

LA CARA MENYS DOLÇA DEL SUCRE



ESTUDI DE LA RELACIÓ ENTRE EL CONSUM DE SUCRES
LLIURES I LA SÍNDROME METABÒLICA

David Cervera García

INS Narcís Monturiol

2n Batxillerat A

Tutora: Sandra Carbonell

13/11/2015

Deixeu-me recordar-vos això: cap país ha sigut capaç de regirar la seva epidèmia d'obesitat en tots els grups d'edat. Això no és un fracàs de la voluntat política. Això és un fracàs a l'hora d'enfrontar-se als grans negocis.

Estic realment preocupada per dues tendències recents.

La primera es refereix als acords comercials: els governs que introdueixen mesures per a protegir la salut dels seus ciutadans són portats als tribunals i sotmesos a querelles. Això és perillós.

La segona són els esforços de la indústria per a deformar les polítiques de salut pública que afecten als seus productes. Quan la indústria està implicada en la creació de polítiques, podeu estar segurs que la majoria de les mesures de control efectives seran rebaixades o retirades completament. Això, també, està molt documentat, i és perillós.

Des del punt de vista de l'OMS, la formulació de polítiques de salut pública ha d'estar protegida dels interessos comercials.

Margaret Chan (directora de l'Organització Mundial de la Salut)
Hèlsinki – 10 de juny de 2013
Cerimònia d'apertura de la 8^a conferència global sobre promoció de la salut.
Traducció pròpia

Agraïments

No puc començar el treball sense abans esmentar unes quantes persones sense les quals això no seria el que podreu llegir en les properes pàgines.

Vull donar les meves més sinceres gràcies a la Sandra Carbonell, tutora del treball: en primer lloc per aguantar les meves constants preguntes i dubtes i, en segon lloc, per ser capaç de fer tot el possible per atendre'm tot i haver començat amb el càrrec de directora.

No podré agrair prou a l'Àlex Cervera, el meu germà, que ha estat guiant-me constantment: ja sigui proposant el tema, resolent dubtes tècnics, ajudant en els temes mèdics, enviant articles científics, aportant diversos contactes, etc.

També he de nombrar a la direcció del 8^e Jove Campus de Recerca per haver-me brindat una gran experiència i per il·lustrar-me sobre diversos aspectes generals del treball de recerca. En particular, he de donar-li les gràcies a en Bernat del Olmo per ser el meu tutor durant dues setmanes i a en Marc Ribó per ajudar-me en temes més tècnics relacionats amb el camp de la Biologia.

No em puc oblidar d'aquelles persones que van accedir a realitzar una entrevista i que molt amablement van respondre a les meves preguntes. Gràcies a la Núria Obradors, al Dr. José Manuel Fernández-Real i al Dr. Rafael Urrialde de Andrés.

Diversos professors de l'institut també m'han donat un gran suport: gràcies a la Montse Guerra per repassar la part més teòrica del treball, a en David Guixeras per revisar l'ortografia i la gramàtica i finalment a l'Ivan González per ajudar amb els temes relacionats amb el format.

Finalment, tot i que sembli tòpic, gràcies a la meua família per aguantar-me els dies en els quals estava més estressat i per fer sempre el millor possible per el meu benestar.

A tots i cada un de vosaltres (i a molts altres que tristament em veig obligat a ometre) gràcies, de tot cor.

Índex

1. PRÒLEG	3
2. INTRODUCCIÓ.....	4
2.1) OBJECTIU I HIPÒTESIS	4
3. ELS HIDRATS DE CARBONI	5
3.1) CLASSIFICACIÓ	5
3.1.1) <i>Hidrats de carboni simples: monosacàrids i disacàrids</i>	6
3.1.2) <i>Hidrats de carboni complexos: polisacàrids</i>	8
3.2) DIGESTIÓ I ABSORCIÓ	8
3.3) METABOLISME I REGULACIÓ HORMONAL.....	9
3.3.1) <i>Metabolisme de la glucosa</i>	9
3.3.2) <i>Metabolisme de fructosa i galactosa</i>	11
3.3.3) <i>La glucèmia i la hormona insulina</i>	11
3.3.4) <i>Índex glucèmic</i>	13
4. LA SÍNDROME METABÒLICA.....	14
4.1) CONCEPTE I DEFINICIÓ.....	14
4.2) OBESITAT	16
4.3) DIABETIS MELLITUS.....	17
4.3.1) <i>Concepte de diabetis i tipus</i>	17
4.3.2) <i>Diabetis mellitus tipus 2</i>	18
4.4) DISLIPÈMIA	19
5. RELACIÓ ENTRE SUCRES LLIURES I SÍNDROME METABÒLICA	21
5.1) ELS SUCRES LLIURES	21
5.1.1) <i>Les quantitats recomanades per l'OMS</i>	21
5.1.2) <i>Consum actual</i>	24
5.1.3) <i>On es troben?</i>	25
5.1.4) <i>Per què s'afegeixen als aliments?</i>	27
5.1.5) <i>Les calories buides</i>	28
5.1.6) <i>La importància de l'índex glucèmic</i>	29
5.2) EL SUCRE COM A SUBSTÀNCIA ADDICTIVA	29
5.3) ARGUMENTS PRINCIPALS QUE HO RELACIONEN AMB LA SÍNDROME METABÒLICA	31
5.3.1) <i>Les begudes ensucrades</i>	32
5.3.2) <i>Les conseqüències derivades del metabolisme de la fructosa</i>	33
6. ELS CONFLICTES D'INTERÈS	34

7. EL PROBLEMA ÉS TAN EVIDENT?	37
7.1) EL MENÚ DIARI	37
7.1.1) <i>Menú amb alt contingut d'aliments processats</i>	38
7.1.2) <i>Menú trampa</i>	39
7.2) ELS SUCRES AFEGITS EN EL NOSTRE INSTITUT	39
7.3) ENTREVISTES	40
8. QUINA ÉS LA SOLUCIÓ?	41
9. CONCLUSIONS	43
10. FONTS D'INFORMACIÓ	45
10.1) BIBLIOGRAFIA	45
10.2) REFERÈNCIES	45
11. ANNEXOS	51
11.1) ANNEX A: GLOSSARI	51
11.2) ANNEX B: TRANSCRIPCIÓ DE LES ENTREVISTES.....	54
11.2.1) <i>Entrevista a la Núria Obradors</i>	54
11.2.2) <i>Entrevista al Dr. José Manuel Fernández-Real Lemos</i>	60
11.2.3) <i>Entrevista al Dr. Rafael Urralde de Andrés</i>	65
11.3) ANNEX C: RESULTATS DE L'ENQUESTA	72
11.4) ANNEX D: ETIQUETES UTILITZADES PER A LA REALITZACIÓ DELS MENÚS	74
11.4.1) <i>Etiquetes del menú amb alt contingut d'aliments processats:</i>	74
11.4.2) <i>Etiquetes del menú trampa</i>	76
11.5) ANNEX E: CERTIFICAT DE PARTICIPACIÓ AL JOVE CAMPUS DE RECERCA 2015.....	78
11.6) ANNEX F: DIRECTRIUS SOBRE EL CONSUM DE SUCRES LLIURES (OMS)	79

1. PRÒLEG

Des del primer moment, tenia clar que el meu treball de recerca havia de tractar un tema relacionat amb els estudis que vull fer, emmarcats en l'àrea de les ciències de la salut. Ara bé, triar-lo, com sempre sol passar, és una labor molt complexa. Van ser uns quants mesos donant-hi voltes, fins que el meu germà em va proposar de fer-lo sobre el sucre, però centrant-lo en els sucres afegits i en les conseqüències que poden causar si en fem un consum elevat. No em va semblar gaire bona idea, perquè creia que no hi havia gaire tema del qual parlar.

Tot va canviar quan vaig veure el documental *Fed Up* (2014), el qual tracta aquesta temàtica en concret, centrat en els Estats Units, on, per primer cop, l'esperança de vida s'ha reduït a causa dels alts índex d'obesitat i diabetis tipus 2. Després de veure aquest documental, vaig decidir seguir buscant informació. Llegint una sèrie d'articles periodístics que tractaven el tema, la majoria publicats aquest mateix any; vaig arribar a la conclusió que és un problema recent, que potser no s'havia tractat mai de la forma com es fa avui dia. Tot plegat va servir per a adonar-me que realment existeix una problemàtica que mereix ser analitzada en profunditat.

Vaig confirmar definitivament que aquest seria el tema escollit després de trobar una publicació de l'OMS (Organització Mundial de la Salut) d'aquest mateix any, on s'estableixen unes directrius amb l'objectiu de reduir el consum dels sucres afegits, ja que se'l culpa de conduir a l'excés de pes i a d'altres malalties.

Em vaig començar a plantejar com volia enfocar-ho, és a dir, quina metodologia seguiria. Una de les finalitats és donar a conèixer aquesta problemàtica en el seu conjunt i, sobretot, mostrar què diu la ciència al respecte. Basaré els arguments utilitzats per a confirmar les hipòtesis (que a continuació es detallaran) en les conclusions d'articles i estudis científics que en parlin (al més recents possible), amb l'objectiu d'aconseguir un treball rigorós científicament parlant. Per tant, empraré referències (que apareixeran com a número en forma de superíndex) per a citar aquestes fonts utilitzades d'on s'obté la informació utilitzada en la redacció del treball. En la bibliografia es podran consultar aquestes referències, que és on realment es pot veure el rerefons del treball i on s'evidencia la quantitat d'informació consultada per a la seva realització.

Al llarg de les properes pàgines es tractarà principalment una problemàtica: la creixença de malalties com la obesitat i la diabetis, i s'intentarà enllaçar amb el consum abusiu de sucres afegits. Una de les metes d'aquest treball és que qualsevol persona,

independentment que estigui familiaritzada o no amb la ciència, pugui entendre els fonaments científics que ens ajuden a confirmar aquesta relació, però sempre sabent quins són els mecanismes del nostre organisme que ens hi condueixen. Per a fer més fàcil aquesta feina s'adjunta un glossari als annexos amb els conceptes més científics.

Per tal de complementar la recerca bibliogràfica, realitzaré entrevistes a experts relacionats amb el tema, amb l'objectiu de mostrar el seu punt de vista sobre aquesta situació i comprovar si realment coincideix amb el que els estudis diuen. També s'analitzaran certs productes que es solen consumir diàriament per a comprovar si realment contenen tants de sucres.

2. INTRODUCCIÓ

A l'estat espanyol, el 62% de la població té sobrepès ⁽¹⁾ i, en el cas dels nens, la prevalença se situa en el 45.2% ^(2,3). Del sobrepès se'n deriven diverses malalties, com ara la diabetis tipus 2 o les malalties cardiovasculars, que poden acabar evolucionant a un quadre clínic sistèmic conegut com a síndrome metabòlica. Actualment, el 23% de la població pateix la síndrome metabòlica a Espanya ⁽¹⁾.

Quina és la causa? Què està fent augmentar la seva prevalença? Tradicionalment s'ha culpats el sedentarisme i les dietes amb excés de calories, on predominen els aliments processats rics en greixos saturats. De fet, la recerca científica sembla indicar que el consum de greixos no és tan decisiu per al guany de pes ⁽⁴⁾. I si estem ignorant un possible culpable? Hem pensat mai en l'excés en el consum de sucres?

Diversos estudis relacionen la ingesta excessiva de sucres afegits amb un increment de la probabilitat de patir malalties com l'obesitat o la diabetis tipus 2 ⁽⁵⁻⁸⁾, i també malalties cardiovasculars ⁽⁹⁻¹¹⁾.

2.1) Objectiu i hipòtesis

L'objectiu d'aquest treball és relacionar l'augment de la incidència i l'alta prevalença de la síndrome metabòlica amb el consum de sucres lliures. Les hipòtesis del meu treball són:

- a) El consum de sucres lliures és elevat, tenint en compte les recomanacions actuals formulades per l'OMS.
- b) L'elevat consum de sucres està relacionat amb el desenvolupament de la síndrome metabòlica.

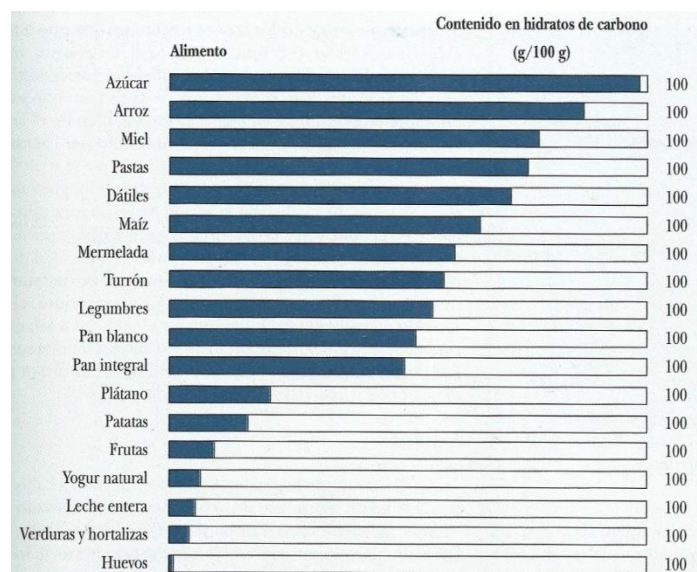
3. ELS HIDRATS DE CARBONI

Els humans som éssers omnívors, és a dir, necessitem una ingesta variada d'aliments que ens aportin els nutrients necessaris per a dur a terme les nostres funcions biològiques de forma correcta. La dieta hauria d'estar formada en la seva majoria per hidrats de carboni, proteïnes i lípids. En menor quantitat, però sent igual de necessaris, necessitem vitamines i minerals.

Les proporcions en el consum d'aquests nutrients pot variar, segons el tipus de dieta i la regió del món. En general, es recomana que la ingesta energètica diària estigui formada en un 55-75% per hidrats de carboni, un 15-30% per greixos i, finalment, un 10-15% per proteïnes ⁽¹²⁾.

Com hem dit, nosaltres parlarem dels hidrats de carboni. També coneguts com a carbohidrats, glúcids o sacàrids, són biomolècules formades per carboni, hidrogen i oxigen. La funció que exerceixen sobre els humans és fonamentalment energètica (de fet, són la font d'energia principal del nostre organisme): a partir de la ruptura dels enllaços que formen les seves molècules, podem obtenir energia, ja sigui per al seu ús immediat o per a la seva posterior reserva.

Els hidrats de carboni que consumim, els podem obtenir a través de molts aliments: cereals (arròs, blat, etc), pa, pasta, fruita, llegums, tubercles com la patata, i, també, aliments amb altes quantitats de sucres lliures.



Imatge 1. Contingut en hidrats de carboni d'un llistat d'aliments. Extret del Tractat de nutrició i alimentació de Jose Mataix Verdú.

3.1) Classificació

Existeixen diverses formes de classificar els hidrats de carboni. La forma més comuna de fer-ho és segons la seva complexitat: segons siguin monosacàrids o formin llargues cadenes d'aquestes unitats (en els polisacàrids). Aquest grau de complexitat de la molècula serà clau en la seva posterior digestió i resposta metabòlica del nostre organisme.

3.1.1) Hidrats de carboni simples: monosacàrids i disacàrids

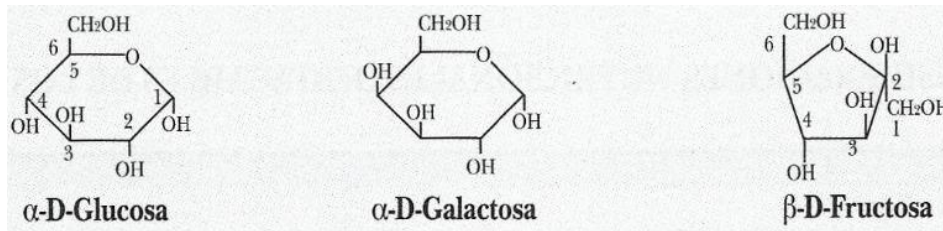
Reben aquest nom perquè la seva estructura està formada per un o dos monosacàrids. També s'inclouen els carbohidrats que tenen des de tres fins a deu monosacàrids (els oligosacàrids), però la seva presència en la nostra dieta no és tan important. Es coneixen també com a sucres.

Els monosacàrids són el monòmer (unitat) dels hidrats de carboni. Estan formats per una cadena d'àtoms de carboni junt amb hidrogen i oxigen. Existeixen una gran varietat de monosacàrids, però els que realment ens interessin (perquè són els més presents en la nostra dieta) són bàsicament tres: la glucosa, la fructosa i la galactosa. Entre ells tenen una estructura molt semblant, amb una cadena de sis àtoms de carboni com a esquelet, però amb diferent distribució de la resta dels àtoms. Aquesta lleu diferència provoca que el tractament que reben en el nostre organisme sigui molt diferent.

És clau comprendre que tots els hidrats de carboni, per molt que siguin llargues cadenes, acaben simplificats a cada un d'aquests monosacàrids, un cop passen per tots els processos de digestió del nostre organisme. Per aquest motiu hem d'entendre què són i sobretot quina diferència existeix entre ells:

- **Glucosa:** és el monosacàrid de referència, el més present en el nostre organisme. De fet, la majoria dels hidrats de carboni, un cop són processats pel nostre aparell digestiu, acaben incorporats al torrent sanguini en forma de glucosa, essent la font d'energia principal del cos. Tant és així que, en condicions normals, el cervell només pot funcionar amb glucosa (sent necessària una mitjana de 100 a 150 grams de glucosa/dia). Altres teixits com ara les cèl·lules sanguínies, la medul·la renal o el cristal·lí també utilitzen exclusivament la glucosa en condicions normals.
- **Fructosa:** és el monosacàrid que es troba en més quantitats de forma natural, sobretot en fruites i verdures. Té la mateixa fórmula molecular que la glucosa (els àtoms són els mateixos), però amb una estructura diferent: és el que es coneix com un isòmer. Tot i aquesta lleu diferència, el tractament que rep per part del nostre organisme és diferent respecte al de la glucosa: ha de ser processada abans pel fetge, per tal de convertir-se a glucosa i poder-se incorporar al torrent sanguini. Té un poder endolçador força superior al de la glucosa i durant molts anys es va estar utilitzant com a edulcorant amb la creença que era beneficiós. Avui dia sembla ser el contrari: se'n detallen efectes negatius del consum elevat de fructosa, que més endavant seran descrits.

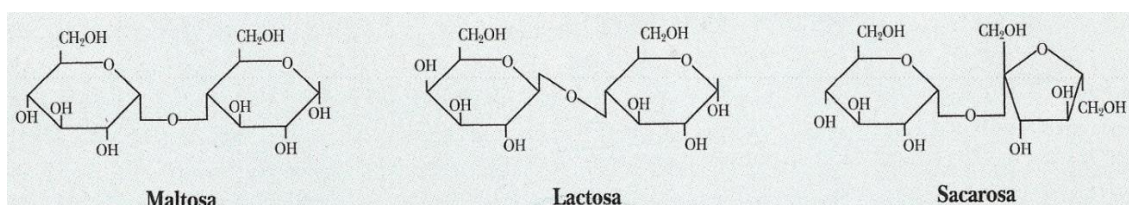
- **Galactosa:** és el menys present en la nostra dieta, el trobem bàsicament, en petites quantitats, a la llet. Com passa amb la fructosa, quan és ingerida ha de ser processada abans pel fetge.



Imatge 2. Estructura de les molècules dels monosacàrids. Extret del Tractat de nutrició i alimentació de Jose Mataix Verdú.

Un cop hem parlat dels monosacàrids, passarem a parlar de disacàrids, que, com suggereix el seu propi nom, són molècules formades per la unió de dos monosacàrids. Aquest enllaç es pot trencar molt fàcilment mitjançant enzims ubicats al llarg del nostre aparell digestiu (presents, fins i tot, a la pròpia saliva), donant com a resultat cada un dels dos monosacàrids que el formen. Per aquest motiu es segueixen considerant hidrats de carboni simples. Són, principalment:

- **Sacarosa:** és la unió d'una glucosa i una fructosa. De forma quotidiana la coneixem com a sucre de taula, és a dir, el que afegim al cafè. L'obtenim a partir de la remolatxa o la canya de sucre, després de realitzar-hi un procés d'extracció i refinament.
- **Lactosa:** formada per una glucosa i una galactosa, és el sucre més abundant present naturalment a la llet. Requereix d'un enzim específic (lactasa) per a ser simplificada als monosacàrids que la formen. Si aquest no és present, apareix la intolerància a la lactosa.
- **Maltosa:** resulta de la unió de dues glucoses. També es coneix com a sucre de malta. Els seus usos són bàsicament industrials, com ara per a l'elaboració de cervesa.

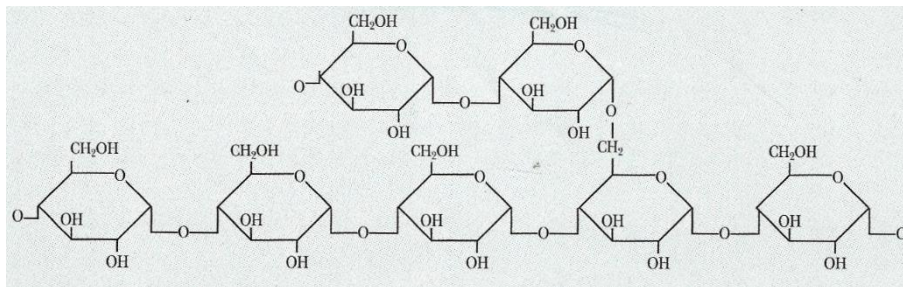


Imatge 3. Estructura de les molècules dels disacàrids. Extret del Tractat de nutrició i alimentació de Jose Mataix Verdú.

3.1.2) Hidrats de carboni complexos: polisacàrids

S'anomenen així perquè són llargs polímers (cadena) de monosacàrids. En aquest cas, ens interessen els polímers de glucosa, perquè són els que el nostre organisme pot simplificar a glucosa i posteriorment ser absorbits per l'aparell digestiu; són principalment el midó i el glicogen.

- **Midó:** és el principal polisacàrid de reserva energètica dels vegetals i el nutrient més predominant en la nostra dieta: és l'hidrat de carboni complex per excel·lència. El podem trobar en abundància en llegums, cereals, patates, arròs, etc.
- **Glicogen:** polisacàrid de reserva energètica dels animals. El podem trobar en gran quantitats en el nostre fetge i als músculs: quan l'organisme rep més glucosa de la que pot assumir, el fetge la transforma a aquest polisacàrid perquè després es pugui emmagatzemar. Per tant, quan necessitem glucosa, però no en tenim prou al torrent sanguini, podem utilitzar el glicogen per a transformar-ho de nou en glucosa i utilitzar-la com a tal.



Imatge 4. Estructura molecular típica dels glicogen. Extret del Tractat de nutrició i alimentació de Jose Mataix Verdú.

En el cas del midó, en ser un llarg polímer, la seva digestió és prolongada i l'alliberament de glucosa a la sang és gradual i mantinguda. Si en substituïm el consum per hidrats de carboni simples, de digestió molt més ràpida, la pujada de glucosa en sang és sobtada; a la llarga, això pot portar, com veurem, a malalties metabòliques.

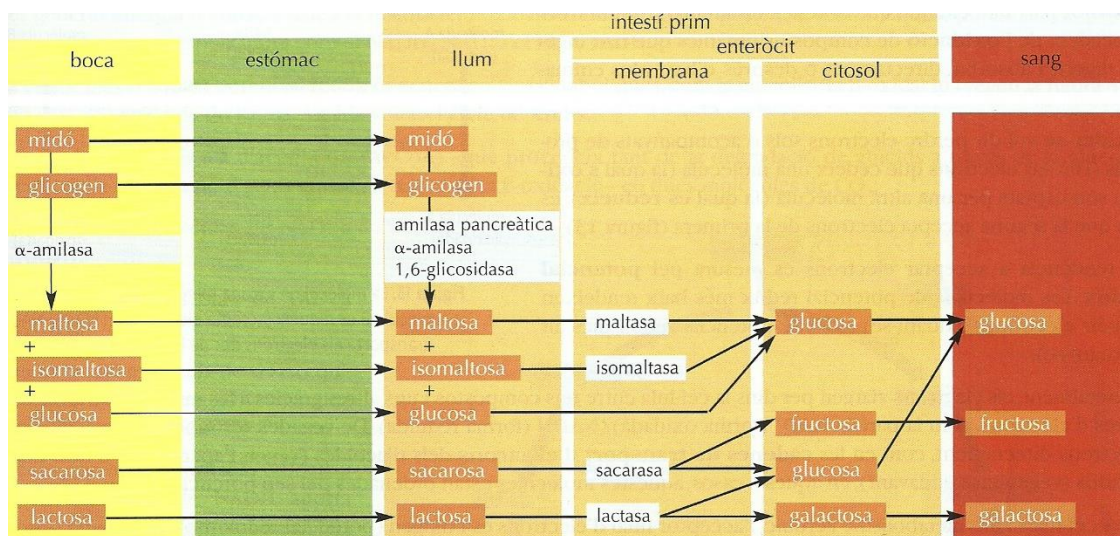
Finalment, existeixen altres hidrats de carboni complexos que, tot i que no poden ser processats pel nostre sistema digestiu (sí el d'altres animals), són beneficiosos per al nostre tracte intestinal: és la coneguda com a fibra alimentària (principalment, cel·lulosa).

3.2) Digestió i absorció

Des que ingerim un aliment amb diferents tipus d'hidrats de carboni fins que la glucosa passa al nostre torrent sanguini, els hidrats han de passar per una sèrie d'etapes dins

l'aparell digestiu. Tots ells, ja siguin disacàrids o polisacàrids, han de ser simplificats a monosacàrids per a la seva absorció. Al llarg de tot el sistema digestiu trobem diverses cèl·lules secretores que alliberen els anomenats enzims hidrolítics, els quals, amb ajuda d'una molècula d'aigua, hidrolitza (trenca) els enllaços que formen els polisacàrids per tal de formar monosacàrids.

La totalitat dels monosacàrids obtinguts amb el procés de la digestió (glucosa, fructosa i galactosa) són absorbits per les cèl·lules de l'intestí: els enteròcits. A través d'aquests, els monosacàrids passaran al torrent sanguini utilitzant diversos mecanismes de transport de membrana.



Imatge 5. Quadre resum de la digestió dels hidrats de carboni en el sistema digestiu.

3.3) Metabolisme i regulació hormonal

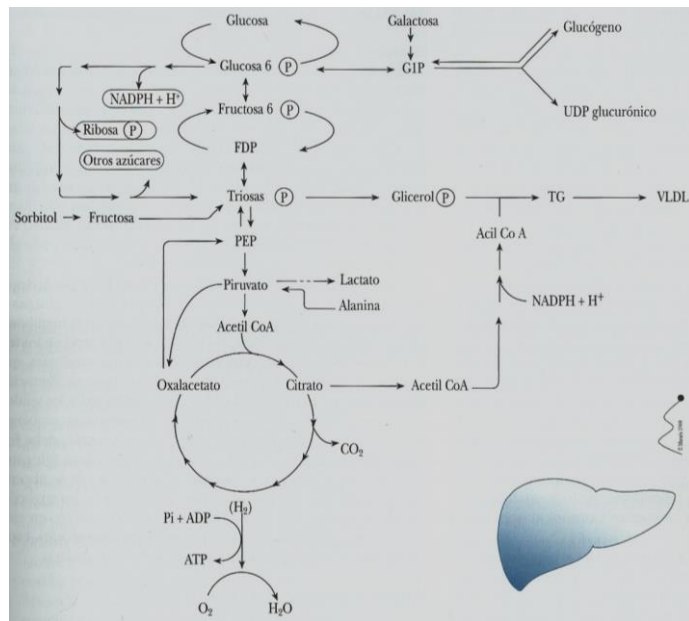
Un cop els sucres són digerits, absorbits i transformats als monosacàrids que els formen, han de ser processats, ja sigui per a la seva utilització immediata o per a la reserva. Aquest procés és conegut com a metabolisme. Segons la quantitat de monosacàrids absorbits i els nivells de glucosa en sang, els monosacàrids seguiran unes rutes (o vies metabòliques) diferents. En cada ruta, es produeixen diverses reaccions químiques.

3.3.1) Metabolisme de la glucosa

Quan la glucosa és absorbida, va a parar directament cap al fetge a través de la vena porta. Si la quantitat és suficientment elevada, haurà de ser metabolitzada per el fetge; però si la quantitat absorbida és més moderada, tornarà al torrent sanguini per a la seva administració a tots els teixits del cos.

La glucosa en les cèl·lules donarà lloc a l'ATP (adenosinatrifosfat). Aquesta és una molècula que es coneix també com a "moneda d'intercanvi energètic cel·lular" i resulta vital en els processos d'utilització i intercanvi de l'energia. És un compost químic que conté dos enllaços químics (anomenats fosfodièster) molt energètics (cada un d'ells allibera unes 12 kcal en trencar-se) que la cèl·lula podrà aprofitar per tal de dur a terme totes les seves funcions que requereixin energia. Fins el 90% dels hidrats de carboni ingerits s'utilitzen amb aquesta finalitat. El balanç total és de 38 molècules d'ATP per cada molècula de glucosa.

Com hem dit, en funció de la quantitat ingerida, el fetge actua d'una manera o d'una altra. Quan aquesta quantitat és alta, s'activen uns mecanismes per tal de no produir una hiperglucèmia (excés dels nivells de glucosa en sang), que pot provocar greus conseqüències a curt i a llarg termini. La funció del fetge és transformar aquest excés de glucosa en altres substàncies de reserva.



