
Cafè, nutrició i salut

Coffee, nutrition and health

REBUT: 23/4/2011 ACCEPTAT: 29/8/2011

MARC RUBIO CELORIO

Ciència i Tecnologia dels Aliments.
Escola Politècnica Superior de la
Universitat de Girona

RESUM: El cafè és una de les begudes més consumides arreu del món, per les seves propietats organolèptiques úniques i possiblement també per la capacitat d'estimular els individus. No obstant això, el consum de cafè s'associa freqüentment amb estils de vida poc saludables, com el tabaquisme i el fet de pernoctar, la qual cosa li ha atorgat una imatge negativa. D'altra banda, hi ha nombroses creences o mites alimentaris, fins i tot en l'àmbit mèdic, respecte als seus potencials efectes adversos, la majoria dels quals no han estat demostrats científicament.

En els últims anys, però, diversos estudis epidemiològics demostren de forma consistent que el consum de cafè s'associa a un menor risc de patir diabetis de tipus 2, Parkinson, Alzheimer, malalties hepàtiques...

Els mecanismes que poden explicar aquests efectes encara no estan explicats completament, però tot apunta que són deguts a la presència de cafeïna i a l'alt contingut d'antioxidants que es troben al cafè, i per aquest motiu aquests compostos centraran l'atenció d'aquest document.

PARAULES CLAU: *Cafè, cafeïna, antioxidants, salut.*

ABSTRACT: Coffee is one of the most consumed drinks worldwide because of its unique organoleptic properties and possibly also thanks to its ability to stimulate individuals. However, coffee consumption is frequently associated with unhealthy lifestyles such as smoking and staying up late, which have given it a negative image. On the other hand, there are many food myths and beliefs, even amongst health professionals, related to its potential adverse effects, most of which have not been proved scientifically.

In the last years, however, several epidemiological studies consistently show that coffee consumption is associated with a lower risk of developing type 2 diabetes, Parkinson's, Alzheimer's, liver disease... Mechanisms that may explain these effects are not yet fully described, but everything points to the fact that they are due to the presence of caffeine and the high content of antioxidants found in coffee, and therefore this document is focused on these compounds.

KEYWORDS: *Coffee, caffeine, antioxidants, health.*

Correspondència: Marc Rubio Celorio.
C. M. Aurèlia Capmany, 61,
Campus de Montilivi,
17071 Girona, Espanya.
Tel.: 635 440 020.
A/e: marcrubioc@hotmail.com.

INTRODUCCIÓ

El cafè fortifica els membres, neteja el cutis, asseca els humors malignes i proporciona una olor agradable a tot el cos.» Aquesta frase, escrita l'any 1000 per un important metge àrab, ens indica que les propietats del consum de cafè són conegudes des de l'antiguitat. Aquest metge no va ser l'únic a notar els efectes d'aquesta beguda; altres homes de l'antiguitat l'han descrit com «molt apropiada per combatre la malenconia» o «una beguda tan negra com la tinta, útil contra nombrosos mals, en particular amb els mals d'estómac».

Si els antics ja intuïen que el consum moderat de cafè podia reportar efectes positius per a la salut, què està passant actualment, que es considera una beguda força insalubre? Excés d'informació? Massa xerrameca? Cal dir que la nutrició és una disciplina plena de mites, en la qual qualsevol persona pot dir-hi la seva sense preocupar-se si el que diu té suport científic. Hem arribat a una situació en la qual les veïnes i les revistes del cor saben més sobre la salut que els professionals que s'hi dediquen.

