més a més de l'eliminació de llet d'altres mamífers (cabra i ovella). S'ha de prevenir tant la inhalació com el contacte amb la llet. I també eliminar els aliments que a la seva composició hi hagi: lacto-albúmina, lactoglobulina, sèrum, proteïnes del sèrum, caseïna, i additius que comencin amb l'arrel lact-. També s'ha de fer un seguiment per al·lèrgologia per determinar si augmenta la tolerància a les proteïnes mitjançant petites ingestes de llet i segons els símptomes que desenvolupi anar incorporant la llet progressivament a la dieta.

És important saber que un pacient amb al·lèrgia a les proteïnes de la llet si consumeix llet sense lactosa, tindrà el mateix efecte que si fos normal, ja que aquesta llet només treuen la lactosa, les proteïnes segueixen sent presents.

L'al·lèrgia a les proteïnes de la llet de vaca té una prevalença entre 0,5 i 2% (Lapeña, Hierro, 2018), apareixent en els primers mesos de vida pel fet que és una de les primeres proteïnes que ingereixen els nadons. També s'ha pogut veure que aquesta al·lèrgia és freqüent en els països desenvolupats.

1.2.3. INTOLERÀNCIA A LA LACTOSA

Per entendre bé aquesta RAA és necessari saber què és la lactosa, per tant, primer definiré la lactosa i després la intolerància a la lactosa.

La lactosa és un glúcid, concretament un disacàrid format per glucosa i galactosa, ambdós monosacàrids que s'ajunten mitjançant un enllaç $\beta(1\rightarrow4)$ i que el cos utilitza directament com a font d'energia. La lactosa prové de productes làctics que s'han de digerir per ser usats per les cèl·lules intestinals dels humans i mamífers.

La lactosa és el glúcid predominant de la llet. La llet materna conté 7,2% de lactosa, aquesta aporta al nadó el 50% de l'energia que necessita i la llet de vaca un 4,7% que és un 30% de l'energia que necessita.

Per tal que la lactosa s'absorbeixi de l'intestí, s'ha de dividir en glucosa i galactosa. Aquestes són absorbides per les cèl·lules que recobreixen l'intestí prim.

L'enzim que divideix la lactosa en glucosa i galactosa s'anomena lactasa i es troba a la superfície de les cèl·lules que recobreixen l'intestí prim.

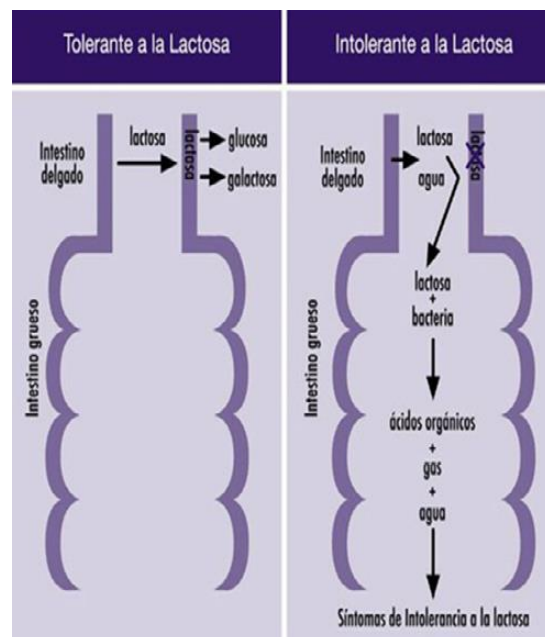
Es defineix amb un quadre clínic caracteritzat per dolor abdominal, nàusees, flatulències (excés de gasos a l'intestí que causa espasmes i distensió abdominal, el que col·loquialment anomenem com abdomen inflat) o descomposició deguda a la ingestió d'aliments que contenen lactosa. Els símptomes poden ser més intensos o menys depenent de la quantitat de lactosa que s'ha ingerit, de la concentració de lactosa que existeix en la mucosa intestinal i de la sensibilitat dels símptomes individual que tingui la persona afectada. Aquests acostumen a aparèixer entre els 30 min i les 2 h

després d'haver ingerit l'aliment que contingués lactosa, ja que és quan comença la digestió, i desapareixen entre 3 i 6 h més tard, quan la digestió ja ha finalitzat.

La intolerància a la lactosa pot ser deguda a un desequilibri entre la quantitat d'enzims a la mucosa intestinal i la quantitat de lactosa ingerida que arriba al tracte digestiu (conjunt d'òrgans per on passen els aliments per dur a terme la digestió, des de la boca fins a l'anus), ja que quan hi ha una acumulació de lactosa a la llum de la mucosa intestinal i provoca l'entrada d'aigua per osmosi i això ocasiona tot els símptomes esmentats anteriorment i ho anomenem intolerància a la lactosa.

La causa principal és el dèficit de lactasa (es produeix a l'intestí prim). Aquest pot ser primari que és el més comú, i apareix al cap de pocs anys del naixement, es relaciona amb l'aparició de determinats polimorfismes en la regió reguladora del gen lactasa, o secundari quan existeixen algunes malalties (malaltia celíaca activa, quimioteràpia o radioteràpia localitzada a l'abdomen)

que afecten la mucosa intestinal i això fa que es disminueixi la concentració de lactasa. La característica principal de la deficiència secundària de lactasa és que l'enzim pot recuperar-se ràpidament quan s'elimina la causa que l'està provocant. La deficiència congènita de lactasa és un error metabòlic molt poc freqüent, que està determinat per una alteració autosòmica-recessiva, el que vol dir



Il·lustració 9. Procés de digestió de la lactosa en una persona tolerant i una intolerant

que la persona afectada ha d'heretat dues còpies mutades del mateix gen, aquesta deficiència es caracteritza per l'absència total o la reducció important de l'enzim des del naixement i que romandrà al llarg de tota la vida.

Hi ha altres causes de deficiència de lactasa menys comunes, com per exemple la que s'observa en recent nounats prematurs, concretament de

menys de 34 setmanes de gestació, ja que la lactasa es desenvolupa generalment en les últimes setmanes de gestació, per tant, la deficiència desapareixerà quan l'intestí del bebè maduri.

Si tens una deficiència de lactasa, la lactosa dels aliments que ingereixes es desplaça fins al colon en comptes de processar-se i absorbir-se. Al colon, els bacteris interactuen amb la lactosa no digerida i és això el que provoca els símptomes.

La intolerància a la lactosa es pot diagnosticar per mitjà de tres proves clíniques, aquestes es duran a terme quan el metge noti un desequilibri en el funcionament del cos.

La primera prova és la més utilitzada i s'anomena la prova de l'alè, consisteix a comprovar si augmenta 20 ppm l'hidrogen en l'aire exhalat després de la ingesta de 50 g de lactosa. Aquest test detecta l'hidrogen produït pels bacteris intestinals en l'aire exhalat.



Il·lustració 10. Prova de l'alè

Una altra de les proves que es pot realitzar seria la prova de la tolerància a la lactosa, que es realitza fent prendre al pacient 50 g de lactosa per boca i agafant mostres de sang als 30, 60 i 120 minuts posteriors, si no parléssim d'una persona intolerant a la lactosa, hauria d'aparèixer un augment de 2 mg/dl de glucosa en sang, però les persones intolerants tenen un augment menor als 2 mg/ml.

I per últim la prova menys emprada és la que anomenem prova de l'acidesa fecal, l'acidesa a la femta és alta en el cas que existeixi una intolerància a la lactosa.

A més a més per acabar d'assegurar els resultats anteriors, alguns cops es fa una biòpsia de l'intestí prim per observar si hi ha presència de lactasa a la mucosa.

El tractament de la intolerància a la lactosa es basa en l'eliminació del consum de la llet i dels seus derivats, quan s'elimina el consum de productes làctics hi

ha risc que augmenti la probabilitat de no obtenir calci, ni vitamines, ni les proteïnes necessàries, per tant, les persones intolerants han de tenir en compte que aquests nutrients els hauran d'obtenir d'alternatives alimentàries. Una altra manera de tractar la intolerància a la lactosa és disminuint la quantitat de lactosa que es consumeix. A més a més si es consumeixen iogurts disminueixes la intolerància a la lactosa, ja que el mateix iogurt conté microorganismes que sintetitzen beta-galactocidasa (un enzim que hidrolitza l'enllaç o-glicosídic entre una galactosa i el seu grup funcional), generant en el mateix iogurt la digestió de la lactosa.

La intolerància a la lactosa és la intolerància alimentària més freqüent, i és de tipus metabòlic.

S'estima que el 80% de la població mundial pateix intolerància a la lactosa, en major o menor grau. En poblacions d'ètnia africana i asiàtica la intolerància a la lactosa oscil·la entre el 90 i el 95% de prevalença i es comença a manifestar entre els 2 i 7 anys; en l'ètnia hispanoamericana entre un 50-70%; en la mediterrània entre un 10-15% i en la nòrdica entre un 5-15%. Es prolonga fins als 11-14 anys. (Ruiz, Palma, Pelegrina, López, Bermejo, Gómez , sense data)

1.2.4. DIFERÈNCIA ENTRE AL·LÈRGIA A LES PROTEÏNES DE LA LLET I INTOLERÀNCIA A LA LACTOSA

Aquestes dues reaccions adverses als aliments molts cops es pensa que són el mateix. És cert que si no es coneixen al detall, s'assemblen molt, i com parlem en dos casos de làctics la gent no les diferencia.

És important destacar que ni la intolerància a la lactosa ni l'al·lèrgia a les proteïnes de la llet predisposen a malalties malignes.

Les principals diferències són que una és deguda per una resposta del sistema immunitària i l'altre per un dèficit.

En el cas de la intolerància a la lactosa la població afectada principalment són adults, tot i que es diagnostica a la infantesa, en canvi, en l'al·lèrgia a les proteïnes de la llet la major part de la població afectada és de tres anys o menys, és molt poc comuna en adults.