Imatge 6. Vies metabòliques que es donen a lloc al fetge. Extret del Tractat de nutrició i alimentació de Jose Mataix Verdú.

El primer procés que realitza el fetge és la glicogènesi, a través de la qual transforma l'excés de glucosa en glicogen, com a reserva d'energia. Totes les cèl·lules tenen la capacitat de contenir una certa quantitat de glicogen, però els hepatòcits (cèl·lules pròpies del fetge) i les cèl·lules musculars poden fer-ho en grans quantitats. El glicogen emmagatzemat permet que, en situacions en les quals els nivells de glucosa en sang són molt baixos (hipoglucèmia), s'iniciï un procés anomenat glicogenòlisi a través del qual el glicogen es transforma en glucosa, que passarà al torrent sanguini per a equilibrar els nivells de glucosa en sang.

En el cas que les quantitats de glucosa siguin més grans que les que es poden transformar en glicogen, el fetge converteix l'excés de glucosa en greixos (triglicèrids) mitjançant la lipogènesi. Els triglicèrids seran transportats per la sang a través de lipoproteïnes (combinació d'una proteïna i un lípid) cap als adipòcits (cèl·lules que emmagatzemen greixos), que constituïran la reserva energètica principal del cos (de

mitjana una persona emmagatzema 150 vegades més energia en forma de lípids que d'hidrats de carboni).

El fet de poder transformar els hidrats de carboni en lípids (greixos) representa un gran avantatge, ja que amb el metabolisme dels lípids podem obtenir dues vegades i mitja més energia que no pas amb el glicogen. Però la ingesta de quantitats excessives d'hidrats de carboni, a més d'augmentar els dipòsits de greixos, també promou que aquests no siguin utilitzats i porta, a la llarga, a tenir grans dipòsits de greixos, i, per tant, a l'excés de pes. Un altre problema és que, mentre es produeix el transport dels lípids als adipòcits, aquests s'emmagatzemen temporalment al fetge. Si aquests greixos no poden ser mobilitzats a altres teixits, es poden arribar a acumular permanentment al fetge, provocant un trastorn anomenat *fetge gras no alcohòlic* ^(13,14).

Les vies metabòliques que permeten transformar la glucosa en altres biomolècules de reserva energètica són necessàries per a poder mantenir uns nivells de glucosa en sang estables en hores de dejuni. Fins i tot, l'organisme pot obtenir glucosa a partir d'altres biomolècules com les proteïnes o els greixos. És el procés conegut com a gluconeogènesi.

3.3.2) Metabolisme de fructosa i galactosa

A més de la glucosa, tant la galactosa com la fructosa són monosacàrids absorbits durant la digestió i metabolitzats en el fetge. Mentre que la galactosa es transforma directament a glucosa, la fructosa segueix una via diferent que només es dona a lloc en el fetge. El seu metabolisme s'ha relacionat com a factor clau per al desenvolupament de l'obesitat ^(15,16), les malalties cardiovasculars ⁽¹⁷⁾ o el fetge gras no alcohòlic ^(13,14). Ara bé, això ho analitzarem en profunditat en el seu corresponent apartat.

3.3.3) La glucèmia i la hormona insulina

La quantitat de glucosa en sang es coneix com a glucèmia i es mesura en mil·ligrams de glucosa partit per decilitre de sang (mg/dL). S'obté mitjançant una anàlisi de sang o amb un aparell anomenat glucòmetre.

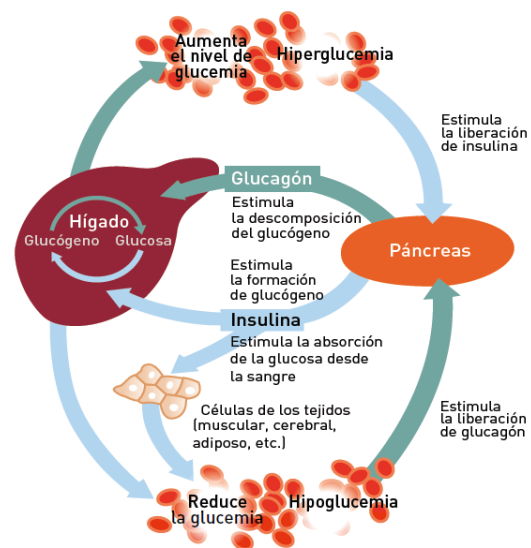
El manteniment dels nivells de glucosa en sang dins d'uns marges òptims és una condició imprescindible per al funcionament correcte del nostre organisme; en condicions normals, aquests se situen entre 70-110 mg/dL. Després d'un àpat o en dejuni, aquestes xifres varien; però tant si es produeix una elevació molt pronunciada (hiperglucèmia) com una disminució a nivells molt baixos (hipoglucèmia), les conseqüències poden ser molt greus.

Es necessita una hormona¹ anomenada insulina per tal que, un cop la glucosa passa a la sang, pugui penetrar a les cèl·lules i dur a terme la seva funció. És lògic, per tant, que l'augment de la glucèmia provoqui que es segregui insulina, que incorporarà la glucosa als teixits i permetrà que els nivells de glucèmia s'estabilitzin.

La insulina es produeix en una regió del pàncrees coneguda com els *illots de Langerhans*, el 60% dels quals contenen les cèl·lules beta, que són les encarregades de segregar la insulina. La presència d'insulina augmenta les reserves d'hidrats de carboni, greixos i proteïnes. Podem resumir les seves funcions principals en:

- Permetre el flux de glucosa cap a l'interior de les cèl·lules.
- Augmentar la síntesi de glicogen.
- Disminuir la producció de glucosa per part del fetge.
- Estimular la síntesi de lípids al fetge, potenciar-ne l'emmagatzematge i inhibir-ne la mobilització.
- Augmentar la síntesi de proteïnes.

Existeix una altra hormona que es troba molt lligada amb la glucèmia i la insulina i que realitza una funció contrària a la de la insulina: el glucagó. Aquest fomenta l'augment de la glucèmia (normogluccèmia) quan aquesta es troba en nivells baixos. La regulació en la secreció d'aquesta hormona es basa en un sistema força semblant al de la insulina, però a la inversa. Com és lògic, la secreció del glucagó és especialment rellevant en els períodes de dejuni o els d'exercici, on els nivells de glucosa en sang són més baixos.



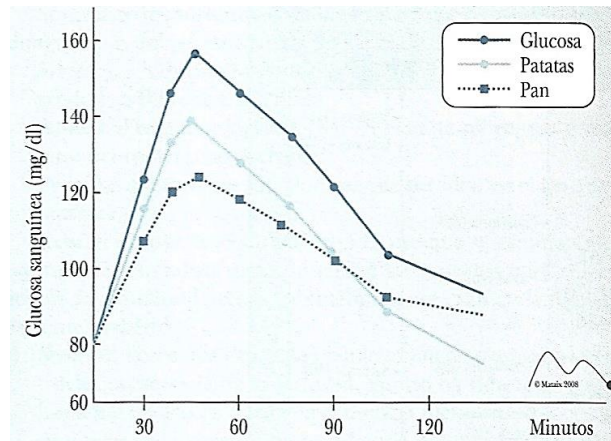
Imatge 7. Interacció entre la glucèmia, la insulina i el glucagó. Extret de la 6a edició de l'atles de la diabetis de la FID.

¹ Les hormones podrien considerar-se els missatgers del nostre cos: en el cas de la insulina, un tipus d'estímul concret (la pujada de la glucèmia) fa que un òrgan endocrí (el pàncrees) secreti aquestes molècules, que aniran a parar a l'òrgan diana (la majoria de les cèl·lules), on duran a terme la seva funció, és a dir, l'assimilació de la glucosa per part de les cèl·lules.

Veiem, doncs, com el nostre organisme és capaç de regular els nivells de glucosa en sang gràcies a l'acció d'aquestes dues hormones. Cada una d'elles actua en el moment necessari: durant la hiperglucèmia ho farà la insulina i durant la hipoglucèmia, el glucagó. Tot això amb l'objectiu de mantenir la glucèmia sempre en els nivells adequats, per tal que cap teixit pateixi les conseqüències d'un excés o una falta de glucosa en sang.

3.3.4) Índex glucèmic

No tots els aliments provoquen la mateixa resposta a l'organisme en ser digerits: alguns causen un augment ràpid de la glucèmia i, per tant, un alliberament de quantitats més grans d'insulina (comportant la creació de reserves energètiques en forma de glicogen o greixos); d'altres, en canvi, no pugen tant el nivell de glucèmia i la secreció de insulina és moderada.

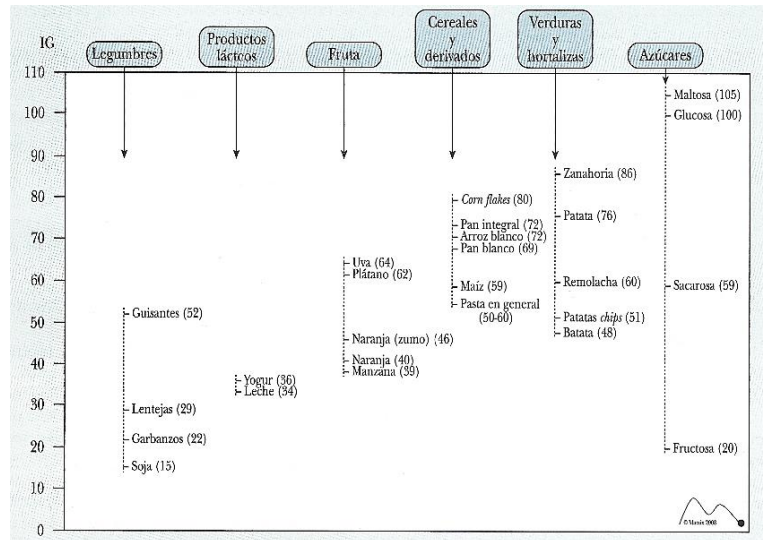


Imatge 8. Variació de la glucèmia al llarg del temps segons l'aliment consumit. Extret del Tractat de nutrició i alimentació de Jose Mataix Verdú

Aproximadament a principis de la dècada del 1980, es va crear el concepte *índex glucèmic* (IG). Aquest permet classificar els aliments amb grans quantitats d'hidrats de carboni en la seva composició segons el grau amb què elevin la glucèmia després de ser consumits.

Per a calcular l'índex glucèmic, es pren com a referència el consum de glucosa pura, que obtindria un IG de 100. Es considera que un aliment té un IG alt a partir de valors de 70 en endavant, mitjà de 55 a 69 i baix de 54 o inferior. Com a exemple aclaridor, en aliments on predominin els hidrats de carboni simples, l'IG serà més elevat perquè la seva absorció és molt més ràpida, i viceversa. També influeixen, és clar, altres factors; si s'ha, o com s'ha, cuinat l'aliment (per exemple, si es cou la pasta en excés, contindrà més hidrats de carboni simples), el grau de maduresa en el cas de les fruites (com més madura més quantitat de sucres), la varietat del producte, etc.

Com podeu imaginar, conèixer l'IG dels aliments és vital per exemple per als diabètics, però també es pot utilitzar per a la planificació de la nostra dieta. Tot i així, en persones sanes és una informació que s'ha prendre amb cautela; podríem deixar de consumir aliments amb un índex glucèmic alt, però que no són perjudicials en una dieta variada (fruites com la síndria o els plàtans i tubercles com la patata). També s'ha tenir en compte que els àpats no estan formats per un únic aliment (normalment, en barregem una gran diversitat), i això modifica l'absorció del conjunt i, per tant, varia també l'absorció de glucosa.



Imatge 9. Índex glucèmic dels principals aliments. Extret del Tractat de nutrició i alimentació de Jose Mataix Verdú.

Més endavant veurem les conseqüències que ocasiona un consum elevat d'aliments amb un IG alt.

4. LA SÍNDROME METABÒLICA

Si bé en el passat havíem hagut de lluitar contra pandèmies de malalties infeccioses que eliminaven gran part de la població, la medicina moderna ha de lluitar contra una altra gran amenaça creixent: les malalties no transmissibles. Principalment podríem agrupar-les en quatre: els problemes cardiovasculars, el càncer, els problemes respiratoris crònics i la diabetis. Segons dades de l'OMS, a nivell mundial van ser culpables de la mort de 38 milions de persones l'any 2012, el 67.8% del total ⁽¹⁸⁾.

L'OMS declara que el 80% dels factors de risc d'aquestes malalties es poden evitar; el principal culpable de l'augment en la prevalença d'aquest tipus de malalties són l'abús de tabac o alcohol, una dieta no adequada, el sedentarisme, l'excés de pes, la pressió arterial alta, els nivells alts de colesterol, la hiperglucèmia, etc. Com veieu, no es tracta de virus o bacteris, sinó de l'estil de vida de la població. Aquí, el marge d'actuació dels metges és més limitat.

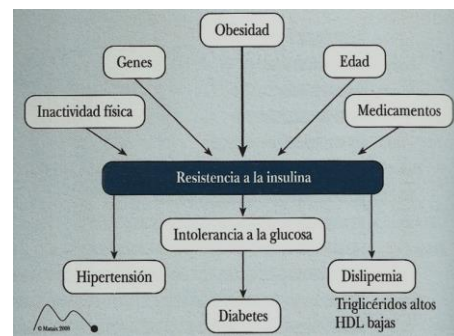
4.1) Concepte i definició

La síndrome metabòlica és un quadre clínic present quan es pateixen a la vegada una multitud de patologies conegudes com a malalties metabòliques. Existeixen diversitat de

critèris per al seu diagnòstic, però utilitzarem la definició de la Federació Internacional de la Diabetis. La síndrome metabòlica es presenta quan en un mateix pacient s'hi observa obesitat abdominal (excés de greix en la zona de la cintura) i algun d'aquests factors alhora ⁽¹⁹⁾:

- Nivell alt de triglicèrids (greixos en sang).
- Nivells baixos de colesterol HDL (conegut com el "bo").
- Hipertensió.
- Glucèmia elevada.

En aquesta síndrome, cada un dels elements que el formen s'interrelacionen gairebé com en una reacció en cadena; l'excés de pes porta a l'obesitat, l'obesitat a una menor pràctica d'exercici físic (òbviament, també a l'inrevés), a hipertensió arterial, a intolerància a la glucosa (prediabetis) i a un excés de lípids en sang. Finalment, poden acabar repercutint sobretot en l'aparell cardiovascular (major risc d'infart, trombosi, etc). S'ha demostrat, de fet, que l'obesitat (especialment en la zona abdominal) és un factor de risc clau per al desenvolupament de la diabetis tipus 2 ⁽²⁰⁾.



Imatge 10. Quadre clínic de la síndrome metabòlica. Extret del Tractat de nutrició i alimentació de Jose Mataix Verdú.

Com hem dit, la síndrome metabòlica predisposa a les principals causes de mort dins les malalties no transmissibles: els problemes cardiovasculars ⁽²¹⁾, la diabetis, i fins i tot s'ha arribat a relacionar amb el càncer ^(21,22). Per aquest motiu, es podria assenyalar la síndrome metabòlica com el principal culpable del creixement en la mortalitat per causa d'aquestes malalties, tal com ens va assenyalar el Dr. Fernández-Real durant la seva entrevista. L'estudi ENRICA (2008-2010) determina que el 23% de la població d'Espanya pateix la síndrome metabòlica ⁽¹⁾.

S'estima que podem atribuir la síndrome metabòlica directament amb el 6-7% de la mortalitat en total, el 12-17% dels problemes cardiovasculars i el 30-52% dels casos de diabetis ⁽²³⁾.

Tot i que es tracta d'una síndrome molt complexa, d'afectació sistèmica, amb multitud de patologies relacionades, detallarem les tres principals en les quals es basa i de les quals sorgeixen tota la resta: l'obesitat, la diabetis tipus 2 i la dislipèmia.

4.2) Obesitat

L'aprofitament de l'energia dels aliments per part del cos, podríem comparar-lo amb una balança: per un costat, tenim les calories dels aliments que ingerim, i, per l'altre, les calories que cremem amb el funcionament del nostre organisme i amb l'activitat física que realitzem. Quan els dos costats no estan equilibrats, es poden produir dues situacions: si s'ingereixen massa calories, aquestes es transformen i s'emmagatzemen en forma de greix (per cada excés de 9.3 calories l'organisme crea un gram de greix). En canvi, si es consumeixen més calories de les que ingerim, el cos cremarà el greix emmagatzemat per tal d'obtenir aquesta energia que li falta.

L'obesitat pot deure's a factors genètics; és a dir, el metabolisme de certs individus facilita o dificulta el guany de pes. Però no n'és l'únic factor: està clar que, si entren moltes més calories de les que es consumeixen, el cos s'acaba engreixant; però no es tracta únicament de fer el balanç entre les calories consumides i les gastades; existeixen una infinitat de factors que també hi juguen un rol important. L'actual excés en la disponibilitat d'aliments hipercalòrics (especialment els rics en sucres afegits) i els estils de vida sedentaris són part dels factors que ens condueixen a aquesta epidèmia d'obesitat.

La definició d'obesitat és l'excés de greix corporal i, en conseqüència, l'augment de pes. Per a quantificar aquest excés, s'utilitza l'índex de massa corporal (IMC). L'IMC relaciona el pes amb l'altura: és el resultat de dividir el pes (en quilograms) per l'altura (en metres) elevada al quadrat. Amb l'IMC es pot classificar el nostre pes en normal, sobrepès o obesitat, sempre comparant-ho amb uns paràmetres ja establerts. En la següent taula, podem trobar els criteris de diagnòstic establerts per l'OMS segons el valor de l'IMC. Cal esmentar que l'IMC no és vàlid per a menors d'edat, per als quals s'utilitzen altres mètodes per al seu diagnòstic, però que no detallarem.

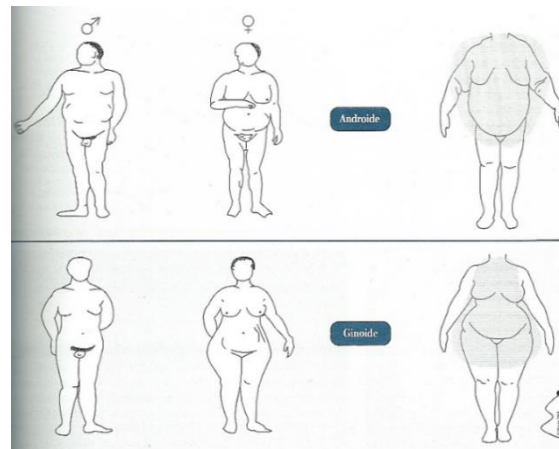
$$\text{IMC} = \frac{\text{Pes (Kg)}}{\text{Altura (m)}^2}$$

Diagnòstic	IMC
Pes normal	18.5 – 24.9
Sobrepès	25 – 29.9
Obesitat grau I	30 – 34.9
Obesitat grau II	35 – 39.9
Obesitat mòrbida	>40

Gràcies a l'IMC podem conèixer si la quantitat de greix és elevada, però només de forma general. Ara bé, com sabem, aquest no es distribueix de la mateixa manera en tots els individus. Segons la zona en què es centri, hi haurà unes conseqüències diferents,

ja que el metabolisme dels greixos dependrà de la seva ubicació en el cos. Podem definir dos patrons d'obesitat:

- **Obesitat abdominal o androide:** el greix s'acumula al voltant de la cintura. Més freqüent en homes. És el factor de risc més important per la síndrome metabòlica i, en concret, la diabetis tipus 2 ⁽²⁰⁾.
- **Obesitat ginoide o perifèrica:** el greix es concentra al voltant del maluc i de les cuixes. Més freqüent en dones.



Imatge 11 Representació de l'obesitat androide i ginoide. Extret del Tractat de nutrició i alimentació de Jose Mataix Verdú.

Per a veure l'estat de la població espanyola respecte del seu pes, ens basarem en diversos estudis. L'estudi ENRICA, realitzat a uns 12.000 individus entre el 2008 i el 2010, determina que el 62% de la població té excés de pes (considerat com la suma dels percentatges de sobrepès i obesitat), dels quals un 39% té sobrepès i un 23%, obesitat ⁽¹⁾. També ens concreta que un 36% de la població presenta obesitat abdominal. Un altre estudi a nivell estatal és l'ALADINO 2013, realitzat a nens d'entre 7 i 8 anys; conclou que el percentatge de sobrepès és del 24,6% i del 18,4% per a l'obesitat ⁽²⁾.

Per acabar, parlarem a nivell de Catalunya, on l'Informe de salut de l'any 2013 declara que el 48,5% de la població de 18 a 74 anys té excés de pes, dels quals un 34,4% té sobrepès i un 14,2% obesitat.

Després d'aquestes dades, podem concloure que el panorama és força preocupant. L'excés de pes (sobretot en forma d'obesitat abdominal) multiplica les probabilitats d'acabar patint la síndrome metabòlica, i aquest predisposa a patir la sèrie de malalties que hem dit, per la qual cosa podem esperar un augment progressiu de la mortalitat en els propers anys en relació a aquest fet.

4.3) Diabetis mellitus

4.3.1) Concepte de diabetis i tipus

La diabetis tipus 2 és una de les malalties que més està creixent al llarg de les últimes dècades, i les previsions de futur no són gaire positives. Tant és així que alguns organismes s'atreveixen a batejar-la com a "l'epidèmia del segle XXI". Extraient dades

a nivell mundial de la 6a edició de *l'atles de la diabetis de la FID* (Federació Internacional de la Diabetis):

- Durant l'any 2014 la diabetis va provocar 4.9 milions de morts, l'equivalent a una cada set segons.
- Unes 382 milions de persones pateixen diabetis (la majoria situats dels 40 als 59 anys). Una de cada dues no està diagnosticada i desconeix que la pateix.
- Es preveu que l'any 2035 augmentin els casos en un 55%, arribant als 592 milions.
- Representa l'11% del cost sanitari global: uns 548.000 milions de dòlars.

Aquesta malaltia està lligada a conceptes que ja hem explicat del metabolisme dels hidrats de carboni: la glucèmia i la insulina. Quan un pacient és diabètic, és incapaç d'incorporar la glucosa de la sang a les cèl·lules de forma adequada, provocant una hiperglucèmia. Existeixen, a grans trets, dos tipus diferents de diabetis. Nosaltres només ens centrarem en la diabetes mellitus tipus 2, però explicarem la diferència que hi ha entre elles. La tipus 1 sol aparèixer durant la infància/adolescència i es deu a una reacció autoimmunitària (d'un origen, encara, incert) cap a les cèl·lules del pàncrees que secreten la insulina. Conseqüentment, el pacient és incapaç de crear insulina i la necessita en forma d'injeccions per a sobreviure i evitar una hiperglucèmia mortal. Aquest tipus representa aproximadament el 10% dels pacients diabètics.

4.3.2) Diabetis mellitus tipus 2

En la diabetis tipus 2 (DM2) el pacient sí que secreta insulina, però aquesta no acaba de ser suficient; el pacient s'ha tornat insulinoresistent. La insulinoresistència consisteix en que, un cop una cèl·lula reconeix la insulina, no inicia correctament els mecanismes que s'haurien d'activar per tal d'introduir la glucosa i, així, baixar la glucèmia. Dit d'una altra manera, per a reduir una quantitat concreta de glucosa en sang, el pacient que pateix DM2 necessita una quantitat molt més gran d'insulina. Normalment, aquesta insulinoresistència és un procés crònic que necessita anys d'evolució per tal de manifestar-se com una DM2.

Aquest tipus de diabetis representa fins al 90% dels casos i generalment es presenta a partir dels 40/50 anys ⁽²⁴⁾. Tot i així, tal com demostren les dades, cada cop apareixen més casos d'aquesta malaltia en pacients adolescents ⁽²⁵⁾. A més, el Dr. Fernández-Real ens ha pogut confirmar durant la seva entrevista que a l'hospital Josep Trueta de Girona se'n diagnostiquen uns deu casos cada any dins d'aquesta franja d'edat. Són molt pocs,

però és preocupant que una malaltia que sol presentar-se en edats avançades sigui ja present en adolescents.

Els factors de risc principals que porten a la insulinoresistència avançada coincideixen amb els exposats per la síndrome metabòlica, juntament amb d'altres: l'obesitat en la zona abdominal, una alimentació inadequada, l'edat avançada, antecedents familiars, el grup ètnic...

El gran problema d'aquest tipus de diabetis és l'enorme ventall de complicacions que se'n deriven arran de les hiperglucèmies que els pacients pateixen. Aquestes complicacions poden arribar a limitar greument la qualitat de vida del pacient, portar a una discapacitat o, fins i tot, afavorir l'aparició de processos que condueixen a la mort. De fet, al primer món, la DM2 és la primera causa de malalties cardiovasculars, ceguera, insuficiència renal i amputació dels membres inferiors. Tot i ser una llista llarguíssima de complicacions, en farem un brevíssim resum:

- Malalties cardiovasculars.
- Nefropatia (danys al fetge).
- Retinopatia (danys als ulls que poden derivar en ceguera).
- Neuropatia (dany al sistema nerviós).
- Peu diabètic (que pot portar a la seva amputació).
- Problemes bucodentals.
- Altres alteracions com la hipertensió o la dislipèmia

Les dades epidemiològiques sobre la diabetis a Espanya podem dir que són preocupants: segons la Federació de Diabètics Espanyols, 5,3 milions de persones pateixen diabetis i la meitat d'ells (2,3 milions) encara no s'han diagnosticat. 25.000 persones moren a l'any a causa d'aquesta malaltia. Els costos directes derivats al sistema sanitari d'aquesta malaltia són de 5.400 milions d'euros; els costos indirectes (derivats de l'absentisme laboral, les jubilacions anticipades i despeses socials) s'eleva a 17.600 milions d'euros. I no és només una qüestió de diners, com hem vist abans, sinó que la qualitat de vida també es pot veure molt minvada.

4.4) Dislipèmia

El concepte de dislipèmia fa referència a una sèrie de condicions que es donen quan s'alteren els nivells de lípids en sang. A través de la nostra sang viatgen dos tipus de greixos principalment: triglicèrids i colesterol. Aquests són insolubles en líquids i per a

viatjar a través de la sang ho fan a través de les lipoproteïnes, que són el VLDL i els quilomicrons, en el cas dels triglicèrids, i l'LDL l'HDL en el cas del colesterol.

Col·loquialment, coneixem l'HDL com a "colesterol bo", perquè promou l'excreció del colesterol en el fetge. L'LDL, en canvi, es coneix com el "colesterol dolent" perquè pot afavorir l'aparició de l'aterosclerosi (formació de depòsits o plaques de greixos a les arteries que pot derivar en un accident cardiovascular, quan la placa es desprèn i estanca algun vas sanguini).

Així doncs, la dislipèmia és l'alteració en els nivells d'aquestes lipoproteïnes en sang. Es presenta quan els nivells d'HDL són baixos i els de triglicèrids són alts, fet que porta a un increment en la probabilitat de patir malalties cardiovasculars ⁽²⁶⁾. Com podem deduir, aquesta patologia ve altament determinada per l'obesitat. En conseqüència, és un dels factors clau que porta la síndrome metabòlica a ser un dels principals factors de risc per problemes cardiovasculars, que poden acabar en accident mortal.

5. RELACIÓ ENTRE SUCRES LLIURES I SÍNDROME METABÒLICA

Al llarg d'aquest apartat intentarem demostrar les hipòtesis plantejades a la introducció. Detallarem les evidències que demostren que existeix una estreta relació entre la pujada en el consum de sucres afegits i la creixença en la prevalença de la síndrome metabòlica. Per a aconseguir aquest objectiu, ens basarem en dades el màxim d'objectives possibles: articles científics i estadístiques extretes d'estudis, sempre el més recents possibles. Al llarg dels següents apartats, veurem els arguments més forts que donen suport a les hipòtesis.

5.1) Els sucres lliures

Abans de començar a exposar les evidències, hem de concretar exactament a quin tipus d'hidrat de carboni ens referim quan parlem del causant d'aquesta problemàtica. És a dir, no podem incloure'ls tots dins d'aquest excés perjudicial. A partir d'ara ens referirem exclusivament als sucres simples: monosacàrids i disacàrids. Deixarem de banda els hidrats de carboni complexos, dels quals encara no s'ha detallat cap efecte negatiu. Però aquesta diferenciació va més enllà de la seva estructura química: els sucres simples que es troben en els aliments de forma natural, també coneguts com a sucres intrínsecs (presents en fruites, verdures, llet, etc), queden exclosos.

A partir d'ara, farem referència sempre al terme *sucres lliures*, amb la següent definició formulada per la OMS ⁽¹⁸⁾:

Sucres lliures: *Els sucres lliures inclouen els monosacàrids i disacàrids afegits als aliments i les begudes per el fabricant, el cuiner o el consumidor; més els sucres naturalment presents a la mel, els xarops, els sucs de fruita i els concentrats de suc de fruita.*

Aquest terme ens permet incloure els afegits, però també els sucres que, tot i ser part de forma natural dels aliments, provoquen la mateixa reacció en el cos que els afegits (com ara els presents en els sucs de fruita). Més endavant descobrirem el perquè d'això.

