

COM POT SER

L'AIGUA IDEAL?



ÍNDIX

1. PRESENTACIÓ	4
2. AGRAÏMENTS	6
3. OBJECTIU	7
4. INTRODUCCIÓ	8
4.1 Importància de l'aigua líquida a la vida	8
4.2 Distribució de l'aigua a la terra	9
4.3 Tipus d'aigües	10
4.3.1 Aigua embotellada	11
4.3.2 Marques espanyoles d'aigua mineral	12
4.4 Tipus d'aigua potable embotellada	15
4.5 L'aigua envasada conté residus perillosos?	16
4.6 Normativa i etiquetatge	17
4.7 Elecció de les aigües a estudiar	20
5. FONT VELLA	22
5.1 Procedència	22
5.2 Composició	24
5.3 Etiquetatge	25
5.4 Presentació	25
5.5 Compost químic destacat: CALCI	27
5.5.1 Com el podem ingerir i quines quantitats necessitem?	27
5.5.2 En què intervé?	28
5.5.3 Trastorns en el seu metabolisme	31
6. SOLAN DE CABRAS	33
6.1 Procedència	33
6.2 Composició	34
6.3 Etiquetatge	35
6.4 Presentació	36
6.5 Compost químic destacat: MAGNESI	37
6.5.1 Com el podem ingerir i quines quantitats necessitem?	37
6.5.2 En què intervé?	38
6.5.3 Trastorns en el seu metabolisme	41
7. VERI	42
7.1 Procedència	42
7.2 Composició	42
7.3 Etiquetatge	43
7.4 Presentació	44
7.5 Compost químic destacat: FLÚOR	45
7.5.1 Com el podem ingerir i quines quantitats necessitem?	45
7.5.2 En què intervé?	45
7.5.3 Trastorns en el seu metabolisme	46
8. CALDES DE BOÍ	47
8.1 Procedència	47

8.2	Composició.....	48
8.3	Etiquetatge.....	48
8.4	Presentació.....	49
8.5	Compost químic destacat: SÍLICE	50
8.5.1	Com el podem ingerir i quines quantitats necessitem?	50
8.5.2	En què intervé?	50
8.5.3	Trastorns en el seu metabolisme.....	52
9.	CAS PRACTIC: PAS PEL LABORATORI.....	53
9.1	Esquema principal de la part pràctica	53
9.2	Composició de l'aigua en els paràmetres bàsics analitzats.	53
9.2.1	Procediment d'obtenció de la concentració de fluor en les aigües comercials.	54
9.2.2	Procediment d'obtenció de la concentració de calci i magnesi en les aigües comercials.	55
9.3	Paràmetres a corregir	56
9.3.1	Fluor	57
9.3.2	Magnesi	57
9.3.3	Calci	58
10.	CONCLUSIONS	59
10.1	A nivell personal.....	59
10.2	A nivell de projecte.....	59
11.	REFERÈNCIES.....	61
11.1	Bibliografia.....	61
11.2	Webgrafia	63
12.	ANNEXES.....	64
12.1	ANNEX A: Valors del laboratori	64

1. PRESENTACIÓ

*L'**aigua** és la nostra vida,
l'**aigua** flueix per les venes de la Terra,
l'**aigua** és misteriosa i perillosa,
algunes són superficials,
algunes són profundes com la del mar.*

*L'**aigua** és una cosa que a tots ens manté vius,
l'**aigua** cau del cel i envaeix totes les esquerdas,
l'**aigua** enfosqueix al cel per al seu retorn,
l'aigua fertilitza, renta i manté la terra viva.*

*L'**aigua** salva la vida a un viatger de la seva set,
les cascades d'un riu creen un arc de Sant Martí,
l'**aigua** està dins del nostre propi ésser,
l'**aigua** és el nostre preuat líquid,
l'**aigua** és vida,
qui pot viure sense tu?
Sense tu tots morirem.*

*Donem respecte i cuidem l'**aigua** per mantenir-nos vius.*

Anònim.

El poema escrit anteriorment reflexa la importància de l'aigua. Podríem afirmar, sens dubte, que l'aigua és la maleta de l'energia. Ja fa bastant temps, concretament al segle V a.C, Tales de Milet adjudicava l'aigua com a primer element, concedint-li la responsabilitat de la creació de totes les coses i mostrant, d'una manera indirecta, que l'aigua és vital per a tots els organismes i que sense ella no existiria la vida.

En fem un ús tant corrent i quotidià que, a vegades, no en som conscients del regal que tenim entre mans. D'això mateix me'n vaig adonar just acabat el període de tria del tema d'aquest treball. Per sort, hi vaig poder ser a temps. Un cop tenia clar sobre què volia parlar a trets generals, vaig decidir que la part teòrica estaria enfocada a la biologia, ja que m'agradaria encarar el meu futur cap a aquest camp.

A diferència d'altres matèries, la biologia ens permet descobrir el funcionament del nostre entorn i l'afecció directament sobre els éssers vius. És un camp en el qual el factor més important i imprescindible és el descobriment, ja que sempre està evolucionant. El que més m'agrada és el fet de poder arribar a saber com funciona el nostre organisme, què passa dins nostre a l'agafar aire, perquè no tothom pot apreciar els colors o simplement utilitzar la vista, com és que tenim empremta dactilar, perquè parpellegem... La biologia és l'única que pot respondre'ns tots aquests interrogants i això és el que m'apassiona.

La part teòrica d'aquest treball reflexa una mica aquest aspecte, volia assabentar-me de què passa quan ingerim aigua. La funció que fan alguns d'aquests ions químics en el nostre metabolisme, ja que l'aigua en té molts com per estudiar-los tots en un treball de recerca d'aquest nivell.

D'entrada el treball es veia feixuc, em vaig trobar perduda en un primer moment a l'hora de començar-lo. Per on fer-ho? Un cop posat en marxa, però, començava a complir les meves grans expectatives.

La part més entretinguda ha estat l'oportunitat de poder entrar en un laboratori. Compartir i debatre les meves idees amb persones professionals i especialitzades que m'han reconduït, així com també aconsellat, del que era possible dins els meus objectius. D'aquesta manera, complint bona part del que jo tenia en ment des d'un bon principi.

Un cop finalitzat el treball, m'he adonat de la importància que tenen les petites idees que sorgeixen espontàniament en ambients totalment quotidians i que per poder-les dur a terme necessitem essencialment el suport dels qui ens envolten i l'ajuda d'altres persones.

A partir d'aquí doncs, desitjo que gaudiu llegint el meu treball tant com jo ho he fet realitzant-lo.

2. AGRAÏMENTS

Per la realització d'aquest treball ha estat necessària la col·laboració de diverses persones i institucions que han ofert la seva ajuda. Gràcies a les seves aportacions i correccions no hauria après tan sobre el tema tractat.

Així doncs, voldria agrair la col·laboració de Lola Gallego, com a tutora del treball de recerca per la seva paciència i el temps dedicats, així com la orientació en el treball i l'elaboració del projecte. També vull donar especialment les gràcies a Ma Josep Claramunt, per la seva motivació i orientació com a tutora inicial del treball de recerca.

Vull donar un agraïment especial als Srs. Rodolf Llasera i Manel Fontich per la seva acollida en el laboratori, per la seva paciència i, sobretot, per la seva professionalitat, disposició i adaptació que m'han ofert en tot moment.

I no em vull oblidar de la meva família que m'han donat el seu suport i ajuda quan ho he necessitat.

Sense les persones que he esmentat, i altres que segurament m'oblido, no hauria pogut dur a terme aquest estudi. Moltes gràcies a tots per fer possible aquest treball.

3. OBJECTIU

L'objectiu principal d'aquest treball de recerca vol respondre a la pregunta de si es possible poder obtenir una aigua ideal per la salut de les persones adultes i sanes.

Les línies de treball es resumeixen en els següents punts:

- a) Recerca d'informació en quan a diferents aigües que existeixen en el mercat.
- b) Anàlisi dels seus components químics i la seva possible acció sobre el metabolisme de les persones.
- c) Anàlisi dels components químics anteriors des del punt de vista biològic/medicinal.
- d) Cas pràctic: treure'n l'anàlisi químic d'una aigua embotellada.
- e) Conclusions finals de la possibilitat de convertir l'aigua anterior en una aigua ideal per la salut de persones adultes i sanes.

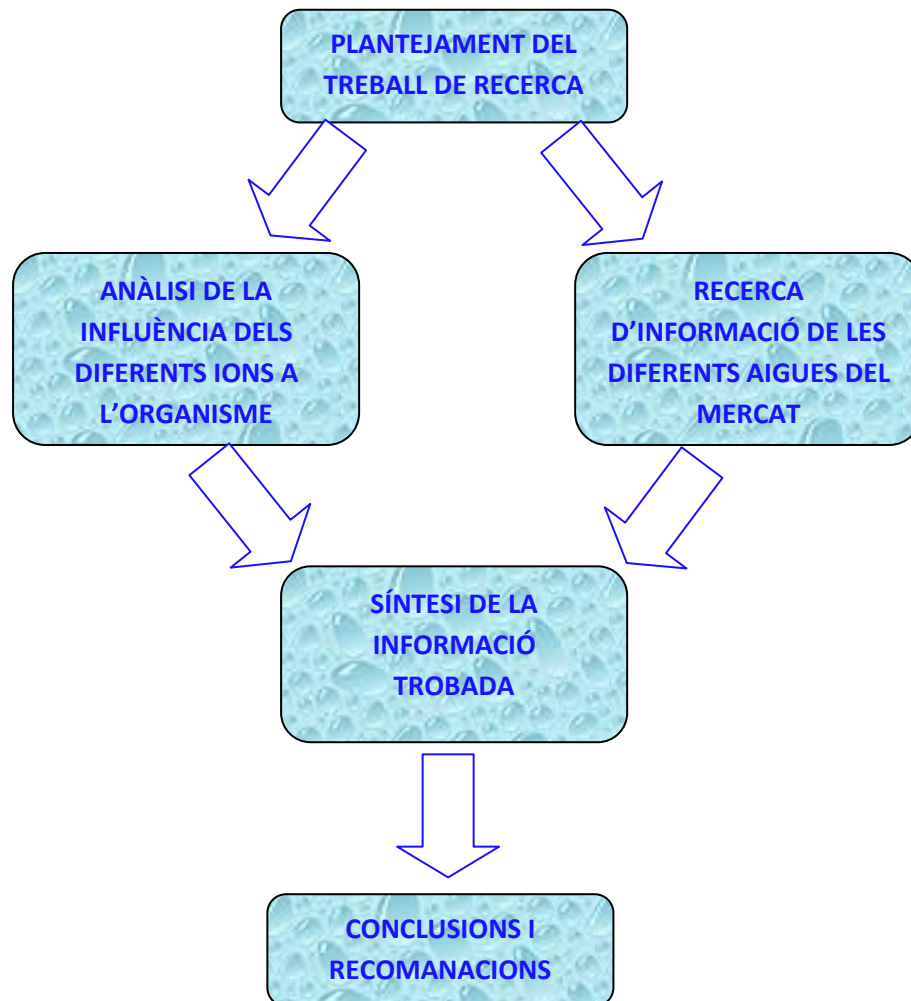


Figura1: Berta Giribet

4. INTRODUCCIÓ

4.1 Importància de l'aigua líquida a la vida

L'aigua en estat líquid presenta unes propietats singulars, de manera que no es pot entendre la vida fora d'un entorn aquós. El 70% del nostre organisme està format per aigua. Per poder mantenir aquesta proporció cal ingerir dos litres i mig d'aigua diaris.

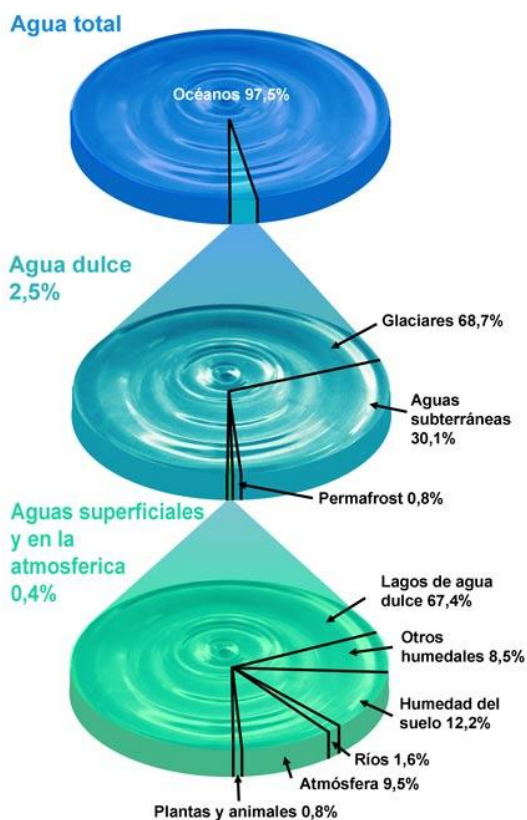
Tots els éssers vius necessiten aigua per a poder desenvolupar les funcions vitals. Les propietats que la fan imprescindible per la vida a la Terra són les següents:

- L'aigua és el dissolvent *polar* per excel·lència perquè té una geometria angular i està constituïda per l'element més petit de tots, l'hidrogen, i un dels més electronegatius, l'oxigen. Una conseqüència important de la polaritat de la molècula és que forma *punts d'hidrogen* amb altres molècules d'aigua, això comporta el fet de mantenir-se líquida a temperatures a les quals altres compostos de massa molecular similar ja s'han evaporat. Forma el medi aquós on es desenvolupen tots els processos metabòlics i les reaccions que tenen lloc en l'organisme dels éssers vius i que els permet estar vius. Per absorbir substàncies minerals del sòl, les plantes necessiten aigua. L'aigua de mars i oceans conté oxigen en dissolució que permet respirar els peixos.
- Regula la temperatura del medi. En els llocs pròxims al mar, o en grans extensions d'aigua, els canvis de temperatura són menys pronunciats ja que l'aigua és una bona conductora de la calor. Els climes costers són més suaus. Les grans masses d'aigua regulen la temperatura de les zones terrestres properes, però a més el cicle de l'aigua en la natura determina les precipitacions i el grau d'humitat ambiental, pel que la hidrosfera és fonamental en la determinació del clima i és una important modificadora del relleu terrestre, mitjançant els processos de meteorització, erosió, transport i sedimentació de la superfície terrestre.
- L'aigua arriba a la seva màxima densitat en estat líquid, 4°C. És un dels pocs compostos en els que la fase sòlida presenta una densitat inferior a la líquida. Aquest comportament fa que el gel floti sobre l'aigua líquida, fet que impossibilita que es congeli tota la massa líquida dels mars i permet el manteniment de la vida sota la capa gelada de la superfície marina.