L'al·lèrgia a les proteïnes de la llet té una causa genètica. La causa de la intolerància a la lactosa en tenim de diferents tipus, gènica, en el cas de la deficiència primària i reversible, arran d'una altra malaltia.

Una de les diferències més visible si es coneix són els símptomes, la intolerància a la lactosa es basa en símptomes digestius, dolor abdominal, gasos, acidesa, nàusees... a diferència de l'al·lèrgia a les proteïnes de la llet dona símptomes cutanis (urticària), digestius (còlic abdominal), respiratoris (asma) i l'atac anafilàctic.

Ja per acabar una altra diferència és que l'al·lèrgia a les proteïnes de la llet acostuma a desaparèixer en els nens quan tenen uns quatre anys, en canvi, la intolerància a la lactosa no té una millora notable a no ser que parlem de la intolerància a la lactosa de dèficit secundari que quan s'ha tractat la malaltia que l'ha causat desapareix.

1.3. MALALTIA CELÍACA

La malaltia celíaca es diferencia en moltes coses de les anteriors reaccions adverses als aliments perquè és molt freqüent i poc diagnosticada, posteriorment es veurà el perquè i s'entendrà la importància del fet que conèixer-la bé és molt important.

En l'explicació de la malaltia celíaca també seguiré el mateix ordre que en la intolerància a la lactosa, per tant, primer definirem el gluten i després la malaltia.

Els cereals estan formats per un 10-15% de proteïnes de les quals un 85% d'aquestes proteïnes és el gluten. El gluten és la principal proteïna emmagatzemadora del blat, per ser més exacte una glicoproteïna. Aquest és una barreja de centenars de proteïnes diferents, principalment gliadina i glutenina. Hi ha proteïnes similars a aquestes: en el sègol, la saculina; a l'ordi, l'orceïna i a la civada, l'aveïna i també les nomenem gluten, com a conjunt.

Els cereals que sí que contenen gluten són el: blat, sègol, ordi, espelta, kamut, triticale, *Trithordeum*. La civada no contaminada per farina de blat no sembla que influeixi en la patogènesi de la malaltia celíaca. La toxicitat de la civada varia en funció de la forma de cultivar-la.

Les prolamines es troben a tots els cereals amb diferents noms i percentatge en relació amb la quantitat total de proteïnes. Aquestes són les responsables de causar intolerància en el nostre cos. Les prolamines són proteïnes d'emmagatzemat en el teixit nutricional d'alguns cereals, riques en aminoàcids, prolina i glutamina.

La gliadina és la prolamina del blat, i conté seqüències de pèptids resistents a la digestió. Són les proteïnes que donen la viscositat a la massa.

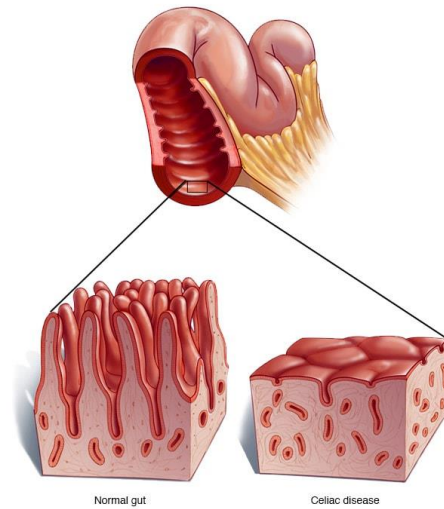
Les glutelines són les proteïnes de reserva del blat, són les que constitueixen el segon grup més abundant de proteïnes en el blat. Aquesta proteïna és la que permet a la massa retornar a la seva forma i grandària original després d'estirar-la.

El gluten és l'encarregat de l'elasticitat de les masses de farina i els hi dona consistència i esponjositat als pans i diferents aliments amb farina. A més a més el gluten actua com a proteïna de reserva per les plantes. Cal afegir que té un baix nivell nutricional.

El gluten és estable a la calor i té la capacitat d'actuar com a agent d'unió i extensió i s'utilitza com additiu en aliments processats per millorar la textura i el sabor.

La malaltia celíaca sempre se l'ha anomenat intolerància, però actualment amb les investigacions dutes a terme s'ha pogut observar que aquesta malaltia és una malaltia autoimmune, el que ens fa descartar que és una intolerància. Per tant, no és correcte anomenar a la malaltia celíaca intolerància al gluten. Llavors podem dir que no existeix la intolerància al gluten, tanmateix en termes mèdics se segueix usant intolerància al gluten, perquè apareixen altres afectacions com la intolerància al gluten no celíaca, que la gent que la pateix és gent amb els mateixos símptomes que un celíac, però que les proves diagnòstiques resulten negatives, que s'explica en part amb el nom.

La malaltia celíaca o celiàquia és una malaltia de base autoimmune en individus genèticament predisposats. Provocada pel gluten. Quan una persona amb aquesta malaltia ingereix gluten es desencadena en el seu organisme una resposta immune que deriva en una inflamació de l'intestí. Si la inflamació no es tracta, pot acabar atrofiant les vellositats de l'intestí i produir problemes de mala absorció de nutrients.



La celiàquia és una malaltia que no només afecta un òrgan o a un aparell, sinó que en múltiples, això s'anomena multisistèmica. Per exemple afecta el sistema digestiu, al sistema sanguini, a l'esquelet i també a l'aparell reproductor deixant homes i dones infèrtils.

Il·lustració 11. Diferència de vellositats

Hi ha algunes malalties que poden fer que aparegui la celiàquia, com per exemple la dermatitis Herpetiforme, que també se la pot anomenar celiàquia de la pell.

Quan parlem de malaltia celíaca s'ha vist que hi ha persones que tenen més possibilitats de tenir aquesta afectació, per això es parla de grup risc. Segons el document de consens sobre la malaltia celíaca a Catalunya la gent que forma part d'aquest grup és gent que és familiar de primer grau de pacients diagnosticats per la malaltia celíaca, gent que pateix malalties autoimmunitàries i altres immunopatologies com la diabetis mellitus de tipus 1 i gent amb altres alteracions cromosòmiques com la gent amb síndrome de Down o de Williams.

La simptomatologia de la malaltia celíaca pot variar segons l'edat, en nens de 9-24 mesos acostumen a tenir nàusees, vòmits, distensió abdominal, pèrdua de massa muscular i pes i irritabilitat. En nens de 3 anys s'acostuma a donar femtes toves, alteracions de caràcter i un dels signes són les anèmies ferropèniques resistents.

	NENS	ADOLESCENTS	ADULTS
SÍMPTOMES	Diarrea	Asimptomàtics	Dispèpsia
	Anorèxia	Diarrea	Diarrea
	Vòmits	Dolor abdominal	Dolor abdominal
	Dolor abdominal	Cefalea	Dolors ossis i articulars
	Pèrdua de pes	Retard puberal	Infertilitat
	Talla baixa	Irregularitats menstruals	Ansietat, atàxia
	Irritabilitat	Femtes pastoses	
	Tristesia	Estrenyiment	
	Apatia		
SIGNES	Malnutrició	Aftes orals	Malnutrició amb o sense pèrdua de pes
	Distensió abdominal	Distensió abdominal	Neuropatia perifèrica
	Hipotrofia muscular	Debilitat muscular	Miopatia proximal
	Retard pondero-estatural	Talla baixa	Anèmia ferropènica
	Anèmia ferropènica	Artritis, osteopenia	
		Anèmia ferropènica	

Il·lustració 12. Taula de signes i símptomes.

En adolescents acostuma a ser asimptomàtica, el que vol dir que no presenten símptomes, però que internament presenten atrofia de les vellositats de l'intestí, i en adults es comença tenint fatiga, dolors abdominals, estrenyiment i flatulència i pot acabar si no es tracta en osteoporosis, que causarà fractures, els signes que més destaquen en adults són l'anèmia ferropènica i la malnutrició.

Ja que actualment no es pot diagnosticar la celiaquia amb una sola prova el diagnòstic té un protocol concret anomenat Protocol de Diagnòstic Precoç de la Malaltia Celíaca, publicat pel ministeri de sanitat d'Espanya el maig de 2018. (Sanidad, 2018)

Aquest protocol comença amb la sospita clínica per part d'un professional, que observant els símptomes dels pacients veurà relació amb la celiaquia. Aquesta sospita mèdica es basa en un historial clínic sospitos, una exploració física on

es palparà l'abdomen del pacient per veure si es mostra rigidesa o s'analitza el cos del pacient per mirar si hi ha presència d'erupcions també. És molt important que els sanitaris dels centres d'atenció primària tinguin informació d'aquesta malaltia, perquè com ja he dit els símptomes varien molt segons la persona i l'edat. És per això que hi ha molta gent amb la malaltia que no està diagnosticada.

Un cop ja existeix la sospita, o el pacient forma part d'un grup de risc el següent que es farà serà una serologia. Aquesta prova analitza si el sistema immunitari del pacient fabrica els anticossos contra el gluten. Per molt que el resultat de la serologia sigui negatiu, si hi ha molta sospita clínica, se seguiran fent proves com en el cas d'un pacient que la prova ha sigut positiva.

Com ja he dit la celiaquia és una malaltia que es basa en una predisposició genètica, per tant, la següent prova serà un estudi genètic. Aquesta prova ens informa de si la nostra predisposició genètica pot desenvolupar celiaquia o si en cap cas la podem desenvolupar, llavors presentarem una altra patologia relacionada amb el consum de gluten.

Per finalitzar el diagnòstic, el que ens acabarà de confirmar si una persona és celíaca o no és la biòpsia intestinal.