5.1.1) Les quantitats recomanades per l'OMS

Per a ser capaços de demostrar si existeix un consum abusiu de sucres lliures, abans hem de prendre com a referència uns valors recomanats de consum diari. Per tant, en els següents apartats podrem comprovar si es superen o no aquests líndars i si es fa

de forma molt pronunciada. Nosaltres ens basarem en les recomanacions emeses per l'OMS a través d'un document publicat aquest mateix any, on s'estableixen unes directrius per a la reducció del consum de sucres lliures a nivell mundial ⁽¹⁸⁾. En els annexos s'adjunta un resum d'aquest document.

L'objectiu del document de l'OMS és el de formular unes recomanacions oficials per tal de reduir el risc de patir malalties no transmissibles, considerant l'augment de pes com a factor de risc, causat per un alt consum de sucres lliures. Per a comprovar aquesta relació i poder marcar uns llindars, l'OMS s'ha basat en l'anàlisi d'una gran multitud d'estudis, que ha donat a lloc a les següents conclusions:

- Existeix una associació entre l'augment en la ingesta de sucres lliures i l'augment del pes corporal, i viceversa.
- S'observa que els nens amb la ingesta més elevada de begudes ensucrades tenen probabilitats més elevades de patir sobrepès o obesitat.
- S'associa un alt consum de sucres lliures amb la càries dental.

A partir d'aquestes evidències, l'OMS emet una sèrie de recomanacions, de les quals podem destacar les següents:

- Es recomana una ingesta reduïda de sucres lliures al llarg de tota la vida.
- Tant en adults com en nens, es recomana reduir la ingesta de sucres lliures a menys del 10% de la ingesta calòrica total.
- Es suggereix que es redueixi fins a menys del 5% de la ingesta calòrica total.

Segons l'OMS, les evidències amb què s'han formulat aquestes recomanacions són tan fortes que fins i tot es permet, en la majoria dels casos, que puguin ser adoptades com a lleis. La recomanació de no superar el 10% es formula amb l'objectiu d'evitar el guany de pes; la del 5% és únicament amb l'objectiu de reduir les probabilitats de patir càries dental. Si fem els càlculs, per a una dieta estàndard de 2.000 kcal, aquest 10% equivaldria a uns 50 grams de sucre al dia (per cada gram de sucre s'obtenen unes 4 kcal). La recomanació del 5% equival a uns 25 grams per dia.

En estar forçats a utilitzar una xifra de referència, utilitzarem la de 50 grams/dia, que corresponen als recomanats per a una persona adulta que consumeix unes 2.000 kcal diàries. Ara bé, no podem prendre-la com a l'única vàlida: aquesta pot variar segons si estem parlant d'homes, dones, nens o nenes; i també d'altres factors com l'alçada, el pes, i, finalment, l'organització que les emeti.

Per exemple, per la Autoritat Europea de Seguretat Alimentària (EFSA), la quantitat de sucre recomanada és de 90 grams/dia. Ara bé, aquesta fa referència a tots els monosacàrids i disacàrids, incloent també els sucres presents de forma natural en fruites i verdures.

Les quantitats estipulades per l'EFSA són les que serveixen per a calcular l'IR (ingesta de referència): és el número que apareix a l'etiquetatge de certs aliments en forma de percentatge, amb l'objectiu d'indicar quina quantitat de sucres (o altres nutrients) s'haurà consumit amb una ració del producte, seguint les recomanades per a un dia. Aquesta dada és de gran ajuda per al consumidor, ja que li aporta una informació que li serveix per a fer-se una idea de si el consum d'aquell aliment representarà gran part del consum diari recomanat de sucres o no.

Anem a veure un exemple de l'IR. En la imatge del costat es mostren les taules nutricionals de dos flams de formatge. Podem veure els dos problemes bàsics d'aquest sistema: només en l'etiqueta de sota se'ns indica l'IR; per tant, la legislació vigent no obliga a incloure-la en l'etiquetatge dels aliments (queda sota criteri de l'empresa). El segon problema és que l'IR es calcula sobre les quantitats recomanades per l'EFSA: si seguíssim els de l'OMS, l'IR dels sucres del flam de sota passarien de l'actual 15% a un 27%.

VALORS NUTRICIONALS PER 100 G	
Valor energètic	861 kJ / 206 kcal
Greixos	12,6 g
dels quals saturats	8,6 g
Hidrats de carboni	17,9 g
dels quals sucres	14,5 g
Proteïnes	5,3 g
Sal	0,14 g

Valores medios	por 100g	%IR* para un adulto por unidad
Valor energético (kJ/kcal)	810/191	10
Grasas (g)	12,50	18
de las cuales saturadas (g)	8,2	41
Hidratos de carbono (g)	16,0	6
de los cuales azúcares (g)	13,5	15
Proteínas (g)	3,7	7
Sal (g)	0,25	4

*IR – Ingesta de Referencia de un adulto medio (8400kJ/2000kcal).

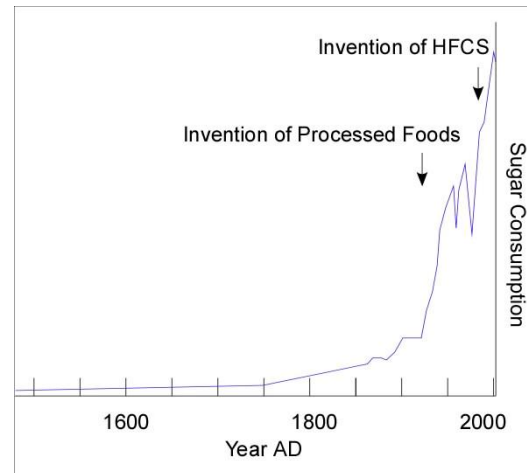
Imatge 12. Taula de valors nutricionals de dos flams de formatge de diferents marques.

Altres importants associacions suggereixen fins i tot una reducció encara més dràstica. L'Associació Americana del Cor (AHA) recomana que el consum de sucres afegits sigui de 100 kcal/dia en les dones i de 150 calories/dia en els homes, per a mantenir un pes sa i reduir el risc cardiovascular ⁽²⁷⁾. Això equival a 25 grams/dia en el cas de les dones i 37.5 grams/dia en el dels homes.

Com veiem, existeixen una gran varietat de recomanacions, però nosaltres ens basarem en les de l'OMS perquè provenen de la institució de referència mundial en temes de salut pública.

5.1.2) Consum actual

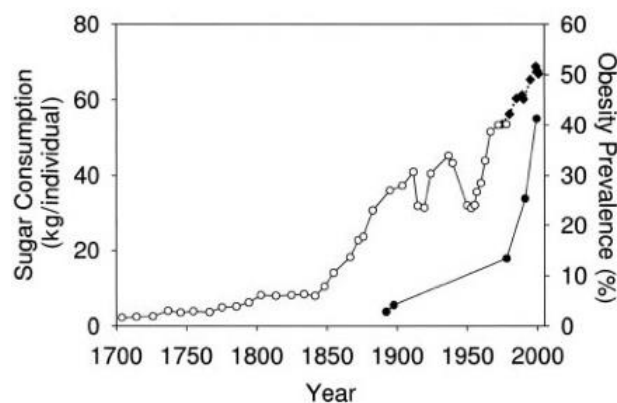
Abans de començar a aportar dades sobre el consum actual de sucres lliures, entrarem en context: històricament, l'ésser humà no ha disposat mai de les quantitats actuals de sucre. De fet, no va començar a fer-se comú fins fa uns 100 anys, tal com podem comprovar en el següent gràfic.



Imatge 13. Evolució en el consum de sucre en els últims 500 anys. Font: Universitat d'Indiana (<http://www.indiana.edu>).

Els canvis evolutius de qualsevol espècie triguen milers d'anys a produir-se; per tant, aquesta crescuda en el consum de sucre en tan sols 100 anys ha hagut de produir algun tipus d'impacte sobre el metabolisme de la nostra espècie.

Podem veure en el gràfic següent com es correlaciona el creixement del consum de sucre amb la crescuda de la prevalença de l'obesitat ⁽¹⁰⁾. Per tant, podem afirmar que aquest excés ha causat unes conseqüències en el metabolisme de l'ésser humà, traduïdes bàsicament en un augment de pes.



Imatge 14. Consum de sucre en els últims 300 anys (als Estats Units i el Regne Unit) i prevalença de l'obesitat. Extret de l'American Journal of Nutrition ⁽¹⁰⁾.

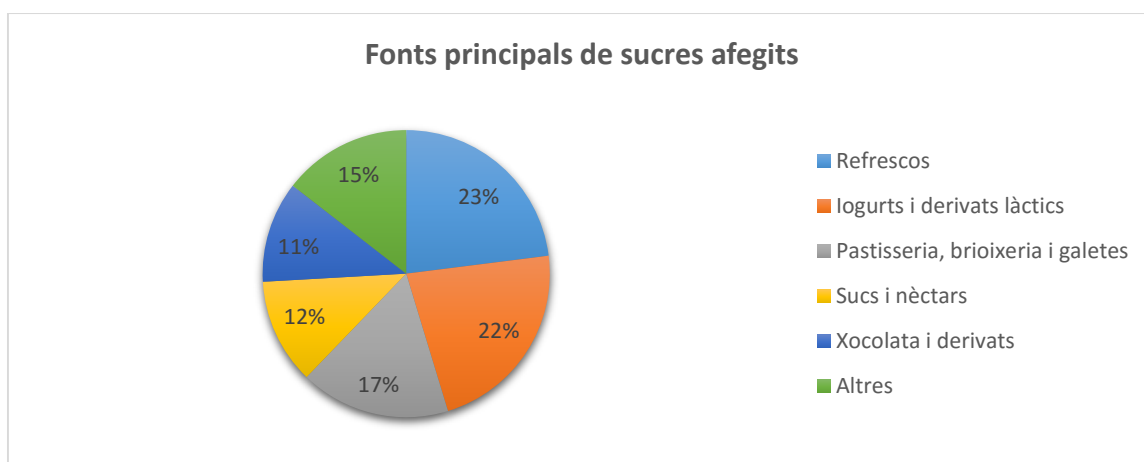
La situació actual a nivell nacional segueix aquesta tendència: segons l'estudi ENRICA, el consum de sucres (monosacàrids i disacàrids) és de 111,2 grams/dia ⁽¹⁾, que representa el 22,24% de l'aportació energètica diària per a una dieta estàndard de 2.000 kcal. El consum de sucres al nostre país actualment supera per més del doble els 50 grams recomanats per l'OMS.

5.1.3) On es troben?

És difícil analitzar d'on provenen els sucres que consumim diàriament degut a la gran quantitat de vies per les quals podem consumir-ne. Generalitzant, podem dividir-ho en tres focus:

- Sucres intrínsecs: els presents de forma natural en fruites i verdures.
- Sucres afegit pel consumidor: el sucre de taula.
- Sucres lliures.

Ens centrarem en els sucres lliures. El 75% dels productes alimentaris i begudes que trobem en el supermercat contenen sucres afegits en qualsevol de les seves formes ⁽²⁸⁾. És a través dels aliments processats d'on rebem la major part del nostre consum diari de sucres. En el següent gràfic podem veure de quins aliments prové, segons dades de l'estudi ENRICA ⁽¹⁾.



També existeixen una gran varietat d'aliments els quals molts de nosaltres pensàriem que no porten sucres afegits, però que, en realitat, en contenen unes quantitats força considerables. Tenim l'exemple dels cereals d'esmorzar, les mermelades, els postres làctics i les salses, com ara la de sofregit o el quètxup. En la següent imatge, podem comprovar que un quètxup conté un 23% de sucre. En el llistat d'ingredients podem identificar-los com a "xarop de glucosa-fructosa" i "sucre". És cert, però, que dins d'aquest 23% s'han de considerar els sucres presents naturalment al tomàquet que s'ha emprat per a fer el quètxup.

i QUÈTXUP		
INGREDIENTS	INFORMACIÓ NUTRICIONAL	
		per 100 g
Tomàquet (170 g de tomàquet natural per elaborar 100 g de quètxup), xarop de glucosa-fructosa, sucre, vinagre, midó de blat de moro modificat, sal i espècies.	Valor energètic	548 kJ
		129 kcal
	Greixos	<0,5 g
	dels quals saturats	0,2 g
	Hidrats de carboni	30 g
	dels quals sucres	23 g
	Fibra alimentària	1,3 g
	Proteïnes	1,2 g
	Sal	2,0 g
DATA DE CONSUM		
Número de lot/consumiu-lo preferentment abans de la fi de: vegeu el tap		

Imatge 15. Etiqueta d'un quètxup.

Per tant, amb aquest exemple podem evidenciar un dels altres grans problemes del sistema actual d'etiquetatge: no s'hi distingeix entre els sucres que són presents de forma natural en l'aliment i els que s'han afegit durant el seu procés de fabricació. Només es mostren les quantitats de monosacàrids i disacàrids en total (que identifiquem on diu "dels quals sucres").

En un laboratori es pot determinar la quantitat total d'hidrats de carboni simples que conté l'aliment, però analíticament és impossible determinar en quina proporció són sucres afegits o intrínsecs ⁽²⁹⁾. L'empresa que l'elabora és l'única que coneix exactament les proporcions de sucres afegits que conté; per tant, seria responsabilitat seva mostrar aquesta informació a les etiquetes.

Perquè el consumidor pugui saber si un aliment conté sucres afegits i, aproximadament, quina quantitat, ha de comprovar-ho en el llistat d'ingredients. Però bé, això no acaba aquí: els sucres poden adoptar una enorme quantitat de nomenclatures diferents totes les quals responen a hidrats de carboni simples (i que, per tant, metabòlicament actuen igual que el sucre). S'hi inclou: sucre, sucre morè, dextrosa, sacarosa, fructosa, glucosa, lactosa, maltosa, caramel, xarop de glucosa i fructosa, xarop de glucosa, xarop de fructosa, xarop de blat de moro, xarop de sucre invertit, suc de fruita concentrat, suc de canya evaporat, sucre de malta, midó, melasses, etc.

Hem de veure si apareixen una o més d'aquestes paraules en els ingredients per a confirmar que l'aliment conté sucres afegits. Com més al davant de la llista es trobi un d'aquests ingredients, més quantitat de sucres afegits contindrà. A més, aquests poden combinar-se i aparèixer més d'un cop, tal com passa amb el quètxup, que conté a la vegada xarop de glucosa-fructosa i sucre.

Aquest ampli ventall de noms dificulta que el consumidor pugui fer-se una idea de si un aliment realment conté molts de sucres afegits. Tot i que és cert que, siguin afegits o intrínsecs, actuaran metabòlicament igual en el nostre organisme ⁽³⁰⁾, veure les proporcions de sucres afegits que conté un aliment és una forma de fer-se una idea de la seva qualitat nutricional: si un aliment, a més de contenir sucres presents de forma natural, també conté sucres afegits durant el procés de fabricació, la qualitat nutricional serà probablement molt baixa.

5.1.4) Per què s'afegeixen als aliments?

Tot i que el motiu més obvi pel qual s'afegeix el sucre en els aliments és per a aportar-li el sabor dolç i fer-lo més gustós, existeixen una sèrie de motius que en “justifiquen” l'addició. Segons un article científic, aquestes raons són ⁽³⁰⁾:

- Endolcir el producte i compensar altres sabors que puguin ser més desagradables (com ara l'àcid). També es sol utilitzar en aliments baixos en greixos per a fer-los gustosos.
- Millorar la palatabilitat, és a dir, l'acceptació de l'aliment per part del nostre paladar. Com més quantitat en contingui, més gustós serà.
- Millorar el color i la presentació (mitjançant l'ús del caramel).
- Aportar textura: dóna volum a pa, galetes, gelats, caramels, etc. També en modifica la textura.
- És necessari per a la reacció de fermentació.
- Actua com a conservant natural: absorbeix una gran quantitat d'aigua i, per tant, dificulta la proliferació dels bacteris.

Podem veure que són molts els motius funcionals pels quals el sucre i tots els seus derivats són afegits. Ara bé, això justifica les grans quantitats que en contenen els aliments? L'article científic del qual hem extret aquests motius, exposa: “Afegir sucre a aliments amb una alta qualitat nutritiva pot afavorir la possibilitat que aquests siguin consumits. La xocolata amb llet és un exemple de millorar l'acceptació de la llet per part dels infants, que els proveeix nutrients importants: particularment calci, potassi i vitamina D” ⁽³⁰⁾.

És cert que la llet aporta aquests nutrients, però fixem-nos en els ingredients d'una rajola de xocolata amb llet: el primer que apareix és el sucre, el segon és un greix i en tercer lloc hi ha la llet, que representa només el 18,1%. Els sucres, en canvi, són el 57,5% de la rajola de xocolata. Conté el triple de sucre que de llet: podem seguir considerant aquest aliment nutritiu, seguint els arguments que ens exposa l'article científic? Amb una simple porció de 17,8 grams d'aquesta xocolata estarem consumint el 20% dels sucres recomanats per a un dia: uns 10,2 grams.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL	Por 100g	Por 17,8g ≈5x	% IR*
Valores medios:			
Valor energético	2265 kJ 542 kcal	401 kJ 96 kcal	5%
Grasas de las cuales saturadas	31,1 g 17,9 g	5,5 g 3,2 g	8% 16%
Hidratos de carbono de los cuales azúcares	58,4 g 57,5 g	10,4 g 10,2 g	4% 11%
Fibra alimentaria	1,8 g	0,3 g	-
Proteínas	6,3 g	1,1 g	2%
Sal	0,16 g	0,03 g	1%
Calcio	167 mg 21% VRN**	29,7 mg 4% VRN**	

*IR: Ingesta de Referencia de un adulto medio (8400 kJ / 2000 kcal)

**VRN: Valores de Referencia de Nutrientes

7 porciones por tableta. Chocolate con leche extrafino.

Ingredientes: azúcar, manteca de cacao, leche (18,1%), cacao, suero de leche en polvo, emulgente (lectina de girasol), aroma natural de vainilla. Puede contener **frutos secos**. Cacao: 30% mínimo.

Imatge 16. Taula nutricional de xocolata amb llet de marca Nestlé.

5.1.5) Les calories buides

Les calories buides es defineixen com aquelles que aporten al nostre organisme una quantitat d'energia en forma de calories, però ho fan sense proporcionar cap altre nutrient o benefici per a la nostra salut. Productes com ara els refrescos ensucrats, els suc de fruita, la brioixeria industrial i la rebosteria són importants fonts de calories buides. En general, podem considerar font de calories buides qualsevol aliment que contingui elevades quantitats de sucres afegits.

Per a entendre-ho millor posarem l'exemple d'un aliment complet, una poma. Ens aporta calories, pels seus sucres naturals; però obtenim també una gran quantitat de fibra, vitamines i minerals. La fibra fa que l'absorció dels sucres sigui molt més lenta i, a més, també ens sacia.

Ara ho compararem amb un suc de poma a base de concentrat. Ens aporta una quantitat de calories en forma de sucres (que provenen de la mateixa fruita), però, en tractar-se d'un nèctar, durant el seu procés d'elaboració es perden la majoria de les vitamines, els minerals i tota la fibra. Deixem d'obtenir els nutrients i la fibra que ens aportava la peça de fruita sencera i només estarem consumint els seus sucres. És tracta d'una font d'energia que no aporta cap altre nutrient: això, per definició, és una font de calories buides. A més, en trobar-se en estat líquid, tot i aportar una gran quantitat d'energia, el seu poder saciant és molt més baix ⁽³¹⁾; per tant, serà molt fàcil que la ingesta sigui més alta i que, per tant, realitzem una ingesta calòrica elevada.

A continuació, podem veure l'etiqueta d'una ampolla de mig litre (que pot trobar-se a moltes màquines expendedores) d'un conegut refresc. Si ens la bevem sencera estarem ingerint mig litre de calories buides, perquè l'únic que obtindrem seran 53 grams de sucre. Amb el sol fet de beure'ns aquesta ampolla haurem superat les quantitats de sucre recomanades per a un dia sencer.

500 ml	INFORMACIÓN NUTRICIONAL POR:	
	100 ml	250 ml (%)
Valor energético:	180 kJ/42 kcal	450 kJ/105 kcal (5%)
Hidratos de carbono:	10,6 g	27 g (10%)
de los cuales azúcares:	10,6 g	27 g (29%)

Imatge 17. Informació nutricional d'una ampolla de mig litre de refresc ensucrat.

Un altre problema que comportarà el consum d'aliments amb calories buides serà que un elevat consum d'aquests productes pugui desplaçar el consum d'aliments més complets. Si en la nostra dieta predominen els aliments que són fonts de calories buides, guanyarem pes a causa de l'excés d'energia i deixarem de rebre els nutrients que els aliments complets ens aportarien. Això representarà un gran problema per a la qualitat nutritiva de la dieta.

5.1.6) La importància de l'índex glucèmic

Hem parlat de l'índex glucèmic (IG) a l'apartat del metabolisme. Recordem que mesura la rapidesa amb la qual els sucres d'un determinat aliment són absorbits un cop els ingerim. Per tant, com més elevat sigui l'IG d'un aliment, més ràpid pujarà el nivell de glucèmia en consumir-lo. El consum continu d'aliments amb alt índex glucèmic pot provocar conseqüències a llarg termini i existeixen evidències científiques al respecte.

S'ha relacionat l'abús en el consum d'aliments amb un IG alt amb el guany de pes en forma de greix; pel contrari, s'han descrit beneficis en el control de la glucèmia i en la síntesi de lípids si en la dieta predominen els aliments amb un IG baix ⁽⁷⁾. Un altre estudi també expressa que les dietes on predominen aliments amb alt índex glucèmic incrementen les probabilitats de patir obesitat, diabetis tipus 2 i càncer de colon, i augmenten les concentracions de colesterol ⁽³²⁾. Setze estudis confirmen que els àpats on predominen aliments amb un IG baix promouen abans la sacietat que els que contenen un IG elevat ⁽³³⁾, aconseguint que la ingesta calòrica, en consumir aliments amb un baix IG, sigui més controlada.

5.2) El sucre com a substància addictiva

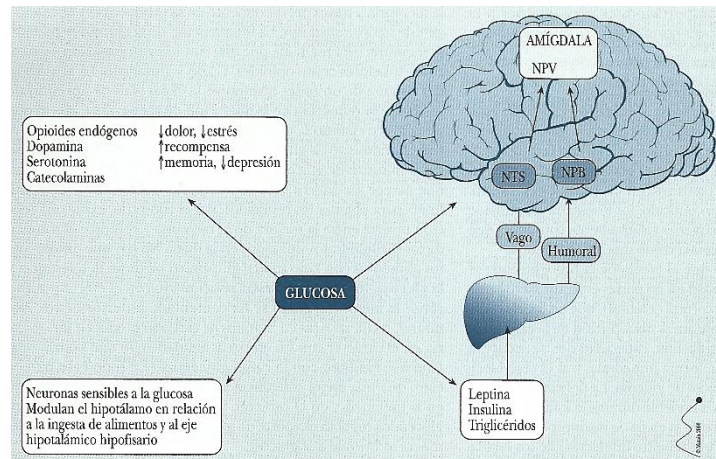
El sabor dolç és innat en la nostra espècie: no el rebutgem, tal com pot passar amb l'àcid o l'amarg. Per aquest motiu afegim sucre al cafè: per a compensar la seva amargor. Aquest fet té la seva explicació biològica, però ens hem de remuntar milions d'anys enrere i parlar de termes evolutius per a entendre el seu origen.

Quan encara érem nòmades i la nostra espècie vivia en indrets on la fruita només estava disponible en determinats moments de l'any, aquells que sobreviuen eren els que durant les èpoques en les quals hi havia una alta disponibilitat de fruits, podien menjar-ne en grans quantitats i transformar-ho ràpidament en dipòsits de greix. Aquests greixos creats a partir de la glucosa obtinguda dels fruits els permetia sobreviure a períodes de fam. Aquí radica la nostra predisposició innata al sabor dolç, perquè nosaltres seguim mantenint els mateixos trets evolutius que els nostres avantpassats: tant aquesta inclinació a un elevat i compulsiu consum d'aliments rics en sucres, com la capacitat de transformar els hidrats de carboni en greixos.

Tot i que en el seu moment van ser mecanismes clau per a la pervivència de la nostra espècie, en els temps que corren aquests no ens beneficien gaire. El nostre cervell segueix tenint aquesta atracció cap a aliments altament ensucrats, però no sap

diferenciar entre les fruites que prenen els nostres avantpassats i els aliments processats amb grans quantitats de sucres afegits que podem trobar avui dia.

Existeix un mecanisme biològic darrere d'aquest raonament: el nostre cervell funciona únicament amb glucosa i, emet substàncies de recompensa (diversos neurotransmissors) quan rep elevades quantitats de glucosa ^(34,35). De fet, existeix una connexió neuronal específica en el nostre cervell que regula el consum compulsiu de sucre, fins i tot quan no hi ha una necessitat real: quan aquesta és desactivada, la forta atracció desapareix ⁽³⁶⁾.



Imatge 18. Canvis produïts en el sistema nerviós després de la ingesta de glucosa. Extret del Tractat de nutrició i alimentació de Jose Mataix Verdú.

El mecanisme és idèntic al que provoquen certes drogues, activant les àrees de plaer del cervell i creant addicció. Pot

sonar insòlita una analogia entre sucre i drogues, i òbviament no el podem comparar directament amb l'alcohol o la cocaïna. Però potser la reacció del nostre cervell en ser exposat a altes quantitats de sucre pot donar a lloc a unes conseqüències en el sistema nerviós semblants a les que provoquen aquestes altres drogues.

Un estudi que va crear polèmica entre la comunitat científica enfronta directament els efectes de la cocaïna amb els del sucre i arriba a la conclusió que les zones de plaer del cervell són activades amb més intensitat amb elevades dosis de sucre que amb el consum de cocaïna ⁽³⁷⁾. Es tracta d'un estudi realitzat amb ratolins, als quals se'ls deixava triar entre consumir una solució altament ensucrada o una amb cocaïna: el 94% d'ells triaven la de sucre, fins i tot els ratolins que prèviament ja tenien una addicció a la cocaïna.

El principal retret que es fa a aquest estudi és que està realitzat amb ratolins, però una gran quantitat es realitzen amb individus d'aquesta espècie, i, de fet, en molts casos aquests estudis serveixen per a treure conclusions quasi aplicables en humans.

Altres articles científics analitzen multitud d'estudis i aporten conclusions semblants: hi ha una forta evidència que els aliments amb una gran quantitat de sucres afegits poden induir a uns estímuls comparables als de les drogues com la cocaïna o l'alcohol ^(34,38).

Però el cervell també s'autoregula: baixos nivells de glucosa en sang activen zones del cervell que indueixen a aquest alt desig per aliments amb alt contingut calòric. Un cop el nivell de glucèmia s'equilibra, el cervell activa altres zones que donen a lloc a una disminució d'aquest estímul. El problema és que, en pacients obesos, aquesta última resposta d'autocontrol és absent ⁽³⁴⁾. Amb aquest raonament podem arribar a la conclusió que el cervell d'un obès perd en part la capacitat de controlar la seva ingesta calòrica (en forma de sucres) i, per tant, agreuja el seu problema de sobrepès.

És evident que, tal com aquests mateixos articles suggereixen, cal realitzar més recerca al respecte, en particular per a concretar les conductes en l'espècie humana. No hem de tractar el sucre com una droga més, per què òbviament no ho és; però les evidències mostrades fins avui dia podrien explicar perquè és tan difícil resistir-se al consum d'aliments rics en sucres. Això ens serveix en part com a argument per a justificar l'alt consum d'aliments amb grans quantitats de sucres afegits, i també ens serveix per a comprendre per què s'afegeixen tan abundantment.

5.3) Arguments principals que ho relacionen amb la síndrome metabòlica

Els motius que relacionen el consum de sucres afegits amb la prevalença de la síndrome metabòlica sorgeixen de diversos eixos: l'argument bàsic exposat fins ara és el simple fet que un augment en el consum de sucres porta a un excés en la ingesta calòrica diària, que deriva en obesitat abdominal i, per tant, condueix a la síndrome metabòlica.

Altres evidències que segueixen enfortint aquesta relació són les que per exemple hem extret de l'informe de l'OMS detallat anteriorment ⁽¹⁸⁾. Molts altres articles científics conclouen que el consum de sucres afegits és determinant en el desenvolupament de l'obesitat, i que, per tant, reduir el consum de sucre afegits s'associa amb la pèrdua de pes corporal, i viceversa ^(8,39,40).

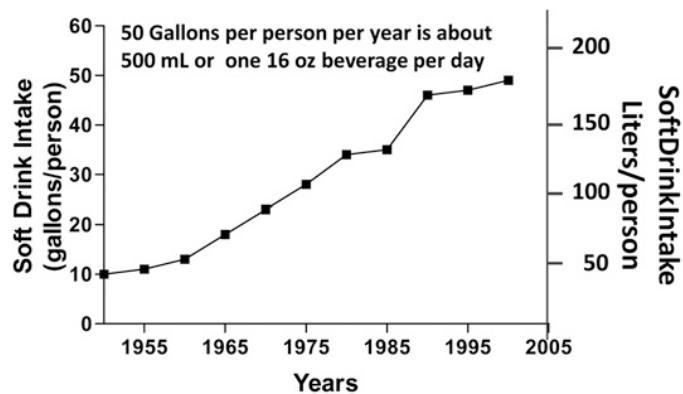
Si parlem en concret de la relació amb la diabetis tipus 2, se segueixen trobant fortes evidències: un estudi relaciona de forma estadística el consum de sucres afegits amb la prevalença de la diabetis ⁽⁴¹⁾. Un altre ens dóna dades específiques: cada increment en 150 kcal/dia a causa del consum de sucre (uns 38 grams) està associat amb un increment en la prevalença de la diabetis d'un 1.1% ⁽⁶⁾.