Figura 2: <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercycle.html>

4.2 Distribució de l'aigua a la terra



Segons un càlcul estimat, a la Terra hi ha aproximadament 1,36 mils de milions de quilòmetres cúbics d'aigua. Aquesta aigua està repartida en diferents llocs. Més del 97% es troba en estat líquid.

Nosaltres, juntament amb els animals i les plantes, només aprofitem un 0,8% del 0,4% d'aigües superficials i atmosfèriques, del 2,5% de l'aigua dolça. És a dir, aproximadament, 1100 km³ d'aigua, que aquesta xifra passada a litres ens donaria 1,1 x 10¹⁵ litres.

L'aigua que contenen els oceans és 1,2 milions de vegades més gran que la que està destinada per a la vida.

Figura 3:
<http://cn1ps.blogspot.com.es/2014/10/distribucion-del-agua-en-el-planeta.html>

4.3 Tipus d'aigües

Segons la composició, el seu ús o la seva procedència, es distingeixen una gran varietat de tipus d'aigües:

- En general, segons les seves propietats pel consum es divideix en POTABLE i NO POTABLE.
- Segons la quantitat de minerals es considera DURA o TOVA.
- Segons la seva procedència, pot ser SUPERFICIAL O SUBTERRÀNIA.
- Les aigües embotellades solen procedir de deus rics en minerals, per això es solen anomenar AIGÜES MINERALS.

Si es volgués fer una llista exhaustiva de tipus d'aigües es podria proposar una llista com la següent:

- Aigua DOLÇA
- Aigua DURA
- Aigua TOVA
- Aigua NEGRA
- Aigua GRIS
- Aigua RESIDUAL
- Aigua RESIDUAL MUNICIPAL
- Aigua BRUTA
- Aigua MORTA
- Aigua ALCALINA
- Aigua CAPILAR
- Aigua d' ADHESIÓ
- Aigua de DESBORDAMENT
- Aigua de FORMACIÓ
- Aigua de GRAVETAT
- Aigua de SÒL
- Aigua DISFÒRICA
- Aigua ESTANCADA
- Aigua FÒSIL
- Aigua FREÀTICA
- Aigua FUNICULAR
- Aigua PRIMITIVA
- Aigua MAGMÀTICA
- Aigua METAMÒRFICA
- Aigua VADOSA
- Aigua SUBTERRANIA
- Aigua de SUPERFÍCIE (Oceans, mars, rius, llacs, tolls, etc...)

4.3.1 Aigua embotellada

Es conegut per tothom que una bona hidratació és una d'aquestes pràctiques sanes de la vida moderna, tot i que no tothom ho practiqui. Sobretot si moltes vegades ens oblidem dels mecanismes interns del nostre organisme.

És clar que aconseguir una botella d'aigua mineral en qualsevol cantonada no és una cosa que hagi passat sempre en la història. En menys de tres dècades, va passar de ser inconcebible a ser una costum habitual. Així, l'aigua mineral, ocupa el segon lloc en ventes en el mercat de les begudes no alcohòliques actualment.

En aquest moment no només és una moda, sinó que portar una botella d'aigua mineral és també un símbol de vida sana i d'una preocupació més gran per la nostra salut i el nostre benestar. Esportistes, models, empresaris, jovent preocupats per la seva figura, jubilats i un gran nombre de persones utilitzen l'aigua mineral com a font d'innombrables beneficis i com una forma fàcil i segura d'hidratar-se.

Tota història té un començament i la història de l'aigua embotellada va començar en una petita localitat francesa d'uns 7.500 habitants anomenada Evian. En aquest poble es troba la planta embotelladora més gran del món, d'on els publicistes van convèncer primer als europeus i posteriorment als nord-americans de la puresa de les seves aigües.

Actualment, Evian embotella 1.500 milions de litres a l'any i els distribueix en 150 països. Igualment que altres productes, noves empreses han entès ràpidament quina és la importància d'aquest mercat emergent:

- PERRIER va imposar la seva botella verda.
- PEPSICO, va incorporar al mercat la seva marca AQUAFINA.
- Y COKE, va presentar a DASANI.



Figura 4: <http://www.evian.com/>

Totes les empreses utilitzen la salut com el principal motiu de venda, tant en el seu nom com en la seva imatge, aquestes aigües tendeixen a subratllar la puresa del seu contingut.

Moltes han aconseguit que el seu consum es converteixi en una imatge de marca o senyal de *status* entre els consumidors. Per exemple, la de Fiji, dins la seva botella quadrada i amb les etiquetes que reproduïxen el frescor de la vegetació de l'illa paradisiàca, s'ha convertit en la beguda oficial de les estrelles de *Hollywood*. Les botelles cilíndriques de vidre sense gravar, amb les seves tapes grises de *Voss*, procedent de Noruega, adornen les habitacions dels hotels que estan més de moda a *Los Angeles*.



Figura 5: http://www.fillico.com/ec/products/detail.php?product_id=117

4.3.2 Marques espanyoles d'aigua mineral.

Evidentment és impossible conèixer totes les aigües minerals que existeixen avui a Espanya, en qualsevol cas el que realment es vol ressaltar en aquest apartat és la varietat que hi ha, existeix molt poca gent que elegeix una aigua pel seu contingut mineralògic o pels beneficis o tractament que realment pot aportar una d'aquestes aigües, sinó que ens movem per la coneixença que tenim en base a la informació de l'entorn més proper, o en base a preu.

S'ha preparat aquest llistat de 171 marques que actualment es poden trobar al mercat espanyol:

Acqua Deus
Agua Doy
Agua Ropador

FontJaraba
Font Lys
Font Natura

Los Riscos
Lunares
Malavella

Agua Sana	Font Picant	Montavit
Agua Vila del Turbon	Font Salem	Manantial Canario
Agua Vital de Fournier	Font Selva	Marmolejo
Agua de Albarcin	Font Sol	Mondariz
Agua de Ariadne	Font Sorda-Son Coco	Montaña de León
Agua de Cañizar	FontVella	Monte Pinos
Agua de Carabaña	Font d'Or	Nafree
Agua de Cuevas	Font del Pi	Neval
Agua de Mondariz	Font del Regàs	Nuestra Señora de
Agua de Quess	Font del Subira	la Paz
Agua de Rocallaura	Fontdalt	Orotana
Agua de Sierra	Fonte Celta	Pallars
Agua del Rosal	Fonte Grande	Panticosa
Aguas Belnature	Fontecabras	Pascual Nature
Aguas Fondetal	FonteCelta	Peñaclara
Aguas Verdes	Fontecelta Gaseada	Pinalito
Aguas de Cañizar	Fontegrande	Pineo Ribes
Aguas de Manzanera	Fonteide	San Andrés
Aguas de Mijas	Fontemilla	San Anton
Aguas de Ribagorza	Fontenova	San Daniel
Aguas de Sousas	Fonter	San Joaquin
Aguasol	Fontjaraba	San Narciso
Aguavida	Fontoira	San Roque
Alcantud	Fontpicant	San Vicente
Alhama	Fontselva	Sant Aniol
Almedijar	Fonxesta	Sant Hilari
Alzola	Fournier	Santolin
Amn Carbonica Insalus	Fuensanta	Sellarin
Angosto	Fuente Alhamilla	Sierra Alhamilla
Aqua de Teror	Fuente Alta	Sierra Bonela
Aqua de Valtorre	Fuente Fria	Sierra Cazorla
Aquarel	Fuente Liviana	Sierra Fria
Auchan	Fuente Madre	Sierra Jardin
Babilafuente	Fuente Piña	Sierra de Cazorla
Bastida	Fuente primavera	Sierras de Jaén
Betelu	Fuente Sante	Solan de Cabras
Bezoya	Fuente Vidri	Solares
Binifaldo	Fuente del Marquesado	Sousas
Borines	Fuente del Val	Valle de Benasque
Breña Alta	Fuente en Segures	Valrey
Cabreiroa	Fuentecilla	Valtorre

Caldes de Boí

Cantalar
Cardo
Carrizal
Castrovita
Corconte
Cortes
Don Pepe
El Cañar
El Carrizal
El Pinalito
El Portell. MP
Eliqua
Firgas
Fonsana
Font Agudes

Fuentedueñas

Fuenteror
Fuentevera
Galea
Imperial
Insalus
L'Avella
La Ideal
La Ideal I
La Ideal II
La Paz
La Platina
La Zarza
Lanjarón
Lanjarón Salud
Les Creus

Veri

Veri San Martin
Vichy Catalan
Viladrau
Vilajuiga
Vilas del Turbon
Virgas La Ideal II
Vitalinea 0+
Zambra

Tanmateix es reparteix en una desena de marques que dominen el mercat:

- El grup **DANONE**, és un dels líders en aigua envasada.
- **FONT VELLA** i **LANJARON**, dominen la cinquena part del mercat espanyol.
- **SAN BENEDETTO**, amb les marques de Fuente Primavera, Fuencisla y Font Natura y el **GRUP LECHE PASCUAL** amb les aigües Pascual Nature, Bezoya y Cardó tenen el 10% del mercat.
- Altre grups importants son les empreses **VICHY CATALAN**, **NESTLE WATERS**, **GRUPO DANN**, **SOLAN DE CABRAS** i el **GRUP FUENSANTA**.

4.4 Tipus d'aigua potable embotellada.

Encara que ho sembli no totes les aigües són iguals. El mercat de l'aigua embotellada té una gamma o varietat molt ben diferenciada. N'hi ha que provenen de deus o de minerals naturals, riques en bicarbonat, en sodi, en calç, en ferro o altre additius o ions específics.

Aquests deus poden ser naturals o han pogut ser creats per l'home, però en ambdós casos, les aigües es caracteritzen per la seva puresa tan a nivell químic com microbiològic. Les aigües subterrànies són riques en minerals, oligoelements i altres components que es poden utilitzar en benefici del cos humà. Tot i això, existeixen diferències entre elles:

- Deu: es tracta de fonts que surten de forma natural a la superfície, encara que també poden sortir del subsòl. Les seves aigües presenten diferents nivells de puresa que les fan aptes pel seu consum.
- Mineral natural: aigües exclusives de dipòsits subterranis, lliures de qualsevol contaminació. Podríem dir que son bacteriològicament sanes, doncs s'envasen en el mateix lloc on s'extrau. Els minerals i oligoelements que posseeix són naturals, no se'ls agrega ni se'ls treu res.

Tipus d'aigües minerals:

- HIPOSÒDIQUES DIURÈTIQUES: menys de 20 mg/l de sodi. Ideals per les persones que requereixen una dieta baixa en sodi, sigui per tensió arterial, problemes cardíacs, afeccions renals o alteracions associades a retenció de líquids.
- DE DÈBIL MINERALITZACIÓ: el total de calç és inferior a 150 mg/l i el magnesi menor de 50 mg/l. Ideal pel seu us en aliments infantils i per persones amb problemes de ronyó.
- DE MINERALITZACIÓ FORTA: aquella amb un residu sec superior a 1500 mg/l.
- BICARBONATADES: aporta un nivell superior a 600 mg/l de bicarbonats. Neutralitzen la secreció gàstrica i estimulen la digestió. També són recomanades per tractar problemes de metabolisme, sobre tot en casos que es cremin pocs greixos o, en vesícules o fetges, poc actius.
- FLUORADES: amb més de 1 mg/l de fluorurs.

- SULFATADES: són les que tenen més de 200 mg/l de sulfats. De sabor amarg, tenen una important acció sobre la pell i l'aparell digestiu. Es caracteritzen per la seva acció purgant.
- CÀLCIQUES: les de més de 150 mg/l de calç.
- CARBÒNIQUES: aigua amb gas. Gas carbònic lliure, per ser més exactes. Un dels avantatges del seu consum és la seva capacitat per estimular els àcids de l'aparell digestiu.
- MAGNÈSIQUES: amb més de 50 mg/l de magnesi.
- FERRUGINOSES: amb més de 1 mg/l de ferro. Suggestives per ajudar en casos d'anèmia, també es recomanen contra el l'obesitat.
- SÒDIQUES, contenen més de 200 mg/l de sodi.

4.5 L'aigua envasada conté residus perillosos?

Segons han apuntat alguns estudis en les últimes dècades, les botelles d'aigua mineral natural fabricades a partir d'alguns tipus de plàstics o inclús els taps d'algunes botelles de vidre podrien desprendre compostos nocius per la salut.

La investigació que es va dur a terme consistia en un estudi dels grups de compostos que teòricament es poden transmetre a l'aigua embotellada i de les que són habituals en la fabricació d'envasos. En concret, cinc ftalats: esters d'àcid ftalàtic, el dietilhexiladipato (DEHA), l'octilfenol, el nonilfenol i el bisfenol A (BPA). Aquestes substàncies poden tenir efectes tòxics en els òrgans reproductors i en el sistema endocrí si superen els límits que marca la legislació sobre materials plàstics en contacte amb els aliments.

Es van prendre mostres de 131 deus i tres aigües potables preparades de 94 marques comercials a Espanya just després de l'envasat en les plantes embotelladores i transcorregut un any d'emmagatzematge, per avaluar si durant aquest temps s'havia produït la migració de components de plàstic o additius.

“Las conclusiones del estudio indican que tanto los envases, sean de plástico o vidrio, como las aguas envasadas son completamente seguros para la salud y cumplen con la legislación vigente”, subratlla l'autora principal Silvia Lacorte de l'agència SINC.

D'un total de 6.516 valors només un 5,6% van oferir resultats positius. Els compostos que van aparèixer amb més freqüència són el DEHP (2-etilhexil ftalat), relacionat amb el tap corona dels envasos de vidre, i el BPA, associat als envasos de policarbonat, un tipus de termoplàstic modelable habitual en la indústria. Però les concentracions són tan insignificants que, per exemple, en el cas del DEHP s'haurien d'ingerir uns 231 litres d'aigua al dia per arribar al límit que marca la legislació, o 124 si es tracta del BPA.

“Teniendo en cuenta la concentración de compuestos y el consumo diario de agua envasada, la posibilidad de desarrollar problemas de salud debido a su ingesta es inexistente”, insisteix Lacorte. “Estos resultados pueden ser útiles para las empresas envasadoras y para distribuidores de tapones y resinas, que están mejorando continuamente sus productos para limitar la migración de los envases y mantener intactas las características del agua del manantial”.

La migració de components provoca un problema organolèptic, més que de toxicitat. Degut a aquest factor les empreses embotelladores són les primeres interessades en utilitzar plàstics que no desagradin el gust del consumidor.

S'ha observat que el format del recipient no afecta a la qualitat de l'aigua. Tampoc al període d'emmagatzematge, ja que els compostos detectats en mostres recents envasades eren bàsicament els mateixos després d'un any al magatzem. Només s'ha detectat que la presència de gas en l'aigua pot potenciar lleugerament els processos de migració.