Una biòpsia intestinal és una prova que consisteix en l'extracció d'un petit tros de la zona superficial de l'intestí per detectar i analitzar possibles alteracions en les seves cèl·lules.

Quan el resultat de la biòpsia és positiu es seguirà la classificació de Marsh per identificar el grau de dany de l'intestí.

Tots els estudis per fer el diagnòstic correcte s'han de fer mentre el pacient segueix una dieta amb gluten, si s'havia deixat



CLASIFICACION MARSH

Marsh 1 : La estructura de las vellosidades no esta alterada pero el numero de linfocitos intraepiteliales es superiores al 25%. No siempre indica enfermedad celiaca.

Marsh 2: Las estructura de las vellosidades es normal, pero contienen criptas hiperplasticas, asi como linfocitosis en un numero superior.

Marsh 3: Presenta aumento del numero de IELs, hiperplasia de las criptas y atrofia de vellosidades. Esta se subdivide para conseguir el grado de atrofia en vellosidades en parcial (3a) subtotal (3B) y total (3c).

Il·lustració 13. Classificació de Marsh

d'ingerir, s'haurà de tornar a aplicar a la dieta com a mínim sis setmanes abans de les proves.

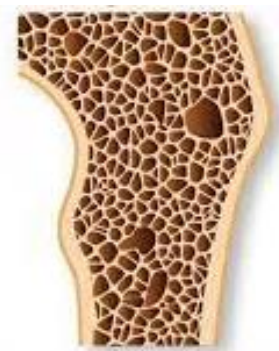
El tractament per les persones celíaques es basa a deixar d'ingerir gluten per complet. Però no només deixar d'ingerir tots els productes que tots sabem que no contenen gluten, sinó tenir molta cura de la dieta que es porta a terme, perquè en molts aliments que no ens imaginem hi ha presència de gluten per totes les propietats que té. Una altra cosa que han de tenir en compte les persones amb la malaltia celíaca i la gent que conviu amb ella és la contaminació creuada.

La contaminació creuada es produeix quan els aliments entren en contacte amb gluten, però no només els aliments, sinó qualsevol instrument de cuina i superfície, encara que sigui un contacte mínim la persona celíaca pot patir els mateixos símptomes i conseqüències que si l'ingerís. És molt important que es conegui això perquè sempre es pot pensar que per tenir un pa amb gluten al costat d'un sense per una persona celíaca no té gens d'importància, tanmateix sí. És molt diferent i té més afectació que en qualsevol al·lèrgia alimentària.

La dieta sense gluten consisteix a excloure de la dieta el blat i totes les espècies d'aquest gènere, civada, sègol o varietats híbrides i productes derivats. A un pacient acabat de diagnosticar se li explica que una dieta sense gluten consisteix en el que dit abans i que es basa d'aliments frescos, el menys processats possible, és a dir que ja de per si no contenen gluten. També se'ls detalla que hi ha productes com salses, brous, gelats..., que encara que no portin gluten sempre hi ha el risc que durant el seu procés de fabricació s'hagi pogut produir alguna contaminació.

Per tant, per seguir una bona dieta sense gluten s'ha de tenir en compte que: es recomana consumir productes naturals, que són lliures de gluten per naturalesa; no es recomana consumir productes a granel, ja que hi pot haver hagut contaminació a partir d'altres productes també a granel; no s'han de consumir productes amb l'etiqueta "baix nivell en gluten", només els que van etiquetats amb les paraules "sense gluten"; extremar les precaucions en la manipulació d'aliments en bars, restaurants i menjadors; i sobretot davant del dubte de si un producte porta o no gluten no consumir-lo per evitar riscos.

Els pacients que no segueixen una dieta sense gluten presenten un augment de símptomes i afectacions més greus com: alteració de densitat òssia, anèmia ferropènica, infertilitat, avortaments espontanis, determinades neoplàsies d'intestí prim, etc.



Els pacients ja diagnosticats i que han començat el tractament és necessari realitzar-los un seguiment mèdic periòdic i indefinit amb l'objectiu de valorar l'evolució dels símptomes, en el cas dels nens controlar el seu creixement i vigilar el compliment de la dieta. Aquest seguiment variarà el període segons el moment en el qual es trobi el pacient. Primer es fan visites a l'especialista mensualment fins a l'absència de símptomes. Si els símptomes segueixen després de 6-12 mesos és important analitzar si es segueix bé la dieta o si hi ha fonts ocultes de gluten en alguns aliments de la dieta. A partir d'aquí les visites seran anuals per seguir controlant les possibles afectacions més greus i donar informació i educar sobre la malaltia als pacients i família.

Il·lustració 14. Osteoporosis

La celiaquia afecta 0,28% de la població adulta i a l'1,40% dels infants. El problema que tenim actualment és que el 75% dels pacients segueixen sense diagnosticar. (Catalunya, sense data)

La prevalença estimada en els europeus i els seus descendents és de l'1% sent més freqüent en les dones amb una proporció de 2:1. (Schär D. , sense data)

1.4. ETIQUETATGE DELS ALIMENTS

Aquest apartat es basarà en dos subapartats, en el primer s'explicarà les lleis que hi ha sobre les reaccions adverses als aliments en la restauració i establiments de venda d'aliments. El següent subapartat parlarà de les marques que ens indiquen que un aliment porta o no gluten o lactosa.

Per començar cal saber que existeixen dues lleis que obliguen a donar informació alimentària als consumidors. Una a escala de la Unió Europea i una altra a escala de l'Estat Espanyol.

El reglament (UE) núm. 1169/2011 (El parlamento europeo y el consejo de la unión europea, 2011) obliga a tota empresa alimentària que serveix aliments (cafeteries, restaurants, fleques, pastisseries, hospitals, residències, menjadors socials, d'escoles, de guarderies...) no envasats o a granel a proporcionar tota la informació sobre els al·lèrgens que puguin contenir els seus aliments.

En concret, el reglament parla de 14 al·lèrgens sobre els quals hi ha l'obligació d'informar, els quals són:

- Cereals que contenen gluten: blat, civada, avena, sègol, espelta, kamut, a més a més dels productes derivats.
- Crustacis i productes a base de crustacis.
- Ous i productes a base d'ous.
- Peix i productes a base de peix.
- Cacauets i productes a base de cacauets.
- Soja i productes a base de soja.
- Llet i els seus derivats, afegida la lactosa.
- Fruits de closca: ametlles, avellanes, nous, anacards, nous pacanes, nous de Brasil, nous de macadàmia i productes derivats.
- Api i productes derivats.
- Mostassa i productes derivats.
- Sèsam i productes a base de sèsam.
- Diòxid de sofre i sulfits.
- Tramussos i productes a base de tramussos.
- Mol·luscs i productes a base de mol·luscs.



Il·lustració 15. Llista dels 14 al·lèrgens

És important saber que el reglament no obliga a declarar ni informar de la presència de traces ni contaminacions creuades.

Amb aquesta normativa l'empresa serà responsable en cas que l'aliment que es consumeix o que es va a consumir no estigui ben etiquetat. El reglament

estableix que un al·lergen que no estigui declarat es considerarà com mala praxi i podria derivar en responsabilitats penals.

La informació del producte que s'ofereix al client es pot donar de de forma escrita o oral, a més a més l'establiment ha de mostrar de forma visible que disposa d'aquesta informació.

La llei va entrar en vigor el 13 de desembre de 2011.

A escala de l'Estat espanyol tenim el Reial decret 126/2015, (presidència, 2015) aquesta norma obliga a donar la informació alimentària (dels 14 al·lèrgens com en la llei de la Unió Europea) dels aliments que es presentin sense envasar per a la venda al consumidor final, dels envasats en llocs de venda, a petició del comprador i dels envasats pels titulars del comerç.

Aquesta llei s'aplica als operadors d'empreses alimentàries, els que serveixen menjars, com els bars, cafeteries, els que venen aliments sense envasar o envasats a petició dels consumidors, els que venen aliments sense envasar a altres establiments i els que venen productes alimentaris per la venda immediata en el mateix establiment.

Aquesta llei és complementària a la llei anterior, la que publica la Unió Europea.

Actualment, no hi ha cap norma a escala de la Unió europea sobre l'etiquetatge



Il·lustració 16. Etiquetes "sense lactosa"

i la composició per indicar si en un aliment hi ha presència o absència reduïda de lactosa. Però l'AECOSAN, l'Agència Espanyola de Seguretat Alimentària i

Nutrició, té publicada una orientació sobre els nivells de lactosa en els productes proposant que els productes etiquetats amb el "sense lactosa" siguin aquells que acreditin absència de lactosa seguint les analítiques més sensibles, per tant, els nivells de lactosa han de ser inferiors al 0,01%. I els productes que estiguin etiquetats amb "baix contingut en lactosa" seran aquells amb continguts en lactosa inferiors a l'1% però majors de 0,01%.

Quan parlem del gluten, els aliments que veiem etiquetats amb el “sense gluten” són només els no contenen més de 20 mg/kg de gluten i els que s’etiqueten amb “molt baix en gluten” només s’utilitzen quan els aliments continguin entre 20 i 100mg/kg de gluten.



Il·lustració 17. Etiquetes on es mostra el "sense gluten"

2. BLOC PRÀCTIC

2.1. COMPARACIÓ DE PANS AMB GLUTEN I SENSE GLUTEN

2.1.1. PROBLEMA

Varien les característiques organolèptiques en funció de si un pa porta gluten o no, o si aquest conté substituïts de les característiques del gluten?

2.1.2. OBJECTIU

Realitzar un pa amb o sense gluten i observar les característiques organolèptiques: densitat, gust, valor energètic, textura i aspecte d'aquest. També trobar el preu de la seva producció.