Finalment, també es relaciona el consum elevat de sucres amb les malalties cardiovasculars ^(17,27,42-44).

Però al llarg d'aquest apartat veurem dos arguments alternatius que per sí sols són molt poderosos i serveixen per a seguir evidenciant la relació entre el consum de sucres afegits i la prevalença de la síndrome metabòlica: el consum de begudes ensucrades i, en particular, el consum d'aliments amb altes proporcions de fructosa, a causa de les conseqüències que es deriven del seu particular metabolisme.

5.3.1) Les begudes ensucrades

Les begudes ensucrades es defineixen com “aquells líquids que són endolcits amb sucre i els seus derivats per tal d'afegir calories. S'inclouen refrescos, suc de fruita (i derivats) i begudes esportives o energètiques” ⁽⁴⁵⁾. El seu consum s'ha disparat al llarg dels últims anys i gairebé forma part de la dieta diària d'un gran sector de la població: s'estima que és d'un mig litre per dia ⁽⁴⁶⁾. Podem veure en el següent gràfic com la tendència és creixent.



Imatge 19. Evolució en el consum de begudes ensucrades al llarg dels anys. Extret d'Advances in Nutrition ⁽⁴⁷⁾.

Si bé els científics expressen que és difícil arribar a evidenciar al 100% la relació entre el consum de sucres afegits i els diversos factors de la síndrome metabòlica, quan parlem del consum d'aquestes begudes l'evidència és molt més forta ⁽⁸⁾. S'han realitzat multitud d'articles científics que, analitzant un elevat nombre d'estudis, arriben a les mateixes conclusions: el consum regular de begudes ensucrades causa excés de pes que contribueix a patir obesitat i diabetis ^(5,46-49). Això respon al fet que les begudes ensucrades són una font de calories buides i, per tant, condueixen al guany de pes. A més, aquestes seran absorbides molt més ràpidament en trobar-se en forma líquida i tindran un efecte saciant molt més reduït, augmentant així la quantitat consumida ⁽³¹⁾.

No es tracta únicament dels refrescos ensucrats: també s'inclouen els suc de fruita, que molts consideren saludables però que en cap cas podem utilitzar com a substitut d'una peça de fruita. Molts dels suc de fruita comercialitzats (en especial els nèctars i els fets a base de suc de fruita concentrat) podríem considerar que són, per a entendre'ns, “aigua ensucrada amb gust a fruita”. Podem equiparar-los perfectament amb els refrescos ensucrats. Alguns estudis reforcen aquesta hipòtesi, demostrant associacions entre el consum regular de suc de fruites i el guany de pes ⁽⁵⁰⁾ i la diabetis tipus 2 ⁽⁵¹⁾.

Hi ha estudis que van encara més lluny respecte de les begudes ensucrades i en relacionen el seu consum habitual amb la diabetis tipus 2, independentment que causin o no obesitat ^(5,52). Fins i tot, en aquestes afirmacions s'arriben a incloure les opcions sense sucre (amb edulcorants artificials), tot i que s'esmenta que cal un estudi més profund ⁽⁵²⁾. També es relaciona directament el consum de begudes ensucrades amb l'increment en el risc de patir problemes de tipus cardiovascular ^(31,43).

Finalment, és sorprenent la conclusió a la qual han arribat diversos estudis recents. Un d'ells conclou que un major consum de begudes ensucrades està associat amb un increment significatiu del risc de patir càncer de còlon i un augment de la mortalitat que aquest càncer provoca. ⁽⁵³⁾. Altres ho associen amb un increment de patir asma en nens ⁽⁵⁴⁾ i problemes respiratoris en adults ⁽⁵⁵⁾.

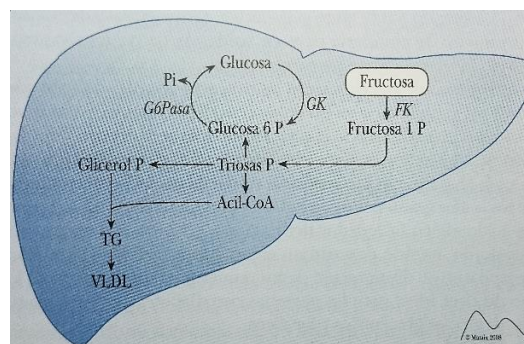
Aquest llarg llistat d'evidències ens serveixen per arribar a la conclusió que s'ha de reduir al màxim possible el consum de begudes ensucrades en qualsevol de les seves formes a causa de la seva estreta relació amb els diversos factors de la síndrome metabòlica.

5.3.2) Les conseqüències derivades del metabolisme de la fructosa

Com ja sabem, la fructosa és un monosacàrid que es troba de forma natural en fruites i verdures, i forma part també de la sacarosa (sucre de taula). La podem trobar en un ingredient molt emprat en les indústries com a alternativa al sucre de taula (ja que és més barat): el xarop de glucosa-fructosa, amb normalment un contingut del 55% en fructosa.

Recordem que el metabolisme de la fructosa es produeix exclusivament en el fetge i és força diferent respecte del de la glucosa o la galactosa. A continuació detallarem diversos factors basats en aquest principi que ens porten a concloure que consums elevats de fructosa provoquen alteracions que condueixen a la síndrome metabòlica, tal com multitud d'articles científics indiquen ^(10,15,17,56).

El primer argument és que el consum elevat de fructosa condueix a la creació de lípids. Tal com podem veure en la següent imatge, la via metabòlica de la fructosa acaba originant VLDL, lipoproteïna que en excés provoca dislipèmia. Estudis científics reforcen aquesta hipòtesi (per aquesta i d'altres raons) i relacionen el consum de



Imatge 20. Via metabòlica de la fructosa en el fetge. Extret del Tractat de nutrició i alimentació de Jose Mataix Verdú.

fructosa amb un excés en la síntesi de lípids ^(16,57,58). Per tant, deduïm que un alt consum de fructosa porta al guany de pes en forma de greixos i al diagnòstic a llarg termini de dislipèmia.

Aquests lípids són emmagatzemats temporalment en el fetge i desplaçats posteriorment cap al torrent sanguini. Però si es produeixen en excés (a causa de la fructosa), aquestes lipoproteïnes quedaran emmagatzemades definitivament al fetge, provocant una malaltia coneguda com a *fetge gras no alcohòlic* ^(13,14,59,60).

També són nombrosos els mecanismes moleculars del metabolisme de la fructosa estudiats pels científics que porten a relacionar-la amb altres factors de la síndrome metabòlica, com ara la resistència a la insulina ^(16,56) o els problemes cardiovasculars ^(10,17,56).

Per acabar, parlarem d'un estudi científic publicat a l'octubre de 2015, on es posa en evidència que, per a un mateix nombre de calories ingerides, el consum de fructosa empitjora els diversos paràmetres de la síndrome metabòlica si ho comparem amb els efectes de la glucosa ⁽⁶¹⁾.

Aquest estudi es va realitzar a uns quaranta nens que ja patien la síndrome metabòlica; durant uns nou dies van realitzar la mateixa dieta que solien fer (seguint iguals proporcions de nutrients i calories en total), però van reduir el consum de sucres d'un 28% a un 10%, el qual van substituir per midó (amb l'objectiu de conservar les proporcions totals d'hidrats de carboni). Al final de l'estudi els diversos paràmetres relacionats amb la síndrome metabòlica van presentar una millora significativa: reducció en la pressió sanguínia i el nivell de triglicèrids i colesterol, valors de glucèmia més estables, etc.

Amb les raons exposades podem confirmar que, deixant de banda que el consum elevat de sucres provoca excés de pes, el metabolisme de la fructosa provoca una sèrie de conseqüències que poden acabar portant a la síndrome metabòlica.

6. ELS CONFLICTES D'INTERÈS

Com és lògic, la intenció de les empreses vinculades amb la indústria del sucre és la de vendre els seus productes i, per tant, aconseguir diners. La propagació d'idees que difonguin que els productes que venen no són sans està lògicament en contra dels seus interessos. Per tant, la indústria del sucre utilitza diversos mecanismes per tal d'intentar

amagar aquestes evidències científiques i que aquestes no provoquin la reducció dels seus ingressos.

Un conflicte d'interès és una situació en què el judici d'algú (en aquest cas un científic en fer un article o un polític en redactar una llei) està influït per un interès secundari, de tipus econòmic o personal. En el tema que hem tractat, els conflictes d'interès han estat sempre presents i han frenat accions que poguessin anar en contra dels interessos de les multinacionals.

Un article científic evidencia això i conclou que la indústria del sucre es defensa ella mateixa de la recerca potencialment perillosa i que pugui acabar en lleis que estiguin en contra dels seus interessos ⁽⁶²⁾. En concret, estudia uns 300 documents interns d'un pla que es va desenvolupar del 1959 al 1971 als Estats Units per analitzar en profunditat la càries dental. Com és lògic, la indústria del sucre no hauria d'influir en aquest tipus de recerca, però el que s'ha descobert és que fins al 78% de les propostes que van suggerir als científics van ser acceptades. Aquestes, però, en comptes d'enfocar la recerca a descobrir l'origen de la càries o com prevenir-la, estaven centrades en la investigació de mètodes per a combatre la càries un cop es produeix. Així doncs, van evitar que durant aquells anys s'estudiés l'alt consum de sucres com a factor que provoca càries.

Podem posar un altre exemple molt evident: un article científic recent titulat "Sucre en la dieta i pes corporal: hem arribat a una crisi en l'epidèmia d'obesitat i diabetis? Sí, però la mala fama del sucre és exagerada i esbojarrada" publicat a la revista de major prestigi en temes de diabetis, *Diabetes Care*, arriba a la següent conclusió: "Adjudicar la culpa al consum de sucre és enganyós. No hi ha evidència directa de que, per sí mateix, el sucre en forma sòlida o líquida generi un augment de la gana o una disminució de la sacietat, o que causi diabetis" ⁽²⁸⁾.

Al final d'aquest article (tal com podem veure en la imatge de la pàgina següent) comprovem que està finançat per *The CocaCola Company* i *Dr Pepper*. Quin tipus de credibilitat o rigor tindrà aquest article? Des del moment en què empreses relacionades amb la indústria de les begudes ensucrades han posat diners per a la seva redacció, podem deduir que les conclusions en cap cas seran perjudicials per als interessos d'aquestes empreses. I no, no ho són.

Tabla 2—Efectos putativos del azúcar*

Resultados adversos	Fortaleza de la evidencia
Aumenta el peso en un intercambio isocalórico con otros macronutrientes	Ninguna
Aumenta el peso en una dieta hipercalórica**	Moderada/contradictoria
Disminuye el peso en una dieta hipercalórica**	Débil/contradictoria
Aumenta el apetito, lo que genera aumento de peso	Ninguna
Causa diabetes	Ninguna
Proporciona energía innecesaria	Fuerte

*El azúcar se define como sucrosa, glucosa, fructosa o JMACF. **Una dieta hipercalórica se define como aquella en la cual el aporte calórico supera el gasto de calorías, y una dieta hipocalórica se define como aquella en la cual el aporte de calorías es menor que el gasto de calorías, lo que favorece el aumento de peso y la pérdida de peso, respectivamente.

Fondos. J.L.S. recibió becas/subsidios para investigación de los Canadian Institutes of Health Research, el Calorie Control Council, The Coca-Cola Company (beca irrestricta iniciada por el investigador), Pulse Canada y The International Tree Nut Council Nutrition Research & Education Foundation.

Conflictos de interés. J.L.S. ha recibido aranceles como disertante y honorarios de la American Society for Nutrition, la Canadian Nutrition Society, el Calorie Control Council, el Diabetes and Nutrition Study Group de la European Association for the Study of Diabetes, el International Life Sciences Institute North America and Brazil, Pulse Canada, el Dr. Pepper Snapple Group, The Coca-Cola Company. También es asesor científico ad honorem para el International Life Sciences Institute North America y el Food, Nutrition, and Safety Program, y es cónyuge de una empleada de Unilever Canada. No se comunicaron otros posibles conflictos de interés relacionados con este artículo.

Imatge 21 Conclusions i conflictes d'interès de l'article citat anteriorment. Extret de Diabetes Care (28).

Com a anècdota, durant l'entrevista que li vam fer al Dr. José Manuel Fernández Real (metge endocrí), ell sovint va expressar que la relació entre els sucres afegits i la síndrome metabòlica encara està sota discussió i que no es pot confirmar, basant-se en aquest mateix article científic. En descobrir qui el finançava, em va expressar que el fet que encara passin i es permetin fets com aquest és vergonyós; i que això és el mateix que el que passava fa uns anys amb la indústria del tabac. Després, vaig preguntar al Dr. Rafael Urrialde de Andrés (director de salut i nutrició a CocaCola) què li semblava; ell li va treure importància i va contestar que tots els estudis científics han de ser igual de fiables i independents, deixant de banda qui els financii. És curiós però, que un metge, denunciï actes com aquest i en canvi; un directiu de CocaCola, confiï en la neutralitat a l'hora de redactar articles finançats per *CocaCola Company*.

Les multinacionals també fan acte de presència en el món de la política i les decisions legislatives. Un article científic adverteix del vincle existent entre indústria de l'alimentació i les institucions espanyoles de salut ⁽⁶³⁾. Un altre estudia la qualitat nutricional dels aliments que s'anuncien per la televisió en horari infantil a Espanya i conclou que la meitat dels anuncis són d'aliments poc saludables i dos terços d'aquests s'emeten en horaris d'especial protecció a nens ⁽⁶⁴⁾. Es suggereix que s'haurien de restringir els anuncis televisats d'aliments amb baixa qualitat nutricional. Per tant, podem concloure que la legislació vigent en el nostre país és permissiva i afavoreix la indústria en perjudici del consumidor.

Per acabar, les empreses també duen a terme accions directament adreçades al consumidor amb l'objectiu de minimitzar aquest problema. Des de les empreses es vol treure importància a la qualitat nutricional dels aliments i es sol transmetre el següent missatge: "no hi ha aliments bons o dolents, es tracta del conjunt de la dieta". Si bé això

no és del tot fals, sí que és cert que hi ha aliments dolents. Quan amb una llauna de refresc consumim la meitat dels sucres recomanats per a un dia sencer, podem considerar que aquest aliment no és gaire bo.

Un altre mètode utilitzat és el de culpar directament a la població dels actuals índexs de l'obesitat i transmetre-li el sentiment de culpabilitat: "el predominant sedentarisme és el principal culpable de l'epidèmia d'obesitat". Si bé és cert que l'activitat física és necessària, aquest no és el principal problema. Si consumim un nivell molt més alt de calories que les que necessitem, ens hauríem de passar hores realitzant exercici (de les quals no disposem). I si, a més, parlem de subjectes obesos, les possibilitats per a fer exercici són encara més limitades. Per tant, encara que l'exercici és totalment necessari, tot comença per la dieta i una tria adequada dels aliments que la formen.

En conclusió, hem pogut veure com la indústria del sucre influeix en el món de la ciència, en la política i en l'opinió dels ciutadans. S'anteposen els interessos econòmics de les empreses als de la salut pública. Tot això només provoca que sigui més difícil que les institucions actuïn eficaçment davant d'aquest problema i el puguin capgirar. Per limitacions d'espai hem tractat aquesta situació molt breument, però, de fet, podria donar per a la realització d'un altre treball de recerca.

7. EL PROBLEMA ÉS TAN EVIDENT?

Fins ara hem exposat aquesta problemàtica de forma bastant "teòrica". Tot i això, s'han utilitzat dades força rellevants i de confiança: enquestes a nivell nacional, articles científics d'alt prestigi i informació extreta de manuals de medicina; suficients per a aportar prou rigor. Però sempre impacta més una demostració pràctica.

En aquest apartat ens centrarem en demostrar la hipòtesi plantejada sobre el consum de sucres actuals, considerat elevat. Per a això intentarem plasmar-ho en la realitat quotidiana: veurem si els productes que es solen consumir de forma diària ocasionen l'excés de consum de sucres afegits. També analitzarem els aliments que consumeixen els nens de l'ESO del nostre institut durant l'hora del pati. Finalment, presentarem les entrevistes que s'han realitzat a professionals del sector per a veure la seva opinió sobre envers temes relacionats amb el treball.

7.1) El menú diari

Com ja s'ha esmentat, els sucres afegits es troben en el 75% dels productes que consumim diàriament ⁽³⁹⁾. Molts no són realment conscients de la quantitat de sucres

que contenen. No es tracta únicament dels aliments dels quals ja considerem els seus alts nivells de sucre (postres, gelats, brioixeria, etc); es tracta que molts altres aliments ens aporten les mateixes quantitats, però passen ocultes a la vista del consumidor.

Per a demostrar això, farem uns menús en els quals inclourem només els productes amb percentatges importants de sucre (no farem l'àpat sencer) i la quantitat que contenen amb una ració. Sumarem la xifra de sucres lliures que s'ingereixen al final del dia i la compararem amb la recomanada per l'OMS. Gràcies a això podrem veure realment quins són els aliments que ens porten a superar aquest lílindar. En els annexos s'inclouen les etiquetes dels aliments utilitzades per la realització d'aquests menús.

7.1.1) Menú amb alt contingut d'aliments processats

Exemplifiquem una dieta poc recomanable on predominen els aliments processats. Malgrat això, molts d'aquests solen incloure's diàriament en la dieta d'un ampli sector de la població, en particular nens.

ÀPAT	ALIMENTS QUE CONTENEN SUCRES LLIURES	SUCRE CONTINGUT PER RACIÓ (GRAMS)
ESMORZAR	200 ml de llet + 15 grams de Colacao	20
	1 paquet de mini chips Ahoy (40g)	12.25
MIG MATÍ	200 ml de Cacaolat	26.8
	2 magdalenes	9.8
DINAR	Llauna de CocaCola (330 ml)	35
	1 Danonino PetitDino de maduixa	6.7
BERENAR	Suc a base de concentrat	28
	3 galetes Oreo (33 g)	12.3
SOPAR	Llauna de CocaCola (330 ml)	35
	logurt amb trossos de xocolata	18.8
Consum total de sucres lliures al final del dia (grams)		204,65

La xifra final és alarmant: 204 grams de sucre. La composició del menú és un pèl "exagerada", però no deixa de ser perfectament realitzable per qualsevol de nosaltres. No estem fent una ingesta de menjar molt elevada, sinó que els aliments que es consumeixen són altament rics en sucres. Amb aquest menú es supera més de quatre vegades el consum recomanat per l'OMS. Què passaria si el mantinguéssim dia a dia?

Una dada molt cridanera és la de les llaunes de CocaCola: simplement que ens en prenguem una per dinar i una per sopar, estarem consumint 70 grams de sucre.

7.1.2) Menú trampa

Aquest menú no serà tan exagerat com l'anterior; utilitzarem productes que a primera vista semblen saludables, o que almenys molts de nosaltres considerem així.

ÀPAT	ALIMENTS QUE CONTENEN SUCRES LLIURES	SUCRE CONTINGUT PER RACIÓ (GRAMS)
ESMORZAR	Cereals <i>muesli</i> amb xocolata negra (50 grams) + llet	12.45
	1 got de suc de taronja 100% natural Hacendado (300 ml)	27.9
MIG MATÍ	Suc de pinya Granini (200 ml)	24
	2 galetes Fontaneda <i>Fruit and Fit</i> (24.6 grams)	6.1
DINAR	logurt bífidus fruit fusion (125 grams)	18
BERENAR	Cafè amb llet (2 cullerades sucre)	8
	1 paquet de quatre galetes "Belvita esmorzar"	14
SOPAR	Actimel de fruita	11.7
Consum total de sucres lliures al final del dia (grams)		122,15

El consum d'aquests aliments ens porta a superar més del doble les quantitats recomanades per a un dia. Això ens fa reconsiderar si aquests aliments són realment sans: per això l'hem anomenat menú trampa. En aquest cas, les quantitats de sucres consumides al final del dia es corresponen amb les estimades per l'estudi ENRICA.

En l'apartat 8 farem una proposta de "menú ideal": mostrarem què hem de fer i quins són els aliments que hem de consumir per tal d'evitar superar aquest líndar establert.

7.2) Els sucres afegits en el nostre institut

Per tal de comprovar si el problema de l'alt consum de sucres és tan comú, hem realitzat una enquesta en el nostre entorn més proper: l'institut. L'objectiu és fer una estimació de la qualitat nutricional de l'esmorzar que es fa durant l'hora del pati. Per a això, els

alumnes han escollit (dintre d'un llistat) els aliments que més solen consumir, podent triar més d'una opció (fet que provoca que els percentatges posteriors no quadrin). A partir de les dades que obtinguem podrem veure si realment aliments amb altes quantitats de sucres afegits es consumeixen de forma quotidiana durant l'hora del pati. Els resultats de l'enquesta poden trobar-se en els annexos.

Hem enquestat 260 estudiants d'ESO del nostre institut situats en una franja d'edat que va dels 12 fins als 17 anys. El 95% d'ells esmorzen durant l'hora del pati i la majoria porten l'esmorzar de casa (el 30% compra algun producte a la cantina).

El 91,5% dels alumnes tria un entrepà, que podem considerar saludable, junt amb la fruita, en un 26,6%. D'altres opcions triades perden aquesta consideració, ja que sabem que contenen altes quantitats de sucres: pastes de fleca (20,6%), galetes (17,7%), lllaminadures (10,1%) i brioixeria industrial (9,3%).

El 57% pren aigua, però apareixen dades preocupants: el 40,9% ha marcat la casella dels sucres de fruita, el 32,8% la dels refrescos ensucrats i el 10,5% la dels batuts amb llet. Només el 5,3% tria refrescos sense sucre.

Prenent-se una sola llauna d'un refresc ensucrat consumiran aproximadament uns 30 grams de sucre. Com ja sabem, els sucres de fruita es troben en la mateixa categoria. Per tant, com a mínim un terç dels alumnes d'ESO del nostre institut sol consumir un 50% de les quantitats diàries de sucre recomanades només durant l'hora del pati a causa del consum d'aquestes begudes.

7.3) Entrevistes

Per a complementar el treball és necessari acudir a experts del tema i tractar aspectes d'aquesta problemàtica per tal de veure quina és la seva opinió. Hem entrevistat una nutricionista, un reconegut metge endocrí i un encarregat en temes de salut i nutrició de la indústria de les begudes ensucrades. La transcripció sencera d'aquestes entrevistes es pot trobar en els annexos. Es recomana la seva lectura ja que les entrevistes són llargues i és difícil sintetitzar-les; però la informació que transmeten és de gran utilitat per a la comprensió de la temàtica tractada al llarg del treball.

La primera entrevista és a Núria Obradors: farmacèutica especialitzada en bioquímica, metabolisme i dietètica, actualment professora de nutrició humana i dietètica a la Universitat de Vic. Es tracten temes de la dieta actual i la qualitat d'aquesta, el consum de sucres afegits avui dia i les seves conseqüències, junt amb d'altres aspectes. Les

seves conclusions són força clares: ella està totalment a favor d'una reducció en el consum de sucres, ja que els considera causants de les malalties que formen part de la síndrome metabòlica.

La segona entrevista és al coordinador d'endocrinologia de l'hospital Josep Trueta de Girona, el Dr. José Manuel Fernández-Real. En aquesta es parla bàsicament de la síndrome metabòlica, els seus components bàsics i les conseqüències que causa a llarg termini i es comenta la importància que adquirirà al llarg dels propers anys degut a diversos factors com ara una dieta poc adequada o la falta d'exercici.

L'última entrevista s'ha realitzat al Dr. Rafael Urrialde de Andrés, doctor en biologia i director de salut i nutrició de CocaCola des de l'any 2006. Els temes tractats giren al voltant de la implicació de la indústria en els alts consum de sucres, i, en particular, de la dels refrescos ensucrats. És curiós veure com al llarg de l'entrevista s'utilitzen els arguments típics emprats per les multinacionals per a defensar-se de les acusacions que se li solen fer, lligat amb el tema dels conflictes d'interès.

8. QUINA ÉS LA SOLUCIÓ?

Després d'haver descrit la problemàtica, és hora de proposar una alternativa per tal de pal·liar-la. L'objectiu a complir fonamental és reduir el consum de sucres lliures a la xifra de 25 grams/dia o, com a molt, 50 grams/dia. Si bé és difícil aconseguir-ho (tal com ho hem il·lustrat amb la realització dels menús), mostrarem una sèrie de passos a seguir per tal d'arribar a aquest objectiu; si més no, ens hi hem d'acostar al màxim possible. Durant l'entrevista a Núria Obradors se'ns proposen diverses accions a dur a terme per a aconseguir-ho: quins aliments hem d'evitar, quines pautes hem de seguir, etc. Per tant, es recomana la lectura d'aquesta entrevista per a complementar aquest apartat.

Per a aconseguir reduir el consum de sucres hem de fer que els hidrats de carboni que ingerim siguin majoritàriament complexos, per tant hem de consumir aliments rics en hidrats de carboni complexos.

La majoria d'aliments processats contenen grans quantitats de sucre: la primera mesura és apartar-los al màxim de la nostra dieta. Hem de cuinar amb productes frescos, evitant, per exemple, aliments precuinats o salses preparades.

Sobre els aliments dolços, hem d'evitar el consum de galetes, pastes i, en general, brioixeria industrial. Ja sabem les elevades quantitats de sucres afegits (a més de

greixos) que contenen. Així doncs, hem de substituir-los per fruita fresca, fruits secs i cereals integrals.

Hem de vigilar també amb aquells aliments que poden semblar més saludables, però que contenen grans quantitats de sucre: substituir els típics cereals d'esmorzar per cereals integrals i els derivats làctics ensucrats (iogurts, postres làctics) per làctics sense sucres afegits. S'ha d'adquirir el costum de llegir les etiquetes i veure quin percentatge de sucres contenen, per a comprovar si realment les quantitats consumides amb una ració són elevades. Si és així, haurem de descartar-los.

El consum de refrescos ensucrats ha de quedar pràcticament eliminat. Amb els àpats s'ha de prendre aigua o, com a molt, un refresc sense sucres afegits. Hem d'evitar també els sucres de fruita prefabricats (sobretot els nèctars o aquells basats en concentrats de fruita). Els sucres, en tot cas, han de ser naturals i sempre acompanyats d'un àpat complet, com ara un esmorzar.

Hem de considerar els àpats com un conjunt: estan formats per diversos aliments. Si per exemple, per al dinar fem un menú complet i equilibrat (amb un percentatge adequat d'hidrats de carboni complexos) ens podem permetre el caprici de prendre un flam. La pujada de la glucèmia no serà igual que si ho féssim amb l'estómac buit.

Aquest, doncs, és un dels aspectes que més hem de vigilar: s'ha d'evitar el consum d'aliments altament ensucrats entre hores, o que només ens atipem amb ells. Si emplenem el nostre estómac d'aquests aliments els efectes seran més perjudicials. Si ho adquirim com a hàbit i ho mantenim al llarg del temps, incrementarem les probabilitats de patir síndrome metabòlica.

En conclusió, es tracta d'un equilibri. Si la nostra dieta és adequada, ens podem permetre de tant en tant un caprici altament ensucrat. Ara bé, això no significa que aquests capricis formin part de la nostra dieta diària: hem de saber trobar la subtil diferència i estendre aquesta filosofia al pensament dels més petits. Hem d'acostumar als més joves a aquests hàbits nutricionals.

9. CONCLUSIONS

És complicat demostrar al cent per cent que existeix una forta relació entre l'actual consum de sucres lliures i la prevalença de síndrome metabòlica. Les evidències científiques, si bé són molt elevades, mai són del tot segures. Aquest segueix sent un tema molt polèmic i a debatre per la ciència. Si bé els científics encara no han arribat a una conclusió definitiva, cada cop es troba més perfilada. Al llarg d'aquest treball hem pogut veure què és el que avui dia se'n diu al respecte.

Hem de tenir en compte que estem tractant temes al voltant de l'alimentació i el metabolisme: es tracta d'una equació amb infinitat d'elements que poden alterar-ne el resultat (dieta, nivell d'activitat física, factors hereditaris, factors psicològics, etc.). Per tant, és impossible culpar l'abús d'un nutrient o una conducta en concret; sempre hi haurà altres variables implicades. Però, com ja hem vist, molts articles científics conclouen amb les mateixes paraules: el consum actual de sucres afegits és molt elevat i és un factor de risc important per al desenvolupament de la síndrome metabòlica; per tant, s'ha de reduir el seu consum. Amb les evidències exposades podem donar pràcticament per vàlida la segona hipòtesi.

La primera hipòtesi, per descomptat, queda ratificada. Hem confirmat a través d'estadístiques que el consum de sucres lliures a Espanya supera les quantitats recomanades. Altrament, a través de la realització dels menús o de l'anàlisi de la quantitat de sucres de diversos aliments hem pogut confirmar com de fàcil és superar-les. Validades les dues hipòtesis, l'objectiu bàsic del treball s'ha acomplert.

Però tampoc es tracta de demonitzar el sucre. No s'ha dit en cap moment que el seu consum s'hagi de reduir a zero. Tampoc es tracta de prohibir que et puguis prendre mai un tros de pastís, un croissant o una llauna de refresc ensucrat. L'arrel del problema és que aquest consum no és un excés d'algun dia en concret. Es tracta d'un consum quotidià i diari, causat per productes que molts de nosaltres identificaríem com a elements d'una dieta sana i equilibrada, però que porten a superar àmpliament les quantitats recomanades per organismes tan importants com l'Organització Mundial de la Salut. Si aquest consum el mantenim dia a dia, al cap d'uns anys ens portarà a les greus situacions mèdiques descrites, i, en general, a un profund empitjorament de la nostra qualitat de vida: aquest és l'aspecte més preocupant.