4.6 Normativa i etiquetatge

El treball constant de les Administracions en millorar la Normativa europea de l'etiquetatge de productes alimentaris posa en evidència la necessitat de disposar de tota la informació detallada dels productes de cara al consumidor final i de tenir un control complet de la seva traçabilitat.

Els objectius principals de la Normativa per a envasos alimentaris en general es podrien resumir en dos:

- a) Millorar la informació que reben els consumidors, habilitant la seva presa de decisions a l'hora de comprar en base a criteris econòmics, mediambientals, socials, ètics i de salut.
- b) Incrementar la seguretat alimentària i la fiabilitat o veracitat de les etiquetes, promovent d'aquesta forma la producció d'aliments de més qualitat.

Grado de comprensión de la información nutricional en los envases alimentarios.

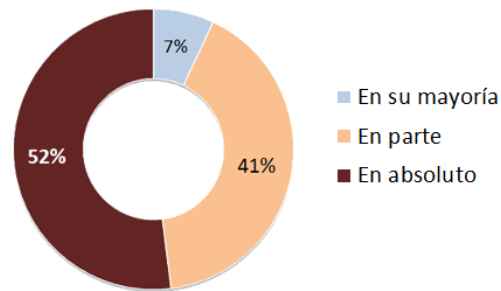


Figura 6: <http://www.fao.org/>

A partir del 13 de desembre de 2014, entra d'aplicació una nova Normativa d'etiquetatge per productes alimentaris i càrnics on s'haurà d'especificar obligatòriament la informació nutricional en la qual s'haurà de fer constar de forma clara i visible els següents valors per cada 100 g o 100 ml de producte final:

- Valors energètics, greixos, grasses saturades, hidrats de carboni, sucres, proteïnes i sal.

Calorias	Grasas	Proteinas	Carbohidratos	Sal
108 Kcal	0,90 g	23,4 g	0,20 g	37mg
5,4%	1,29%	46,8%	0,07%	1,5%

INFORMACIÓN NUTRICIONAL
Valor medio por 100g de producto

Figura 7: <http://infoalimenta.com/conozca-la-etiqueta/etiquetado-nutricional/>

Els paràmetres restants, es podran afegir de forma voluntària en l'etiqueta, però fent anar la mateixa escala de 100 g o 100 ml.

La Normativa que regula l'aigua envasada fixa les Normes de manipulació, elaboració, circulació i comercialització d'aquest tipus de productes de consum generalitzat que han de complir tots els industrials, comerciants i, en el seu cas, importadors d'aigües de beguda envasades. La recent regulació adoptada pel legislador espanyol fa una distinció expressa entre els diferents tipus d'aigua de begudes envasades:

- AIGÜES MINERALS NATURALS:** Són aquelles aigües bacteriològicament sanes que tenen el seu origen en un estrat o jaciment subterrani i que brollen d'un deu en un o varis punts, naturals o perforats. Es diferencien de les altres aigües per la seva naturalesa, caracteritzada pel seu contingut en minerals, oligoelements i altres components i, en ocasions, per determinats efectes, a més que per la seva puresa original. I és que, com diu la pròpia Norma, les seves característiques han estat conservades intactes, donat el seu origen

subterrani de l'aigua, mitjançant la protecció de l'aqüífer contra tot risc de contaminació. A fi i efecte de poder-se comercialitzar sota aquesta denominació, les aigües han de complir amb aquelles característiques pròpies definides en la pròpia Norma, així com els requisits de reconeixement i autorització fixats per aquest tipus d'aigües.

- b) **AIGÜES PROVINENTS DE DEUS:** són les aigües potables d'origen subterrani que brollen espontàniament en la superfície i es capten mitjançant sistemes practicats a tal efecte, amb les característiques naturals de puresa que permeten el seu consum. Amb la finalitat de poder-se comercialitzar sota aquesta denominació han de complir amb les característiques pròpies definides en la Norma, així com els requisits de reconeixement i autorització fixats per aquest tipus d'aigües.
- c) **AIGÜES PREPARADES:** Són aigües sotmeses als tractaments autoritzats fisicoquímics necessaris per que reuneixin les característiques establertes per la Normativa. Entre elles s'han de diferenciar els següents tipus:
 - a. Potables preparades: quan procedeixin de deus o captació i hagin estat sotmeses a tractament per a que siguin potables, perdent, d'aquesta manera, la qualificació d'aigua provinent de deu o aigua mineral natural, si la tinguessin.
 - b. D'abast públic preparat: en el supòsit que tinguin aquesta procedència.
- d) **AIGÜES DE CONSUM PÚBLIC ENVASADES:** Són aquelles aigües potables de consum públic, envasades conjunturalment per distribució domiciliària, amb l'únic objectiu de suplir absències o insuficiències accidentals d'aigües de consum públic distribuïdes per la xarxa general, i que a més, reuneixen les característiques pròpies fixades per la legislació.

A Espanya, la Normativa adverteix que en l'etiquetatge de l'aigua envasada s'ha d'indicar la seva denominació de venda. En el cas de les aigües minerals naturals s'estableixen les següents denominacions específiques:

- Aigua mineral natural naturalment gasosa.
- Aigua mineral natural carbònica natural.
- Aigua mineral natural reforçada amb gas del mateix deu.
- Aigua mineral natural amb gas carbònic afegit.
- Aigua mineral natural totalment desgasificada.
- Aigua mineral natural parcialment desgasificada.

En el cas d'aigües de producció nacional espanyola, s'ha d'incloure el terme municipal i província en el que es troba ubicat el deu o captació.

Pel que fa a les aigües potables preparades, la seva denominació de venda serà la d'aigua potable preparada si procedeix de deu o captació, amb les mencions de gasificada o desgasificada, segons procedeixi; i d'aigua d'abastiment públic preparada si té aquest origen, o amb la menció de gasificada si se li ha afegit anhídrid carbònic (*).

En general, l'etiqueta ha d'incloure el nom del deu i el lloc d'explotació, i ha d'indicar la composició analítica de l'aigua i, si correspon, els tractaments que ha rebut. De la mateixa manera, si es considera necessari, s'ha d'advertir les possibles contraindicacions a determinats consumidors.

És interessant saber que es prohibeix a les empreses eludir a possibles propietats de prevenció o cura d'infermetats que se li puguin atribuir a l'aigua. A més, les dades obligatòries com poden ser les dates d'envasat i venciment o caducitat, mai poden està escrites en precintes, tapes o cap altra part que pugui inutilitzar-se a l'obrir l'envàs, així ho estableix la Normativa.

(*) *Real Decreto 1074/2002, de 18 de octubre, por el que se regula el proceso de elaboración, circulación y comercio de aguas de bebida envasadas. (BOE 259/2002, de 29 de octubre de 2002). Modificado por Real Decreto 1744/2003, de 19 de diciembre de 2003 (BOE 312/2003, de 30 de diciembre de 2003).*

4.7 Elecció de les aigües a estudiar.

En base a tota la varietat d'aigües, diferents formes de tractament, envasats particulars, composicions i, en general, aportacions diferents a l'organisme que fa que hi pugui haver diferents reaccions en la persona, inclús depenen de cada individu en particular, s'ha fet una tria de missatges o valoració de diferents aigües, donant com a resultat l'estudi de les quatre aigües que s'han elegit com a base d'estudi del present Treball de Recerca.

Per exemple, hi ha aigües que es declaren com a aigües mineromedicinales com *Solan de Cabras, Alzola, Insalus y Solares*, la qual cosa precisa d'un informe del *Ministerio de Sanidad* que realment corrobora i confirmi una sèrie de controls químics i biològics supervisats per les Autoritats autonòmiques i del Departament de Salut. Per altra part, frases com "Indicada per la preparació d'aliments infantils o nadons" o "Pot ser diürètica", estan permeses sense cap tipus de justificació.

Un tema principal és que l'aigua envasada no és estèril i conté flora natural d'origen, que podria proliferar si s'exposa a altes temperatures, per tant instruccions de conservació com: "guardar en un lloc net, fresc i sec, i protegit d'olors agressius", és completament seriós i per exemple, l'envàs de *Solan de Cabras* és blau per protegir l'aigua de la llum (segons expressa la marca).

En resum, per la seva composició i la facilitat d'anàlisi s'ha decidit fer l'estudi de les següents quatre aigües:

FONT VELLA

SOLAN DE CABRAS

VERI

CALDES DE BOÍ

5. FONT VELLA

5.1 Procedència

L'aigua mineral natural FONT VELLA és propietat de Aguas de Font Vella y Lanjaron, SA, societat que pertany al grup DANONE i procedeix del deu anomenat Sacalm situat a Sant Hilari Sacalm, a la província de Girona (Catalunya), on també l'envasen.

També comercialitza aigua sota la mateixa marca que procedeix del deu de Sigüenza, a la localitat del mateix nom de la província de Guadalajara, amb una composició mineral diferent.

L'aigua Font Vella del deu de Sant Hilari Sacalm és de mineralització dèbil i està molt indicada per dietes pobres en sodi i en la preparació d'aliments infantils.

En canvi, l'aigua del deu de Sigüenza té un 133% més de bicarbonats, un 116% més de sulfats, un 45% més de clorurs, un 148% més de calç, un 264% més de magnesi i un 61% menys de Sodi que l'aigua procedent de Font Vella.

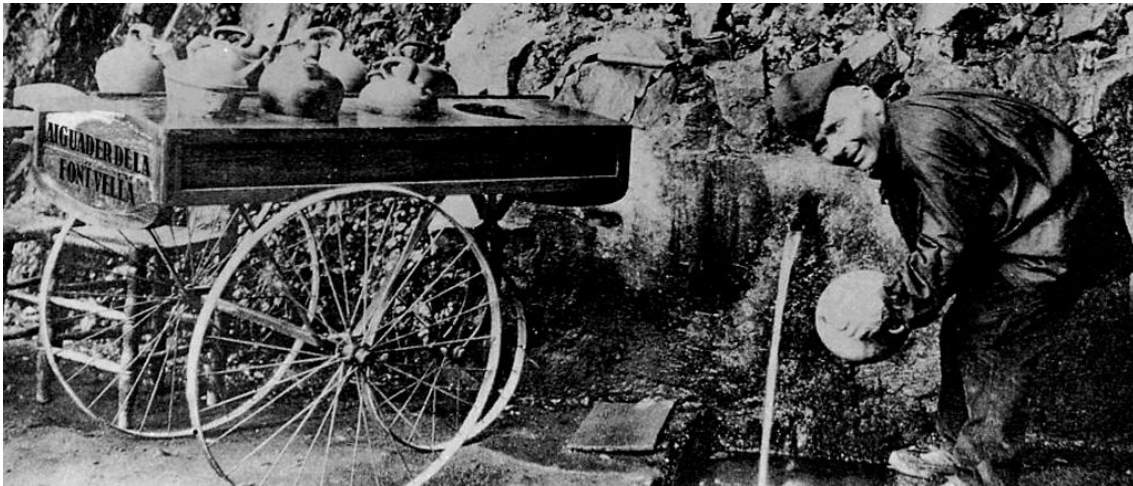


Figura 8: <http://www.fontvella.es/historia-font-vella/>

La història de Font Vella està lligada a Sant Hilari, anomenada el poble de les 100 fonts. Els experts de l'època ja apuntaven que les seves aigües tenien propietats mineromedicinales i moltes persones hi anaven a curar-se i descansar al costat de les seves fonts, i en particular a la de Font Vella.

Fent una mica de resum cronològic podríem destacar:

ANY	FET DESTACABLE
1878	Jaumet del Flabiol es considera el primer distribuïdor d'aigua Font Vella. La llegenda diu que portava aigua de les muntanyes als estiuejants de l'època.
1957	El dia 19 de juliol d'aquest any, Font Vella es declarada oficialment aigua mineromedicinal.
1970	Es realitza la primera comunicació per televisió com a publicitat.
1974	Font Vella entra a formar part del grup BSNgroup que en 1994 passarà a anomenar-se DANONE Group.
1998	El creador publicista, Jordi Labanda dibuixa les botelles de Font Vella.
2001	Font Vella adquireix la planta de Sigüenza.
2005	Font Vella llença la nova línia "Sensación" amb sabors de fruites.
2009	Llença al mercat la primera botella reciclable fabricada en R-Pet.
2013	Font Vella llença "Levité" la primera aigua del mercat amb suc natural.

Figura 9: Berta Giribet

5.2 Composició

La composició química del deu de Font Vella:

Tipus	Quantitat
Bicarbonats	144 mg/l
Sulfats	15,8 mg/l
Clorurs	13 mg/l
Calci	35,5 mg/l
Magnesi	8,6 mg/l
Sodi	11,9 mg/l
Conductivitat	280 μ S/cm
Fluor	8,9 mg

Mentre que la composició química del deu de Sigüenza és:

Tipus	Quantitat
Bicarbonats	315 mg/l
Sulfats	25 mg/l
Clorurs	10 mg/l
Calci	83 mg/l
Magnesi	24 mg/l
Sodi	4,7 mg/l
Conductivitat	515 μ S/c

5.3 Etiquetatge



Figures 10, 11, 12: <http://www.fontvella.es/>

5.4 Presentació

L'aigua Font Vella es presenta en diferents formats per tal de poder adaptar-se a les diferents necessitats del mercat, es recull els diferents volums i la justificació de cadascun d'ells.










VOLUM		EXPLICACIÓ BÀSICA
25 cl		Pensada per a què els més petits aprenguin a beure sols, perquè gràcies al seu pes i ergonomia poden manipular-la amb les seves manetes. A més, el seu broquet deixa passar menys aigua perquè ells beguin quan vulguin.
33 cl		Una aigua adaptada a les necessitats dels teus fills. Amb un tap perfecte per a ells i un precinte de seguretat que garanteix la seva qualitat. Ah!, sense oblidar que sempre va acompanyada de dibuixos famosos perquè hidratar-se sigui més divertit.
50 cl		L'aigua que sempre va amb tu. El seu pes i el seu disseny ergonòmic són perfectes per portar-la sempre a sobre i hidratar-te de forma saludable en qualsevol moment.
1 L		Ni molt gran, ni molt petita. Una mida perfecta per tenir sempre a mà, a casa, a la nevera, a la motxilla i, sobretot, per a hidratar-se a tota hora.
1,25 L		Una miqueta més d'1l. sempre va bé. Una mida per a aquells que sempre volen una mica més, amb un pes perfecte per tenir-la sempre a mà.
1,50 L		Sempre hi ha un format Font Vella per a tu. Ni un ni dos, un litre i mig perquè tinguis la quantitat exacta d'aigua que necessites.
2 L		Una aigua equilibrada en minerals, perfectament adaptada a les necessitats de tota la família.
2,5 L		S'ha acabat el "s'ha acabat l'aigua", perquè aquest format cobreix perfectament el consum d'aigua de tota la família durant els àpats familiars. A més, gràcies al seu disseny ergonòmic és molt còmoda de servir i la seva forma quadrada et permet emmagatzemar-la molt còmodament tant a la nevera com als armaris.
6,25 L		Pensada perquè mai no falti aigua a casa, a més la seva nansa ergonòmica està dissenyada per a ser més còmoda a l'hora de transportar i servir.