2.1.3. HIPÒTESI

- Potser un pa amb gluten és menys dens que un pa sense gluten tingui o no substituïts de les característiques del gluten.
- Potser un pa amb gluten té més valor energètic que un pa sense gluten tingui o no substituïts de les característiques del gluten.
- Potser un pa amb gluten té més bon gust, o més gust que un pa sense gluten tingui o no substituïts de les característiques del gluten.
- Potser un pa amb gluten té més bon aspecte que un pa sense gluten tingui o no substituïts de les característiques del gluten.
- Potser les característiques organolèptiques no varien en funció de si el pa porta substituïts de les característiques del gluten.

2.1.4. OBSERVAR LES CARACTERÍSTIQUES:

Volum:

Mesurar l'altura, llargada i amplada dels tres pans i calcular el seu volum.

Densitat:

Tallar un tros de pa de 3 cm³ de volum, pesar-lo i determinar la seva densitat.

Textura:

Contar el nombre de bombolles d'aire que hi ha en una llesca de 2 cm.

Aspecte:

Ensenyar una imatge de cada pa a 10 persones i que hagin de dir quin pa creuen que és.

Gust:

Fer provar a 10 persones els tres pans i determinar si saben diferenciar quin pa estan menjant.

Valor energètic:

Sumar totes les kcal de cada ingredient de glúcids, lípids i proteïnes.

Preu:

Sumar tots els preus dels ingredients que no siguin comuns en els procediments per produir aquests pans i determinar el preu total d'aquests.

2.1.5. PA AMB GLUTEN

Aquest pa es realitzarà amb farina de blat, el que comportarà que sigui un pa amb gluten. Aquesta farina és la que normalment s'utilitza per fer els pans.

Material:

- 500 mL d'aigua
- 700 g de farina de blat
- 17 g de llevat fresc
- 10 g de sal
- 45 mL d'oli d'oliva verge extra
- Forn
- Processadora
- Bol
- Bascula
- Safata de forn

Procediment:

MASSA MARE:

1. Agafar 2 g del llevat fresc i barrejar-lo amb 150 mL d'aigua en un bol.
2. Un cop està dissolt el llevat en l'aigua s'afegeixen 200 g de farina de blat.
3. Amassar fins a aconseguir una bola, tancar el mateix bol i deixar reposar vuit hores a la nevera.



Il·lustració 18. Massa de pa amb gluten abans de les 8 h de fermentació

PA:

1. En un altre bol diferent posar 350 mL d'aigua a temperatura ambient i agregar 15 g de llevat.
2. Integrar-lo i afegir l'oli d'oliva i els 500 g restants de la farina de blat.
3. Quan la farina ja estigui unida a la resta d'ingredients afegir la massa mare.

4. Ajuntar les dues masses fins que estigui ben pastat, és a dir quan ja no se'ns enganxi a les mans, deixar reposar la massa 2 hores i 30 minuts més en un bol.
5. En aquest moment posarem el forn a escalfar a 200 °C calor dalt i baix.
6. En una safata de forn amb tapa posarem la nostra massa donant-li prèviament la forma que volem.
7. Un cop tinguem el pa col·locat dins el motlle realitzar uns talls.
8. Posar el pa al forn amb la tapa durant 40 minuts.
9. Destapar-lo i baixar la temperatura del forn a 180° per seguir cuinant-lo durant 45 minuts més.

2.1.6. PA SENSE GLUTEN 1

Aquest pa es realitzarà amb farina d'arròs, una farina que no conté gluten. Els ingredients seran similars al pa amb gluten, per observar les característiques del gluten.

Material:

- 250 mL d'aigua
- 20 g de sucre
- 10 g de llevat fresc
- 375 g de farina d'arròs
- 1 cullerada de sal
- 1 ou
- 1 cullerada d'oli d'oliva verge extra
- Forn
- Processadora
- Safata de forn
- Balança

Procediment:

MASSA MARE:

1. Dissoldre el sucre i el llevat amb 50 mL d'aigua a temperatura ambient.
2. Incorporar 50 g de farina d'arròs i remenar.
3. Deixar reposar la massa durant una hora en un espai càlid i amb pocs corrents d'aire.

Il·lustració 19. Massa de pa sense gluten 1 abans de la fermentació.



PA:

1. Posar en un bol 325 g de farina d'arròs, afegir la sal, l'ou i la massa duta a terme anteriorment.



2. Remenar i de mica en mica anar afegint els 200 mL d'aigua a temperatura ambient.
3. Quan s'obtingui una massa homogènia, deixar reposar durant dues hores.
4. Un cop passat aquest temps ja es pot donar la forma de pa que es vulgui, deixar reposar 20 minuts més i escalfar el forn a 200°.
5. Després d'aquests minuts pintar el pa amb una mica d'oli i posar al forn durant 30 minuts.

*Il·lustració 20.
Massa de pa sense gluten 1 després de 3 h de fermentació.*



*Il·lustració 21.
Massa final abans de les últimes 2 h de repòs.*



Il·lustració 22. Pa sense gluten abans de posar al forn.

2.1.7. PA SENSE GLUTEN 2

Aquest pa es realitzarà amb tres tipus de farina sense gluten, afegint midó, mel i dos ingredients més que ens aportaran les característiques principals del gluten. A continuació es detalla què aporta cada ingredient nou de la recepta de pa.

El midó sense gluten ens aporta elasticitat i ens garanteix que tingui un gust més semblant al pa de blat.

La mel dona humitat a la molla, un color més fosc i farà que s'apropi més a la textura del pa amb gluten.

La *goma xantana* és un additiu natural, es tracta d'un polisacàrid extret del blat de moro. Afegim aquest ingredient a un pa sense gluten perquè pels seus efectes espessidors i aglutinants, així com la humitat que aporta a la massa.

El *Psyllium* no afecta el gust del pa, però canvia la textura de les masses. Ja que aquest ingredient absorbeix aigua i això vol dir que aportarà esponjositat i textura.

Material:

- 150 g de farina d'arròs
- 50 g de farina de blat sarraí
- 100 g de farina d'avena sense gluten
- 100 g de midó de patata
- 3 g de *goma xantana*
- 6g de *Psyllium*
- 5 g de sal
- 15 mL d'oli d'oliva verge extra
- 15 g de llevat fresc
- 1 cullerada de mel
- 1 cullerada de sucre morè
- 380 mL d'aigua

Procediment:

PA:

1. Començar esmicolant el llevat fresc en un bol.
2. Afegir una cullerada de sucre morè i una cullerada de mel.
3. Dissoldre-ho amb 380 mL d'aigua a temperatura ambient. Un cop barrejat, deixar reposar perquè comenci a treballar el llevat.
4. Peser els grams de farina d'arròs blanc, farina de teff i farina d'avena en un recipient a part.
5. Posteriorment, afegir els midons i barrejar fins que quedin tots els ingredients secs ben integrats
6. Afegir el *Psyllium* en una de les dues barreges que tenim i dissoldre'l bé.
7. A continuació agregar la sal, l'oli i la *goma xantana* al recipient amb les farines i els midons.
8. Per començar amb el pastat afegir el bol amb aigua, llevat, sucre, mel i *Psyllium* i intentar integrar els ingredients.
9. Un cop estigui això fet començar el pastat fins a aconseguir una massa resistent.
10. Deixar reposar una hora a temperatura ambient.
11. Un cop fet això donem la forma i preparam la safata del forn per enforar-lo. Marquem una mica la massa.
12. Deixar el pa al forn durant uns 30-40 minuts.



Il·lustració 23. Massa de pa sense gluten 2 abans del repòs.



Il·lustració 24. Massa de pa sense gluten 2 després del repòs i ja al forn.

2.1.8. RESULTATS

Volum:

Pa amb gluten	Pa sense gluten 1	Pa sense gluten 2
Altura= 9,5 cm Llargada= 32 cm Amplada= 22 cm Volum= $9,5 \times 32 \times 22 = 6688 \text{ cm}^3$	Altura= 4 cm Llargada= 33 cm Amplada= 8 cm Volum= $4 \times 33 \times 8 = 1056 \text{ cm}^3$	Altura= 3 cm Llargada= 24 cm Amplada= 20 cm Volum= $3 \times 24 \times 20 = 1440 \text{ cm}^3$

Densitat:

Pa amb gluten	Pa sense gluten 1	Pa sense gluten 2
Volum: 6688 cm^3 Massa: 3 g Densitat: $\frac{3}{6688} = 4,486 \times 10^{-4} \text{ g/cm}^3$	Volum: 1056 cm^3 Massa: 28 g Densitat: $\frac{28}{1056} = 2,651 \times 10^{-2} \text{ g/cm}^3$	Volum: 1440 cm^3 Massa: 3 g Densitat: $\frac{3}{1440} = 2,083 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^3$

Textura:

Pa amb gluten	Pa sense gluten 1	Pa sense gluten 2
72 forats d'aire en una llesca. 	34 forats d'aire en una llesca. 	60 forats d'aire en una llesca. 

Aspecte:

A continuació es veuen els resultats d'aquesta característica en una taula, on cada color és un pa. Les respostes dels participants estan organitzades de manera que cada columna si ho encerten té el mateix color que s'ha assignat en aquell pa.

Pa amb gluten	Pa sense gluten 1	Pa sense gluten 2
---------------	-------------------	-------------------

			
Persones:	Pa amb gluten	Pa sense gluten 1	Pa sense gluten 2
1	Pa amb gluten	Pa sense gluten 1	Pa sense gluten 2
2	Pa amb gluten	Pa sense gluten 2	Pa sense gluten 1
3	Pa amb gluten	Pa sense gluten 1	Pa sense gluten 2
4	Pa amb gluten	Pa sense gluten 2	Pa sense gluten 1
5	Pa amb gluten	Pa sense gluten 1	Pa sense gluten 2
6	Pa amb gluten	Pa sense gluten 1	Pa sense gluten 2
7	Pa sense gluten 2	Pa sense gluten 1	Pa amb gluten
8	Pa amb gluten	Pa sense gluten 1	Pa sense gluten 2
9	Pa amb gluten	Pa sense gluten 2	Pa sense gluten 1
10	Pa amb gluten	Pa sense gluten 2	Pa sense gluten 1

Gust:

A continuació es veuen els resultats d'aquesta característica en unes taules, on cada color és un pa. Les respostes dels participants estan organitzades de manera que cada columna si ho encerten té el mateix color que s'ha assignat en aquell pa.