La qüestió urgent, per tant, resideix en el nostre propi futur: si la joventut actual és educada seguint una dieta on abundin els productes processats industrialment, no farà

més que empitjorar greument les estadístiques mostrades. Es tracta de divulgar al màxim possible el coneixement mostrat al llarg del treball i ser capaços de transmetre'l a les futures generacions per a què en prenguin consciència. Si no podem regirar les actuals tendències en el consum de sucres lliures, tindrem una generació futura de persones profundament marcades per les malalties relacionades amb la síndrome metabòlica.

Per acabar, aquest treball s'ha centrat bàsicament en la part científica i en l'explicació biològica darrere d'aquesta problemàtica, però encara es pot seguir fent recerca en temàtiques relacionades per tal de comprendre millor el problema i ser capaços de plantar-li cara. Es suggereixen diversos temes:

- a) Anàlisi de la relació entre la indústria del sucre, la comunitat científica i el poder polític: els conflictes d'interès.
- b) Proposta d'una dieta per a no sobrepassar les quantitats recomanades d'ingesta diària de sucres lliures per part de l'OMS.
- c) Estudi de la publicitat dels aliments amb baix valor nutritiu i alt contingut de sucres dirigida a infants. Estratègies que duen a terme les empreses per a donar valor nutricional a aquests aliments i vendre'ls com a productes sans quan no ho són.
- d) Anàlisi del funcionament i legislació de l'actual sistema d'etiquetatge d'aliments: proposta d'un sistema entenedor i més visual per al consumidor.

10. FONTS D'INFORMACIÓ

10.1) Bibliografia

- Campillo, J.M. (2004). *El mono obeso: la evolución humana y las enfermedades de la opulència: diabetes, hipertensión y arteriosclerosis* (3a ed.). Barcelona: Crítica.
- Guyton, C.G. i Hall, J.E. (2012). *Compendio de Fisiología Médica*. (12a ed.). Jackson: Elsevier.
- Verdú, J. (2009). *Tratado de nutrición y alimentación* (2a ed.). Barcelona: Oceano.
- Costa, M., Formiga, M., Llobera, M., Llorca, J.M., De Manuel, J., Molina, J., Montserrat, P., Padrosa, T. (2009). *Biología: biocontext 2* (1a ed.). Barcelona: Teide.
- Federació Internacional de la Diabetis. IDF *Atlas de la diabetis* (6a ed.). Brussel·les, Bèlgica: Federació internacional de la diabetis, 2013.

10.2) Referències

1. Gutiérrez-Fisac JL, Guallar-Castillón P, León-Muñoz LM, Graciani A, Banegas JR, Rodríguez-Artalejo F. Prevalence of general and abdominal obesity in the adult population of Spain, 2008-2010: The ENRICA study. *Obes Rev*. 2012;13(4):388–92.
2. Pérez-Farinós N, López-Sobaler AM, Dal Re MÁ, Villar C, Labrado E, Robledo T, et al. The ALADINO study: A national study of prevalence of overweight and obesity in spanish children in 2011. *Biomed Res Int*. 2013;2013.
3. Martínez Álvarez JR, Villarino Marín A, García Alcón RM, Calle Purón ME, Marrodán Serrano MD. Obesidad infantil en España: Hasta qué punto es un problema de salud pública o sobre la fiabilidad de las encuestas. *Nutr Clin y Diet Hosp*. 2013;33(2):80–88.
4. Tobias DK, Chen M, Manson JE, Ludwig DS, Willett W, Hu FB. Effect of low-fat diet interventions versus other diet interventions on long-term weight change in adults: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol* [Internet]. Elsevier; 2015 Nov 2; Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587\(15\)00367-8](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587(15)00367-8)
5. Hu FB, Malik VS. Sugar-sweetened beverages and risk of obesity and type 2 diabetes: epidemiologic evidence. *Physiol Behav*. 2010;100(1):47–54.
6. The Relationship of Sugar to Population-Level Diabetes Prevalence: An Econometric Analysis of Repeated CrossSectional Data [Internet]. [cited 2015 Aug 11]. Available from: <http://www.plosone.org/article/abstract?uri=info:doi/10.1371/journal.pone.0057873&representation=PDF>

7. Brand-Miller JC, Holt SHA, Pawlak DB, McMillan J. Glycemic index and obesity. In: American Journal of Clinical Nutrition. 2002.
8. Te Morenga L, Mallard S, Mann J. Dietary sugars and body weight: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials and cohort studies. BMJ [Internet]. 2013;346(January):e7492. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23321486>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23989081>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23321486>
9. Zhang YH, An T, Zhang RC, Zhou Q, Huang Y, Zhang J. Very High Fructose Intake Increases Serum LDL-Cholesterol and Total Cholesterol: A Meta-Analysis of Controlled Feeding Trials 1 – 3. J Nutr. 2013;143:1391–98.
10. Johnson RJ, Segal MS, Sautin Y, Nakagawa T, Feig DI, Kang DH, et al. Potential role of sugar (fructose) in the epidemic of hypertension, obesity and the metabolic syndrome, diabetes, kidney disease, and cardiovascular disease. Am J Clin Nutr. 2007;86(0002-9165 (Print)):899–906.
11. Ha V, Jayalath VH, Cozma AI, Mirrahimi A, De Souza RJ, Sievenpiper JL. Fructose-containing sugars, blood pressure, and cardiometabolic risk: A critical review. Curr Hypertens Rep. 2013;15(4):281–97.
12. WHO J, WHO J, Consultation FAOE, Consultation FAOE. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. World Health Organ Tech Rep Ser [Internet]. 2003;916:i – viii, 1–149, backcover. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16820383>
13. Basaranoglu M, Basaranoglu G, Sabuncu T, Sentürk H. Fructose as a key player in the development of fatty liver disease. World J Gastroenterol. 2013;19(8):1166–72.
14. Vos MB, Lavine JE. Dietary fructose in nonalcoholic fatty liver disease. Hepatology [Internet]. 2013;57(6):2525–31. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23390127>
15. Kolderup A, Svihus B. Fructose Metabolism and Relation to Atherosclerosis , Type 2 Diabetes , and Obesity. 2015;2015.
16. Tappy L, Lê K-A. Metabolic effects of fructose and the worldwide increase in obesity. Physiol Rev. 2010;90(1):23–46.
17. Bray GA. Fructose and risk of cardiometabolic disease. Current Atherosclerosis Reports. 2012. p. 570–78.
18. WHO | Sugars intake for adults and children. World Health Organization; [cited 2015 Aug 17]; Available from: http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sugars_intake/en/
19. Alberti KGMM, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome--a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. Diabet Med. 2006;23(5):469–80.
20. Després J-P, Lemieux I. Abdominal obesity and metabolic syndrome. Nature [Internet].

- 2006 Dec 14 [cited 2014 Oct 27];444(7121):881–87. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/nature05488>
21. Esposito K, Chiodini P, Colao A, Lenzi A, Giugliano D. Metabolic syndrome and risk of cancer: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care*. 2012;35(11):2402–11.
 22. Brauna S, Bitton-Worms K, le Roith D. The link between the metabolic syndrome and cancer. *International Journal of Biological Sciences*. 2011. p. 1003–15.
 23. Ford ES. Risks for all-cause mortality, cardiovascular disease, and diabetes associated with the metabolic syndrome: A summary of the evidence. *Diabetes Care* [Internet]. 2005;28(7):1769–78. Available from: <http://care.diabetesjournals.org/cgi/doi/10.2337/diacare.28.7.1769>
 24. Dey L, Attele AS, Yuan C-S. Alternative therapies for type 2 diabetes. *Altern Med Rev*. 2002;7(1):45–58.
 25. Reinehr T. Type 2 diabetes mellitus in children and adolescents. *World J Diabetes* [Internet]. 2013;4(6):270–81. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3874486&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 26. Mahmood SS, Levy D, Vasan RS, Wang TJ. The Framingham Heart Study and the epidemiology of cardiovascular disease: a historical perspective. *Lancet* [Internet]. 2014;383(9921):999–1008. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673613617523>
 27. Johnson RK, Appel LJ, Brands M, Howard B V., Lefevre M, Lustig RH, et al. Dietary sugars intake and cardiovascular health a scientific statement from the american heart association. *Circulation*. 2009. p. 1011–20.
 28. Kahn R, Sievenpiper JL. Dietary sugar and body weight: have we reached a crisis in the epidemic of obesity and diabetes?: we have, but the pox on sugar is overwrought and overworked. *Diabetes Care*. United States; 2014 Apr;37(4):957–62.
 29. Hess J, Latulippe ME, Ayoob K, Slavin J. The confusing world of dietary sugars: definitions, intakes, food sources and international dietary recommendations. *Food & Function*. 2012. p. 477.
 30. Goldfein KR, Slavin JL. Why Sugar Is Added to Food: Food Science 101. *Compr Rev Food Sci Food Saf* [Internet]. 2015;14(5):644–56. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/1541-4337.12151>
 31. Malik V, Popkin B, Bray G, Després J-P, Hu F. Sugar Sweetened Beverages, Obesity, Type 2 Diabetes and Cardiovascular Disease risk. *Circulation*. 2010;121(11):1356–64.
 32. Hauner H, Bechthold A, Boeing H, Brönstrup A, Buyken A, Leschik-Bonnet E, et al. Evidence-based guideline of the German nutrition society: Carbohydrate intake and prevention of nutrition-related diseases. *Ann Nutr Metab*. 2012;60(SUPPL. 1):1–58.

33. Ludwig DS. Dietary glycemic index and obesity. *J Nutr.* 2000;130(2S Suppl):280S – 283S.
34. Page KA, Seo D, Belfort-DeAguiar R, Lacadie C, Dzuira J, Naik S, et al. Circulating glucose levels modulate neural control of desire for high-calorie foods in humans. *J Clin Invest* [Internet]. The American Society for Clinical Investigation; 2011;121(10):4161–69. Available from: <http://www.jci.org/articles/view/57873>
35. Avena NM, Rada P, Hoebel BG. Evidence for sugar addiction: Behavioral and neurochemical effects of intermittent, excessive sugar intake. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews.* 2008. p. 20–39.
36. Nieh EH, Matthews GA, Allsop SA, Presbrey KN, Leppla CA, Wichmann R, et al. Decoding Neural Circuits that Control Compulsive Sucrose Seeking. *Cell* [Internet]. 2015;160(3):528–41. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0092867415000045>
37. Lenoir M, Serre F, Cantin L, Ahmed SH. Intense sweetness surpasses cocaine reward. *PLoS One.* 2007;2(8).
38. Ahmed SH, Guillem K, Vandaele Y. Sugar addiction: pushing the drug-sugar analogy to the limit. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* [Internet]. 2013;16(4):434–39. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23719144>
39. Bray GA, Popkin BM. Dietary sugar and body weight: have we reached a crisis in the epidemic of obesity and diabetes?: health be damned! Pour on the sugar. *Diabetes Care.* United States; 2014 Apr;37(4):950–56.
40. Siervo M, Montagnese C, Mathers JC, Soroka KR, Stephan BCM, Wells JCK. Sugar consumption and global prevalence of obesity and hypertension: an ecological analysis. *Public Health Nutr* [Internet]. 2013;17(3):587–96. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23414749>
41. Weeratunga P, Jayasinghe S, Perera Y, Jayasena G, Jayasinghe S. Per capita sugar consumption and prevalence of diabetes mellitus--global and regional associations. *BMC Public Health* [Internet]. 2014;14(1):186. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3936705&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
42. Yang Q, Zhang Z, Gregg EW, Flanders WD, Merritt R, Hu FB. Added sugar intake and cardiovascular diseases mortality among US adults. *JAMA Intern Med* [Internet]. 2014;174(4):516–24. Available from: <http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=1819573>
43. Mucci L, Santilli F, Cuccurullo C, Davì G. Cardiovascular risk and dietary sugar intake: Is the link so sweet? *Internal and Emergency Medicine.* 2012. p. 313–22.
44. Kell KP, Cardel MI, Brown MMB, Fernandez JR. Added sugars in the diet are positively associated with diastolic blood pressure and triglycerides in children. *Am J Clin Nutr.* 2014;100(3):46–52.
45. Park S, Pan L, Sherry B, Blanck HM. Consumption of sugar-sweetened beverages among

- US adults in 6 states: Behavioral Risk Factor Surveillance System, 2011. *Prev Chronic Dis* [Internet]. 2014;11:E65. Available from: http://www.cdc.gov/pcd/issues/2014/13_0304.htm
46. Bray GA. Energy and fructose from beverages sweetened with sugar or high-fructose corn syrup pose a health risk for some people. *Adv Nutr* [Internet]. 2013;4(2):220–25. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3649102&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 47. Wang M, Yu M, Fang L, Hu R-Y. Association between sugar-sweetened beverages and type 2 diabetes: A meta-analysis. *J Diabetes Investig* [Internet]. 2015 May [cited 2015 Jul 21];6(3):360–66. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4420570&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 48. Hu FB. Resolved: There is sufficient scientific evidence that decreasing sugar-sweetened beverage consumption will reduce the prevalence of obesity and obesity-related diseases. *Obes Rev*. 2013;14(8):606–19.
 49. Malik VS, Pan A, Willett WC, Hu FB. Sugar-sweetened beverages and weight gain in children and adults: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2013;98(4):1084–102. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23966427>
 50. Schulze MB, Manson JE, Ludwig DS, Colditz G a, Stampfer MJ, Willett WC, et al. Sugar-sweetened beverages, weight gain, and incidence of type 2 diabetes in young and middle-aged women. *JAMA*. 2004;292:927–34.
 51. Bazzano LA, Li TY, Joshipura KJ, Hu FB. Intake of fruit, vegetables, and fruit juices and risk of diabetes in women. *Diabetes Care* [Internet]. 2008;31(7):1311–17. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2453647&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 52. Imamura F, O'Connor L, Ye Z, Mursu J, Hayashino Y, Bhupathiraju SN, et al. Consumption of sugar sweetened beverages, artificially sweetened beverages, and fruit juice and incidence of type 2 diabetes: systematic review, meta-analysis, and estimation of population attributable fraction. *BMJ*. 2015;351.
 53. Fuchs MA, Sato K, Niedzwiecki D, Ye X, Saltz LB, Mayer RJ, et al. Sugar-sweetened beverage intake and cancer recurrence and survival in CALGB 89803 (Alliance). *PLoS One*. 2014;9(6).
 54. Berentzen NE, van Stokkom VL, Gehring U, Koppelman GH, Schaap L a, Smit H a, et al. Associations of sugar-containing beverages with asthma prevalence in 11-year-old children: the PIAMA birth cohort. *Eur J Clin Nutr* [Internet]. 2014;69(3):303–08. Available from: <http://www.nature.com/doi/10.1038/ejcn.2014.153>
 55. Shi Z, Dal Grande E, Taylor AW, Gill TK, Adams R, Wittert G a. Association between soft drink consumption and asthma and chronic obstructive pulmonary disease among adults in Australia. *Respirology* [Internet]. 2012;17(2):363–69. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22142454>

56. Dekker MJ, Su Q, Baker C, Rutledge AC, Adeli K. Fructose: a highly lipogenic nutrient implicated in insulin resistance, hepatic steatosis, and the metabolic syndrome. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2010;299(5):E685–94.
57. Parks EJ, Skokan LE, Timlin MT, Dingfelder CS. Dietary sugars stimulate fatty acid synthesis in adults. *J Nutr* [Internet]. 2008;138(6):1039–46. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2546703&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
58. Schwarz J-M, Noworolski SM, Wen MJ, Dyachenko A, Prior JL, Weinberg ME, et al. Effect of a High-Fructose Weight-Maintaining Diet on Lipogenesis and Liver Fat. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2015;100(6):2434–42. Available from: <http://dx.doi.org/10.1210/jc.2014-3678>
59. Lim JS, Mietus-Snyder M, Valente A, Schwarz J-M, Lustig RH. The role of fructose in the pathogenesis of NAFLD and the metabolic syndrome. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* [Internet]. 2010;7(5):251–64. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20368739>
60. Ouyang X, Cirillo P, Sautin Y, McCall S, Bruchette JL, Diehl AM, et al. Fructose consumption as a risk factor for non-alcoholic fatty liver disease. *J Hepatol* [Internet]. 2008;48(6):993–99. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2423467&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
61. Lustig RH, Mulligan K, Noworolski SM, Tai VW, Wen MJ, Erkin-Cakmak A, et al. Isocaloric fructose restriction and metabolic improvement in children with obesity and metabolic syndrome. *Obesity* [Internet]. 2015;n/a – n/a. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/oby.21371>
62. Kearns CE, Glantz SA, Schmidt LA. Sugar Industry Influence on the Scientific Agenda of the National Institute of Dental Research's 1971 National Caries Program: A Historical Analysis of Internal Documents. *PLoS Med* [Internet]. Public Library of Science; 2015;12(3):e1001798. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.1001798>
63. García Rada A. Links between food manufacturers and Spanish health institutions are highlighted in report. *BMJ*. 2015;351.
64. Romero-Fernández MM, Royo-Bordonada MÁ, Rodríguez-Artalejo F. Evaluation of food and beverage television advertising during children's viewing time in Spain using the UK nutrient profile model. *Public Health Nutr* [Internet]. 2013;16(7):1314–20. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23174346>

11. ANNEXOS

11.1) Annex A: Glossari

- **Adipòcits:** Cèl·lules especialitzades en l'emmagatzematge de greixos en forma de triglicèrids. Formen el teixit adipós.
- **Aterosclerosis:** Formació de plaques de greixos en les artèries que pot derivar en infart de miocardi.
- **ATP (Adenosinatrifosfat):** Molècula que emmagatzema l'energia necessària per a dur a terme les reaccions metabòliques de les cèl·lules.
- **Calories:** Unitats que expressen el valor energètic d'un aliment. Amb el metabolisme d'hidrats de carboni, greixos i proteïnes podem obtenir una determinada quantitat d'energia en forma de calories. 1 kcal = 1000 cal.
- **Cel·lulosa:** Polisacàrid no digerible pel sistema digestiu humà però necessari per al manteniment d'una digestió correcta i per la prevenció de l'estrenyiment. També conegut com a fibra alimentària.
- **Disacàrids:** Hidrats de carboni simples formats per la unió de dos monosacàrids. Els més importants són la sacarosa, la lactosa i la maltosa.
- **Dislipèmia:** Conjunt d'alteracions metabòliques que presenten com a element comú l'alteració dels nivells de lípids en sang.
- **Enzims hidrolítics:** Tipus d'enzims que trenquen els enllaços que formen les molècules. El trencament d'aquests allibera energia.
- **Fetge Gras no Alcohòlic:** Acumulació de greixos en el fetge, però no provocat per l'alcohol.
- **Glicogènesi:** Formació de glicogen a partir de glucosa. Es produeix en el fetge.
- **Glicogenòlisi:** Trencament del glicogen per a obtenir les molècules de glucosa que el formen.
- **Glucagó:** Hormona que normalitza la glucèmia estimulando la generació de glucosa. Actua quan es produeix una hipoglucèmia.
- **Glucèmia:** Nivell de glucosa present a la sang. Es mesura en mil·ligrams de glucosa dividits per decilitre de sang.
- **Gluconeogènesi:** Formació de glucosa a partir d'altres molècules com els aminoàcids o el lactat.
- **HDL:** Lipoproteïna d'alta densitat. Transporta el colesterol a través de la sang. Es coneix també com el "colesterol bo".

- **Hidrats de carboni complexos:** Tipus d'hidrats de carboni formats per llargues cadenes de monosacàrids, com ara el midó o el glicogen (formats per glucosa). També coneguts com a polisacàrids.
- **Hidrats de carboni simples:** Tipus d'hidrats de carboni formats per molècules que contenen de un fins a 10 monosacàrids. S'inclouen als monosacàrids, disacàrids i oligosacàrids.
- **Hidrats de carboni:** Biomolècules formades per carboni, hidrogen i oxigen. La seva funció és principalment energètica.
- **Hiperglucèmia:** Excés dels nivells de glucosa en sang.
- **Hipoglucèmia:** Nivells molt baixos de glucosa en sang.
- **Hormones:** Substàncies secretades per cèl·lules específiques amb la intenció d'influir en la funció d'altres cèl·lules.
- **Índex glucèmic:** Sistema per a quantificar la variació de la glucèmia en ingerir un determinat aliment.
- **Insulina:** Hormona que permet l'entrada de la glucosa a les cèl·lules. Aquesta es secreta quan els nivells de glucèmia s'eleven (en ingerir un aliment).
- **LDL:** Lipoproteïna de baixa densitat. Transporta el colesterol a través de la sang. Conegut també com a "colesterol dolent", el seu excés provoca aterosclerosi.
- **Lípids:** Molècules orgàniques constituïdes per carboni, hidrogen i oxigen. La seva funció és energètica. També se'ls coneix com a greixos.
- **Lipoproteïnes:** Combinació d'una proteïna i un lípid per a poder transportar els greixos a través de la sang.
- **Malalties no transmissibles:** Malalties que no es transmeten de persona a persona. També es coneixen com a malalties cròniques.
- **Metabolisme:** Conjunt de reaccions químiques que permeten a les cèl·lules (i a l'organisme) créixer, reproduir-se, i mantenir estructures.
- **Monosacàrid:** Unitat fonamental (monòmer) dels hidrats de carboni. Els més importants són la glucosa, la fructosa i la galactosa.
- **Polímer:** Macromolècula formada per la unió de molècules més petites (monòmers).
- **Resistència a la insulina:** Reducció en l'efectivitat de la insulina, que dóna a lloc a la necessitat de secretar una quantitat molt més gran d'aquesta per a arribar a un mateix efecte. És la base de la diabetis tipus 2.
- **Sucres afegits:** Sucres que són afegits pel consumidor o de forma externa durant la producció de l'aliment.
- **Sucres intrínsecs:** Sucres que formen part dels aliments: aquells presents de forma natural a fruites, verdures, etc.

- **Sucres lliures:** Monosacàrids i disacàrids afegits als aliments i les begudes per el fabricant, el cuiner o el consumidor; més els sucres naturalment presents a la mel, els xarops, els sucs de fruita i els concentrats de suc de fruita. Definició formulada per l'OMS.
- **Sucres:** Hidrats de carboni simples: monosacàrids i disacàrids. També és la forma popular d'anomenar a la sacarosa (sucre de taula).
- **Via metabòlica:** Seqüència de reaccions químiques que permeten passar d'un substrat inicial a un o diversos productes finals. És la base del metabolisme.
- **VLDL:** Lipoproteïnes de molt baixa densitat. Serveixen per a transportar els triglicèrids a través de la sang.

11.2) Annex B: Transcripció de les entrevistes

11.2.1) Entrevista a la Núria Obradors

Entrevista realitzada el dia 20 de juliol de 2015 a La Garriga, duració aproximada d'una hora i mitja. La Núria Obradors és la coordinadora del grau de nutrició a la Universitat de Vic.

- **Podries presentar-te?**

Em dic Núria Obradors, treballo a la Universitat de Vic, ara sóc directora del departament de ciències bàsiques i metodològiques. El meu àmbit de treball i d'estudi és la nutrició. Jo faig classes de nutrició a la carrera de nutrició humana i dietètica. De partida sóc farmacèutica, especialitzada en la bioquímica i el metabolisme. L'alimentació la conec perquè m'interessa i també he fet dietètica: centrat en el tema mèdic de regulació i metabolisme, mecanismes metabòlics, bàsics, bioquímics i metabòlics relacionats en el camp de la nutrició.

- **Que definiries com a una dieta equilibrada? Què cal per a mantenir un pes adequat.**

La dieta equilibrada és aquella que et subministra el que tu necessites. Ho pots fer de moltes maneres diferents: com ara en la dieta mediterrània, on hi ha combinació d'aliments d'origen animal i vegetal. Predominen hidrats de carboni complexos, proteïnes, bona quantitat de fruita i verdura per les vitamines minerals i fibra... Làctics sense abusar-ne per a rebre aportament de calci (2 racions al dia). L'oli d'oliva, sobretot el verge i sense cuinar. Llavors hi ha la part dels proteïcs: carn, peix, ous i llegums. S'hauria de remarcar que les begudes ensucrades haurien d'estar a dalt de la piràmide alimentària (el consum més puntual). Però la gent no ho sap. Els aliments barats són els més manufacturats, amb una gran quantitat de sucre. Menjars preparats, fàcils de fer, però amb una qualitat nutritiva molt baixa.

El pes es manté perquè tu equilibres l'entrada d'energia amb la sortida d'energia. Quan tu fas més exercici has de menjar més, i a l'inrevés. La qüestió es que això no ho tenim equilibrat. Som molt sedentaris. La gent no camina, no puja escales, el transport públic, l'abús del cotxe... El nostre organisme ancestralment està educat per a fer reserves energètiques: passava per èpoques de fam i sobrevivia qui havia acumulat més. Això encara ho arrosseguem. Quan ens alimentem, el nostre organisme fa reserves. Si no es consumeix res, aquestes reserves es mobilitzen. Però hi ha un procés d'adaptació: si fas un dejuni (una setmana per exemple) al principi l'organisme portarà el mateix estil

de vida que feia fins ara, després, s'acumularen cossos cetònics i començarà a consumir menys energia, deixarà de suar i mantenir la temperatura. Si no entra res pel sistema digestiu, les cèl·lules intestinals s'atrofien i fan una sèrie d'adaptacions per a reduir els gestos energètics.

A més, el nostre cervell regula la sacietat: una fruita de color vermell - que no només té sucre sinó que vitamines i minerals - això al nostre cervell allò li agrada i ho mengem. Ara bé, un caramel, també vermell, només porta sucre, però ens agrada igual. El que passa és que quan prens sucre deixes de prendre altres aliments. Igual que amb les patates xips. Et quedes tip, no menges res més, i només fas reserves. Tot i així l'organisme necessita més, ja que no has rebut prou nutrients essencials. Tant la sal com el sucre tenen la capacitat de fer els aliments més gustosos.

- **Què relacionaries amb l'augment de pes?**

Bàsicament els sucres simples i els greixos d'addició. Els greix aporta molta energia (9kcal/gram) el sucre són 4 kcal/gram. El greix a més fa que l'aliment sigui molt més gustós, i per tant en menjaràs més. El sucre fa que de seguida et quedis saciat, la glucosa diu que ja estàs tip però de seguida tornes a tenir gana ja que els nivells de glucèmia tornen a la normalitat, per la gran quantitat d'insulina secretada. Quan baixi el nivell de glucèmia tornaràs a tenir gana, i tornarà a passar, com un cercle viciós.

Potser ens han anat inculcant que el greix és el gran problema, ja que el greix és greix. La qüestió es que la gent desconeix que el sucre es pot transformar en greix. Però és l'abús: si 2000 kcal les reparteixes a poc a poc durant el dia o en un sol àpat, acumularàs molt més greix si ho fas en àpats abundants. Es transforma a reserves, i després mobilitzar aquestes reserves costa molt. Els senyals que fan que tu degradis el greix costen molt.

Quan el greix s'acumula en la zona abdominal hi ha insulinoresistència. Es veuen nivells de colesterol elevats fins i tot en nens. En teoria hi ha un protector hormonal (els estrògens). Quan les dones arriben a la menopausa en deixen de secretar i els greixos s'acumulen a la zona abdominal: es converteixen en "homes". Els homes tenen més tendència a tenir aquest greix abdominal, associat amb la resistència a la insulina.

- **Què en penses dels nivells d'obesitat i diabetis tipus 2 a Catalunya? Per què?**

Són molt alts. La síndrome metabòlica és la combinació de tot: obesitat, diabetis 2, tot va lligat, és com un pack. La hipertensió està relacionada amb la obesitat ja que com

més vasos sanguinis haguem de fer, més resistència perifèrica i puja la pressió arterial: en edats avançades igual, encara que estiguis prim.

Ho atribueixo a dos factors: sedentarisme i la dieta que no és l'adequada. Molta abundància d'aliments, la gent no té uns bons hàbits arrelats des de petits... Ni els hi ensenyen a com menjar de petits. Els nens a l'hora de berenar mengen galetes en comptes de l'entrepà. Avui dia no es mouen tant com abans, només miren la televisió o juguen a les videoconsoles... Els dos factors són importants.

A banda de les kilocalories, el problema és la distribució dels aliments. Hi ha molt poca ingesta d'hidrat de carboni complex, no es menja llegum, res integral (tot refinat). Ara els pares i les mares treballen, no tenen temps per cuinar i cuidar els nens, i els hi donen el que es mengi més ràpid. Hem caigut en aquest problema: molts canvis i molt de cop. En les escoles allà mengen bé, gràcies a la generalitat de Catalunya. A casa no se sap el que mengen. Jo crec que el que és fonamental és l'educació, els programes per a educar a la gent. Quan es fa gran és difícil canviar els hàbits alimentaris. S'ha d'ensenyar als nens petits a menjar bé, i s'aprèn tal i com es fa amb el parlar, no es perd. Allò que has après ho conservaràs. Si has après a menjar bé, quan siguis gran sabràs què és menjar bé. Si els acostumes a menjar fruita i verdura, sempre ho faran. Si no ho proven de petit, no ho menjaran de grans.