Figura 13: Berta Giribet.

5.5 Compost químic destacat: CALCI

5.5.1 Com el podem ingerir i quines quantitats necessitem?

El podem trobar principalment en la llet i els seus derivats, les verdures, les hortalisses i productes integrals. Es recomana ingerir diàriament:

- Nens d'1 a 10 anys de 0,7 a 1 grams
- Joves de 10 a 18 anys de 1,2 a 1,4 grams
- Adults 0,8 grams
- Dones embarassades 1,3 grams

De la ingesta diària de calci amb els aliments només un 27-57% es absorbit en l'intestí, principalment en el duodè, inclús en el colon on es produeix una absorció addicional del 5%. Per aconseguir una bona absorció a nivell intestinal fa falta que hi hagi una major proporció de flora bacteriana en l'intestí i que la paret intestinal es trobi en bones condicions. Això es pot aconseguir complementant la dieta amb un bon preparat de flora bacteriana que inclogui varis milions de microorganismes *L. Acidofilus* i evitant factors que perjudiquin la flora intestinal com l'excés de proteïnes animals. Aminoàcids com la lisina i l'arginina també poden ajudar, ja que actuen transportant el calci a través de la membrana de les cèl·lules intestinals.

El Dr Kado en l'article publicat en línia el 23 de Març de 2013 diu: *“Es evidente que tener suficiente calcio en la dieta y suficiente vitamina D son importantes en el mantenimiento de la salud ósea. Mi recomendación es que las mujeres mayores y los hombres deben tener alrededor de 1.200 miligramos de calcio al día. El estadounidense promedio consume alrededor de 500 a 600 miligramos, por lo que suelen aconsejar que la suplementen con calcio adicional, unos 600 miligramos como ideal.”*

5.5.2 En què intervé?

- CONTRACCIÓ MUSCULAR

El calci és fonamental en la contracció muscular. En la sístole¹, la contracció és dóna per senyals elèctriques que estimulen l'alliberació de calci per part del reticle sarcoplasmàtic². La sístole comença quan una certa quantitat de calci entra en els miòcits cardíacs³ a través d'un porus de la membrana que es diu canal de tipus L. El calci que ha ingressat interacciona amb un altre canal intracel·lular. Aquesta interacció desencadena una gran alliberació de calci per part del RS, la qual cosa dóna lloc a la contracció muscular.

Durant la diàstole⁴, el calci es bombeja cap a l'interior del RS per mitjà de la calci-ATPasa o canal SERCA localitzat en aquest. La resta de calci és expulsat cap al medi extracel·lular mitjançant una altra calci-ATPasa ubicada en la membrana cel·lular.

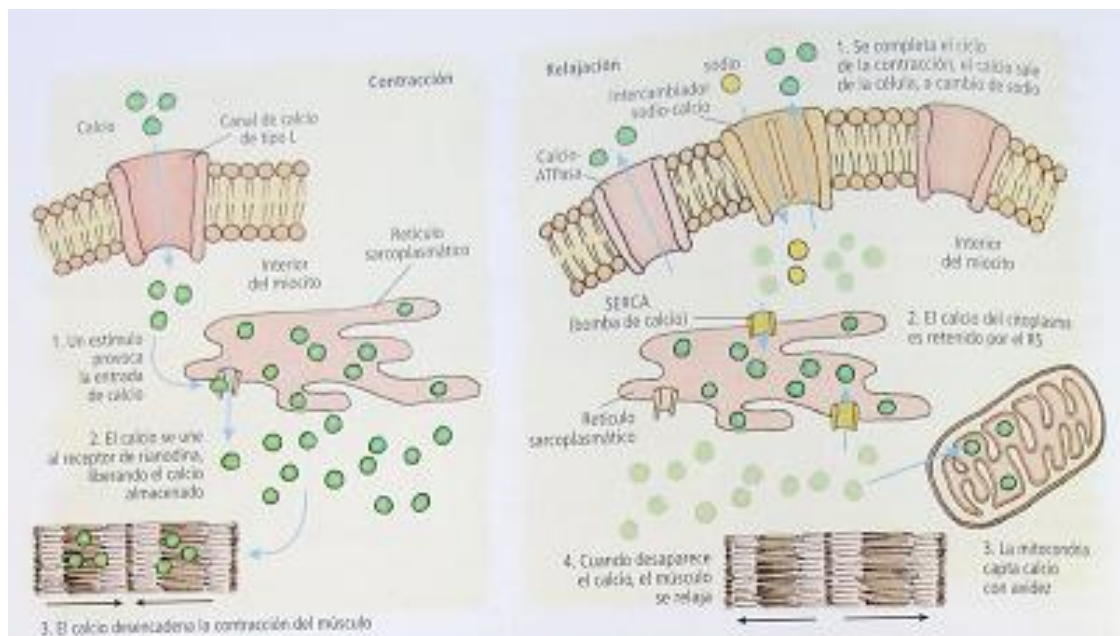


Figura 14: <http://2010/05/control-por-calcio-el-calcio-es.html>

¹ Contracció del múscul.

² (RS) Reticle endoplasmàtic de les cèl·lules musculars, molt diferenciat.

³ Cèl·lula amb capacitat contràctil de la qual estan compostos el teixit muscular i els músculs.

⁴ Relaxació del múscul.

Les oscil·lacions de calci que dirigeixen els dos processos afecten paral·lelament als mitocondris, els quals acumulen calci per mitjà d'un transportador de calci uniporte⁵.

L'uniporte de calci opera coordinadament amb l'antiporte de sodi-calci. Quan els dos treballen de manera paral·lela i eficaç, l'homeòstasi es manté estable en la matriu mitocondrial.

- EFECTE OSSI

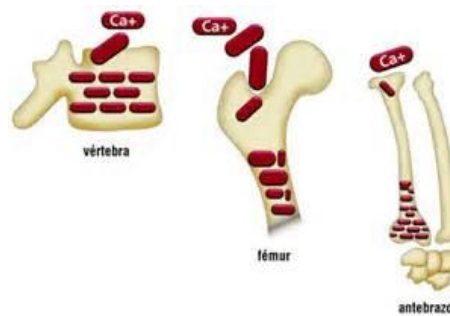


Figura 15: <http://www.avenidajujuy633.com.ar/dimelco/osteoporosis.asp>

Quan els nivells de calci són baixos en l'organisme, aquest té dos maneres de restaurar-lo: mitjançant l'absorció de l'aportament dietètic o per la reabsorció òssia (alliberació del calci dels dipòsits dins l'os). Els dipòsits de calci són àrees petites de calci que poden formar-se després dels danys o l'estrès en un os o teixit. Quan es produeix una lesió el calci viatja a través del torrent sanguini fins l'àrea lesionada per ajudar a reparar-la. En alguns casos, l'àrea danyada pot rebre més calci del necessari. Si això passa, el calci addicional roman en l'os o teixit i eventualment s'endureix formant un dipòsit.

⁵ Transporta calci sense tenir la necessitat de transportar un altre tipus d'ió al mateix temps per mantenir les càrregues.

- INFLUÈNCIA EN LA MORT CEL·LULAR PROGRAMADA (APOPTOSI)

L'apoptosi es pot considerar un procés de mort cel·lular actiu ja que segueix un "programa" predeterminat que condueix a la mort. Aquest programa pot ser activat mitjançant senyals externes a la cèl·lula, de manera que aquesta és induïda a entrar en apoptosi (un dels casos més actuals és el de les cèl·lules tumorals que son induïdes a "suïcidar-se"). Actualment s'admet que existeixen una sèrie d'elements que poden ser comuns en la mort cel·lular apoptòtica.

L'ió calci exerceix importants papers com a senyalitzador intracel·lular, de manera que la seva concentració està molt regulada. Un increment de calci provinent del medi extracel·lular pot conduir a la mort cel·lular per activació de diferents enzims (per exemple, endonucleases⁶, proteases⁷ o transglutaminases⁸).

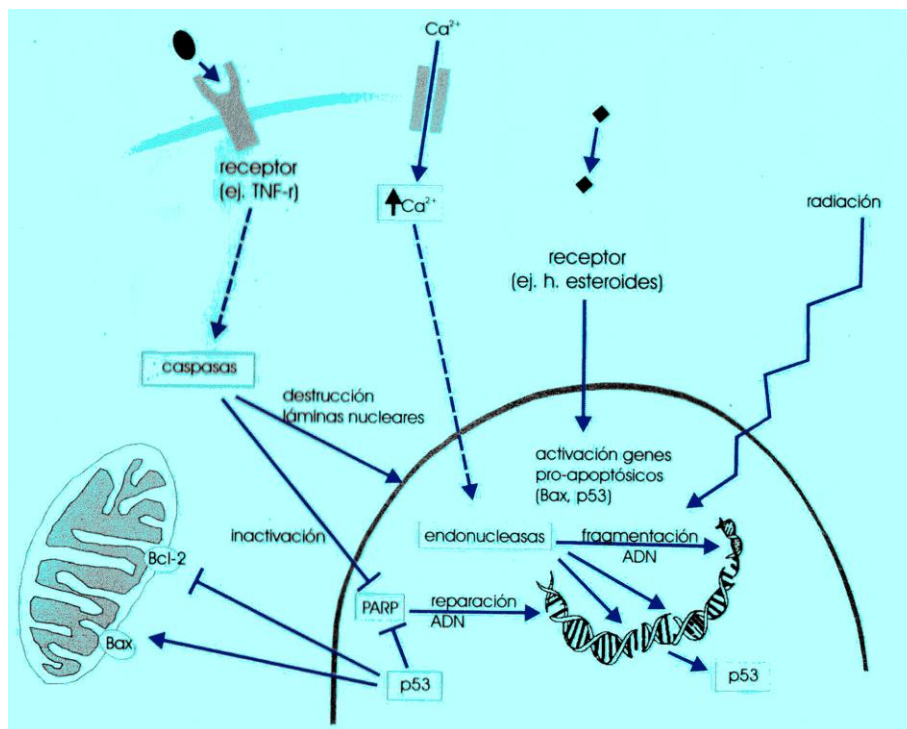


Figura 16: <http://www.encuentros.uma.es/encuentros58/cronica.html>

⁶ O també anomenats enzims de restricció, tallen els enllaços fosfodièster del material genètic a partir de la seqüència que reconeixen.

⁷ Fragmenta les proteïnes en parts més petites.

⁸ Es troba en la majoria de teixits animals i fluids corporals, catalitzadora de reaccions de formació entre Glutamina (Gln) i Lisina (Lys).

5.5.3 Trastorns en el seu metabolisme

Durant la isquemia-reperfusió es produeix un desequilibri de calci amb conseqüències fatals. Els canals que participen durant la sístole i la diàstole pateixen descoordinació, la velocitat de la glicòlisi augmenta unes 20 vegades, augmenten els nivells d'àcid làctic i el pH disminueix.

Els miòcits, per tractar de solucionar el problema, activen el canal intercanviador sodi- H^+ , que expulsa un catió d'hidrogen i ingressen sodi per neutralitzar les càrregues a l'interior de la cèl·lula. En conseqüència, l'acidosi disminueix, però augmenta la concentració de sodi a l'interior del miòcit.

Quan la quantitat de sodi a l'interior de la cèl·lula arriba a un determinat nivell, el bescanviador sodi-calci comença a operar en sentit contrari, expulsant sodi i ingressant calci. Els nivells de calci doncs, comencen a augmentar a l'interior de la cèl·lula.

El mitocondri comença a absorbir els excessos de calci de la cèl·lula. Com a resultat, es produeix una entrada d'aigua a favor de gradient osmòtic. El volum de la matriu mitocondrial augmenta i es produeix un estirament de la membrana interna. L'ingrés d'aigua i les reaccions produïdes per l'excés d'aquesta a l'interior de la matriu provoquen una dilatació permetent que s'escapin materials descontroladament.

Els alts nivells de radicals d'oxigen i de calci que es produeixen dins la cèl·lula són els responsables de produir la mort d'aquesta. Depenent del tipus d'estímul que rebí, pot iniciar apoptòsis (mort induïda) o necrosi, la qual es deu a que la cèl·lula es trobi amb un dany irreversible d'estructures i per tant la inhabilita funcionalment.

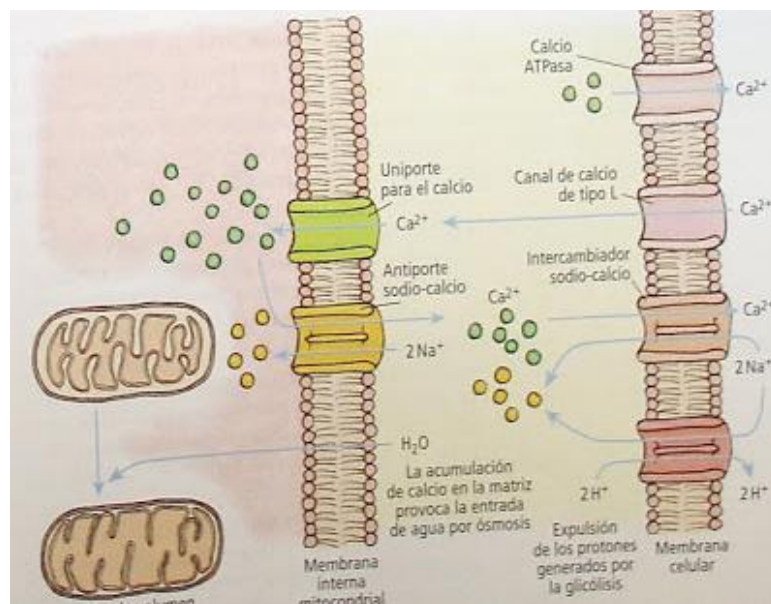


Figura 17: <http://2010/05/control-por-calcio-el-calcio-es.html>

OSTEOPOROSIS

L'os és un teixit viu i per tant en tot moment existeix un procés d'activitat de formació òssia, seguida d'una destrucció de l'os, mantenint-se d'aquesta manera en equilibri, al que se'l denomina remodelació òssia.