Persones:	Pa amb gluten	Pa sense gluten 1	Pa sense gluten 2
1	Pa sense gluten 2	Pa sense gluten 1	Pa amb gluten
2	Pa sense gluten 1	Pa sense gluten 2	Pa amb gluten
3	Pa sense gluten 2	Pa amb gluten	Pa sense gluten 1
4	Pa sense gluten 1	Pa amb gluten	Pa sense gluten 2
5	Pa amb gluten	Pa sense gluten 1	Pa sense gluten 2
6	Pa amb gluten	Pa sense gluten 1	Pa sense gluten 2
7	Pa sense gluten 1	Pa amb gluten	Pa sense gluten 2
8	Pa amb gluten	Pa sense gluten 1	Pa sense gluten 2
9	Pa amb gluten	Pa sense gluten 1	Pa sense gluten 2
10	Pa amb gluten	Pa sense gluten 1	Pa sense gluten 2

Valor energètic:

Pa	Glúcids	Lípids	Proteïnes	Total
Pa amb gluten	<ul style="list-style-type: none"> Farina de blat = 511 g = 2044 kcal Llevat fresc = 0 g 	<ul style="list-style-type: none"> Farina de blat = 9,1 g = 81,9 kcal Llevat fresc = 0,17 g = 1,53 kcal Oli d'oliva verge extra = 	<ul style="list-style-type: none"> Farina de blat = 70 g = 280 kcal Llevat fresc = 2,72 g = 	2788,48 kcal

	<ul style="list-style-type: none"> Oli d'oliva verge extra = 0 g <p>Total: 2044 kcal</p>	<p>41,13 g = 370,17 kcal</p> <p>Total: 453,6 kcal</p>	<p>10,88 kcal</p> <ul style="list-style-type: none"> Oli d'oliva verge extra = 0 g <p>Total: 290,88 kcal</p>	
Pa sense gluten 1	<ul style="list-style-type: none"> Sucre = 20 g = 80 kcal Llevat fresc = 0 g Farina d'arròs = 296,25 g = 1185 kcal Ou = 0 g Oli d'oliva verge extra = 0 g <p>Total: 1265 kcal</p>	<ul style="list-style-type: none"> Sucre = 0 g Llevat fresc = 0,1 g = 0,9 kcal Farina d'arròs = 1,875 g = 16,875 kcal Ou = 7,6 g = 68,4 kcal Oli d'oliva verge extra = 13,71 g = 123,39 kcal <p>Total: 209,565 kcal</p>	<ul style="list-style-type: none"> Sucre = 0 g Llevat fresc = 1,6 g = 6,4 kcal Farina d'arròs = 27,75 g = 111 kcal Ou = 10 g = 40 kcal Oli d'oliva verge extra = 0 g <p>Total: 157,4 kcal</p>	1631,965 kcal
Pa sense gluten 2	<ul style="list-style-type: none"> Farina d'arròs = 118,5 g = 474 kcal Farina d'avena sense gluten = 59,5 g = 	<ul style="list-style-type: none"> Farina d'arròs = 0,75 g = 6,75 kcal Farina d'avena sense gluten = 6,7 g = 	<ul style="list-style-type: none"> Farina d'arròs = 11,1 g = 44,4 kcal Farina d'avena sense gluten = 13,2 g = 	1744,312 kcal

<p>238 kcal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Farina de blat sarraí = 33 g = 132 kcal • Midó de patata = 81 g = 324 kcal • Goma xantana = 2,325 g = 9,3 kcal • Psyllium = 2,088 g = 8,352 kcal • Oli d'oliva verge extra = 0 g • Llevat fresc = 0 g • Mel = 17,928 g = 71,712 kcal • Sucre = 10 g = 40 kcal <p>Total: 1297,364 kcal</p>	<p>60,3 kcal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Farina de blat sarraí = 1,45 g = 13,05 kcal • Midó de patata = 0,1 g = 0,9 kcal • Goma xantana = 0 g • Psyllium = 0,36 g = 3,24 kcal • Oli d'oliva verge extra = 13,71 g = 123,39 kcal • Llevat fresc = 0,15 g = 1,35 kcal • Mel = 0 g • Sucre = 0 g <p>Total: 208,98 kcal</p>	<p>52,8 kcal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Farina de blat sarraí = 5,5 g = 22 kcal • Midó de patata = 27,1 g = 108,4 kcal • Goma xantana = 0,18 g = 0,72 kcal • Psyllium = 0,012 g = 0,048 kcal • Oli d'oliva verge extra = 0 g • Llevat fresc = 2,4 g = 9,6 kcal • Mel = 0 g • Sucre = 0 g <p>Total: 237,968 kcal</p>	
--	--	---	--

Preu:

Pa:	Preu dels productes	Total
Pa amb gluten	<ul style="list-style-type: none"> • Farina de blat = 0,35 € 	0,35 €

Pa sense gluten 1	<ul style="list-style-type: none"> • Sucre = 0,0158 € • Farina d'arròs = 2,24 € • Ou = 0,346 € 	2,60 €
Pa sense gluten 2	<ul style="list-style-type: none"> • Farina d'arròs = 0,897 € • Farina d'avena sense gluten = 0,706 € • Farina de blat de sarraí = 0,294 € • Midó de patata = 1,4 € • Goma xantana = 0,195 € • <i>Psyllium</i> = 0,261 € • Mel = 0,093 € • Sucre = 0,0079 € 	3,85 €

2.1.9. CONCLUSIONS

Dividiré aquest apartat en diferents paràgrafs, ja que trobo important separar-les per poder analitzar-les bé.

Primer fent una valoració de tot el disseny experimental, es van elaborar alguns errors. El més destacable es troba en el pa sense gluten 2, que s'hi van afegir 100 mL més dels que havia de portar per un error de lectura. També en el cas de la temperatura de l'aigua com que no estava mesurada amb termòmetre no s'acaba de determinar si és del tot temperatura ambient i no es pot saber si el llevat ha acabat de reaccionar i iniciar la fermentació. Puc afegir que en el pa sense gluten 1 es va deixar reposar dues hores més de les que requeria perquè no s'acabava d'aconseguir la textura que es buscava.

Quan parlem de les característiques organolèptiques podem dir que per començar podem veure clarament que en el volum s'ha vist molt influïda la presència de gluten. En el primer pa, el que conté gluten, és el que té més volum, 6688 cm³ marcant molta diferència amb els altres dos que el seu volum volta els 1000-1500 cm³. Aquests resultats són els que ja s'esperaven obtenir.

Quan observem la característica de la densitat veiem que els resultats confirmen la hipòtesi. El pa amb gluten és molt menys dens que ambdós pans sense gluten. Sí que és veritat que podem veure diferència entre el pa sense gluten amb substitutius de les característiques del gluten i el pa sense gluten sense cap substitutiu. El primer té

menys densitat que el segon, per tant, podem dir que aquests substituïts serveixen per donar menys densitat al pa i relacionat amb la textura perquè sigui més esponjós.

Com veiem a les taules de resultats el pa amb gluten i el pa sense gluten 2 tenen un número molt semblant de forats a diferència del pa sense gluten 1 que té pràcticament la meitat de forats d'aire en una llesca. Aquí s'ha de remarcar que la llesca de pa sense gluten 1 era més prima que la dels altres dos pans i que els forats comptabilitzats són de menor grandària que els del pa amb gluten i els del pa sense gluten 2.

A l'hora de parlar de l'aspecte és difícil de determinar, però segons el criteri seguit es pot observar que es diferenciava bé el pa sense gluten del pa amb gluten. Les dificultats estaven a determinar quin era el pa que contenia els substituïts del gluten. Els resultats van ser que 9 persones de 10 van encertar que la primera fotografia era la d'un pa amb gluten, 6 persones de 10 van dir amb raó que la segona imatge es tractava d'un pa sense gluten i sense substituïts d'aquest i per últim 5 de 10 van encertar que la tercera imatge mostrava un pa sense gluten amb substituïts del gluten. Per tant, la hipòtesi relacionada amb l'aspecte és correcta perquè té més bon aspecte el pa amb gluten i entre els dos pans sense gluten no es nota quasi cap diferència.

Quan parlem del gust veiem que gran part dels participants encerten quin pa mengen. Concretament, el pa amb gluten ho encerta un 50% dels participants, el pa sense gluten 1 un 60% dels participants i el pa sense gluten 2 un 70%. Un 30% dels participants van ser incapaços de distingir el pa amb gluten del pa sense gluten 1 perquè el pa amb gluten tenia poca sal, el que el feia més insípid, i el relacionaven amb el sense gluten sense substituït. El que ens fa no confirmar la hipòtesi, però en següents experiments que es realitzin es podria tenir en compte la quantitat de sal que es posa en el pa amb gluten per veure si realment és veritat o no la hipòtesi.

El valor energètic dels tres pans és: pa amb gluten 2788,48 kcal, pa sense gluten 1 1631,965 kcal i el pa sense gluten 2 1744,312 kcal. Per tant, la diferència d'un pa sense gluten amb substituïts del gluten o sense, és de 100 kcal aproximadament, pràcticament res quan ho comparem amb la diferència entre un pa amb gluten i un pa sense gluten amb substituïts d'aquest, ja que la diferència és d'unes 1000 kcal. Aquests resultats ens fan confirmar la hipòtesi. Que porti substituïts del gluten ens aporta característiques a la massa, però no afecta el valor energètic. Les farines sense gluten aporten menys kcal que les farines amb gluten. Això no vol dir que seguir una dieta sense gluten no ens garanteixi les necessitats bàsiques.