És qüestió d'hàbits. Es fan programes en l'educació primària en els nens. Tal i com fan amb les campanyes de reciclar, amb l'alimentació igual. Però aquestes campanyes són costoses i costa de que marqui a les famílies. De totes formes, si els hi dius que els hi has de donar fruita però no tenen recursos econòmics, la família no pot fer res. L'obesitat està en la gent amb menys recursos.

- **Què en penses del consum de sucres? És elevat? Què en penses de les recomanacions de la OMS?**

Aquestes recomanacions deuen estar pensades en el sentit de que "alerta, no has d'excedir gaire aquesta recomanació". La CocaCola hauria de representar un consum puntual, no pot formar part del consum diari. Els sucres jo els trauria. Crec que el gust dolç no l'hauríem de substituir amb un altre gust dolç sense calories. No sóc gaire partidària d'acostumar al gust dolç. Jo diria que si has de prendre CocaCola, fes-ho ocasionalment. Associar-ho a una cosa excepcional, com passa amb els pastissos. S'ha d'educar en aquest sentit. Els edulcorants artificials et donen la mateixa sensació (et creen les ganes de menjar-ne més) però no sacien al no haver-hi la glucosa. El sucre satisfà a l'organisme, l'edulcorant no, així que encara en menges més.

Jo no veig tant que sigui un problema de màxims, sinó d'hàbits alimentaris incorrectes. Si tu prens forces hidrats de carboni complexos, fruites, verdures... però si et passes una mica de sucres, potser pujaràs una mica de pes. Si tu ja fas tot lo altre, tampoc prendràs tantes llaunes de CocaCola. Dir un màxim és una manera d'educar a la gent: "si vols estar sa no t'has de passar d'aquí".

Si algú es passa una mica, no ha d'estar nerviós. La idea d'aquestes limitacions és que, com que probablement se les saltaran, la idea doncs és que no s'excedeixi tant. Perquè de vegades, complir amb aquestes limitacions és difícil, i tampoc cal estressar a la persona. El mateix passa amb l'oli: Deien que no podíem passar d'un 25% de greix. Però, realment, és impossible: s'hauria de fer tot a la planxa. És molt difícil de complir. Intentem no abusar dels fregits però tampoc els crucifiquem. Ens hem d'apropar al màxim a aquesta xifra ideal, però tampoc passar-nos per molt.

- **Totes les calories són iguals?**

Una caloria és una caloria. Aquesta és la quantitat d'energia que reps en forma d'energia calorífica. Si això tu ho cremes o ho aprofites per a convertir-ho en ATP, no passa res. Però no és el mateix un aliment amb 100 kcal que també té d'altres nutrients. Si ho consumeixes en forma de proteïnes, sintetitzaràs estructures noves. Si tu només prens l'energia en forma de sucre, aquelles proteïnes que necessites no les podràs obtenir, només obtindràs energia. Es calcula que diàriament s'hauria de consumir un 50% en forma de hidrats de carboni, un 10-15 % en forma de proteïnes i un 25-30% en forma de greixos. Les proteïnes fan funcions estructurals, els greixos i els hidrats de carboni són energètics majoritàriament. Si tu et prens 1000 kcal en forma de sucre i no prens res de proteïna només acumularàs greix i només tindràs reserva energètica. La proteïna fa la funció estructural, et permet el creixement. Així com amb els minerals, calci, etc. No es tracta tant de calories sinó del percentatge d'hidrats, proteïnes i greix.

- **Tots els sucres actuen de la mateixa manera en el cos?**

Els sucres complexos són estructures molt més grans, són processos de digestió molt més lents i d'absorció més lenta. La digestió és més lenta i la glucosa que absorbim ho fa al llarg del temps. Tot el que rebem és glucosa i fructosa. Tots aporten glucosa però la velocitat en què arriba es diferent. Si arriba a poc a poc, els pics d'insulina són més graduals, metabolisme millor, i millor reserva. Els hidrats de carboni complexos que prens per exemple en forma de cereals integrals, aporten hidrats de carboni, fibra, minerals i vitamines, com si fos un pack. Els sucres afegits, en canvi, van molt ràpid en digerir-se i només són glucosa i fructosa.

No és tracta del nutrient en si, sinó l'acompanyament que ve amb ell. Si hi ha un aliment amb molta fibra però amb sucres afegits, no passa res, perquè el sucre s'absorbirà poc a poc. El problema és quan l'aliment només conté aquests sucres i no cap altre nutrient.

L'etiquetatge té molta informació que no se sap si el consumidor entendrà o no, com a molt es miraran només les kcal. Posa "hidrats de carboni, dels quals sucre" que fa referència a monosacàrids i disacàrids, però no sabem si són afegits o no. El sucre dóna aquest gustet i la indústria sempre vol buscar el que és més bo, per això s'afegeixen.

- **Aquest consum de sucres és perjudicial?**

Si et passes sí, i de fet ens passem: és molt elevat. L'excés d'energia sol ser per sucres, i pot portar a obesitat. El problema està quan tu substitueixes el que hauria de ser un àpat adequat, per aliments amb aquesta quantitat de sucre; o quan a l'hora de berenar prens en comptes d'una aigua una CocaCola ensucrada. Prens molta més energia, i probablement amb aquesta glucosa la resposta metabòlica serà diferent. Si li afegeixes sucre amb la CocaCola, la pujada de glucosa i insulina és igual. Amb la CocaCola zero, no hi ha calories però t'acostuma al gust dolç. L'abús de sucre és la qüestió. Per a prendre aquesta quantitat, estàs ingerint aquesta energia en forma de sucres simples en comptes de hidrats de carboni complexos. La gent no arriba a aquest 50% de hidrats de carboni complexos. D'aquest 50, potser un 20 són només sucres simples.

Jo crec que el problema dels sucres és que la gent ha fet un canvi en pensar que, per exemple, un suc de fruita substitueix una fruita. Tenen molt de sucre afegit i s'absorbeix molt ràpid. Fins i tot han substituït la llet per un suc de fruita, o els preparats de llet i fruita. També, els cereals, per a què siguin bons, tenen tots sucre torrat per sobre. Són un problema, ja que la gent associa un esmorzar saludable amb aquell que té la fruita, la llet i els cereals. Si comencem a consumir-ne, allò només te sucre i sucre.

- **Qualificaries el sucre com a addictiu?**

És veritat que el sucre és addictiu. El paladar s'acostuma als gustos i si vas posant i posant, cada vegada vols més dolç. Però aquest es pot reduir i pots acostumar-te. El cafè es amarg i necessites aquest sucre per a treure l'amarg. Si no féssim un consum abusiu d'aquests aliments no hi hauria problema, el que passa es que hi ha un consum abusiu d'aquests aliments. Si cada dia mengem sucres afegits del ketchup, de la CocaCola, de la gasosa... Estem prenent sucres en comptes d'aigua. S'està incorporat contínuament, és un abús.

- **Què penses de la informació que rep el consumidor?**

L'etiquetatge és molt confús, el consumidor no rep la informació adequada. Es busca els cartells, allò que diuen que són bons. Al Regne Unit hi ha el sistema de semàfors. Però potser no és tan beneficiós. Jo crec que més que penalitzar aquell aliment, més que res, has de saber què s'ha de menjar de forma esporàdica. Si la quantitat és petita i no n'abuses, no hi ha problema. La solució està en la població. Ens hem de gastar els diners en promoció de la salut.

- **Què en podem fer al respecte i quins aliments hauríem de triar?**

Hem de mirar la piràmide, i allò que està a dalt ha de ser consumit de forma puntual. També cuinar a casa i substituir en la màxima mesura els aliments processats.

11.2.2) Entrevista al Dr. José Manuel Fernández-Real Lemos

Entrevista realitzada a l'hospital Josep Trueta de Girona el dia 4 de setembre de 2015, amb una duració aproximada de 30 minuts. En José Manuel Fernández-Real és el cap de la secció d'endocrinologia del mateix hospital.

- **Quin és el teu càrrec en l'hospital? En què estàs especialitzat actualment? Et dediques a la investigació? En quins camps?**

Sóc el cap de secció d'endocrinologia de l'hospital Josep Trueta de Girona. També estic en línies de recerca de la secció d'endocrinologia i de la Universitat de Girona.

- **Podem relacionar obesitat i diabetis tipus 2?**

Sí. De fet si vens a la consulta i fas una estadística senzilla: "quants diabètics venen a la consulta i són obesos?" veuràs que el 80-90% ho són. L'obesitat és un factor de risc per a la diabetis.

- **Què és el concepte de insulinoresistència i quines són les seves causes?**

La resistència a la insulina és un terme al que crec que tothom hauria de conèixer. El 25% de nosaltres som insulinoresistents. Nosaltres creiem que és un fet únic dels diabètics de tipus 2 avançats, però, en canvi, la resistència a la insulina és cabdal per a la nostra supervivència. Aquells de nosaltres que tenen resistència a la insulina, en períodes que no hi ha prou aliment: guerra, collites que no són bones (que en aquests moments no tenen importància però fa 100 anys sí)... aquells que poden estalviar l'energia, són els que sobreviuen. Si mengem poc i aquests nutrients són millor conservats, podem sobreviure més temps. La resistència a la insulina és una condició de supervivència dels nostres avantpassats. Això vol dir que quan tu menges sucre, necessites produir certa quantitat de insulina. El que té resistència a la insulina necessita molt més per arribar al mateix efecte. Si per exemple a les dues hores de prendre una quantitat determinada de glucosa, la insulina dóna una quantitat determinada; en la persona amb resistència a la insulina, per arribar als mateixos nivells de glucèmia necessitarà el doble o el triple d'insulina. La resistència a la insulina és un concepte relatiu. Sempre és "en relació a...". Depèn de factors genètics, ambientals... És una interacció entre genètica i ambient.

La diabetis tipus 2 apareix quan la persona, després de tenir resistència a la insulina molt marcada durant anys i anys, arriba un moment que aquesta resistència a la insulina forçada, per a mantenir el mateix nivell de glucèmia, no pot més. La cèl·lula beta del pàncrees no pot produir tanta insulina per arribar a assolir l'efecte desitjat. S'ha "esgotat"

aquesta reserva. Si tu mires la insulina d'aquest pacient amb diabetis i veus que té el doble o el triple d'insulina respecte el no diabètic, aquesta insulina és ineficient, ja que la glucèmia ha pujat igualment. No ha fet l'efecte que hauria de fer.

Durant molt de temps s'ha pensat que era problema dels receptors cel·lulars. No és un problema ni de la insulina ni de les cèl·lules. La diabetis tipus 2 comuna apareix en problemes en l'acció després del receptor. Una vegada que la insulina s'uneix a la membrana on està el receptor cel·lular de la insulina, quan s'uneix, hi ha una sèrie de cascada de senyalització post-receptor i d'aquí és d'on prové el problema.

La causa d'això és la suma de diversos factors com una dieta rica en greix saturat i una manca d'activitat física. Altres com ara hipertensió, dislipèmia...

- **A què n'atribueixes l'ascendència en la quantitat de diagnòstics?
Continuarà evolucionant a pitjor?**

Són els canvis en els hàbits de la població. No poden ser canvis genètics ja que es necessiten milers d'anys. Genèticament som iguals als nostres avantpassats de fa 10.000 anys. Però ells es movien molt més, caminaven més, tenien més activitat física, menjaven igual o potser una mica més. Aquest desequilibri entre la entrada d'energia i la sortida és el problema. Els aliments processats podrien ser un factor. Els sucres simples són una font de calories buida i innecessària que això contribueix a que cada vegada t'engreixis més, i el fet d'engreixar-te provoca una sobrecàrrega del fetge.

Si a nivell de població som capaços d'ensenyar que aquests hàbits són innecessaris... No és una labor del metge, és una labor de salut pública, a nivell d'escola s'han d'ensenyar els hàbits saludables i fomentar-los. Els metges no podem accedir a tota la població.

- **Per què la diabetis tipus 2 ocasiona tants costos al sistema públic de salut?**

El que realment defineix la diabetis és el fet de presentar una complicació crònica, com és el cas de la retinopatia diabètica, principal factor de risc de ceguera en el món desenvolupat. La diabetis no només afecta a l'ull, afecta al ronyó, afecta als vasos sanguinis, fa que tinguis més freqüentment infart de miocardi... Totes aquestes complicacions cròniques típiques d'un pacient diabètic fan que aquest cost sigui tan elevat. Tractar un infart de miocardi, amb totes les complicacions posteriors, és el que fa que costi tant. A més, per a prevenir-ho, calen fàrmacs per a tractar-ho, i aquests són cars.

- **Parla'm de la síndrome metabòlica. Quines malalties hi inclouries?**

La llista de síndrome metabòlica sencera consisteix un centenar llarg de factors. Hi ha molts components de la síndrome metabòlica. S'ha volgut simplificar a hipertensió, dislipèmia i l'alteració cardiovascular en el context de l'obesitat abdominal. Una persona que té obesitat abdominal, és a dir, que el greix se li acumula a la cintura, s'associa a resistència a la insulina, hipertensió i dislipèmia. Això són els components bàsics, després es poden afegir molts d'altres. Una persona que té diabetis també tindrà problemes de colesterol i problemes de glucèmia, i que per tant porta a tots els altres problemes descrits. Va començar des de l'any 88, anomenat com a síndrome X, però en els anys 20 ja es començava a parlar de elements de la síndrome metabòlica.

- **Podem atribuir part de la mortalitat actual a la síndrome metabòlica?**

Sí. Quan tu mires de què es mor la gent, el 70-80% s'associen a components de la síndrome metabòlica. Inclús es comença a dir que el càncer seria un component més de la síndrome metabòlica, ja que la persona que té síndrome metabòlica fa més càncer de mama, càncer de budell...

Doncs, on s'acaba la síndrome metabòlica? Són una sèrie de factors metabòlics que s'associen a moltíssimes malalties, molt més que la síndrome metabòlica clàssic com és la cardiovascular. Tant aquest, com el càncer tenen arrels comunes. De què ens morim? De les tres C: càncer, cardiovascular i carretera (accidents de trànsit).

- **Es podria acusar al consum de sucres afegits actual amb la síndrome metabòlica i l'increment constant en la prevalença d'aquest?**

No del tot, precisament, està sota discussió.

- **Creus que el consum actual és elevat?**

Sí, el problema són les begudes ensucrades probablement. És cert que està a tot arreu. Aquest consum de calories de més... Hi ha moltes begudes ensucrades, no es té control. Als EEUU comencen a fer moltes a col·legis on tenen màquines de begudes ensucrades, són una font brutal de calories buides.

- **Els pics de hiperglucèmia/hipoglucèmia causats pels aliments amb molts de sucres afegits i un índex glucèmic alt poden ser-ne una de les causes i portar a la insulinoresistència?**

Això d'índex glucèmic està bastant en discussió. Un pacient diabètic ha de vigilar molt l'índex glucèmic. Ha de vigilar molt les racions, és importantíssim que el pacient diabètic conegui com calcular o reduir aquest índex glucèmic al mínim. Està molt en discussió si realment és important o no. Que aquest índex glucèmic porti problemes a la llarga no està clar.

- **Què és la hiperinsulinèmia? I quines són les seves conseqüències tant a curt com a llarg termini?**

Excés de secreció de insulina, és la conseqüència de la resistència a la insulina, vol dir excés de insulina en sang. L'excés de insulina és un factor de risc a la llarga, però no sempre porta problemes. Una persona jove d'entre 18 i 65 anys que tingui una insulina en dejuni alta, tindrà un factor de risc de malaltia cardiovascular o síndrome metabòlica, això està clar. Però s'ha arribat a veure el contrari, no se sap ben bé per què, però els individus de més de 65 anys que tenien més insulina, són els que sobreviuen més.

Una cosa és el que passa abans dels 65, però ara diuen que els que arriben als 65 es comporten d'una forma diferent a l'esperada. La hiperinsulinèmia serà perjudicial depenent de l'edat. A partir dels 65 anys estan passant coses que no s'acaben d'entendre.

- **L'actual alimentació dels infants i la gran predominança de begudes ensucrades i brioixeria industrial ens portaran a un empitjorament dels índexs de síndrome metabòlica? Es pot parlar de diabetis tipus 2 en adolescents / persones joves?**

Sí, aquí també veiem persones joves amb diabetis tipus 2. Pocs casos (10 a l'any). El que abans es diagnosticava a partir dels 40 anys, ara ho diagnostiquen als 15 o als 14 anys, a causa de l'obesitat. És culpa a l'excés de pes, però no només és culpa de la dieta sinó la manca d'exercici. Si tu dius: excés de pes, no hi ha equivocació.. El greix saturat és el més perjudicial, té l'evidència més forta.

No podem dir que l'abús de sucre sigui positiu, però hi han tantíssims factors que estan interaccionant entre el consum de sucres i la manca d'activitat física i altres nutrients que estan acompanyant aquí... Per sí mateix, està sota discussió, no es pot culpar només al sucre, és com un conjunt.

- **El cervell té una predisposició al sucre?**

Lògicament, la neurona només pot consumir glucosa, per tant en necessitem per sobreviure. Però clar, d'aquí a donar-li tota la culpa al sucre... És un tema molt complex, els temes metabòlics en general ho són. Però està clar que s'hauria de reduir el consum de sucres simples o sinó substituir-los per sucres complexos.

L'excés de sucres simples en conjunt d'una dieta equilibrada no és dolent. El problema és que això va acompanyat d'altres components de la dieta dolents. Si prens una dieta rica en fruites i verdures, això taponarà l'absorció de sucres. Si fas de primer una mica de pasta, de segon peix i uns postres on menges fruita amb molta fibra, afegir una quantitat de sucre no serà tant perjudicial. Si el menú és sobressada, hamburguesa i de postres un pastís, afegir sucre en aquesta última dieta amplificarà el seu efecte.

No són els 10 o 20 grams de sucre que consumeixes. Aquest sucre combinat amb una taronja, el pic hiperglucèmic i hiperinsulinèmic de després és molt inferior per la seva fibra. Però si ho substitueixes per els aliments poc sans dits anteriorment, l'efecte serà molt més negatiu. La qüestió és que entren milers d'altres factors alhora.

11.2.3) Entrevista al Dr. Rafael Urrialde de Andrés

Entrevista realitzada per telèfon (ell és de Madrid) el dia 28 de setembre de 2015, amb una duració aproximada d'una hora i quart. El Dr. Rafael Urrialde de Andrés és el director de salut i nutrició de CocaCola des de l'any 2006. Traduït del castellà.

- **Càrrec i treball. Què fas a CocaCola Company i quin és el teu càrrec com a nutricionista?**

Sóc el director de salut y nutrició de CocaCola des de l'any 2006. Abans vaig ser el mateix del 2000 al 2006, però a Puleva. Finalment, del 1992 al 2000 vaig ser el responsable de salut de la unió de consumidors d'Espanya, és a dir, en un àmbit distint. A l'altra banda, per així dir-ho.

Sóc doctor en biologia, vaig fer la tesis de nutrició i el postgrau de nutrició a la universitat de Granada. Treballo la nutrició des del punt de vista de seguretat alimentària, normativa, etc. També sóc tècnic especialista en ciències ambientals.

- **Què s'ha de fer per a mantenir un pes adequat, o pel contrari, que provoca l'augment de pes?**

Depèn de l'edat. Fins que es culmina el procés de creixement i desenvolupament, si fas molt exercici (que l'has de fer) com a marcador biològic, pràcticament tot el que consumeixes ho gastaràs. A partir dels 18 anys ho segueixes fent, però segons va avançant l'edat, aquest consum de calories per al manteniment de pes és molt més difícil. Sobretot per la senzilla raó de que al final tot és qüestió d'una entrada i una sortida. Ara bé, depèn de molts factors: problemes genètics, si ets home o dona (a partir de certa edat la dona té més possibilitats de tenir sobrepès), condicions psicològiques, ambientals, factors d'hàbits de consum (menjar assentat, en família...) i potser el més sorprenent són els aspectes biològics. En aquests entren els aspectes físics: com a animals som els únics que no gastem energia per a consumir aliments. A vegades tenim una descompensació quan, durant 4,2 milions d'anys, portem tota l'evolució a partir de l'activitat física: una persona que fa exercici tindrà ossos més forts, músculs més forts i modularà la incorporació dels nutrients al que és el procés metabòlic. Ara bé, independentment d'això, hi ha molta més disponibilitat d'aliments per al consumidor respecte el que hi havia fa 20, 30 o 200 anys.

En el pes no hi ha una regla general: dependrà de molts factors. Si estàs consumint grans quantitats i et mous (si ets nadador, esportista d'alt nivell), es mantindrà adequat. Això sí, hi ha gent que pot consumir molt i que ha de reduir-lo i augmentar la despesa i

hi ha altra gent que potser no ha de reduir el consum i ha d'augmentar la ingesta, en trastorns alimentaris com ara bulímia. És una equació molt complexa que no es pot atribuir ni sols a un nutrient o un aliment.

- **Però no es podria atribuir la pujada dels índexs d'obesitat amb la pujada de consum de begudes ensucrades, tal i com fan alguns estudis?**

Les begudes ensucrades ara mateix estan baixant el seu consum i l'obesitat segueix creixent. Si poses begudes ensucrades en el consum de sucres en general, potser sí que hi ha un consum elevat de sucres, que s'ha de reduir, perquè potser estem en aquest límit segons en el que esta marcat per la Unió Europea. Això s'ha d'identificar en els etiquetats, que serien 90 grams persona/dia, (representa el 18% de la ingesta calòrica total), i que dependrà del que cremis i l'adaptació que tinguis a les circumstàncies.

Que es busqui només una circumstància... Si ens anem a un percentil (que és el que utilitzem molt els tècnics), a partir del 95%, pot haver-hi gent que begui dos o tres litres de begudes ensucrades: no hauria de beure això i hauria de beure dos o tres gotos. I la gent que no beu, si vol beure, no passa res per un got o una llauna. A vegades, de l'excepció (5%...3%...2%...) que és el cas que té un problema, fem la generalització. Ara bé, que hi ha uns índexs d'obesitat a Espanya i Europa sobretot en el públic infantil bastant alts, sí. Com millor es pot reduir això és combinant tot: no només és amb la reducció sinó que amb l'augment de la despesa. La gent que fa esport ha de beure begudes ensucrades: les begudes per a esportistes han de tenir sucre. Inclús quan parlem de begudes ensucrades hi ha una gran varietat de conceptes.

L'important és donar-li al consumidor educació nutricional, perquè sàpiga què és el que ha de fer: Perquè si vas a fer esport per exemple a 40º al juliol - que no és el mateix que fer-lo a 25º a Estocolm - tindràs uns requeriments hídrics i de reemplaçament del glicogen molt diferents. Perquè la glucosa no té un gran reservori, a diferència dels greixos. Si la cremes, automàticament arriba un moment que el glicogen s'esgota.

Ara bé, amb les circumstàncies d'estil de vida que tenim... Jo quan era petit estàvem tot el dia jugant al carrer: ara les distraccions són unes altres. Tot canvia, quan ves sumant tot, és el que et fa guanyar el pes... Ara bé, això no treu que una persona que beu tres llaunes de CocaCola i que no les ha de beure perquè no les gasta, que no les begui o que les substitueixi per begudes sense calories.

Això sí, si a mi em diuen que en comptes de beure CocaCola he de beure aigua, perquè el que s'ha de beure és ingredient bàsic; doncs que també es prengui oli d'oliva i no altres productes, llet en comptes de altres productes produïts a partir d'ella, que no es prengui brioixeria i es consumeixi única i exclusivament pa... Tot són productes transformats, perquè hi ha una cosa important en l'alimentació que es diu plaer.

- **Què en pensa que des de CocaCola s'hagi intentat referenciar el consum d'aquesta com a mitjà per a hidratar-se en comptes del consum d'aigua o begudes que no continguin sucre?**

Qualsevol cosa que té aigua t'hidrata, això és el primer. Clar, el que has de fer és prendre una CocaCola perquè tens set i vols beure i et vols hidratar, has de veure el valor calòric que té. Però és igual una CocaCola, que una aigua amb sabor, que qualsevol altre producte. És l'aportament calòric.

El primer que s'ha de fer és promocionar allò positiu: s'han de prendre cinc peces de fruita al dia, s'ha de prendre una base de cereals, font de proteïnes, i òbviament s'ha de beure aigua. Si a més, a part d'aigua, es vol beure una beguda refrescant, que es prengui. Nosaltres no diem que et prenguis una CocaCola per a hidratar-te, el que treballem és la hidratació, on allà entra tot. Pensa que la beguda que més utilitza el regne unit per a hidratar-se es diu te, a italià es diu cafè... I ho prenen amb sucre. Tot en la seva justa mesura, però si et prens una CocaCola indiscutiblement t'estarà donant un 90% d'aportament d'aigua, i si és una zero serà del 99%. Tot el que aporta aigua, t'hidrata.

- **Què feu des de CocaCola per a fomentar un estil de vida saludable i el manteniment d'un pes adequat?**

Una alimentació variada, moderada i equilibrada, i la practica diària d'exercici físic. En el cas dels nens ha de ser d'una hora diària. A més, no fem cap comunicació ni activitat enfocada als nens menors de 12 anys. No hi ha cap publicitat dirigida directament a aquesta franja d'edat. Tenim clar que no hi ha màquines expenedores en col·legis de primària. Ara bé, a secundària un nen de 14/15 anys ja és capaç de triar. La qüestió és que hi hagi de tot i que el nen pugui escollir. Sempre hi ha hagut brioixeria, begudes... Però una altra cosa es que també hi hagi fruita i que pugui escollir una fruita si vol. Un nen també necessita sucre si fa activitat física. Les kilocalories mínimes d'un nen són 1800 diàries i no oblidem que el 20% d'aquestes es van a creixement i desenvolupament. Hi ha una sobre ingesta per a cobrir les necessitats de creixement.

- **Què opina del recent informe de l'OMS que recomana que el consum de sucres lliures no hauria de sobrepassar el 10% del consum energètic diari?**

Ja el conec, de fet, al 2003 ja es parlava del 10%, aquesta és la idea genèrica. Però el 10% no signifiquen 50 grams. Depèn del que et moguis. L'important de tot això és que el ciutadà sàpiga quina quantitat de cada nutrient té l'aliment, en aquest cas, el sucre. També ha de saber que si s'ha passat ja no pot consumir més, depenent del que necessiti. La nutrició cada cop és més personalitzada. En quant una persona té una patologia, ha de ser el dietista el que li estableixi uns patrons de comportament.

En l'etiquetatge sempre es fa referència a un 18%: el 10% és de sucres afegits, i un 8% dels sucres intrínsecs, que en aquell moment coincidia amb la mitjana de consum, per això es va utilitzar aquest valor com a valor referència de consum de sucres totals a nivell de la Unió Europea. De totes formes, fins i tot la EFSA no ha establert quantitats recomanades de sucre: el que ha dit és 55-60% per a hidrats de carboni però no ha establert per a sucres, com sí que ha fet amb proteïnes, aigua o micronutrients.

- **Quin seria per a tu el consum "normal de llaunes de CocaCola? Què opina de la quantitat de sucre que conté?**

En una persona sedentària probablement hauria de beure begudes sense sucres. Però t'ho porto a un altre terreny: una dona embarassada, pot escollir CocaCola zero sense cafeïna. Pot consumir fins a 200mg de cafeïna al dia, i té aquesta opció de tria. Una persona inactiva té opcions per a prendre aliments sense sucre. Hi ha d'altres on no tindrà una opció: per exemple un batut de xocolata serà molt difícil trobar-ne un sense sucre. Nosaltres portem amb la CocaCola light (que és zero) des de fa més de trenta anys. Però en la seva època era més per raons estètiques i de la dona que no pas de salut: però tu tens l'alternativa. El percentatge ha d'estar entre el 17 i el 10 per cent.

Recomano triar entre opció normal o zero depenent de la persona i dels requisits que tingui. A una persona totalment inactiva, li recomano zero; una persona que tingui determinada edat i tingui problemes per a conciliar la son, li recomano la zero sense cafeïna.

- **Que opina de les calories buides? És a dir, el fet de que al consumir calories en forma de sucre i sense cap nutrient més, t'estigui fent que no consumeixis altres aliments que amb la mateixa aportació calòrica et donaran més nutrients essencials.**

En això hi ha moltes qüestions: per a mi calories buides seria aquell producte que m'aporta calories i no m'aporta cap nutrient, cap. Sí que hi ha productes que t'aporten calories i cap nutrient, com ara les begudes alcohòliques. Mentre no es demostrï el contrari, la glucosa no només te capacitat energètica: també forma glicoproteïnes, membranes... A més, l'aigua també és necessària, i una altra substància amb capacitat fisiològica que és la cafeïna.

Jo no estic d'acord, perquè llavors jo començaria a prohibir molts productes amb calories buides i que només tenen greix i sense cap tipus d'efecte. Jo en això no entraré, perquè a més, un refresc és un refresc: no se li ha de veure aquesta capacitat nutricional, és prendre's un refresc. És com parlar dels gelats, no tenen sucre? No el prenen els nens? Jo t'entendria tot el que estàs dient si només oferíssim una opció. Però, ara mateix, només de la gama CocaCola, el 38% correspon a zero light. Cada cop es consumeix menys sense sucre.

- **No s'hauria d'incentivar aquesta decisió de la CocaCola zero respecte la normal?**

Estic totalment d'acord amb tu. Però això ja depèn de l'empresa. Però nosaltres per exemple a Espanya hem treballat molt per a què la zero creixi, que sigui igual que la vermella (CocaCola normal) i que tingui el mateix protagonisme, per això hem convertit el vermell l'element comú de totes les llaunes de CocaCola.