En l'edat infantil domina la formació, posteriorment s'arriba a aquesta edat la qual s'anomena "pic de massa òssia". És el moment en que s'assoleix la major quantitat de massa òssia i major consistència. A partir d'aquí dominarà la destrucció a la formació; es va passant progressivament a una desmineralització òssia. Aquest procés pot desembocar en una osteoporosis, que és la malaltia caracteritzada per la pèrdua de la massa òssia, fins el punt que l'os es torna porós i més fràgil, augmentant la possibilitat de fractures.

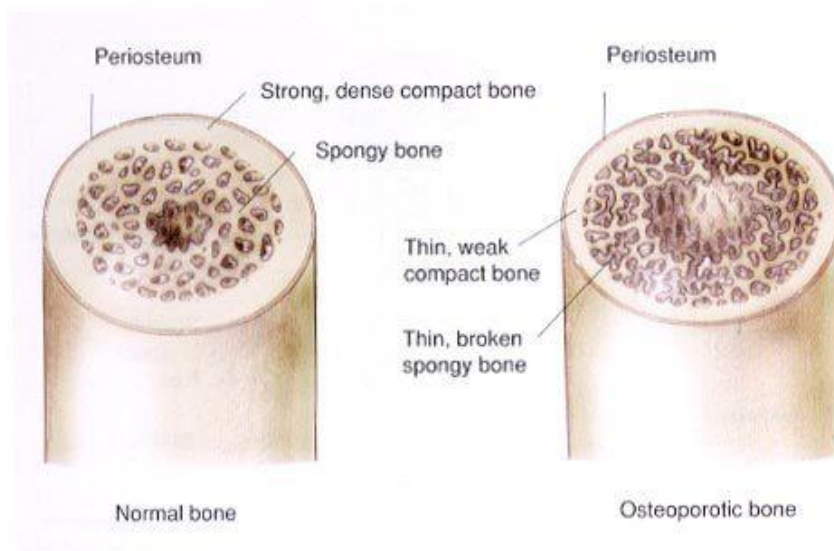


Figura 18: http://dibernstein6.blogspot.com.es/2009_10_01_archive.html

6. SOLAN DE CABRAS

6.1 Procedència

Explica la llegenda que el nom de *Solan de Cabras* es deu a que un pastor que portava el seu ramat de cabres a una solana prop del deu, va poder comprovar que els animals es curaven gràcies a l'aigua que bevien. Molts segles abans, en l'Espanya romana ja s'atribuïen propietats curatives a l'aigua de *Solan de Cabras*. Els primers anàlisis químics que existeixen daten del segle XVIII. Durant aquest segle, l'aigua *Solan de Cabras* obté el reconeixement oficial de ser aigua mineromedicinal. Gràcies al tractament i curació de D. Pedro Lopez de Ilerena, Ministre d'Hisenda de Carlos III, es va impulsar la creació de banys i la hospederia.

En el 1.700, sota el regnat de Carlos IV, les aigües de *Solan de Cabras* són declarades d'utilitat pública.

Més endavant, en el 1.826, Ses Majestats els reis Fernando VII i Maria Josefa de Sajonia viatgen al deu de *Solan de Cabras* buscant com curar la infertilitat de la reina.

A principis del segle XX, els propietaris del balneari van ampliar el negoci de la "presa d'aigua" in situ i van començar a vendre aigua embotellada en envasos de vidre. Primer als visitants de *Solan de Cabras*, però després es va incrementar en distribució a farmàcies, i a la segona meitat del segle XX, *Solan de Cabras* va arribar a la gran distribució i a l'hosteleria.

Història o llegenda, la realitat és que l'aigua de *Solan de Cabras* és apta per tothom i està considerada com el "Gran Reserva" de les aigües minerals, convertint-se en un símbol de qualitat i puresa.

El Doctor Forner recull en el 1787 en "Noticias de las Aguas Minerales" que quan els metges donaven per incurables als malalts i els abandonaven a la seva sort, aquests trobaven remei en les aigües de *Solan de Cabras*; els testimonis mèdics de la època no aconsegueixen explicar el fenomen que produeixen les aigües de *Solan de Cabras*, però es rendeixen a la seva evidència.

Actualment, molts especialistes recomanen l'aigua de *Solan de Cabras*, essent la més recomanada pels professionals de la salut (IPSOS Juliol 2008). *Solan de Cabras* és una aigua mineral natural, que significa que manté estable la seva composició química, el cabal del deu i la temperatura de brollada. Està classificada segons el codi alimentari espanyol com:

- Aigua de mineralització dèbil.
- Hipotermal.
- Hipotònica bicarbonatada calcico litínica.

La relació calç-magnesi de l'aigua és òptima ja que té una concentració de magnesi per damunt d'altres aigües del mercat, i això provoca que tot i que el quocient calç (magnesi sigui de 2 a 1, ajudi a reduir la formació de càlculs renals, també actui com a potent neutralitzant de secreció gàstrica, estimulant de la digestió i està indicada per alteracions de l'aparell digestiu.

És molt afavoridora de l'absorció intestinal, el seu baix nivell d'ions de sodi fa que l'intestí ho absorbeixi de forma molt ràpida, obtenint un nivell molt alt de diüresis⁹. Una eliminació tan brusca fa baixar la concentració d'orina i accelera l'eliminació de substàncies causants de la formació dels càlculs. Per aquest motiu l'aigua està especialment indicada per prevenir, evitar el creixement i afavorir l'expulsió de càlculs de ronyó.

Els altres productes de *Solan de Cabras* també són beneficiosos per la salut. *Bisolan* és un refresc sense gas baix en calories (13,5 kcal-17,8 kcal/100 ml), amb un alt percentatge de suc (13,5-20%), que aporta vitamines a l'organisme, i és apte per diabètics i celíacs.

Per altra part, "Fruta Esencial" és 100% fruita triturada, per la qual cosa aporta una altíssima quantitat de vitamines, nutrients i fibres.

6.2 Composició

Tipus	Quantitat
Residu sec	261 mg/l
Bicarbonats	285,8 mg/l
Clorurs	7,9 mg/l
Sulfats	21,3 mg/l
Fluorurs	<0,2 mg/l
Calci	58,3 mg/l
Magnesi	25,1 mg/l
Sodi	5,2 mg/l
Potassi	1,1 mg/l
Sílice	7 mg/l
Nitrats	2,1 mg/l

⁹ Eliminació de l'orina formada pel ronyó.

6.3 Etiquetatge



Figures 19, 20, 21: <http://solandecabras.es/muro/>

6.4 Presentació





VOLUM	FORMAT	EXPLICACIO BÀSICA
Vidre: 0,5 y 1 L		Embotellat en vidre con dos formats: 0,5 y 1l
PET: 0,33; 0,5; 0,75; 1,5; 5 y Duo 3 Litres.		Embotellat PET amb varis formats: 0,33; 0,5; 0,75; 1,5; 5 y Duo · Litres.
		Disseny: al llarg de la seva història, Solan de Cabras ha estat interpretada per grans artistes i dissenyadors, en la seva puresa i equilibri. Una inspiració permanent que reflexen edicions especials: <i>Nacho Cano edición especial</i> , <i>H2ORO by Duyos</i> , <i>Edición Agua de Loewe</i> , <i>edición Cibeles</i> , etc..
		<i>Bisolan</i> : Elaborat amb aigua mineral natural Solan de Cabras, Bisolan es un refresc sense gas baix en calories (13,5 kcal- 17,8 kcal/100 ml). Atractiu, modern i refrescant, amb un alt percentatge de suc (13,5 a 20%), aporta vitamines i àcid fòlic. És apte per diabètics i celíacs.

Figura 22: Berta Giribet

6.5 Compost químic destacat: MAGNESI

6.5.1 Com el podem ingerir i quines quantitats necessitem?

El *quelpo*, terme que es refereix a varies espècies d'algues grans, és molt ric en magnesi. Així com el blat, el germinat de blat, les ametlles i les nous de l'Índia. Altres fonts bones inclouen el licor de melassa, el llevat de cervesa (que no es confongui amb el llevat nutritiu) i el fajol. També es pot obtenir importants quantitats de magnesi de la col arrissada, les llavors de dent de lleó, l'alvocat, el blat de moro dolç, el formatge Cheddar, les llavors de gira-sol, la gambeta, les fruites deshidratades (figues, préssecs, prunes i panses) i moltes altres fruites i verdures comuns.

Els requeriments de magnesi a mesura que creixem i envellim. La recomanació oficial dels Estats Units i Canadà per un consum diari és la següent:

- Nadons de 0 a 6 mesos: 30mg
7 a 12 mesos: 75mg
- Nens d'1 a 3 anys: 80mg
4 a 8 anys: 130mg
- Homes de 9 a 13 anys: 240mg
14 a 18 anys: 410mg
19 a 30 anys: 400
31 anys endavant: 420mg
- Dones de 9 a 13 anys: 240mg
14 a 18 anys: 360mg
19 a 30 anys: 310mg
31 anys endavant: 320mg
- Dones embarassades menors de 18 anys: 400mg
19 a 30 anys: 350mg
31 a 50 anys: 360mg
- Dones amamentant menors de 18 anys: 360mg
19 a 30 anys: 310mg
31 a 50 anys: 320mg

Aquestes recomanacions es refereixen a un consum total d'aliments més complementos. La dieta ja proporciona un consum diari de magnesi molt proper a aquestes quantitats.

6.5.2 En què intervé?

- COMPLEXE MAGNESI I ATP

El magnesi és important en els processos fisiològics que involucren l'emmagatzematge, la transferència i la utilització de l'energia. Una cosa que el magnesi sembla fer és interactuar amb els fosfats de l'ATP; a causa de la seva càrrega $2+$, el magnesi té la capacitat d'interactuar elèctricament amb la cua de fosfat d'ATP (càrrega negativa). Això estabilitza l'ATP i permet que sigui utilitzat de manera més eficient per les cèl·lules. Moltes reaccions químiques requereixen l'escissió d'una molècula d'ATP per alliberar l'energia necessària per impulsar l'activitat de reacció o cel·lular. De fet, el magnesi sembla ser un factor vital per al bon funcionament de més de 300 sistemes de reacció química.

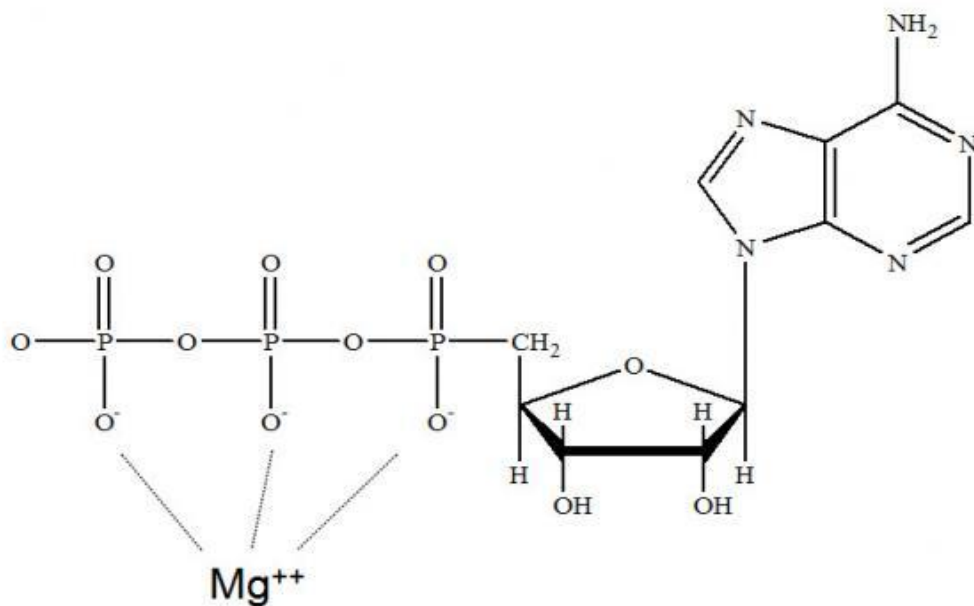


Figura 23: <http://www.thenutritiondr.com/magnesium/>

- CONTRA L'ESTRÈS

Ha estat demostrat més d'una vegada que el canvi de les cèl·lules en resposta a l'estrès consta de la disminució de la relació entre magnesi i calci, degut a un influx de calci dins les cèl·lules. Quan l'excés de calci entra a les cèl·lules, la contracció muscular es manté durant massa temps i sofrim, per exemple en casos lleus, tics. L'estrès disminueix quan el magnesi torna a tenir una presència dominant dins les cèl·lules, ja que restableix la relació normal entre Mg-Ca bloquejant el canal de calci, i el calci en excés torna a la seva posició "normal".

La baixa concentració de magnesi al cos es transforma en un estímul que causa estrès, provocant una alarma que afavoreix la resposta a l'estrès. Dit en altres paraules, donaríem lloc a una crisi de baix nivell de magnesi amb un estrès elevat.

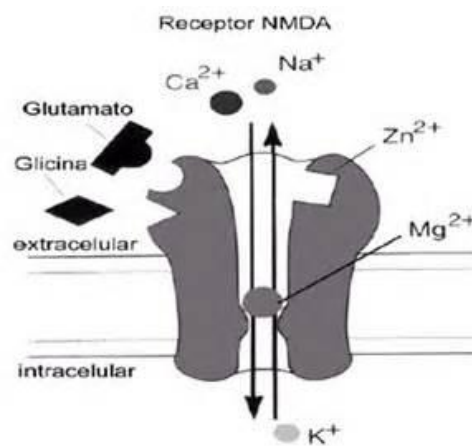


Figura 24: <http://www.encuentros.uma.es/encuentros83/nmda.html>

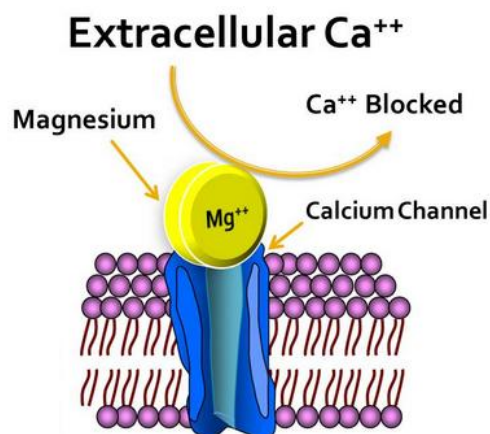


Figura 25: <http://www.nutridesk.com.au/what-is-magnesium.phtml>

- FORMACIÓ DE CÀLCULS RENALS

Els càlculs renals o pedres en els ronyons es produeixen com a resultat de la cristal·lització de deixalles en l'orina que es concentren de tal manera que no poden passar lliurement dels ronyons a la bufeta. Afecten al doble d'homes que a dones. El dolor comença a la part inferior de l'esquena i s'estén a l'abdomen, els genitals i malucs. Els símptomes resulten: mal d'esquena, nàusees, febre, calfreds... El magnesi és un mineral important per a la seva prevenció i, en cas de que ja estiguin formats, alleuja aquests símptomes.