Per acabar amb el preu, una de les coses que vull destacar és que la hipòtesi es confirma. Fer un pa sense gluten amb relació al preu costa més que un pa amb gluten. I més si hi afegim substituïts del gluten. S'han de comprar en botigues més especialitzades i el preu és més elevat que una farina amb gluten.

2.2. ENTREVISTA AL·LERGÒLEG

Aquesta part del meu treball consisteix a fer un seguit de preguntes a un Al·lèrgic de l'hospital de dia Joan XXII de Tarragona. He decidit de fer aquesta entrevista perquè un al·lèrgic pot aportar més informació al meu treball i resoldre alguns dubtes que és més difícil de trobar informació, crec que també és important afegir que un al·lèrgic no és l'especialista amb celíquia sinó que és el metge que et derivarà al digestiu per acabar de fer el diagnòstic.

Aquesta primera part es basa en preguntes sobre la celíquia, a continuació adjunto l'entrevista:

– Quina diferència hi ha entre la celíquia i la intolerància al gluten?

La celíquia es pot etiquetar com una intolerància al gluten.

El gluten pot donar tres tipus de patologies: l'al·lèrgia, intolerància celíaca (malaltia) i la intolerància no celíaca.

La intolerància al gluten celíaca és la que es defineix quan les proves diagnòstiques són positives i és la malaltia autoimmunitària que genera anticossos, que creen una inflamació quan arriba el gluten al budell.

La intolerància al gluten no celíaca és la que tenen les persones que no toleren el gluten, que no són al·lèrgiques al gluten, però són intolerants però no celíacs. La diferència de les altres patologies perquè la simptomatologia no acostuma a ser tan greu com un celíac i que les proves són negatives. És temporal (pot durar mesos o anys) i no cal seguir una dieta tan estricta.

– La celíquia és una malaltia hereditària, podríem parlar d'una malaltia autosòmica recessiva o dominant?

És una malaltia genètica multifactorial, que només és donada per una predisposició, no hi ha un patró. Això passa en moltes altres malalties autoimmunitàries i també al·lèrgies. Per explicar això parlem d'epigenètica. El

pacient té una base genètica que predisposa a desenvolupar una malaltia. Una base genètica no clarament definida i que crea uns al·lels que si els tens tindràs la predisposició. Però no es queda aquí sinó que l'entorn (on vius, el que respires, el que menges, l'estil de vida, l'estrès...) del pacient també influeix i fan que s'activin aquests gens.

Per això no podem parlar d'una herència autosòmica recessiva o dominant.

- **Per què es creu que els celíacs són més prim i que seguir una dieta sense gluten és més sa?**

Una dieta sense gluten no és més sana, el gluten és sa per tothom, el problema és la gent que no el pot digerir. Els celíacs acostumen a ser més prim perquè tenen problemes digestius, la celiaquia provoca la inflamació i la destrucció de les vellositats dels enteròcits (cèl·lules del budell), això no només afecta l'absorció del gluten sinó també a altres vitamines, proteïnes... Aquesta destrucció comporta altres afectacions relacionades com l'anèmia, les males digestions... I per això es podria explicar que són més prim. Però un cop ja han tret de la seva dieta el gluten i les vellositats es reconstrueixen poden tornar a tenir un pes adequat per l'edat i l'altura.

- **És veritat que si ets celíac és més probable que siguis intolerant a la lactosa? Si és així, a què és degut?**

No té perquè que una persona celíaca sigui intolerant a la lactosa, però sí que molts cops pot ser causada per la malaltia celíaca. Perquè la intolerància a la lactosa està molt relacionada amb l'estat del budell, tanmateix també existeix la intolerància a la lactosa genètica o una causada per problemes de la flora intestinal, que es resoldria amb probiòtics.

Per tant, la malaltia celíaca i la intolerància a la lactosa són malalties que van lligades, però no es pot dir que una predisposa l'altra.

- **Quin és el procés immunològic que fa una persona amb celiaquia?**

Aquella persona que està predisposada genèticament a manifestar rebutja de gluten causa una resposta inflamatòria que afecta el budell. Hi ha uns anticossos que estimulen unes cèl·lules que aquestes provoquen una inflamació en el budell i aquesta inflamació fa que es perdi la capacitat d'absorbir i de digerir el gluten.

- **Després de l'inici de la dieta sense gluten, és a dir del començament del tractament, quan el pacient pot començar a tenir millores?**

Depèn del grau de destrucció de les vellositats de l'intestí. Moltes vegades sí que milloren gran part de les digestions i no fan falta suplementes dietètics ni res. Però és un procés que no es fa amb dos dies sinó que requereix temps. I no només eliminar el gluten sinó mirar si hi ha altres intoleràncies associades. A més a més depenent de la destrucció de les vellositats es tardarà més o menys en la recuperació.

En aquesta segona part de l'entrevista les preguntes no es centren tant en la malaltia celíaca sinó en al·lèrgies i intoleràncies. A continuació hi ha les preguntes:

- **Pot ser que si ets al·lèrgic a algun aliment, no sempre presentis símptomes després d'una ingesta, inhalació o contacte?**

Sí, molta gent dona positiu en proves cutànies a diferents tipus d'al·lèrgens dels quals no tenen problemes. Llavors parlem de sensibilitat. El que vol dir que hi ha una prova positiva, però que no comporta cap símptoma, si comporta símptoma ho anomenarem al·lèrgia.

Si la prova és positiva i no comporta símptomes es pot seguir ingerint l'aliment. Tenir una prova positiva no vol dir que acabi manifestant-se l'al·lèrgia.

- **Per què hi ha gent al·lèrgica que pateix xocs anafilàctics i altra gent que no pateix simptomatologia tan greu? A què és degut?**

Cada persona és un món, això és el sistema immunitari i això és el bonic de la medicina.

Un mateix al·lèrgic com podria ser la proteïna LTP que es troba en la pell del préssec i en menys quantitat a la polpa, hi ha pacients que només fan al·lèrgia a la pell, n'hi ha d'altres que també a la polpa i d'aquests n'hi ha que també fan al·lèrgia a fruites de la mateixa família com la pera, la poma, la maduixa i la cirera. De tots aquests pacients hi haurà alguns que només tindran picor, urticària, s'inflaran o patiran un xoc anafilàctic.

Aquí torna a aparèixer el terme de l'epigenètica, la seva predisposició de fer reaccions més greus o no en funció també de si el pren amb un cofactor, com podria ser l'exercici físic, l'alcohol o els antiinflamatoris.

Si tu ets al·lèrgic al préssec i et pica la boca quan l'ingereixes sense presència de cap cofactor, només tindràs aquest símptoma, però si prens alcohol o antiinflamatoris o practiques algun esport després d'ingerir-lo pots patir un xoc anafilàctic.

Llavors no podem saber perquè uns sí o uns no, el que sí que se sap és que aquells pacients que pateixin una reacció greu sempre la poden arribar a fer. La reacció inicial és sempre la que mana. Si la primera reacció va ser una urticària, el pacient sempre farà urticàries.

Hi ha una malaltia que s'anomena mastocitosi, en aquesta malaltia es veu que els pacients tenen un augment d'un tipus de cèl·lules de la sang, els mastòcits, aquestes cèl·lules generen unes substàncies que s'anomenen triptasa i histamina que sempre estan altes. Si aquests pacients són al·lèrgics sí que faran xocs anafilàctics sempre.

Per finalitzar aquesta part on es veu l'entrevista, puc concloure que la celiaquia i la intolerància al gluten no són el mateix però que només aplicant una paraula més podem fer que siguin el mateix. Concretament especificant seria la intolerància al gluten celíaca. També en destaco que aquesta malaltia no podem parlar de quin tipus d'herència la causa i que el procés de recuperació varia depenent de la persona i la seva afectació però sempre s'ha de parlar de que és un procés llarg. Quan vaig començar a preguntar sobre les al·lèrgies em va semblar molt interessant i curiós que una persona que tingui un resultat positiu d'una prova de detecció d'al·lèrgies no sempre vol dir que arribi a

manifestar-la. A més a més em va cridar l'atenció que la primera reacció que es dona a un aliment, acostuma a marcar quines seran les reaccions que es faran.

3. CONCLUSIONS

Un cop plantejats uns objectius i realitzat tant la part teòrica com la part pràctica puc concloure que quan em vaig plantejar donar a conèixer les reaccions adverses als aliments, vaig fer bé. Perquè durant aquests mesos que he estat fent recerca i prestant més atenció en el tema he vist que no es tenen en compte. Tal com ja enuncitava a la introducció.

He pogut observar que la hipòtesi que vaig fer dient que només existien dos tipus de reaccions adverses als aliments és falsa. També existeixen les reaccions tòxiques, tot i que són menys comunes i molts cops no depenen de nosaltres.

A més a més, relacionat amb les reaccions que explico he vist que l'al·lèrgia al blat és la més difícil de cercar informació, tot i ser important.

Quan vaig dur a terme l'apartat de la intolerància a la lactosa vaig aprendre sobre l'afectació que jo mateixa pateixo. Coneixia que era la lactosa i la lactasa, perquè és temari de la biologia de 1r de batxillerat, però el procés que feia l'organisme quan no s'absorbia, perquè es pot donar una manca de lactasa, etc., no en sabia res.

La celiaquia era una malaltia que n'havia sentit alguna cosa, però no tenia grans coneixements. Al meu entorn molts cops sentia la paraula sense gluten i ara observo que no s'utilitzava com calia. La gent relaciona gluten amb blat, o simplement en no cuinar amb aliments que porten gluten. Les farines principalment. Però com ja s'ha detallat en l'apartat de la malaltia celíaca, no només és això. També és important la contaminació creuada.