- **La publicitat cap a la opció zero sempre ha estat centrada en intentar donar a conèixer al consumidor que el gust d'aquesta i la normal són pràcticament idèntics. Però no seria millor que la publicitat s'enfoqués en ubicar-la com a una opció més saludable respecte la normal?**

Saludable és tot. El que és saludable o no és l'alimentació ja que és el conjunt de tot. Però tots els productes són saludables. Totalment d'acord amb tu, per això sempre s'ha dit zero sucres. Ara canviarem el zero sucres a zero calories. Aquest missatge ja és un missatge proactiu cap a dir que aquest no té calories i l'altre sí. Potser per això sempre ha sigut exitós a la península, enfocant-lo en el sabor però sabent el valor nutricional. Un producte però, pot ser zero sucres i tenir greixos o altres components. Però clar, al dir zero calories, això ja ho compren tot.

- **Què opina dels estudis que relacionen directament el consum de begudes ensucrades amb la prevalença de l'obesitat i diabetis tipus 2?**

A Espanya el consum de begudes ensucrades és un 2% de la ingesta de calories. Està publicat en la fundació espanyola de la nutrició. L'estudi està patrocinat per nosaltres, però és totalment escèptic. També s'està mirant l'activitat física, el consum d'altres nutrients... Potser el consum de begudes ensucrades en poblacions de 40 a 45 anys no és tan alt i potser sí que ho és en adolescents.

- **No s'hauria de vendre a les escoles únicament la opció zero, ja que abunden menors d'edat?**

Nosaltres no venem res en els centres on hi ha menors de 12 anys. En els col·legis públics necessiten l'autorització de l'administració. La llei de seguretat alimentària i nutrició et dirà que es regularan les màquines expenedores que contenen productes amb gran quantitat de greixos, sucres i sal. Perquè també hi ha una gran quantitat de productes, sobretot per a nens, que tenen molta més quantitat de sucre i van adreçats a públic infantil.

- **No creu que s'hauria d'aclarir en l'etiquetatge de productes la diferència entre els sucres que s'han afegit i els que formen part del producte de forma natural?**

Com a expert en nutrició entenc que es poguessin diferenciar entre sucres afegits dels intrínsecs, com a informació al consumidor. Ara bé, si això s'utilitza per a dir que els sucres afegits són diferents dels intrínsecs...no, ja que metabòlicament són el mateix. Una de les lleis que es va aprovar al 2002 en la Unió Europea era no utilitzar els arguments de salut per a frenar la lliure circulació de mercaderies. Si tu aquest argument me'l dius simplement per a què el conegui, doncs bé, ja que el consumidor té dret a la informació. Ara bé, si aquest argument l'utilitzaràs per a comparar dos productes entre ells i triar l'aliment més saludable, no té sentit. Imagina't un producte que tingui de sacarosa afegida un gram i de intrínseca 9 grams i un altre que tingui set afegits i nou de intrínsecs. Teòricament el segon és pitjor que el primer, ja que té més sucres afegits, però en el total hi ha més sucres en el primer que a primera vista pot semblar més saludable.

- **És ètic que *CocaCola Company* inverteixi diners en estudis que intenten relacionar sucre i obesitat i arriben a la conclusió de que no hi ha relació?**

Perdona, però qualsevol estudi, ja estigui finançat per fons públics o privats, ha de ser rigorós i científic, i s'ha d'avaluar la ciència i no qui el finança. Tu has de jutjar la ciència,

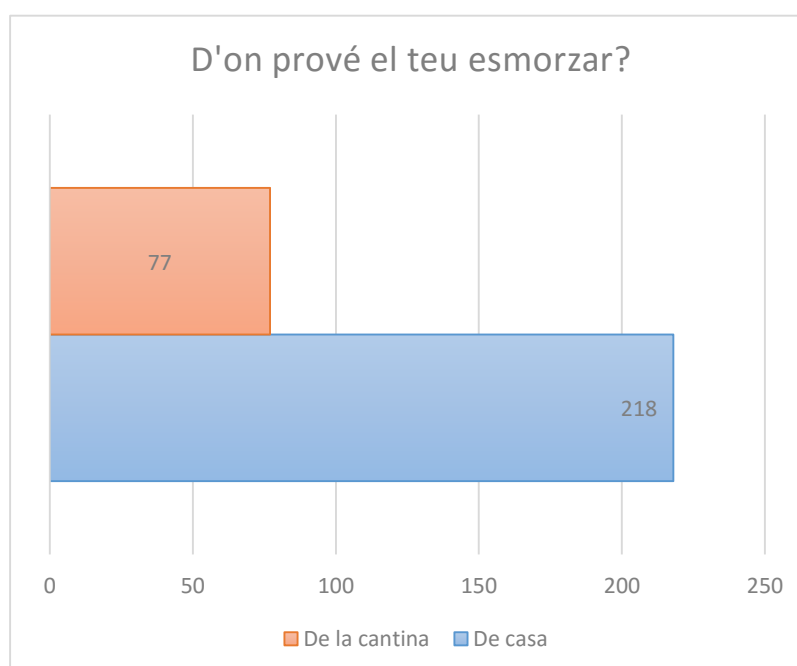
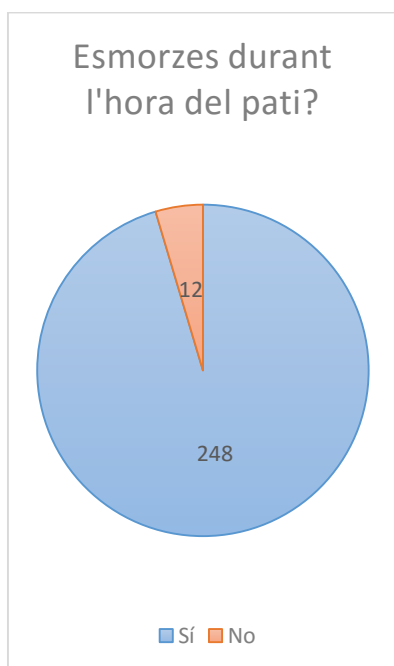
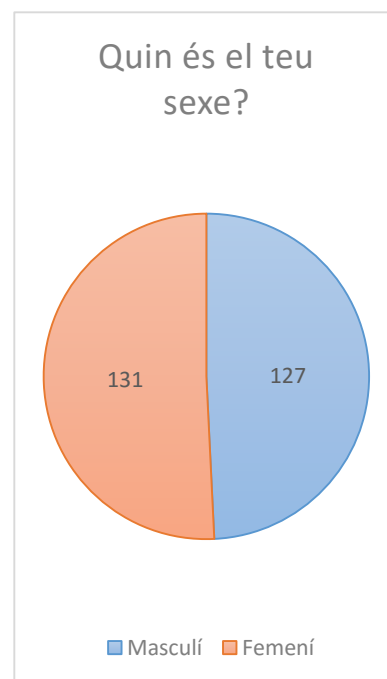
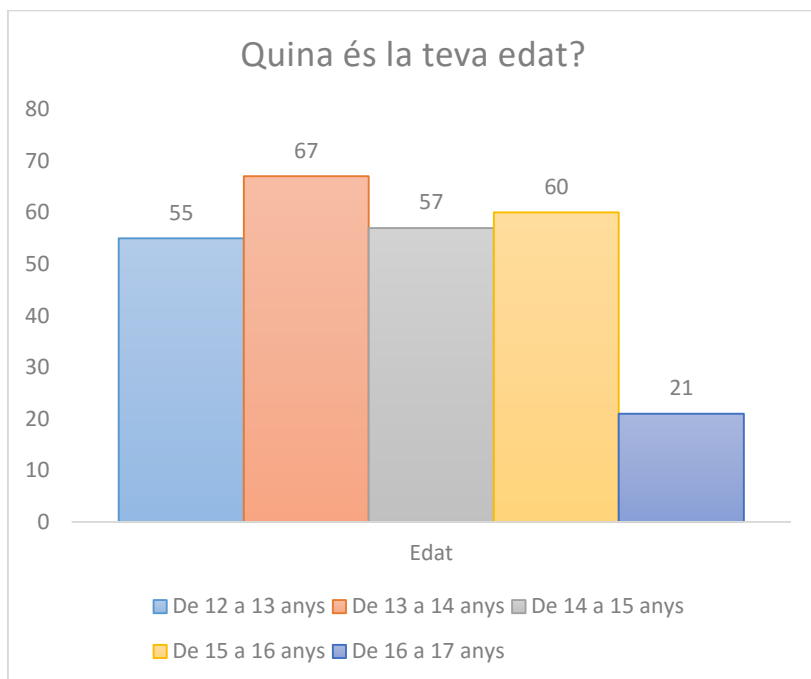
no el científic. Moltes vegades els científics no tenen recursos i CocaCola el que fa és ajudar a finançar-lo, però després nosaltres no podem intervenir en la ciència.

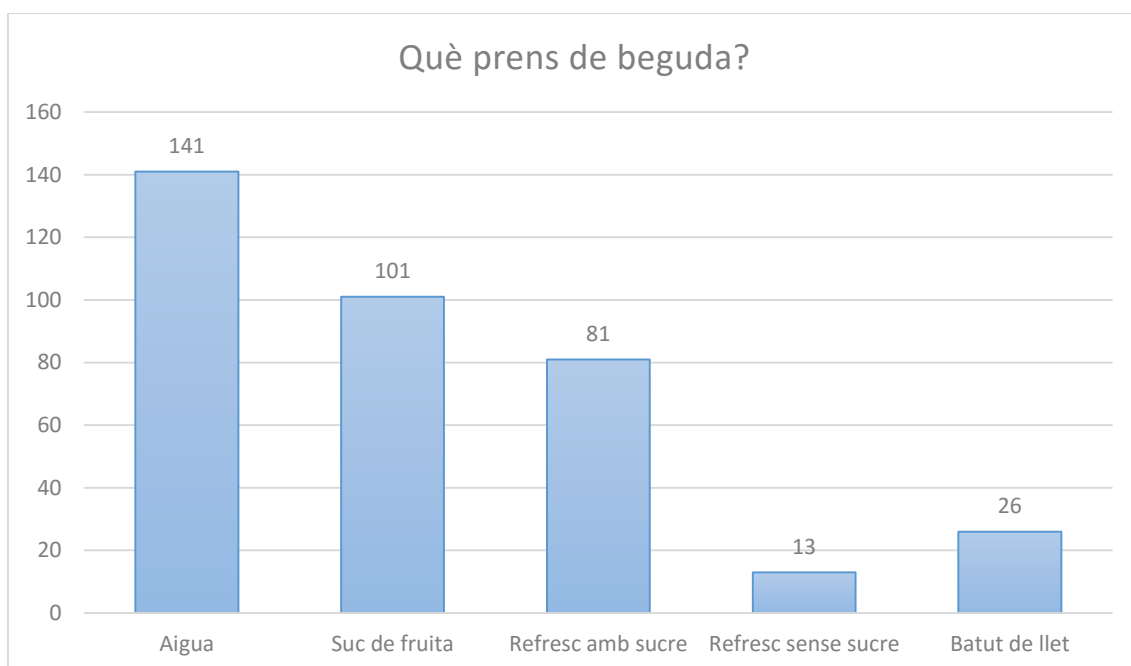
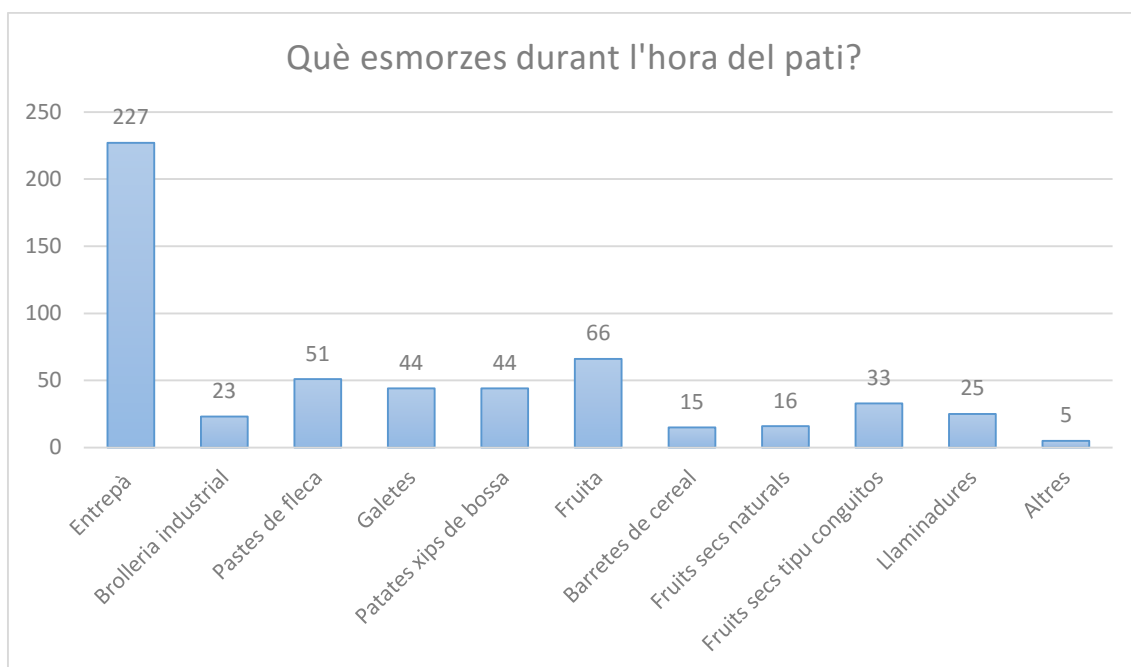
Els estudis que arriben a la conclusió directa de que s'hauria de reduir el consum de begudes ensucrades, potser no avaluen altres coses. Potser aquestes persones consumeixen sucre per altres bandes. La obesitat no és problema d'un sol producte. CocaCola el que finança són estudis de balanç energètic en els quals s'arriba a posar en dubte si només és un producte el que dóna lloc a aquesta situació. Nosaltres no fem estudis científics ni a favor ni en contra. Fa 15 o 20 anys es deia que en l'obesitat només entraven factors d'alimentació, ara en canvi es sap que fins i tot hi ha implicats factors genètics. El que fa CocaCola és veure els factors implicats. La ciència no és bona ni dolenta, et dirà que segueixis profunditzant en aquest tema.

El que no seria ètic és que nosaltres féssim que el científic digués el què nosaltres vulguem que digui. Aquí tot és totalment ètic i transparent. No es tracta de tancar una problemàtica, el que fem és un estudi per a conèixer i profunditzar més en el que està passant.

11.3) Annex C: Resultats de l'enquesta

Resultats de l'enquesta realitzada a 260 alumnes d'ESO de l'institut Narcís Monturiol de Figueres el dia 14 de setembre de 2015 durant l'hora de tutoria. Emplenades en paper i processades mitjançant *Google Docs*. Les dades apareixen quantificades com a persones que han triat cada opció.





11.4) Annex D: Etiquetes utilitzades per a la realització dels menús

11.4.1) Etiquetes del menú amb alt contingut d'aliments processats:

INFORMACION NUTRICIONAL	POR MEDIA 100g	POR RACION*
Valor energético	1593 kJ	646 kJ
	376 kcal	154 kcal
Grasas	2,4 g	3,7 g
de las cuales saturadas	1,5 g	2,4 g
Hidratos de carbono	78 g	22 g
de los cuales azúcares	70 g	20 g
Fibra alimentaria	7,8 g	1,2 g
Proteínas	6,8 g	7,8 g
Sal	0,14 g	0,27 g
Calcio	300 mg	306 mg
Fósforo	245 mg	230 mg
Hierro	12 mg	1,8 mg
Magnesio	125 mg	43,6 mg
	%VRN***	%VRN***
Calcio	38 %	38 %
Fósforo	35 %	33 %

Cola Cao

INFORMACIÓN NUTRICIONAL / DECLARAÇÃO NUTRICIONAL			
	100 g	Por 40 g	% / 40 g
Valor energético / Energia	2105 kJ / 505 kcal	842 kJ / 200 kcal	10 %
Grasas / Lípidos	24,5 g	9,7 g	14 %
de las cuales saturadas / dos quais ácidos gordos saturados	12,5 g	5,0 g	25 %
Hidratos de carbono	64 g	25,5 g	10 %
de los cuales azúcares / dos quais açúcares	31,5 g	12,5 g	14 %
Fibra alimentaria / Fibra	2,8 g	1,1 g	-
Proteínas	5,6 g	2,2 g	4 %
Sal	1,05 g	0,42 g	7 %

Chips Ahoy

INFORMACIÓN NUTRICIONAL / DECLARAÇÃO NUTRICIONAL	
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL / NUTRITIONAL INFORMATION X 100 ml	
VALOR ENERGÉTICO / ENERGIA	333 kJ / 80 kcal
GRASAS / LÍPIDOS / GREIXOS / FAT	1,5 g
DE LAS CUALES / DOS QUAIS / DELS QUAIS / OF WHICH	
SATURADAS / SATURADOS / SATURATS / SATURATED	1,6 g
HIDRATOS DE CARBONO / HIDRATOS DE CARBONO / HIDRATS DE CARBONI / CARBOHYDRATES	13,7 g
DE LOS CUALES / DOS QUAIS / DELS QUAIS / OF WHICH	
AZÚCARES / AÇÚCARES / SUCRES / SUGARS	13,4 g
PROTEÍNAS / PROTEÍNAS / PROTEIN / PROTEIN	2,5 g
SAL / SALT	0,12 g

Cacaolat

MAGDALENES ELABORADES AMB IOGURT		
INGREDIENTS		
Farina de blat, sucre, oli de gira-sol, ou líquid pasteuritzat, iogurt (3,5 %) (conté llet), xarop de glucosa i fructosa, gasificants (bicarbonat sòdic i difosfat disòdic), conservador (àcid sòrbic) i aromes.		
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
	per 100 g	per 32,5g (% IR*)
Valor energètic	1.780 kJ	579 kJ (7%)
	425 kcal	138 kcal (7%)
Greixos	22 g	7,0 g (10%)
dels quals saturats	3,5 g	1,1 g (6%)
Hidrats de carboni	52 g	17 g (7%)
dels quals sucres	30 g	9,8 g (11%)
Proteïnes	5,4 g	1,8 g (4%)
Sal	0,75 g	0,24 g (4%)

*IR: ingesta de referència d'un adult mitjà (8.400 kJ/2.000 kcal)
Aquest envàs conté 8 magdalenes: 4 paquets de 2 unitats.
1 magdalena = 32,5 g aprox.

Magdalenes

Información nutricional / Informação nutricional			
	Por 100 ml	1 vaso / 1 copo (200 ml)**	% (200 ml)*
Valor energético / Energia	254 kJ	508 kJ	6 %
	60 kcal	120 kcal	6 %
Grasas / Lípidos	0 g	0 g	0 %
-de las cuales saturadas / -dos quais ácidos gordos saturados	0 g	0 g	0 %
Hidratos de carbono	14 g	28 g	11 %
-de los cuales azúcares / -dos quais açúcares	14 g	28 g	31 %
Proteínas	0 g	0 g	0 %
Sal	0 g	0 g	0 %

* Ingesta de referencia de un adulto medio (R. 400 kJ / 7.000 kcal)

Suc a base de concentrat

BEBIDA REFRESCANTE AROMATIZADA.			
Ingredientes: agua carbonatada, azúcar, colorante E-150d, acidulante E-338 y aromas naturales (incluyendo cafeína).			
INFORMACIÓN NUTRICIONAL POR:			
	100 ml	330 ml (%)	
Valor energético:	180 kJ/42 kcal	594 kJ/139 kcal	(7%)
Grasas:	0 g	0 g	(0%)
de las cuales saturadas:	0 g	0 g	(0%)
Hidratos de carbono:	10,6 g	35 g	(13%)
de los cuales azúcares:	10,6 g	35 g	(39%)
Proteínas:	0 g	0 g	(0%)
Sal:	0 g	0 g	(0%)

Llauna de CocaCola

INFORMACIÓN NUTRICIONAL / DECLARAÇÃO NUTRICIONAL			
	100 g	11 g	%** / 11 g
Valor energético / Energia	2010 kJ 480 kcal	220 kJ 53 kcal	3 %
Grasas / Lípidos	20 g	2,2 g	3 %
de las cuales saturadas / dos quais ácidos gordos saturados	9,8 g	1,1 g	5 %
Hidratos de carbono	69 g	7,6 g	3 %
de los cuales azúcares / dos quais açúcares	38 g	4,1 g	5 %
Fibra alimentaria / Fibra	2,5 g	0,3 g	-
Proteínas	5,0 g	0,5 g	1 %
Sal	0,90 g	0,10 g	2 %

Galletas Oreo

YOGUR CON PEPITAS DE CHOCOLATE

INGREDIENTES: Leche, nata, azúcar, leche en polvo desnatada, pepitas de chocolate 1,7% (pasta de cacao, manteca de cacao, azúcar), proteínas de leche, jarabe de glucosa y fructosa, fermentos lácticos y aroma.

CONSERVÉSE EN FRÍO (ENTRE 2°C Y 6°C)

CANTIDAD NETA:
115g x2





8 4 10500 016586

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

	Por 100g	Por unidad de 115g	
		g	%IR
Valor energético (kJ/kcal)	704/168	810/194	10
Grasas (g)	9,5	11,0	16
de las cuales saturadas (g)	6,1	7,0	35
Hidratos de carbono (g)	16,8	19,3	7
de los cuales azúcares (g)	16,3	18,8	21
Proteínas (g)	3,2	3,6	7
Sal (g)	0,1	0,1	2

*IR - Ingesta de Referencia para un adulto medio (8400kJ/2000kcal).

logurt amb trossos de xocolata

CONSERVÉSE EN FRÍO (entre 2°C y 6°C)

Fecha de Caducidad: 03/12 08:41 3A902

INFORMACIÓN NUTRICIONAL	Por 100g	Por 50g	%IR*
Valor energético (kJ/kcal)	449/106	228/54	3
Grasas (g)	2,5	1,3	2
de las cuales saturados (g)	1,5	0,8	4
Hidratos de carbono (g)	15,2	7,6	3
de los cuales azúcares (g)	13,4	6,7	7
Proteínas (g)	5,8	2,9	6
Sal (g)	0,09	0,04	1
Calcio (mg)	180 (23%**)	90 (11%**)	
Vitamina D (mcg)	1,25 (25%**)	0,6 (12%**)	

*IR - Ingesta de Referencia para un adulto medio (8400kJ/2000kcal)
**VRN - Valor de Referencia del Nutriente.

ES 15.00910/0 CE

QUESO FRESCO SEMIDESNATADO CON SABOR A FRESA, PLÁTANO Y MELOCOTÓN

INGREDIENTES: Leche, azúcar, fructosa, almidón modificado de tapioca, sales de calcio, aromas, colorantes naturales: carmin y concentrado de zanahoria (fresa), betacaroteno (plátano), paprika y luteína (melocotón); fermentos lácticos y vitamina D.

Servicio Atención al Cliente 902 180 957. www.danone.es

Fecha de Caducidad: 03/12 08:41 3A902



Danonino
PetitDino

NUTRICIONALMENTE ADAPTADO CON CALCIO Y VITAMINA D

¡APRENDERÁN LAS LETRAS CON LOS DISFRACES BAJO LAS TAPAS!

Danonino Petit Dino

11.4.2) Etiquetes del menú trampa

NUESTRA RECETA

ES: INGREDIENTES: Copos de **avena** (48%), azúcar, aceite de palma, pedacitos de chocolate (9%) (azúcar, pasta de cacao, manteca de cacao, emulgente (lecitina de soja), aroma), harina de **trigo**, **avellanas** (4%), jarabe de azúcar invertido, coco deshidratado, melazas, sal, extracto de malta de **cebada**, aroma, **leche**.

VITAMINAS Y MINERALES: Niacina, hierro, vitamina B6, riboflavina (B2), tiamina (B1), ácido fólico, vitamina B12.

Para alérgenos ver ingredientes destacados en negrita. Puede contener otros frutos secos.

8 Porciones de **45g**

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

○ Por 100g ○ Por porción 45g

Valor energético	2076 kJ 497 kcal	934 kJ 224 kcal
Grasas de las cuales saturadas	25 g 12 g	11 g 5,4 g
Hidratos de carbono de los cuales azúcares	57 g 21 g	26 g 9,5 g
Fibra alimentaria	5,8 g	2,6 g
Proteínas	8 g	3,6 g
Sal	0,63 g	0,28 g
VITAMINAS:	(% VRN)	(% VRN)
Tiamina (B1)	0,62 mg (56)	0,28 mg (25)
Riboflavina (B2)	0,78 mg (56)	0,35 mg (25)
Niacina	9,0 mg (56)	4,0 mg (25)
Vitamina B6	0,78 mg (56)	0,35 mg (25)
Ácido fólico	112 µg (56)	50,0 µg (25)
Vitamina B12	1,4 µg (56)	0,63 µg (25)
MINERALES:		
Hierro	5,3 mg (38)	2,4 mg (17)

(% VRN) = % Valor de Referencia de Nutrientes

Cereals muesli amb trossos de xocolata

Zumo de Naranja

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

Valor Medio por cada 100 ml:

Valor energético 187 kJ (44 kcal)
 Grasas 0,1 g
 de las cuales:
 saturadas 0 g
 Hidratos de Carbono 9,9 g
 de los cuales:
 azúcares 9,3 g
 Fibra alimentaria 0,6 g
 Proteínas 0,7 g
 Sal 0 g
 Vitamina C 40 mg (50% VRN*)

Valor Medio por 1 vaso (250 ml aprox):

Valor energético: 468kJ (110 kcal)
 Grasas 0,3 g
 de las cuales:
 saturadas 0 g
 Hidratos de Carbono 24,8 g
 de los cuales:
 azúcares 23,3 g
 Fibra alimentaria 1,5 g
 Proteínas 1,8 g
 Sal 0 g
 Vitamina C 100 mg (125% VRN*)

*VRN: Valores de Referencia de Nutrientes

Suc de taronja 100%

belVita
Desayuno

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

	Por 100 g	1 galleta (12,5 g)	%** / 1 galleta (12,5 g)	
Valor energético	1845 kJ 440 kcal	230 kJ 55 kcal	3 %	
Grasas	14,5 g	1,8 g	3 %	
de las cuales saturadas	3,3 g	0,4 g	2 %	
Hidratos de carbono	67 g	8,3 g	3 %	
de los cuales azúcares	28 g	3,5 g	4 %	
Fibra alimentaria	6,5 g	0,8 g	-	
Proteínas	7,5 g	0,9 g	2 %	
Sal	0,63 g	0,08 g	1 %	
	100 g	%*** / 100 g	12,5 g	%*** / 12,5 g
Vitamina E	3,6 mg	30 %	0,45 mg	4 %
Vitamina B1 (Tiamina)	0,33 mg	30 %	0,04 mg	4 %
Magnesio	112 mg	30 %	14 mg	4 %
Hierro	4,2 mg	30 %	0,52 mg	4 %

** Ingesta de referencia de un adulto medio (8400 kJ / 2000 kcal)
 *** Valores de Referencia de nutrientes

1 = 8 x 4 = 32 galletas

Galetes Belvita esmorzar

Fruta amadurecida ao sol **Gama Original**

granini

ANANÁS SMOOTH CAYENNE

Agitar antes de abrir. Una vez abierto conservar en el frigorífico. Consumir preferentemente antes de ser el zumo de la botella. Mezclar de pinas a partir de concentrado. Contenido de fruta: mínimo 50%. Ingredientes: agua, azúcar, zumo de pinas concentrado, pure de púera, estabilizante: ácido cítrico, estabilizante: pectina, vitamina C.

Agitar antes de abrir. Una vez abierto no guardar. Preferentemente consumir antes de ser el zumo de la botella. Mezclar de ananás a partir de concentrado. Contenido de fruta: min 50%. Ingredientes: agua, azúcar, zumo concentrado ananás, ananás picado, estabilizante: ácido cítrico, estabilizante: pectina, vitamina C.

Información/Informação nutricional por 100 ml: Valor energético: 210 kJ / 51 kcal. Grasas/Lipidos: <0,2 g, de las cuales saturadas/dos quais saturadas: <0,1 g. Hidratos de carbono: 12,0 g, de los cuales azúcares/dos quais açúcares: 12,0 g. Proteínas: <0,5 g. Sal: 0 g. Vitamina C: 20 mg (20%). *valores de referencia/referência.

Eckes-Granini Iberica, S.A.U. Travessera de Gràcia 73-74, 3º-1, ES-08006 Barcelona, www.granini.es
 ® registered TM of / licensed by Eckes-Granini Group GmbH, Germany

4 002160 092297

0,21e

Suc de pinya Granini

INFORMACION NUTRICIONAL			
	Por 100 g	2 galletas (24,6 g)	%* / 2 galletas
Valor energético	1610 kJ 385 kcal	397 kJ 94 kcal	5 %
Grasas	8,5 g	2,1 g	3 %
de las cuales saturadas	3,4 g	0,8 g	4 %
Hidratos de carbono	73 g	18 g	7 %
de los cuales azúcares	25 g	6,1 g	7 %
Fibra alimentaria	3,3 g	0,8 g	-
Proteínas	4,7 g	1,2 g	2 %
Sal	0,65 g	0,16 g	3 %

* Ingesta de referencia de un adulto medio (8400 kJ / 2000 kcal).
2 galletas x 8 bolsitas

Fontaneda fruit and fit

LECHE FERMENTADA CON FRESA Y PLÁTANO.