Els càlculs estan formats per oxalat de calci, fosfat de calci o àcid úric. Tenir alts nivells d'oxalat de calci i fosfat de calci en l'orina no significa un problema mentre que aquestes sals siguin excretades. Per a que això es pugui dur a terme han d'estar unides a altres químics essencials en l'orina, del contrari s'agrupen formant cristalls. És llavors quan el magnesi resulta necessari, unint-se a les sals de calci per a dissoldre-les.

Algunes causes les quals donen lloc a la formació de càlculs renals són: dieta alta en sucres, carn, alcohol, cafè, refrescos... Els espinacs i la xocolata contenen una considerable quantitat de magnesi, però també d'oxalat, la qual cosa contraindica en persones propenses a desenvolupar càlculs d'aquest tipus.

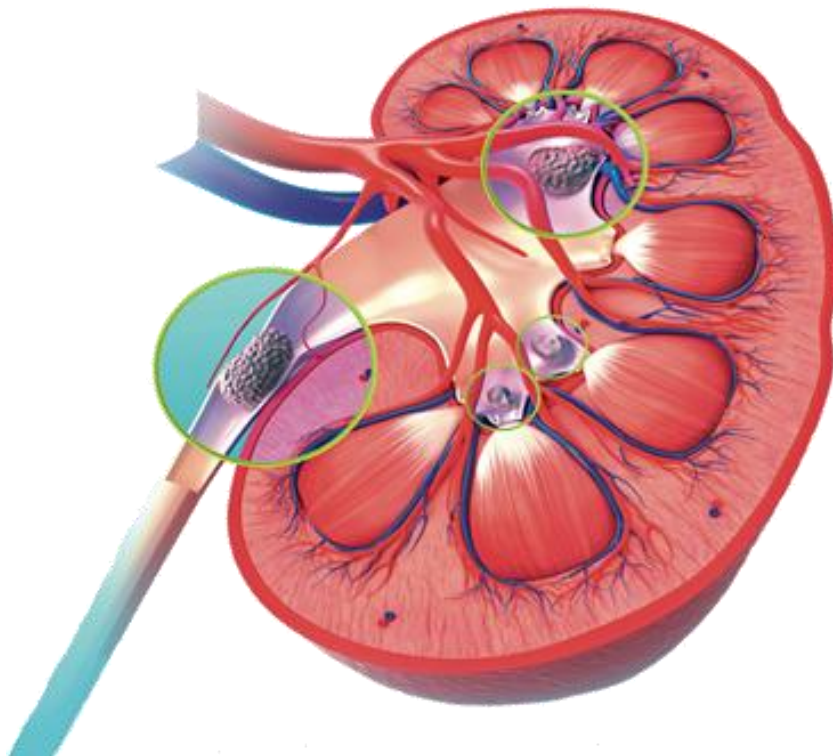


Figura 26: <http://www.revistasaludcoomeva.co/articulo.php?id=54>

6.5.3 Trastorns en el seu metabolisme

DIABETIS DE TIPUS II

El magnesi és un cofactor de molts enzims involucrats al metabolisme de la glucosa. Té un paper important en l'acció de la insulina. La deficiència de magnesi s'associa amb freqüència a l'augment de triacilglicèrids en sang i a l'augment de la resistència a la insulina conegut com el Síndrome X¹⁰. Aquesta resistència de la insulina o alteració de la resposta biològica a la insulina es pot reduir ingerint suplementes de magnesi juntament amb crom i zinc. Es va descobrir que el magnesi millora la sensibilitat a la insulina en les persones que pateixen aquest tipus de diabetis reduint l'aparició d'aquesta.

Els diabètics presenten nivells de magnesi baixos als teixits (entre un 25 i 30% de diabètics tenen hipomagnesèmia, fet que augmenta la resistència a la insulina), són propensos a la degeneració de grassa del fetge i malalties del cor. Com més baix sigui el nivell de magnesi en l'aigua, més alta és la proporció de morts de diabètics per malaltia cardiovascular. En un estudi americà la proporció de morts deguda a la diabetis era quatre vegades superior en àrees on els nivells de magnesi en aigua eren més baixos comparats amb les àrees amb nivells alts de magnesi.

¹⁰ Sèrie de signes, factors de risc metabòlic, que ens parlen de l'augment de possibilitats de presentar una enfermetat cardíaca, un "derrame" o diabetis.

7. VERI

7.1 Procedència

L'aigua de *Veri* brolla espontàniament a 1.235 metres d'altitud i es manté durant tot l'any a una temperatura constant de 9 ° C.

Prové del desgel i de les abundants pluges, l'aigua de *Veri* es filtra a través de formacions rocoses calcàries. En el procés s'enriqueix lentament amb les sals minerals i els oligoelements propis del subsòl pirinenc, lluny de tota agressió urbana i industrial. L'aigua de *Veri* va ser declarada Mineromedicinal el 23 de Maig de 1969, per la seva puresa i la seva composició privilegiada. Pel seu baix contingut en sodi, és una aigua recomanada per a dietes pobres en sodi i per a la preparació d'aliments infantils.

7.2 Composició

La composició química del manantial de Veri (San Marti de Veri (Osca)):

Tipus	Quantitat
Residu Sec	203 mg/l
Bicarbonats	198 mg/l
Sulfats	15,7 mg/l
Clorurs	1,9 mg/l
Calci	71,3 mg/l
Magnesi	1,9 mg/l
Sodi	0,79 mg/l

La composició química del manantial de Veri (Castejon de Sos, El Run (Osca)):

Tipus	Quantitat
Residu Sec	111 mg/l
Bicarbonats	135 mg/l
Sulfats	3,6 mg/l
Clorurs	0,4 mg/l
Calci	30,9 mg/l
Magnesi	9,2 mg/l
Sodi	< 0,5 mg/l
Fluor	22,0 mg/l

7.3 Etiquetatge



Figures 27, 28, 29: <http://www.veri.es/agua-del-pirineo>

7.4 Presentació







VOLUM	FORMAT	EXPLICACIO BÀSICA
VIDRE 1 L		<p>El vidre és un dels envasos més respectuosos amb el medi ambient. No només pel fet de ser 100% reciclable i reutilitzable, sinó perquè l'extracció de les matèries primeres amb les que es fabrica es porta a terme mitjançant un procés senzill i no contaminant.</p> <p>A més l'envàs en vidre inert permet garantir la qualitat i puresa de la nostra excepcional aigua mineral natural.</p>
PET 0,33 L		Els formats més utilitzats per l'entrada mercat engloba aquests quatre, en material PET.
PET 0,5 L		
PET 1,5 L		
PET 5 L		
1 L		<p>VERI TREKKING de Barrabes, ampolla d'1 litre d'aigua de Veri amb un disseny inspirat en l'ampolla cantimplora més venuda del món. Creada amb la col·laboració de Barrabes, botiga líder en equipaments esportius.</p>

Figura 30: Berta Giribet.

7.5 Compost químic destacat: FLÚOR

Aquest element és de molta actualitat degut a la polèmica que causa sobre els seus avantatges i inconvenients en ingerir-lo.

7.5.1 Com el podem ingerir i quines quantitats necessitem?

La incorporació de fluor a l'interior de l'organisme pot ser de tres maneres diferents: a través de la pell, encara que només en condicions bastant especials com per exemple el contacte directe amb l'àcid fluorhídric; mitjançant els pulmons, la inhalació de gasos d'àcid fluorhídric o de partícules de pols fines que són el resultat de processos industrials com poden ser una fosa d'alumini, la fabricació de maons o ceràmica, gasos procedents d'erupcions volcàniques, etc; respecte a la dieta, està present en les algues marines, les vísceres, els cereals, la sal iodada, les nous, el té negre, el cafè, el marisc, el peix, la col i els espinacs.

Els fluorurs són absorbits a través de les parets del tracte gastrointestinal en poc temps (50% del fluor ingerit en 30 minuts). Els experiments han demostrat la participació de l'intestí prim i en menor proporció la de l'estómac. A continuació, passen a la sang i són distribuïts pels altres fluïts del cos i teixits per difusió simple i directa, més que per transport actiu, que requeriria un font d'energia i processos enzimàtics.

La seva ingesta diària està relacionada amb la seva presència en l'aigua que es beu, per la qual cosa es recomana ingerir quantitats entre 1,5 i 4 mg. Dosis superiors a aquestes podrien resultar tòxiques. S'ha descobert que la pasta dentífrica fluorada pot contribuir significativament en l'increment diari de fluor.

7.5.2 En què intervé?

- ESMALT DENTAL

La presència de fluor en la superfície dental redueix la solubilitat de l'esmalt donant-li més duresa i fent-lo més resistent a l'acció dels àcids i, com a conseqüència, a la producció de càries dental. A més a més, té efecte sobre els bacteris formadors de càries dental inhibint el seu metabolisme, la seva adhesió i l'agregació a la placa bacteriana.

En dosis molt petites, els fluorurs tenen la propietat de reduir més del 50% del número de càries i de limitar, encara amb més proporció, la gravetat del problema de càries dental en la població.

L'ió fluorur reacciona ràpidament amb el calci de l'esmalt, formant fluorur de calci, i d'aquesta manera augmenta la resistència de l'esmalt. Actualment en les clíniques dentals, incorporen aquest ió a la superfície de l'esmalt ja reaccionat.

La incorporació de fluorurs a les pastes dentífriques facilita l'aplicació diària i casi automàtica de fluor, encara que evidentment només se'n beneficien aquelles persones que es renten les dents amb regularitat.

7.5.3 Trastorns en el seu metabolisme

El fluor no és un nutrient essencial que necessiti el nostre cos, és més, pot arribar a ser tòxic per al nostre metabolisme. El Dr. Dean Burk, responsable del departament químic de l'*Institut Nacional de Càncer*, davant el congrés d'EEUU el juliol del 1976, va pronunciar les següents paraules: *"De echo, el flúor causa más mortalidad por cáncer en humanos y más rápido que cualquier otra sustancia química"*.

El fluor es fa servir per a la fabricació d'urani enriquit per les centrals d'urani i la construcció d'armes nuclears, així com també la fabricació d'insecticides i verí per a rates i paneroles.

- CLAPEJAT EN LES DENTS

El seu excés produeix un clapejat¹¹ en les dents. Clínicament, el clapejat mínim per fluor es manifesta en una superfície del esmalt llisa amb algunes taques blanquinoses poc perceptibles; el clapejat lleu presenta una superfície de l'esmalt llisa amb àrees blanques opaques; el clapejat de moderat a intens mostra graus variables de formació de foses evidents i coloració marró de la superfície de l'esmalt; el clapejat greu per fluorur debilita l'esmalt desgastant-lo i fins i tot fracturant-lo.

¹¹ Anomalia de la dent donada per un consum excessiu de fluor, taca desagradable i antiestètica de color marró.

8. CALDES DE BOÍ

8.1 Procedència

“La Font del Bou”, seleccionada per les seves propietats entre les 37 que emergeixen de forma natural en el balneari. Aquesta font va ser declarada d'utilitat pública el 20 de desembre de 1887 i es comercialitza sota la denominació “Caldes de Boí”. La seva temperatura en el punt d'emergència és de 28°C pel que es classifica com aigua termal.

L'estació termal de Caldes de Boí és un referent entre els balnearis per la seva immillorable ubicació així com per la qualitat dels seus tractaments, tant termals com de bellesa. Entre les 24 hectàrees que ocupa el complex termal podem trobar una varietat de fonts que van des dels 4°C fins als 56°C, de mineralització dèbil, alcalines, sulfatades i fluorades sòdiques.

	La tradició de la zona explica que un bou malalt anava cada dia a beure a la font fins que es va curar. D'aquí ve el nom de la Font de Bou.
1657	Ja hi ha una casa de banys en la qual viuen quatre individus amb les seves serventes respectives.
1834	Caldes de Boí és objecte de la Llei de Desamortització de Mendizabal i passa a ser gestionada per la Diputació Provincial de Lleida.
1887	Es declara mineromedicinal per les seves propietats curatives i per ser el conjunt hídric més ric de tota la Península.
Anys 20	Els butlletins del Centre Excursionista de Catalunya demostren els primers intents de comercialització de l'aigua de forma totalment artesanal.
Anys 50	Per fi la carretera arriba a la Vall, tot i que el transport continua fent-se amb mules.
1961	Es constitueix la Societat Aigües Minerals de Caldes de Boí per envasar i comercialitzar l'aigua de la Font de Bou. Aquest mateix any es construeix la primera nau per envasar i comercialitzar l'aigua.
Anys 80	Es duu a terme el trasllat de la fàbrica de la zona balneària a una finca de 28.898 m ² a 500 metres de la font
s. XXI	Caldes de Boí consolida el seu públic fidelitzat que assegura que aquesta aigua és especial, no solament pel seu sabor i propietats, sinó també pel seu origen.

Figura 31: <http://www.aguadecaldesdeboi.com/>

8.2 Composició

La composició de l'aigua de Caldes de Boí és:

Tipus	Quantitat
Residu sec	105 mg/l
Bicarbonats	34,6 mg/l
Sulfats	13,2 mg/l
Clorurs	14,4 mg/l
Calci	5,4 mg/l
Magnesi	0,5 mg/l
Sodi	21,7 mg/l
Síllice	22,0 mg/l

8.3 Etiquetatge



Figura 32: <http://www.aguadecaldesdeboi.com/>

8.4 Presentació






VOLUM	
Vidre 1 L	
Vidre 50 cL	
PET 33 cL	
PET 1,5 L	
PET 5 L	

Figura 33: Berta Giribet.

8.5 Compost químic destacat: SÍLICE

Segons la legislatura, no és obligatori el control d'aquest ió en les aigües potables.

8.5.1 Com el podem ingerir i quines quantitats necessitem?

L'organisme humà conté 7g de sílice i les necessitats diàries d'aquest element són de 20 a 30mg obtinguts dels aliments continguts en la dieta quotidiana i l'aigua, com per exemple en cereals integrals, julivert, enciam, plàtans, all, ceba, carxofa, coliflor, espàrrecs, espinacs, cogombre, avena, ordi, llenties, maduixes, nous, pastanaga, coco, cireres, entre altres.

8.5.2 En què intervé?

- INTEGRITAT I ELASTICITAT AL TEIXIT ARTERIAL

La seva acció de reforç del teixit conjuntiu juga un paper primordial en el manteniment de les parets arterials, ja que forma part de ponts constituïts per polisacàrids els quals configuren una organització estructural. La seva escassetat augmenta la permeabilitat de la paret arterial, afavorint d'aquesta manera la infiltració de lípids i sals de calci els quals són una causa important en l'arterioesclerosi.