Creia que era rellevant donar a conèixer que un simple error, com tocar una superfície amb un al·lergen pot causar la mort i molta gent no n'és conscient i es pensen que és una ximpleria. No sabia com podia causar la mort, és a dir quina era la causa, però puc dir amb certesa, que la mort en casos d'al·lèrgia alimentària és deguda a un xoc anafilàctic.

Amb relació a les lleis que s'esmenten en l'apartat d'etiquetatge dels aliments, crec que no estan presents en alguns establiments i que faltaria una actualització o ampliació, ja que només s'han de detallar 14 al·lèrgens i la gent que pateix un altre tipus d'al·lèrgia que no és en cap d'aquests catorze aliments es troba perduda quan ha de demanar o consultar els ingredients d'un producte.

Per concloure la part experimental, amb els objectius plantejats i les preguntes realitzades prèviament, he vist que realitzar pans casolans no és difícil, però aconseguir alguns dels ingredients utilitzats en el pa sense gluten amb substituïts del gluten és més difícil. El resultat no va ser el que m'esperava, Pensava que serien uns pans més pobres de gust i que als participants de la part pràctica no els agradarien, i va ser al contrari. El pa sense gluten pot ser i és igual de bo que el pa amb gluten, hem de deixar enrere els mites que un pa sense gluten és pitjor.

L'entrevista realitzada em va servir de gran ajuda per entendre conceptes que no tenia del tot clars. Em va donar eines i maneres per poder acabar de realitzar la part teòrica. Prestant més atenció en aquelles idees que potser no havia inclòs i que eren importants. A més a més em va donar l'oportunitat de poder interactuar amb una persona de l'àmbit sanitari, on com ja he esmentat a la introducció m'agradaria acabar treballant-hi, veient la consulta on treballava i el material que necessitava.

En definitiva, he pogut assolir els objectius que m'havia plantejat tant de la part teòrica com pràctica i espero que aquest treball serveixi d'exemple per posar llum al que de moment segueix estant a la foscor. El que anomenem gent amb necessitats alimentàries.

4. BIBLIOGRAFIA

A. C. (sense data). Consultat el 16 / Agost / 2021, a Gencat:

https://acsa.gencat.cat/ca/seguretat_alimentaria/seguretat_alimentaria_per_temes/etiquetatge_dels_aliments/informacio_sobre_al_lergens/

Alimentària, A. C. (sense data). Consultat el 6 / Juliol / 2021, a Gencat:

https://acsa.gencat.cat/ca/seguretat_alimentaria/seguretat_alimentaria_per_temes/allergies_i_intolerancies_alimentaries/que_son_les_allergies_i_les_intolerancies_alimentaries/

- Almiñana, N. P. (sense data). Consultat el 30 / Juny / 2021, a Societat Catalana de Pediatria:
http://scpediatria.cat/docs/ciap/2015/pps/14_Reacions_adverses_aliments_Neus_Pociello.pdf
- Anònim. (sense data). Consultat el 4 / Juliol / 2021, a Wikipedia:
<https://ca.wikipedia.org/wiki/Beta-galactosidasa>
- Anònim. (sense data). Consultat el 6 / Juliol / 2021, a Viquipèdia:
<https://ca.wikipedia.org/wiki/Antic%C3%B2s>
- Anònim. (sense data). Consultat el 30 / Agost / 2021, a Wikipedia:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Triticum>
- Bettie J. Graham, P. (sense data). *National Human Genome Research Institute*. Consultat el 7 / Juliol / 2021, a <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Anticuerpo>
- Biesiekierski, J. R. (28 / Febrer / 2017). Consultat el 4 / Juliol / 2021, a Wiley Online Library:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jgh.13703>
- Canal Salut, Gentcat. (sense data). Consultat el 4 / Juliol / 2021, a Gentcat:
<https://canalsalut.gentcat.cat/ca/salut-a-z/a/allergies-alimentaries/>
- Casamitjana, N. (sense data). Consultat el 8 / Juliol / 2021, a Col·legi de farmàtics de Barcelona: <https://www.farmaceuticonline.com/flatulencia/>
- Catalana, E. (sense data). Consultat el 30 / Agost / 2021, a Enciclopèdia:
<https://www.enciclopedia.cat/ec-gec-0221654.xml>
- Catalina Ortiz, Romina Valenzuela, Yalda Lucero A. (Juny / 2017). Consultat el 1 / Octubre / 2021, a Scielo: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062017000300017&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- Catalunya, C. d. (sense data). Consultat el 3 / Setembre / 2021, a Celíacs de Catalunya:
<https://www.celiacscatalunya.org/ca/celiaquia>
- Clinic, P. M. (29 / Juliol / 2021). Consultat el 19 / Agost / 2021, a Mayo Clinic:
<https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/wheat-allergy/symptoms-causes/syc-20378897>
- Columbia, B. (sense data). Consultat el 19 / Agost / 2021, a HealthLinkBC:
<https://www.healthlinkbc.ca/hlbc/files/healthyeating/pdf/food-symptom-journal-spanish.pdf>
- Digestivo, F. E. (sense data). Consultat el 16 / Agost / 2021, a Salud digestivo:
<https://www.saludigestivo.es/enfermedades-digestivas-y-sintomas/alergia-a-las-proteinas-de-la-leche-de-vaca/#autor-y-descargas>
- Dra. Montserrat Fernández Rivas, Dra. Rosalza Natasha Vera Berríos. (sense data). Consultat el 4 / Juliol / 2021, a Fundación BBVA: <https://www.fbbva.es/alergia/alergia-a-los-alimentos/la-alergia-a-los-alimentos-como-convivir-con-ella/>
- Duran, C. (25 / Abril / 2017). Consultat el 31 / Juliol / 2021, a Can Duran:
<https://canduran.com/ca/intolerancia-al-gluten/>

- El parlamento europeo y el consejo de la unión europea. (12 / Diciembre / 2011). Consultat el 16 / Agost / 2021, a EUR-Lex.europa.eu: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2011R1169:20111212:ES:PDF>
- FACE. (sense data). Consultat el 8 / Setembre / 2021, a Celiacos: <https://celiacos.org/enfermedad-celiaca/que-es-la-enfermedad-celiaca/>
- FACE. (sense data). Consultat el 31 / Agost / 2021, a Federación de Asociaciones de Celíacos de España: <https://celiacos.org/enfermedad-celiaca/que-es-el-gluten/>
- FACE. (sense data). Consultat el 6 / Setembre / 2021, a Federación de Asociaciones de Celíacos de España: <https://celiacos.org/tratamiento/dieta-sin-gluten/>
- Fuente, J. L. (25 / Agost / 2014). Consultat el 16 / Octubre / 2021, a Alergia y Asma Andalucía: <https://alergiayasma.es/que-diferencia-hay-entre-los-sintomas-y-los-signos-de-una-enfermedad/>
- Galbe Sánchez-Ventura J, García Romero R, Grupo PrevInfad/PAPPS GP. (2013). Consultat el 24 / Agost / 2021, a FAPap: <https://fapap.es/articulo/272/uso-racional-de-la-biopsia-intestinal>
- Gemma Castillejo, Fernando Fernández Bañares, Maria Esteve Comas, Juan José Mascort, Eugènia Ortola, Iván Villar Balboa, Carme Farré Masip, Òscar Segarra Cantón, Ricardo Pujol Borrell, Jaume Serra Farró, Ricard Carrillo, Joan Lozano, Elisenda Vílchez. (Febrer / 2016). Consultat el 3 / Setembre / 2021, a Celiacs de Catalunya: <https://www.celiacscatalunya.org/pdfs/Document%20de%20consens%20M.%20Celiaca%202016.pdf>
- Gluten, A. d. (sense data). Consultat el 20 / Agost / 2021, a Celiacos Madrid: <https://www.celiacosmadrid.org/comer-sin-gluten/legislacion/>
- group, C. (5 / Març / 2014). Consultat el 18 / Agost / 2021, a CENTAC group: <https://www.centacgroup.com/ca/explicacion-de-la-nueva-norma-de-etiquetado-en-la-hosteleria/>
- I. Labayena, JA. Martínez. (sense data). Consultat el 7 / Juliol / 2021, a El sevier: <https://www.elsevier.es/es-revista-gastroenterologia-hepatologia-14-articulo-bacterias-probioticas-deficiencia-lactasa-13043247>
- Jorge Gabriel Ruiz Sánchez, Samara Palma Milla , Beatriz Pelegrina Cortés, Bricia López Plaza, Laura María Bermejo López, Carmen Gómez Candela. (sense data). Consultat el 16 / Agost / 2021, a Scielo: https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112018000700018&script=sci_arttext&tlng=en
- López, L. (sense data). Consultat el 20 / Agost / 2021, a Celicidad: <https://celicidad.net/etiquetado-sin-gluten/>
- M^a del Pilar González, José Ignacio Tudela, Fernanda Bravo, Corina Craciunescu, Javier Subiza. (sense data). Consultat el 20 / Agost / 2021, a Clínica Subiza: <https://www.clinicasubiza.com/Portals/0/ASMA%20DE%20PANADEROS%20C2%BFS%20C3%93LO%20EN%20PANADEROS%20rev.pdf?ver=2013-10-29-202108-757>