INGREDIENTES: Leche desnatada rehidratada pasteurizada, **leche** parcialmente desnatada pasteurizada, azúcar, fresa y plátano (2,1 %), glucosa, aromas, fermentos lácticos (fermentos de yogur y Lactobacillus casei DN-114001 exclusivo de Danone.), colorante (antocianina) y vitaminas (D y B6).

CONSERVESE EN FRÍO (ENTRE 2°C Y 6°C)

CANTIDAD:
6 raciones de 100g



INFORMACIÓN NUTRICIONAL

	Por unidad de 100g	% IR*
Valor energético (kJ/kcal)	318/75	4
Grasas (g)	1,5	2
de las cuales saturadas (g)	0,8	4
Hidratos de carbono (g)	11,8	5
de los cuales azúcares (g)	11,7	13
Proteínas (g)	2,7	5
Sal (g)	0,10	2
Vitamina D (µg)	0,75	15%**
Vitamina B6 (mg)	0,2	15%**

*IR - Ingesta de Referencia para un adulto medio (8400kJ/2000kcal). **VRN - Valor de Referencia del Nutriente.

Actimel de fruta

INFORMACIÓN NUTRICIONAL			
	Por 100g	Por unidad de 125g	%IR*
Valor energético (kJ/kcal)	426/101	532/127	6
Grasas (g)	3,4	4,2	6
de las cuales saturadas (g)	2,3	2,9	14
Hidratos de carbono (g)	13,6	17,0	7
de los cuales azúcares (g)	13,1	16,0	18
Proteínas (g)	3,6	4,5	9
Sal (g)	0,1	0,2	3
Calcio (mg)	120(15%*)	150(19%*)	
Cloruros (mg)	100(12%*)	125(15%*)	

*IR - Ingesta de Referencia para un adulto medio (8400 kJ / 2000 kcal).
**VRN - Valor de Referencia del Nutriente.



CONSERVESE EN FRÍO (ENTRE 2°C Y 6°C)
CONSERVAR ENTRE 2°C E 6°C



CANTIDAD NETA:
QUINTAS (500g)

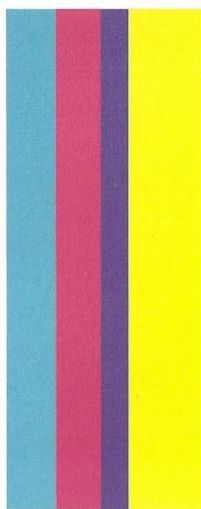


LECHE FERMENTADA CON BIFIDUS ACTIREGULARIS. CON MANGO Y MARACUYA

INGREDIENTES: Leche fermentada (80%) [leche desnatada concentrada, **leche** desnatada, nata, azúcar, bifidobacterias y otros fermentos lácticos activos], fruta 8% (mango y maracuyá), azúcar, oligofructosa, estabilizantes (almidón modificado de maíz, goma guar y carragenato), zumos concentrado de zanahoria y calabaza, aromas y correctores de acidez (citrato sódico y ácido cítrico).

logurt Activia fruit fusion

11.5) Annex E: Certificat de participació al Jove Campus de Recerca 2015



David Cervera García

ha participat en el **vuitè Jove Campus de Recerca**

celebrat a la Universitat de Girona del 6 al 17 de juliol de 2015,
amb una durada de 90 hores

Girona, 17 de juliol de 2015

Sergi Bonet Marull
Rector

11.6) Annex F: Directrius sobre el consum de sucres lliures (OMS)

S'adjunta el resum en castellà de les directrius de la Organització Mundial de la Salut per la reducció del consum de sucres lliures.




Organización
Mundial de la Salud

Directriz:

Ingesta de azúcares para adultos y niños

Resumen



WHO/NMH/NHD/15.2

© Organización Mundial de la Salud, 2015

Reservados todos los derechos. Las publicaciones de la Organización Mundial de la Salud se pueden consultar en el sitio web de la OMS (www.who.int) o se pueden comprar de Ediciones de la OMS, Organización Mundial de la Salud, 20 Avenue Appia, 1211 Ginebra 27, Suiza (tel.: +41 22 791 3264; fax: +41 22 791 4857; correo electrónico: bookorders@who.int).

Las solicitudes de autorización para reproducir o traducir publicaciones de la OMS, sea para la venta o para la distribución sin fines comerciales, deben dirigirse a Ediciones de la OMS por medio del sitio web de la Organización (http://www.who.int/about/licensing/copyright_form/en/index.html).

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican juicio alguno de la Organización Mundial de la Salud sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites. Las líneas discontinuas en los mapas representan fronteras aproximadas sobre las cuales puede que no haya pleno acuerdo.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o de nombres comerciales de ciertos productos no implica que la Organización Mundial de la Salud los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos. Salvo error u omisión, las denominaciones de productos patentados llevan en las publicaciones de la OMS letra inicial mayúscula.

La Organización Mundial de la Salud ha adoptado todas las precauciones razonables para verificar la información que figura en la presente publicación. No obstante, el material publicado se distribuye sin garantía de ningún tipo, ni explícita ni implícita. El lector es responsable de la interpretación y el uso que haga del material, y en ningún caso la Organización Mundial de la Salud podrá ser considerada responsable de daño alguno causado por su utilización.

Diseño y maquetación: Alberto March

Impreso por los Servicios de Producción de Documentos de la OMS, Ginebra, Suiza.



Resumen

Antecedentes

Las enfermedades no transmisibles constituyen la principal causa de mortalidad, pues provocaron en 2012 38 millones (68%) de los 56 millones de muertes en todo el mundo (1). Más del 40% de esas muertes (16 millones) fueron prematuras (es decir, antes los 70 años de edad). Casi tres cuartas partes de todas las muertes por enfermedades no transmisibles (28 millones), y la mayoría de las muertes prematuras (82%), ocurrieron en países de ingresos bajos y medianos. Los factores de riesgo modificable, como la mala alimentación y la falta de ejercicio físico, se encuentran entre las causas más frecuentes de las enfermedades no transmisibles; también son factores de riesgo para la obesidad¹ –un factor de riesgo independiente para muchas enfermedades no transmisibles– que también va en aumento rápidamente en todo el mundo (2). Una ingesta elevada de azúcares libres² es preocupante por su asociación con la mala calidad de la dieta, la obesidad y el riesgo de contraer enfermedades no transmisibles (3, 4).

Los azúcares libres contribuyen a la densidad calórica general de la dieta y pueden promover un equilibrio calórico positivo (5-7). Sostener el equilibrio calórico es fundamental para mantener un peso corporal saludable y asegurar una ingesta óptima de nutrientes (8). Preocupa cada vez más que la ingesta de azúcares libres –sobre todo en forma de bebidas azucaradas– aumente la ingesta calórica general y pueda reducir la ingesta de alimentos que contienen calorías más adecuadas desde el punto de vista nutricional, ya que ello provoca una dieta malsana, aumento de peso y mayor riesgo de contraer enfermedades no transmisibles (9-13). Preocupa también la relación entre la ingesta de azúcares libres y la caries dental (3, 4, 14-16). Las enfermedades dentales son las enfermedades no transmisibles más prevalentes del mundo (17, 18) y, aunque en las últimas décadas se ha avanzado considerablemente en su prevención y tratamiento, persisten los problemas, que causan dolor, ansiedad, limitaciones funcionales (en particular asistencia a la escuela y rendimiento académico bajos en los niños) y desventajas sociales por la pérdida de dientes. El tratamiento de las enfermedades dentales es caro, pues consume entre el 5% y el 10% de los presupuestos de la atención de salud en los países industrializados, y excedería la totalidad de los recursos financieros disponibles para la atención de salud de los niños en la mayoría de los países de ingresos bajos (17, 19).

¹ El sobrepeso y la obesidad se definen del siguiente modo:

- Niños (<5 años):
 - Sobrepeso: peso para la talla $>+2$ desviaciones típicas (DT) de la mediana de los patrones de crecimiento infantil de la OMS
- Niños en edad escolar y adolescentes (5-19 años):
 - Sobrepeso: índice de masa corporal (IMC) para la edad $>+1$ DT de los patrones de crecimiento de la OMS para niños en edad escolar y adolescentes (equivalente a un IMC de 25 kg/m² a los 19 años)
 - Obesidad: $>+2$ DT de los patrones de referencia de la OMS para niños en edad escolar y adolescentes (equivalente a un IMC de 30 kg/m² a los 19 años)
- Adultos (>20 años):
 - Sobrepeso: IMC >25 kg/m²
 - Obesidad: IMC >30 kg/m²

² La expresión «azúcares libres» se utilizó en la Consulta Mixta de Expertos OMS/FAO en Régimen Alimentario, Nutrición y Prevención de Enfermedades Crónicas 2002 (3) al actualizar las metas para la ingesta de nutrientes por la población, establecidas originalmente por el Grupo de Estudio de la OMS en 1989 (4). La Consulta Mixta de Expertos OMS/FAO de 2002 definió la expresión «azúcares libres» del siguiente modo: «todos los monosacáridos y disacáridos añadidos a los alimentos por el fabricante, el cocinero o el consumidor, más los azúcares naturalmente presentes en la miel, los jarabes y los jugos de frutas» (3). Ahora bien, como se indica en el apartado «Observaciones» de la sección «Recomendaciones», el Subgrupo de Dieta y Salud del Grupo Consultivo de Expertos de la OMS para la Orientación en materia de Nutrición (NUGAG) ha perfilado la expresión «azúcares libres» del siguiente modo: «Los azúcares libres incluyen los monosacáridos y los disacáridos añadidos a los alimentos y las bebidas por el fabricante, el cocinero o el consumidor, más los azúcares naturalmente presentes en la miel, los jarabes, los jugos de frutas y los concentrados de jugos de frutas».



Objetivo La presente directriz¹ tiene por objeto formular recomendaciones sobre la ingesta de azúcares libres a fin de reducir el riesgo de contraer enfermedades no transmisibles en adultos y niños y se centra en particular en la prevención y el control del aumento de peso malsano y la caries dental. Los responsables de la formulación de políticas y los gestores de programas pueden utilizar las recomendaciones recogidas en la presente directriz para evaluar los niveles actuales de ingesta de azúcares libres en sus países con respecto a un punto de referencia. Asimismo, las recomendaciones pueden utilizarse para elaborar medidas con las que reducir la ingesta de azúcares, de ser necesario, mediante una serie de intervenciones de salud pública.

Métodos La OMS ha preparado la presente directriz basada en pruebas científicas aplicando el procedimiento descrito en su manual para la elaboración de directrices, *WHO handbook for guideline development* (20), procedimiento que consta de los pasos siguientes:

- identificación de las preguntas y los resultados prioritarios;
- recopilación de las pruebas científicas
- evaluación y síntesis de dichas pruebas;
- formulación de recomendaciones;
- identificación de lagunas en los estudios científicos; y
- elaboración de un plan para difundir y aplicar las directrices, evaluar sus efectos y actualizarlas.

Se aplicó el método de clasificación de la evaluación, desarrollo y valoración de las recomendaciones o **GRADE**² (siglas en inglés de *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*) para evaluar la calidad de las pruebas científicas determinadas en recientes exámenes sistemáticos de la bibliografía científica sobre temas preseleccionados relacionados con la ingesta de azúcares libres. En las consultas técnicas de la OMS participó un grupo internacional y multidisciplinar de expertos –el Subgrupo de Dieta y Salud del Grupo Consultivo de Expertos de la OMS para la Orientación en materia de Nutrición (NUGAG). Los expertos examinaron y comentaron las pruebas científicas, redactaron una serie de recomendaciones y llegaron a un consenso sobre la fiabilidad de cada una de ellas. Tuvieron en cuenta los efectos positivos y negativos de la recomendación, la calidad de las pruebas científicas disponibles, los valores y preferencias relacionados con la recomendación en contextos distintos y el costo de las opciones al alcance de los funcionarios de salud pública y los responsables de programas en diversos contextos. Todos los integrantes del Subgrupo de Dieta y Salud del NUGAG, así como las personas que reciben recursos externos, cumplieron un formulario de declaración de intereses antes de cada reunión. En el proceso participó también un cuadro de expertos externos y partes interesadas.

¹ La presente publicación es una directriz de la OMS. Son directrices de la OMS todos los documentos que, con independencia de su título, contengan recomendaciones de la OMS sobre intervenciones de salud, ya sean clínicas, de salud pública o de políticas. Una recomendación ofrece información sobre lo que deberían hacer los responsables de la formulación de políticas, el personal de atención sanitaria o los pacientes. Supone elegir entre diversas intervenciones que influyen en la salud y tienen implicaciones respecto al uso de los recursos. Todas las publicaciones que contienen recomendaciones de la OMS son aprobadas por el Comité de Examen de Directrices de la OMS.

² <http://www.gradeworkinggroup.org/>



Pruebas científicas

El metanálisis de ensayos aleatorizados controlados en adultos sugiere una asociación entre la reducción de la ingesta de azúcares libres y el descenso del peso corporal. El aumento en la ingesta de azúcares libres se asoció con un aumento comparable en el peso corporal. La calidad general de las pruebas científicas disponibles en el caso de los adultos se consideró moderada.¹ Los ensayos aleatorizados controlados en niños –en los que las intervenciones comprendían o incluían recomendaciones para reducir los alimentos y bebidas azucarados– se caracterizaron en general por el bajo grado de cumplimiento y no demostraron cambio alguno general en el peso corporal. Sin embargo, en el metanálisis de los estudios prospectivos de cohortes, con plazos de seguimiento de 1 año o más, se observó que los niños con las ingestas más elevadas de bebidas azucaradas tenían mayores probabilidades de tener sobrepeso u obesidad que los niños con las ingestas más bajas. La calidad general de las pruebas científicas disponibles para una asociación entre una reducción de la ingesta de azúcares y el descenso del peso corporal en los niños se consideró moderada, mientras que la calidad de las pruebas científicas para una asociación entre un aumento en la ingesta de azúcares libres y un aumento en el peso corporal se consideró baja.

Un análisis de los estudios de cohortes en niños sugiere una asociación positiva entre el nivel de ingesta de azúcares libres y la caries dental. Las pruebas científicas sugieren tasas más altas de caries dental cuando el nivel de ingesta de azúcares es superior al 10% de la ingesta calórica total en comparación con lo que ocurre cuando es inferior al 10% de la ingesta calórica total. Es más, en tres estudios de población nacionales, se observaron niveles inferiores de caries dental cuanto la ingesta de azúcares per cápita era inferior a 10 kg/persona/año (aproximadamente un 5% de la ingesta calórica total). Además, se observó una relación dosis-respuesta semilogarítmica positiva entre la ingesta de azúcares libre y la caries dental en todos los estudios, en ingestas de azúcares libres muy por debajo de los 10 kg/persona/año (es decir <5% de la ingesta calórica total). La calidad general de las pruebas científicas disponibles a partir de los estudios de cohortes se consideró moderada, mientras que la de los estudios de población nacionales se consideró muy baja.

A tenor de todos los datos científicos existentes, la OMS ha formulado las recomendaciones expuestas a continuación sobre la ingesta de azúcares libres en adultos y niños.

¹ Grados de calidad de las pruebas científicas establecidos por el Grupo de trabajo GRADE: **calidad alta**, estamos muy seguros de que el efecto real se aproxima mucho al efecto estimado; **calidad moderada**, estamos moderadamente seguros del efecto estimado: es probable que el efecto real esté próximo al efecto estimado, pero cabe la posibilidad de que sea notablemente distinto; **calidad baja**, nuestra seguridad con respecto al efecto estimado es limitada: es posible que el efecto real sea notablemente distinto al efecto estimado; **calidad muy baja**, estamos muy poco seguros del efecto estimado: es probable que el efecto real sea notablemente distinto al efecto estimado.



Recomendaciones

- La OMS recomienda una ingesta reducida de azúcares libres a lo largo de toda la vida (*recomendación firme*¹).
- Tanto en adultos como en niños, la OMS recomienda reducir la ingesta de azúcares libres a menos del 10% de la ingesta calórica total² (*recomendación firme*).
- La OMS sugiere que se reduzca aún más la ingesta de azúcares libres a menos del 5% de la ingesta calórica total (*recomendación condicional*³).

Observaciones

- Los azúcares libres incluyen los monosacáridos y los disacáridos añadidos a los alimentos y las bebidas por el fabricante, el cocinero o el consumidor, más los azúcares naturalmente presentes en la miel, los jarabes, los jugos de frutas y los concentrados de jugos de frutas.
- En los países con una ingesta baja de azúcares libres, los niveles no deberían aumentarse. Las ingestas elevadas de azúcares libres amenazan la calidad nutricional de las dietas pues aportan una cantidad considerable de energía sin nutrientes específicos (3).
- Las recomendaciones se basaron en la totalidad de las pruebas científicas examinadas relativas a la relación entre la ingesta de azúcares libres y el peso corporal (pruebas científicas de calidad baja y moderada) y la caries dental (pruebas científicas de calidad muy baja y moderada).
- El aumento o reducción del consumo de azúcares libres está asociado con cambios paralelos en el peso corporal, y la relación está presente independientemente del nivel de ingesta de azúcares libres. El peso corporal excesivo asociado con la ingesta de azúcares libres se debe a la ingesta excesiva de energía.
- La recomendación de limitar la ingesta de azúcares libres a menos del 10% de la ingesta calórica total se basa en pruebas científicas de calidad moderada procedentes de estudios de observación sobre la caries dental.
- La recomendación de limitar aún más la ingesta de azúcares libres a menos del 5% de la ingesta calórica total se basa en pruebas científicas de calidad muy baja procedentes de estudios ecológicos en los que se observó una relación dosis-respuesta positiva entre la ingesta de azúcares libres y la caries dental en ingestas de azúcares libres inferiores al 5% de la ingesta calórica total.

¹ Las **recomendaciones firme** indican que «los efectos deseables del cumplimiento de la recomendación superan los efectos adversos» (20). Ello significa que «la recomendación puede adoptarse como política en la mayoría de las situaciones» (20).

² La ingesta calórica total es la suma de todas las calorías/kilojulios consumidos diariamente a partir de los alimentos y las bebidas. La energía procede de los macronutrientes, como las grasas (9 kcal/37,7 kJ por gramo), los carbohidratos (4 kcal/16,7 kJ por gramo), incluidos todos los azúcares (azúcares libres + azúcares intrínsecos + azúcares lácteos) y la fibra alimentaria, la proteína (4 kcal/16,7 kJ por gramo) y el etanol (es decir, alcohol) (7 kcal/29,3 kJ por gramo). La ingesta calórica total se calcula multiplicando esos factores calóricos por los gramos de cada tipo de alimento y bebida consumidos y a continuación sumando todos los valores. Por lo tanto, el porcentaje de la ingesta calórica total es un porcentaje de las calorías/kilojulios totales consumidos al día.

³ Se formulan **recomendaciones condicionales** cuando hay menos certeza «sobre el equilibrio entre los beneficios y los perjuicios o inconvenientes de aplicar una recomendación» (20). Ello significa que «la formulación de políticas exigirá debates considerables y la participación de diferentes partes interesadas» (20) para traducirlas en medidas.




- La recomendación de limitar aún más la ingesta de azúcares libres a menos del 5% de la ingesta calórica total, que viene respaldada también por otros análisis recientes (15, 16), se basa en el reconocimiento de que los efectos negativos de la caries dental en la salud son acumulativos, pues se remontan desde la infancia a la edad adulta (21, 22). Dado que la caries dental es la consecuencia de la exposición durante toda la vida a un factor de riesgo alimentario (es decir, los azúcares libres), incluso una pequeña reducción en el riesgo de caries dental en la infancia tiene importancia posteriormente; por lo tanto, para reducir al mínimo el riesgo de caries dental durante toda la vida, la ingesta de azúcares libres debería ser la menor posible.
- No se observó prueba científica alguna de que la reducción de la ingesta de azúcares libres a menos del 5% de la ingesta total de energía produjera daños.
- Si bien la exposición al flúor reduce la caries dental en una edad determinada, y retrasa el inicio del proceso de cavitación, no previene por completo la caries dental, que sigue su avance en las poblaciones expuestas al flúor (23-35).
- La ingesta de azúcares libres no se considera una buena estrategia para aumentar la ingesta calórica en personas con ingesta energética inadecuada si se dispone de otras opciones.
- Las presentes recomendaciones no se aplican a las personas que necesitan dietas terapéuticas, por ejemplo para el tratamiento de una malnutrición grave o moderada. Se están elaborando por separado directrices específicas para el tratamiento de la malnutrición grave o moderada.

Bibliografía

1. Global status report on noncommunicable diseases 2014. Organización Mundial de la Salud; 2014 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/148114/1/9789241564854_eng.pdf, consultado el 21 de enero de 2015; [Resumen de orientación <http://www.who.int/nmh/publications/ncd-status-report-2014/es/>]).
2. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2009 (http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/Global-HealthRisks_report_full.pdf, consultado el 27 de febrero de 2014).
3. Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas: Informe de una Consulta Mixta de Expertos OMS/FAO. OMS, Serie de Informes Técnicos, nº 916. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2003 (www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_916_spa.pdf, consultado el 27 de febrero de 2014).
4. Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas: informe de un Grupo de Estudio de la OMS. OMS Serie de informes técnicos nº. 797. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1990 (http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_797/es/, consultado el 27 de febrero de 2014).
5. Johnson RK, Appel LJ, Brands M, Howard BV, Lefevre M, Lustig RH et al. Dietary sugars intake and cardiovascular health: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2009; 120(11):1011-1020 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19704096>, consultado el 17 de enero de 2015).
6. World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research (WCRF/AICR). Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: A global perspective. Washington, D.C.: AICR; 2007 (http://www.dietandcancerreport.org/cancer_resource_center/downloads/Second_Expert_Report_full.pdf, consultado el 27 de febrero de 2014).
7. Elia M, Cummings JH. Physiological aspects of energy metabolism and gastrointestinal effects of carbohydrates. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2007; 61 Suppl 1:S40-74 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17992186>, consultado el 17 de enero de 2015).
8. Fats and fatty acids in human nutrition: report of an expert consultation. FAO Food and Nutrition Paper 91. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; 2010 (<http://foris.fao.org/preview/25553-0ece4cb94ac52f9a25af77ca5cfba7a8c.pdf>, consultado el 27 de febrero de 2014).
9. Hauner H, Bechthold A, Boeing H, Bronstrup A, Buyken A, Leschik-Bonnet E et al. Evidence-based guideline of the German Nutrition Society: carbohydrate intake and prevention of nutrition-related diseases. *Ann. Nutr. Metab.* 2012; 60 Suppl 1:1-58 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22286913>, consultado el 17 de enero de 2015).
10. Malik VS, Pan A, Willett WC, Hu FB. Sugar-sweetened beverages and weight gain in children and adults: a systematic review and meta-analysis. *Am. J. Clin. Nutr.* 2013; 98(4):1084-1102 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23966427>, consultado el 17 de enero de 2015).
11. Malik VS, Popkin BM, Bray GA, Despres JP, Willett WC, Hu FB. Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: a meta-analysis. *Diabetes Care*. 2010; 33(11):2477-2483 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20693348>, consultado el 27 de febrero de 2014).
12. Malik VS, Schulze MB, Hu FB. Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. *Am. J. Clin. Nutr.* 2006; 84(2):274-288 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16895873>, consultado el 27 de febrero de 2014).
13. Vartanian LR, Schwartz MB, Brownell KD. Effects of soft drink consumption on nutrition and health: a systematic review and meta-analysis. *Am. J. Public Health*. 2007; 10(4):120 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17329656>, consultado el 27 de febrero de 2014).
14. Moynihan P, Petersen PE. Diet, nutrition and the prevention of dental diseases. *Public Health Nutr.* 2004; 7(1A):201-226 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14972061>, consultado el 17 de enero de 2015).
15. Sheiham A, James WP. A reappraisal of the quantitative relationship between sugar intake and dental caries: the need for new criteria for developing goals for sugar intake. *BMC Public Health*. 2014; 14:863 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25228012>, consultado el 17 de enero de 2015).

- 
16. Sheiham A, James WP. A new understanding of the relationship between sugars, dental caries and fluoride use: implications for limits on sugars consumption. *Public Health Nutr.* 2014;1-9 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24892213>, consultado el 17 de enero de 2015).
 17. The World Oral Health Report 2003. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2003 (http://www.who.int/oral_health/media/en/orh_report03_en.pdf, consultado el 27 de febrero de 2014).
 18. Marcenes W, Kassebaum NJ, Bernabe E, Flaxman A, Naghavi M, Lopez A et al. Global burden of oral conditions in 1990–2010: a systematic analysis. *J. Dent. Res.* 2013; 92(7):592–597 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23720570>, consultado el 17 de enero de 2015).
 19. Petersen PE, Bourgeois D, Ogawa H, Estupinan-Day S, Ndiaye C. The global burden of oral diseases and risks to oral health. *Bull. World Health Organ.* 2005; 83(9):661-669 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/73285/1/bulletin_2005_83%289%29_661-669.pdf, consultado el 17 de enero de 2015).
 20. WHO handbook for guideline development, 2nd edition. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2014 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/145714/1/9789241548960_eng.pdf, consultado el 17 de enero de 2015).
 21. Broadbent JM, Thomson WM, Poulton R. Trajectory patterns of dental caries experience in the permanent dentition to the fourth decade of life. *J. Dent. Res.* 2008; 87(1):69-72 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18096897>, consultado el 17 de enero de 2015).
 22. Broadbent JM, Foster Page LA, Thomson WM, Poulton R. Permanent dentition caries through the first half of life. *Br. Dent. J.* 2013; 215(7):E12 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24113990>, consultado el 17 de enero de 2015).
 23. Slade GD, Sanders AE, Do L, Roberts-Thomson K, Spencer AJ. Effects of fluoridated drinking water on dental caries in Australian adults. *J. Dent. Res.* 2013; 92(4):376-382 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23456704> consultado el 17 de enero de 2015).
 24. Sivaneswaran S, Barnard PD. Changes in the pattern of sugar (sucrose) consumption in Australia 1958–1988. *Community Dent. Health.* 1993; 10(4):353-363 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8124623>, consultado el 17 de enero de 2015).
 25. Ruottinen S, Karjalainen S, Pienihakkinen K, Lagstrom H, Niinikoski H, Salminen M et al. Sucrose intake since infancy and dental health in 10-year-old children. *Caries Res.* 2004; 38(2):142-148 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14767171>, consultado el 17 de enero de 2015).
 26. Rugg-Gunn AJ, Hackett AF, Appleton DR, Jenkins GN, Eastoe JE. Relationship between dietary habits and caries increment assessed over two years in 405 English adolescent school children. *Arch. Oral Biol.* 1984; 29(12):983-992 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6598368>, consultado el 17 de enero de 2015).
 27. Rodrigues CS, Sheiham A. The relationships between dietary guidelines, sugar intake and caries in primary teeth in low income Brazilian 3-year-olds: a longitudinal study. *Int. J. Paediatr. Dent.* 2000; 10(1):47-55 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11310126>, consultado el 17 de enero de 2015).
 28. Masson LF, Blackburn A, Sheehy C, Craig LC, Macdiarmid JJ, Holmes BA et al. Sugar intake and dental decay: results from a national survey of children in Scotland. *Br. J. Nutr.* 2010; 104(10):1555-1564 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20637133>, consultado el 17 de enero de 2015).
 29. Marthaler TM. Changes in the prevalence of dental caries: how much can be attributed to changes in diet? *Caries Res.* 1990; 24 Suppl 1:3-15; debate 16-25 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2249227>, consultado el 17 de enero de 2015).
 30. Leite TA. Caries dental y consumo de azúcar en un grupo de niños de una guardería pública (en portugués). *Rev. Odontol. Univ. Sao Paulo.* 1999; 13:13-18.
 31. Lawrence HP, Sheiham A. Caries progression in 12- to 16-year-old schoolchildren in fluoridated and fluoride-deficient areas in Brazil. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 1997; 25(6):402-411 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9429812>, consultado el 17 de enero de 2015).

- 
32. Kunzel W, Fischer T. Rise and fall of caries prevalence in German towns with different F concentrations in drinking water. *Caries Res.* 1997; 31(3):166-173 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9165185>, consultado el 17 de enero de 2015).
 33. Holt RD. Foods and drinks at four daily time intervals in a group of young children. *Br. Dent. J.* 1991; 170(4):137-143 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2007084>, consultado el 17 de enero de 2015).
 34. Burt BA, Eklund SA, Morgan KJ, Larkin FE, Guire KE, Brown LO et al. The effects of sugars intake and frequency of ingestion on dental caries increment in a three-year longitudinal study. *J. Dent. Res.* 1988; 67(11):1422-1429 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3053822>, consultado el 17 de enero de 2015).
 35. Arnadottir IB, Rozier RG, Saemundsson SR, Sigurjons H, Holbrook WP. Approximal caries and sugar consumption in Icelandic teenagers. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 1998; 26(2):115-121 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9645405>, consultado el 17 de enero de 2015).

Para más información, puede ponerse en contacto con:

Departamento de Nutrición para la Salud y el Desarrollo

Organización Mundial de la Salud

20, Avenue Appia, CH-1211 Ginebra 27 (Suiza)

Fax: +41 22 791 4156

Correo electrónico: nutrition@who.int

www.who.int/nutrition



Organización
Mundial de la Salud