Aquest fet es reforça amb els estudis realitzats a Finlàndia per Schwartz en els quals s'explica que poblacions amb dietes semblants, però amb contingut de sílice baix en l'aigua potable, tenien el doble d'enfermetats cardiovasculars que en les poblacions l'aigua de les quals tenia el doble de sílice.

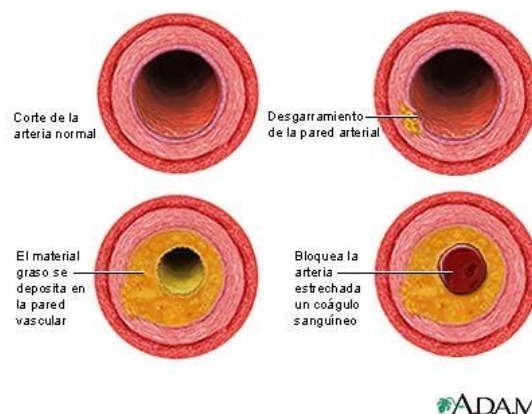


Figura 34: <http://keckmedicine.adam.com/content.aspx>

- ESTIMULACIÓ D'OSTEOBLASTS

Les dietes on s'ingereixen poques verdures son pobres en sílice. Una dieta adequada d'aquest oligoelement resulta especialment important per un bon desenvolupament dels ossos ja que estimula la proliferació d'osteoblasts¹².

Tal com diu el Dr Josep Ma. del Bas (Centro tecnológico. Facultad de Medicina y ciencias de la salud. Universidad Rovira I Virgili.) en el seu article "Evaluación de Silicium G5 sobre parametros de salud ósea sobre células oseas (fibroblastos y osteoblastos)":

"Es un estudio que se hizo con el objetivo de valorar los efectos del Silicium G5 sobre la diferenciación de osteoblastos que son células del hueso responsables de la síntesis de la matriz ósea. Se encargan de la formación, crecimiento y la reparación del hueso.

El material utilizado proporcionado por la empresa Silicium contiene 349 mg de silicio por litro de producto. Según los resultados, el tratamiento con silicium G5 afecta positivamente la calcificación de las células del hueso (osteoblastos) ya que se ha observado un incremento de las reservas de calcio en las células tratadas.

Es importante señalar que estos resultados son coherentes con otros estudios previos relacionados con el silicio y afirmar que el Silicium G5 se encuentra entre los suplementos de silicio capaces de aumentar la mineralización de los osteoblastos y del hueso en cultivo.

Como conclusión, podemos decir que el uso de Silicium G5 es beneficioso en situaciones en que es necesario reforzar y mantener el sistema óseo en el contexto de una dieta saludable que proporciona correctamente los alimentos básicos, y las vitaminas necesarias para el buen desarrollo de nuestros huesos."



Figura 35: <http://www.siliciumg5.com/es/blog/entrada/beneficios-del-silicio-sobre-la-matriz-osea>

¹² Cèl·lules de l'òs responsables de la síntesi de la matriu òssia.

- ABSORCIÓ A NIVELL GASTROINTESTINAL I RENAL

Estudis recents expliquen que el sílice proporciona un efecte protector enfront a elevats nivells d'alumini. Té capacitat per limitar l'absorció d'alumini a nivell gastrointestinal i disminuir la reabsorció a nivell renal, protegint d'aquesta manera els efectes neurotòxics de l'alumini.

La via d'excreció de l'alumini és a través de l'orina, s'ha demostrat que amb una ingesta major de cervesa (en la qual s'hi troba un alt contingut en sílice) els nivells d'alumini en els nivells fecals incrementa. Arribant d'aquesta manera a la conclusió que el sílice ajuda a extreure l'alumini evitant que s'acumuli en zones com per exemple el cervell i ser realment un mètode preventiu per malalties com l'Alzheimer.

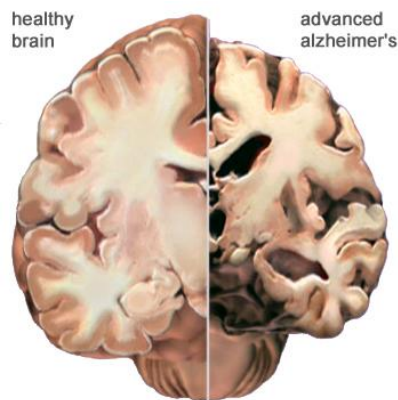


Figura 36: http://www.alz.org/braintour/healthy_vs_alzheimers.asp

8.5.3 Trastorns en el seu metabolisme

La seva absència motiva osteoporosis i arteriosclerosis, entre moltes altres més lleus com poden ser caiguda del cabell, ungles fràgils...

ARTERIOSCLEROSIS

L'arteriosclerosis significa bàsicament l'enduriment de les artèries. És una malaltia degenerativa provocada per lípids, cristalls de colesterol, sals de calci, entre altres, que es dipositen sobre les parets arterials formant plaques d'ateroma¹³ que, poc a poc, obstrueixen les artèries. En l'aorta i les artèries afectades per aquestes plaques d'ateroma trobem de 14 a 20 vegades menys sílice que en les artèries normals.

Es considera un oligoelement en estudi, de moment només s'ha descobert que el seu excés produeix càlculs renals.

¹³ Aquestes plaques es denominen així degut a que són les que originen la malaltia.

9. CAS PRACTIC: PAS PEL LABORATORI

9.1 Esquema principal de la part pràctica

Per fer la part pràctica d'aquest Treball de Recerca es farà un anàlisi a partir de les aigües comercials Bezoya i Ribes, ja que són aigües minerals que tenen els ions químics estudiats en proporció més baixa a la que voldríem arribar. D'aquesta manera facilitarà l'experiment ja que només haurem d'afegir la diferència dels elements triats.

Fonamentalment es vol seguir els següents passos:

a) Una vegada recollida la mostra, es portarà a un laboratori per tal d'analitzar la composició de l'aigua, principalment en els següents ions:

- a. Calci
- b. Magnesi
- c. Fluor

El sílice és un ió que no està regulat legalment, per tant els laboratoris no disposen de tècniques per analitzar-lo.

b) En base a tot l'estudi realitzat per valorar les avantatges de cada ió, es determina un objectiu de concentració ideal referent a les aigües mencionades al treball.

c) Valoració de cadascun dels ions del punt a) en el laboratori per determinar les mesures necessàries per a poder realitzar l'experiment. A partir d'aquestes fer els càlculs químics dels compostos indirectes que s'han d'afegir a l'aigua per a que incorpori la quantitat de l'ió desitjada. Aquest compost pot influir en altres paràmetres que no són objecte d'aquest estudi.

d) Obtenció de l'aigua més aproximada a l'aigua ideal per a una persona adulta i sana plantejada al principi del treball i valoració dels seus avantatges.

9.2 Composició de l'aigua en els paràmetres bàsics analitzats.

En base a l'ajuda del LABORATORI LAICCONA, especialitzat en el camp d'aigües, s'ha pogut fer l'anàlisi de les mostres d'aigua comercial de les marques decidides per aquest treball.

La professionalitat d'aquest laboratori en el sector de l'anàlisi d'aigües ha permès sustentar el treball de recerca no només en l'anàlisi de la composició de l'aigua, sinó que també en els mitjans per modificar-la.

En l'annex II s'incorpora l'anàlisi de la composició inicial dels paràmetres estudiats de les respectives aigües, que és el punt de partida de la part pràctica d'aquest treball de recerca.



Figura 37: Berta Giribet

9.2.1 Procediment d'obtenció de la concentració de fluor en les aigües comercials.

La medició del fluor es fa mitjançant un aparell que s'anomena fotòmetre. Aquest aparell es calibra primerament amb una mostra de referència patró, que en el laboratori l'anomenen "mostra blanca", que serveix per comparar-ho amb les altres mostres que s'han d'analitzar posteriorment.

La mostra blanca l'obtenim barrejant 2,0 ml de reactiu líquid en 5,0 ml d'aigua destil·lada i s'hi afegeix una microcullerada de reactiu sòlid. La barreja s'agita fins la dissolució i es deixa reposar cinc minuts. Aquesta mostra blanca serà la referència de mínima concentració en fluor la qual calibrarà a zero el fotòmetre.

Per analitzar les aigües es procedeix d'una manera similar, canviant l'aigua destil·lada per la mostra d'aigua que es vol analitzar. Es pot apreciar a simple vista que la

quantitat de fluor que pot contenir la mostra és proporcional al viratge lilós que presenta. D'aquesta manera l'aparell en mesura la quantitat. D'altra banda, si la concentració de fluor es inferior a 0,1 mg/L (mínima quantitat en les aigües potables que contenen de 0,1 a 2,0 mg/L), el resultat que obtenim resulta incert. Per aquests valors tan baixos es fan servir altres tècniques les quals el laboratori no disposa.

Un cop s'obtenen les tres mostres (blanca, Bezoya i Ribes) s'insereix la mostra blanca a l'aparell per calibrar-lo i seguidament les mostres a analitzar.

Els valors de composició de l'ió fluor en l'aigua Ribes va presentar un valor negatiu que indica que no hi ha fluor. L'aigua Bezoya va donar el valor de 0,039 indicant també que la composició de fluor en aquesta aigua és tan baixa que es desprecia (veure annex II):

	FLUOR
BEZOYA	0,039
RIBES	< 0



Figura 38: Berta Giribet

9.2.2 Procediment d'obtenció de la concentració de calci i magnesi en les aigües comercials.

L'obtenció de les concentracions de calci i magnesi segueix el mateix procediment. Es basa amb l'absorció atòmica per flama, que funciona mitjançant l'anàlisi de la llum (diferència de les radiacions emeses respecte les rebudes) que travessa la combustió de les mostres.

Aquest anàlisi de la llum es compara amb dues mostres blanques obtingudes a partir d'una dissolució mare 100 vegades més concentrada. Les dues mostres són diferents

per cada ió que s'analitza, dues mostres blanques per al calci d'una mare i dues més per al magnesi obtingudes d'una altra mare. En base a aquestes dues mostres de cada ió, l'ordinador connectat a l'aparell dibuixa una recta ascendent de referència.

S'agafen 100 ml de cada aigua comercial i s'estabilitzen afegint-hi àcid nítric segons la forma de treballar al laboratori.

El funcionament de l'aparell utilitza una quantitat d'aigua més àcid nítric internament per poder diluir la mostra en cas de que els paràmetres estiguin fora de referència i un altre reactiu anomenat "lantà" per a aclarir les radiacions de la flama.

Els resultats obtinguts han estat els següents (veure annex II):

	MAGNESI	CALCI
BEZOYA	0,31 mg/L	1,91 mg/L
RIBES	7,02 mg/L	46,00 mg/L



Figura 39: Berta Giribet

9.3 Paràmetres a corregir

Tal com s'ha mencionat anteriorment, a partir de la concentració original de l'aigua s'ha d'afegir un compost que porta integra l'ió. Els càlculs que es fan a continuació fan referència a la quantitat de compost que s'ha d'afegir en funció de la quantitat d'ió que s'hi vol incorporar.

Aquestes concentracions, tal com s'ha especificat anteriorment, fan referència a les aigües estudiades.

9.3.1 Fluor

En base a l'aigua *Veri*, la concentració ideal de fluor seria de 0,1 mg/L F⁻. Segons els càlculs següents, la quantitat de NaF a afegir seria de 0,22mg.

NaF (pes molecular = 42g)

$$0,1 \text{ mg} \cdot \frac{19}{42} = 0,045 \text{ mg}$$

$$x = \frac{42 \cdot 0,1}{19} = 0,22 \text{mg NaF (en 1l)}$$

	A AFEGIR (mil·ligrams de NaF)
BEZOYA	0,22mg
RIBES	0,22mg

9.3.2 Magnesi

En base a l'aigua *Solan de Cabras*, la concentració ideal de magnesi seria de 25 mg/L Mg. Segons els càlculs següents, tenint en compte que les aigües escollides ja en tenen, la quantitat de MgSO₄ · 7H₂O a afegir seria:

MgSO₄ · 7H₂O (pes molecular = 246,48g)

- **Bezoya:** 0,3 mg/L Mg

$$x = \frac{246,48 \cdot 25}{24,3} = 253,58 \text{ mg MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O (en 1l)}$$

$$253,58 \text{ mg MgSO}_4 \cdot \frac{1\text{g}}{1000\text{mg}} = 0,2536 \text{ g MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O (en 1l)}$$

- **Ribes:** 7,0 mg/L Mg

$$x = \frac{246,48 \cdot 18}{24,3} = 182,57 \text{ mg MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O (en 1l)}$$

$$182,57 \text{ mg MgSO}_4 \cdot \frac{1\text{g}}{1000\text{mg}} = 0,1826 \text{ g MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O (en 1l)}$$

	A AFEGIR (grams de MgSO ₄ · 7H ₂ O)
BEZOYA	0,2536 g
RIBES	0,1826 g

9.3.3 Calci

En base a l'aigua *Fontvella*, la concentració ideal de calci seria de 83 mg/L Ca. Segons els càlculs següents, la quantitat de CaCO₃ a afegir seria:

CaCO₃ (pes molecular = 100g)

- **Bezoya:** 2 mg/L Ca

$$x = \frac{100 \cdot 81}{40} = 202,5 \text{ mg CaCO}_3 \text{ (en 1l)}$$

$$202,5 \text{ mg CaCO}_3 \cdot \frac{1\text{g}}{1000\text{mg}} = 0,2025 \text{ g CaCO}_3 \text{ (en 1l)}$$

- **Ribes:** 46 mg/L Ca

$$x = \frac{100 \cdot 37}{40} = 92,5 \text{ mg CaCO}_3 \text{ (en 1l)}$$

$$92,5 \text{ mg CaCO}_3 \cdot \frac{1\text{g}}{1000\text{mg}} = 0,0925 \text{ g CaCO}_3 \text{ (en 1l)}$$

	A AFEGIR (grams de CaCO ₃)
BEZOYA	0,2025 g
RIBES	0,0925 g

10. CONCLUSIONS

10.1 A nivell personal

A nivell personal hi ha unes valoracions molt clares:

a) El primer repte va ser buscar, definir i enfrontar-me a una hipòtesi, donar-li una orientació i començar a buscar informació sobre aquest tema, apassionant per mi, com ha estat l'anàlisi de les accions que poden fer una sèrie d'elements químics en la salut de les persones.

b) El segon repte ha estat ser capaç de desenvolupar un mètode de treball que partint de la recerca d'informació teòrica m'ha portat a experimentar en un laboratori tot l'estudiat prèviament i extreure unes conclusions i poder contrastar així la teoria amb la pràctica. Valoro molt positivament la metodologia .

c) L'últim repte ha estat ser capaç de treballar al costat de professionals en un laboratori, de participar de la seva pràctica i del dia a dia del món laboral .