- Madrid, C. d. (sense data). Consultat el 10 / Agost / 2021, a Clínica de Nutrición y Genética Madrid: <https://clinicadenutricionmadrid.es/test-de-intolerancia/test-intolerancia-alimentos-alcat/>
- María Elena Pejenaute Labaria, Paula López Compan, Jaime López Juan. (Març / 2020). Consultat el 30 / Juny / 2021, a FMC: <https://www.fmc.es/es-intolerancias-alimentarias-criterios-sospecha-diagnostico-articulo-S1134207219302361>
- Mauro Santos. (1990). Temas actuales de biología evolutiva. A M. Santos, *Temas actuales de biología evolutiva* (p. 22,23,25,26). Barcelona: Univ. Autònoma de Barcelona.
- Mitre, E. p. (2020). ¿Se puede ser intolerante al gluten? Todo lo que hay que saber sobre la enfermedad celiaca [Alta feta per Dr. Sergio Ferrais i Dra. Paloma Borregón]. Consultat el 2 / Juliol / 2021, a <https://open.spotify.com/episode/3YXNUmaV90i9Gu7wBctYLp?si=fd1eaa6133c047d2&nd=1>
- Molinas, Jorge; Arduso, Ledit; Crisci, Carlos. (Juny / 2004). Consultat el 18 / Juliol / 2021, a Sistema de Información Científica Redalyc. Red de Revistas Científicas: <https://www.redalyc.org/pdf/877/87701212.pdf>
- Mozo, D. I. (5 / Setembre / 2016). Consultat el 20 / Agost / 2021, a Topdoctors: <https://www.topdoctors.es/articulos-medicos/asma-ocupacional-el-asma-del-panadero#>
- Muro, D. M. (sense data). Consultat el 30 / Juny / 2021, a Fundació Corachan: https://www.corachan.com/ca/blog/al-lergia-o-intolerancia-alimentaria_5587
- Nayelli Hernández-Espinosa, Mónica Reyes-Reyes, Francisco Erik González-Jiménez, Lucila Concepción Núñez-Bretón, Bárbara Leslie Cooper-Briebesca. (2015). Importancia de las proteínas de almacenamiento. *VERTIENTES*. Recollit de <https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/publicaciones/revistas/vertientes/Volumen18/1Prolaminas-ago26.pdf>
- Nemours. (sense data). Consultat el 10 / Juliol / 2021, a Nemours,KidsHealth: <https://kidshealth.org/es/teens/immunoglobulin.html>
- NHS. (12 / Agost / 2019). Consultat el 30 / Juny / 2021, a NHS: <https://www.nhs.uk/conditions/food-intolerance/>
- Pérez, L. (sense data). Consultat el 24 / Agost / 2021, a Celicidad: <https://celicidad.net/biopsia-intestinal-celiaquia/>
- Pérez, L. (sense data). Consultat el 6 / Setembre / 2021, a Celicidad: <https://celicidad.net/pruebas-la-celiaquia/>
- presidència, M. d. (4 / Març / 2015). Consultat el 16 / Agost / 2021, a Boletín Oficial del Estado: https://www.boe.es/boe_catalan/dias/2015/03/04/pdfs/BOE-A-2015-2293-C.pdf
- Ramón Tormo Carnicer, J. M. (sense data). Consultat el 16 / Agost / 2021, a Asociación Española de Pediatría: <file:///C:/Users/Usuari/Desktop/TDR/info/iplv.pdf>

- Rosado, J. L. (2016). Consultat el 12 / Juliol / 2021, a PubMed:
http://www.anmm.org.mx/GMM/2016/s1/GMM_152_2016_S1_067-073.pdf
- Rueda, R. M. (20 / Juny / 2018). Consultat el 20 / Agost / 2021, a Preving:
<https://www.preving.com/conoces-la-normativa-alergenos-descubre-las-claves/>
- Ruiz, D. A. (sense data). Consultat el 27 / Setembre / 2021, a Leche Puleva:
<https://www.lechepuleva.es/bienestar-digestivo/diferencia-intolerancia-y-alergia-leche>
- S. Lapeña López de Armentia, E. Hierro Delgado. (Març / 2018). Consultat el 8 / Juliol / 2021, a Pediatría Integral: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2018-03/alergia-a-proteinas-de-leche-de-vaca/>
- Sanidad, M. d. (2018). Consultat el 3 / Setembre / 2021, a Celíacs de Catalunya:
<https://www.celiacscatalunya.org/pdfs/SESCS%202018%20Protocolo%20diag%20prec oz%20EC.pdf>
- Saura, I. (5 / Desembre / 2020). Consultat el 20 / Agost / 2021, a La Hostelera:
<https://www.lahostelera.com/blog/alergenos-en-hosteleria/>
- Schär. (sense data). Consultat el 16 / Agost / 2021, a Schaer: <https://www.schaer.com/es-es/a/que-es-la-alergia-al-trigo>
- Schär, D. (sense data). Consultat el 30 / Desembre / 2021, a Dr. Schär:
<https://www.drschaer.com/es/institute/a/prevalencia-celiaquia>
- Singlutener. (21 / Abril / 2020). Consultat el 8 / Juliol / 2021, a Singlutener:
<https://www.singlutener.com/que-es-el-gluten/>
- V. F. Moreira i A. López San Román. (2006). Informació al pacient, Intolerància a la lactosa. *Revista Española de Enfermedades Digestivas*. Consultat el 5 / Juliol / 2021, a <https://scielo.isciii.es/pdf/diges/v98n2/paciente.pdf>
- Veller, D. (sense data). Consultat el 16 / Octubre / 2021, a YouTube:
<https://www.youtube.com/watch?v=uZNKUXAKe-E>
- Wallis, H. d. (sense data). Consultat el 20 / Juliol / 2021, a Hôpital du Valais Spital Wallis:
https://www.hopitalduvalais.ch/fileadmin/files/disciplines/Immunologie/4_Poster_A3__portrait__Intolerances_1.pdf

Imatges:

II·lustració 1: font pròpia

II·lustració 2:

Genome. (sense data). *Estructura d'un anticòs*. Consultat el 3 / Juliol / 2021, a <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Anticuerpo>

II·lustració 3:

Inmunotek. (sense data). *Procés d'alliberació d'histamina*. Consultat el 3 / Juliol / 2021, a <https://www.inmunotek.com/wp-content/uploads/2017/05/Captura-de-pantalla-2017-08-03-a-las-18.18.37.png>

II·lustració 4:

Wikimedia. (sense data). *Urticària*. Consultat el 6 / Juliol / 2021, a <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/63/EMminor2010.JPG>

II·lustració 5:

Istock. (sense data). *Prick test*. Consultat el 6 / Juliol / 2021, a <https://media.istockphoto.com/photos/skin-prick-allergy-testing-picture-id1167052053?k=20&m=1167052053&s=612x612&w=0&h=gReLYIW-Ew8ldyPOSoTWYdJmOsFUNO4kFM-8mcSabVw=>

II·lustració 6:

Pediatriaintegral. (sense data). *Característiques de les proteïnes de la llet de vaca*. Consultat el 29 / Agost / 2021, a <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2018-03/alergia-a-proteinas-de-leche-de-vaca/>

II·lustració 7:

(sense data). *Edema de llavis*. Consultat el 4 / Setembre / 2021, a <https://cdn2.salud180.com/sites/default/files/styles/medium/public/field/image/2018/09/labios-inflamados-mujer-salud180.jpg>

II·lustració 8:

Inmunotek. (sense data). *Procés d'alliberació d'histamina*. Consultat el 3 / Juliol / 2021, a <https://www.inmunotek.com/wp-content/uploads/2017/05/Captura-de-pantalla-2017-08-03-a-las-18.18.37.png>

II·lustració 9:

RAPD. (sense data). *Procés de digestió de la lactosa en una persona tolerant i una intolerant*. Consultat el 20 / Juliol / 2021, a <file:///C:/Users/Usuari/Downloads/RAPD%20Online%202019%20V42%20N5%2001.pdf>

II·lustració 10:

Funcionales. (sense data). *Prova de l'alè*. Consultat el 20 / Agost / 2021, a <https://funcionales.es/funcionales/wp-content/uploads/2012/06/hidro2.jpg>

II·lustració 11:

Navarro, C. d. (sense data). *Diferència de vellositats*. Consultat el 23 / Agost / 2021, a <https://www.clinicadigestivanavarro.com/wp-content/uploads/2012/09/Enfermedad-Celiaca-Clinica-Digestiva-Navarro.png>

II·lustració 12:

Catalunya, C. d. (sense data). *Taula de signes i símptomes*. Consultat el 23 / Agost / 2021, a <https://www.celiacscatalunya.org/es/ceiaquia>

II·lustració 13:

glutener, S. (sense data). *Classificació de Marsh*. Consultat el 24 / Octubre / 2021, a <https://www.singlutener.com/wp-content/uploads/2020/10/5-1024x1024.png>

II·lustració 14:

Rehabilitación, M. (sense data). Osteoporosis. Consultat el 11 / Setembre / 2021, a <http://www.movrehabilitacion.com/wp-content/uploads/2020/04/osteoporosis.jpg>

II·lustració 15:

Divertalia. (sense data). *Llista dels 14 al·lèrgens*. Consultat el 23 / Agost / 2021, a <https://www.divertalia.cat/wp-content/uploads/2019/10/menjadors-escolars-alergies.png>

II·lustració 16:

Colvetgr. (sense data). *Etiquetes "sense lactosa"*. Consultat el 23 / Agost / 2021, a <http://www.colvetgr.org/wordpress/wp-content/uploads/PRESENTACI%C3%93N-ETIQUETADO-PRODUCTOS-L%C3%81CTEOS.pdf>

II·lustració 17:

Conasi. (sense data). *Etiquetes on es mostra el "sense gluten"*. Consultat el 23 / Agost / 2021, a <https://www.conasi.eu/blog/wp-content/uploads/2019/07/sellos-sin-gluten.jpg>

II·lustració 18: font pròpia

II·lustració 19: font pròpia

II·lustració 20: font pròpia

II·lustració 21: font pròpia

II·lustració 22: font pròpia

II·lustració 23: font pròpia

II·lustració 24: font pròpia