10.2 A nivell de projecte

Evidentment, el treball de recerca ens ha conduït a una sèrie de conclusions específiques de la recerca:

a) Les diferents marques d'aigua embotellada utilitzen característiques internes de la composició particular de cada font per tal de poder magnificar els efectes en la salut humana. Això ha portat a un primer anàlisi dels ions de calci, magnesi i fluor, i les seves accions ben definides de cara a les persones. Per tant, una primera conclusió és que les marques que comercialitzen l'aigua avui en dia magnifiquen i li donen la imatge biològica o de salut en funció dels paràmetres que la naturalesa ha donat a una font determinada, per tant hi ha una relació de causa-efecte molt clara en que si una aigua té un determinat element diferenciador respecte a les altres, l'empresa comercialitzadora es cuida d'exterioritzar-lo. Per tant, la conclusió és que realment és possible fer-ho a l'inrevés, o sigui, depenen del que volem que faci una aigua, la podem aconseguir artificialment.

b) Davant de la pregunta que em vaig fer i que ha estat l'objecte d'aquest treball de recerca de si és possible obtenir un aigua IDEAL?, la resposta és AFIRMATIVA, hem aconseguit donar unes pautes per aconseguir les concentracions que conjuntament podrien formar una composició d'aigua ideal. Les directrius estudiades a nivell teòric i contrastades a nivell pràctic, ens dóna com a resultat, en base als ions estudiats, que es possible partir d'una aigua amb una composició particular i convertir-la en una aigua on se li incorporin unes propietats artificialment, per a que aquella aigua sigui més beneficiosa per la persona humana.

c) Evidentment, sóc conscient que els resultat i conclusions d'aquest treball no poden tenir efectes immediats en les empreses que estan comercialitzant l'aigua embotellada, ja que amb el temps dedicat a aquest treball, només he pogut centrar l'estudi en tres ions i, realment, la comercialització d'una aigua ideal encara té bastants temes a resoldre abans de poder arribar a les persones, però si aquest treball pot encetar llum, em sentiré molt satisfeta.

11. REFERÈNCIES

11.1 Bibliografia

Sílíce

- Títol:** *Bioquímica de los Procesos Metabólicos.*
Escrit per: *Virginia Melo y Oscar Cuamatzi.*
Segunda edición, 2007.
Parte II. Las moléculas de la vida; Capítulo 19.3. Elementos traza.
- Títol:** *Posible efecto protector del silicio contenido en la cerveza en las enfermedades neurodegenerativas.*
Autors: *Dra. María José González Muñoz, Dra. Isabel Meseguer Soler, D. Antonio Peña Fernández.*
Marzo 2006

Calci

- Títol:** *Bioquímica clínica y Patología molecular*
Escrit per: *X. Fuentes Arderiu, M. J. Castiñeiras Lacambra, J. M. Queraltó Compañó*
Segunda edición, 1998
Volumen II; Parte IV; Secreción 10: Alteraciones metabólicas; Capítulo 51: Calcio, fosfato y magnesio; 51.1. Metabolismo del calcio y del fosfato; 51.1.1. Metabolismo del calcio
- Títol:** *Bioquímica de los procesos metabólicos*
Escrit per: *Virgina Melo, Oscar Cuamatzi*
Segunda edición, 2007
Parte III: Capítulo 18. Metabolismo de las vitaminas; 12.2. Vitamina D
- Títol:** *Bioquímica: libro de texto con aplicaciones clínicas*
Escrit per: *Thomas M. Devlin*
Cuarta edición, 2004
27.9. Macrominerales
- Títol:** *Ciencia bromatológica: Principios generales de los alimentos*
Escrit per: *José Bello Gutiérrez*
Primera edición, 2000
Parte III: Capítulo 8. Propiedades nutricionales; Aspectos nutricionales de los micronutrientes.

Magnesi

Títol: *Catecolaminas*
Escrit per: *Dr. D. Rafael Martinez Sierra*
Primera edició, 1978.
Introduccion.

Títol: *Cardiología intervencionista.*
Versión en español de la cuarta edición de la obra en inglés
Revisada per: *Dr. Luis Rodríguez Padial.*
Sección I: Intervención farmacológica.

Títol: *Hidrología médica y terapias complementarias.*
Escrit per: *Carmen San José Arango.*
Primera edición, 1998.
Primera parte: Capítulo 9. Aguas bicarbonatadas; Capítulo 8. Aguas clorurado-cálcicas y aguas con contenido de magnesio.

Fluor

Títol: *La dieta del yôga.*
Escrit per: *Edgardo Caramella.*
Primera edición, 2005.
Vitaminas y minerales; La importancia de los minerales y oligoelementos; Minerales y Oligoelementos.

Títol: *Nutrición y alimentación humana*
Escrit per: *Francisca Pérez Llamas y Salvador Zamora Navarro*
Primera edición, 2002
Capítulo 6. Vitaminas; 6.4. Flúor (F)

Títol: *Osteoporosis: fisiopatologíaa, diagnóstico, prevención y tratamiento.*
Escrit per: *José R. Zanchetta y Jorge R. Talbot*
Primera edición, 2001
Parte II; Capítulo 12: Tratamiento; Sección II: Aspectos específicos; 12.13. Flúor

Títol: *Patología oral y maxilofacial contemporánea*
Escrit per: *J. Phillip Sapp, Lewis R. Versole, George P. Wysocki*
Segunda edición,
Dientes; Alteraciones en la estructura del esmalte; Alteraciones adquiridas

Títol: *Tratado de nutrición*
Escrit per: *M. Hernández Rodríguez y A. Sastre Gallego*
Primera edición, 1999
V Nutrición Clínica; Nutrición en el niño y adolescente; Capítulo 59.
Alimentación infantil y patología del adulto

11.2 Webgrafia

Sílice

www.uco.es/grupos/inmunologia-molecular/pdfnutricion/Clasificacion%20de%20los%20oligoelementos.pdf

<http://www.silicioorganico.org/#!fibroblastos-y-osteoblastos/cvk0>

Calci

<http://www.uprm.edu/biology/cursos/biologiageneral/EnzimasDNA.htm>

www.geosalud.com/NutricionOrtomoleculard/metcalcio.htm

Magnesi

<http://www.weisshospital.com/medical-services/clinical-programs/senior/treatments.aspx?chunkiid=125066>

<http://www.esacademic.com/>

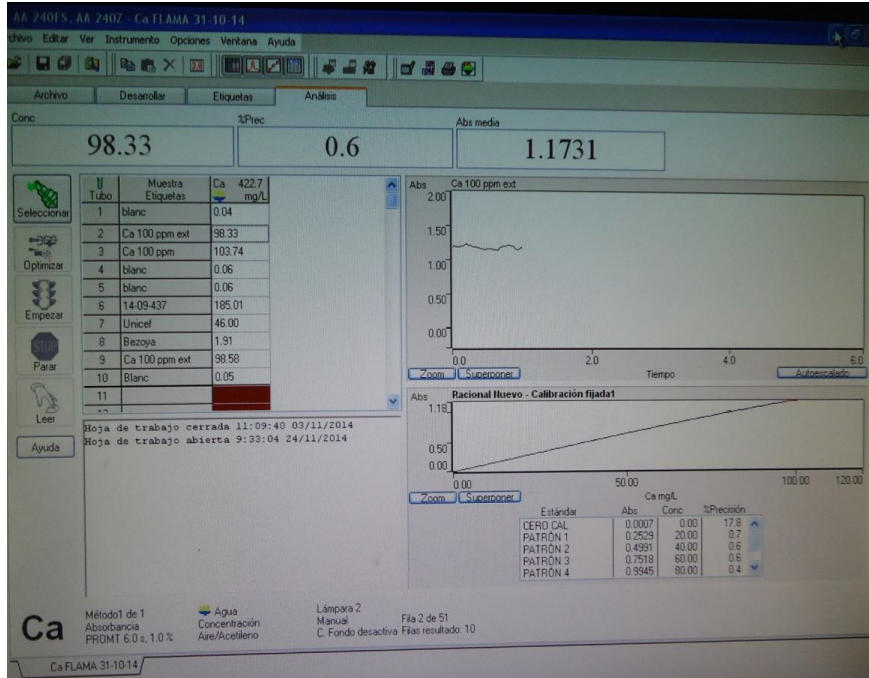
<http://www.laboratoriolcn.com/magnesio-y-patologias-cronicas/diabetes>

12. ANNEXES

12.1 ANNEX A: Valors del laboratori

En les dues següents fotografies es mostren els resultats obtinguts tant de calci com de magnesi en la primera analítica de les dues aigües: *Bezoya* (fila 8) i *Ribes* (fila 7).

CALCI:



MAGNESI:

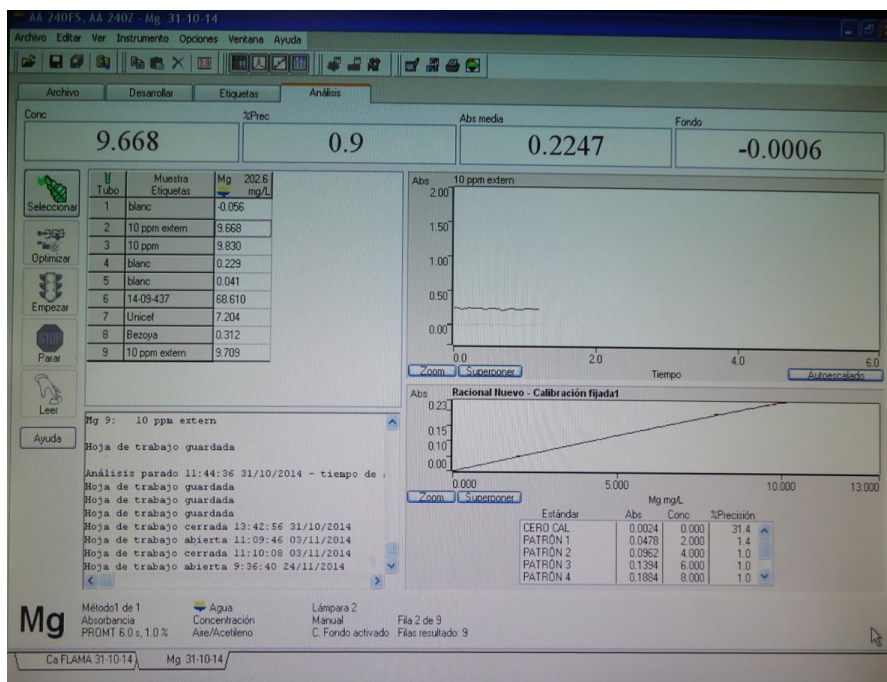
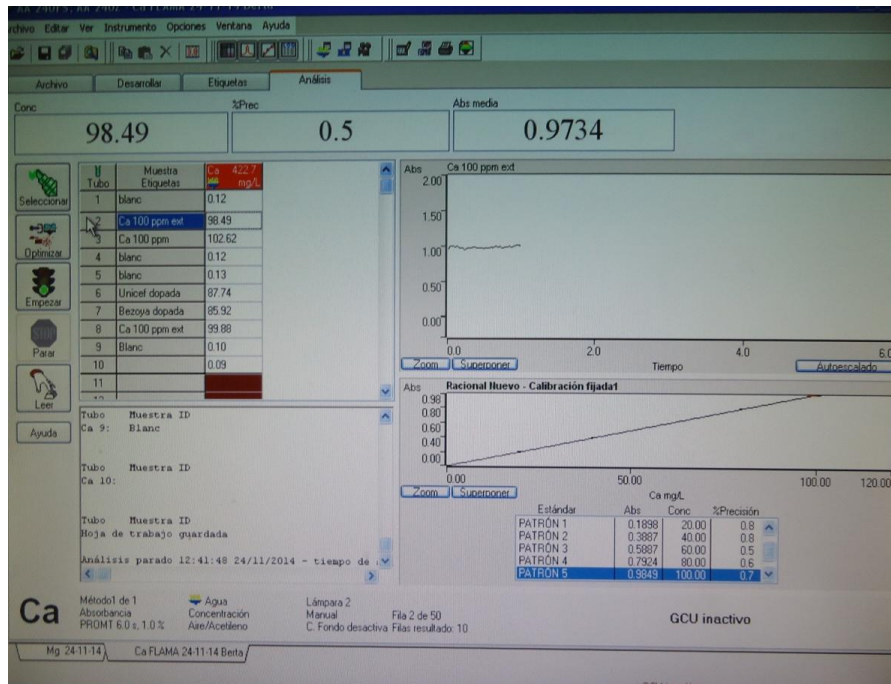


Figura 40, 41: Berta Giribet

En les dues següents fotografies es mostren els resultats finals obtinguts de calci i de magnesi un cop dopada l'aigua.

CALCI:



MAGNESI:

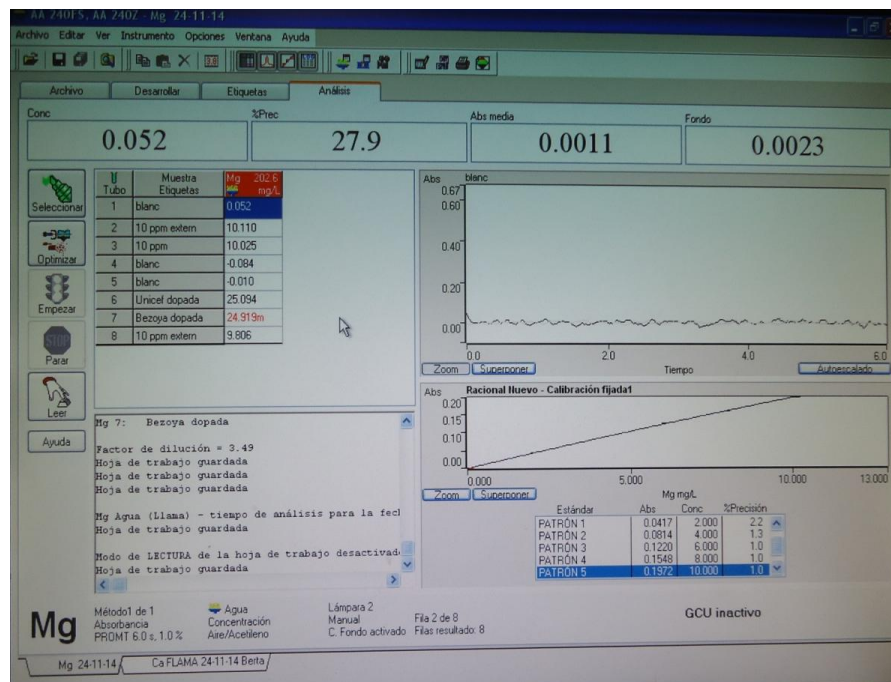


Figura 42, 43: Berta Giribet