Val a dir que, sorprenentment, hi ha una fracció dels professionals de la salut que durant molts anys també ha estat «embrutant» la imatge del cafè: els metges. El 2007 es va dur a terme l'estudi d'opinió sobre el cafè entre els metges espanyols i es van obtenir uns resultats molt descoratjadors: la majoria dels metges tenien un concepte negatiu del cafè, per la qual cosa recomanaven habitualment disminuir-ne el consum. Pocs dels metges coneixien els compostos saludables que es troben al cafè i els beneficis que pot tenir un consum moderat sobre la prevenció d'algunes malalties. Si els metges, que se suposa que són homes de ciència, ja no tenen una bona concepció del cafè, és fàcil entendre que al carrer també estigui mal vist i associat a mals hàbits.

Per sort, la ciència sempre ens intenta acostar a la veritat i les inves-

tigacions actuals estan canviant les idees que popularment es tenien sobre els aliments, que en alguns casos feia que es marginessin de la dieta. Ara sabem que alguns dels aliments que han patit una mala premsa en altres temps avui són reconeguts com a saludables dins d'uns hàbits alimentaris correctes. I el cafè il·lustra perfectament aquesta situació. Ja ben entrats al segle vinti-u, els diferents sectors es fan ressò dels errors del passat: «Els estudis científics més recents indiquen que el cafè no només no té els efectes negatius que se li atorgaven, sinó que, a més, pot millorar l'estat de salut i ser beneficiós per prevenir algunes malalties». Fins i tot els metges que a l'enquesta del 2007 havien desprestigiat el cafè canvien de parer, i en una nova enquesta realitzada el 2009 es veu una evolució molt favorable: hi ha una millor consideració cap a aquesta beguda i un millor coneixement dels òrgans i sistemes on pot actuar positivament. Esperem que, si en dos anys s'ha vist un canvi tan radical en el coneixement del cafè dels metges, en les properes dècades a cap professional de la salut li quedin dubtes dels seus beneficis, i es pugui acceptar plenament com a part de la dieta equilibrada.

Actualment ens trobem en un moment en què la societat s'amoïna molt pels temes relacionats amb la salut. El culte al cos i la tendència a «cuidar-se» estan fent créixer l'interès de la població en general, i dels professionals de l'alimentació en particular, per optimitzar la nutrició. En aquest marc, hem vist en l'última dècada l'arribada al mercat de tota una sèrie d'aliments enriquits amb ingredients funcionals. Però és realment necessària tota aquesta gamma de productes? Coneixem realment el potencial nutricional dels aliments naturals que sempre han acompanyat l'home?

És el moment de conèixer els beneficis que pot tenir el consum moderat de cafè. És el moment que el cafè reivindiqui les seves propietats nutritives.

COMPOSICIÓ NUTRICIONAL DEL CAFÈ

Encara que el cafè sigui en la seva immensa majoria aigua, avui sabem que també conté més de mil substàncies químiques diferents, incloent-hi aminoàcids i altres compostos nitrogenats, polisacàrids i altres carbohidrats, triglicèrids, àcid linoleic, diterpens (*kahweol* i cafestol), compostos fenòlics (àcids clorogènics), àcids volàtils (fòrmic i acètic) i no volàtils (làctic, tartàric, pirúvic, cítric), altres substàncies volàtils (unes 800 identificades, de les quals de 60 a 80 estan relacionades amb l'aroma del cafè), vitamines, minerals...

És fonamental entendre que cafè no és igual a cafeïna. És evident que el cafè conté de forma natural cafeïna, però el cafè té moltes altres substàncies amb efectes saludables, com vitamines, minerals o els interessants antioxidants.

Val a dir que hi ha variacions força importants en la concentració d'aquests compostos segons les varietats de cafè, condicions del conreu, grau de torrefacció, tipus d'extracció, tipus d'aigua emprada... Per aquest motiu es poden trobar a la bibliografia petites discordances quant a la composició nutricional del cafè.

A continuació s'enumeren breument els diferents compostos nutricionals presents al cafè, donant un èmfasi especial als antioxidants i a la cafeïna, substàncies característiques del cafè que a més són responsables de molts dels seus efectes beneficiosos.

Macronutrients

Entenem per macronutrients els nutrients que són requerits en grans quantitats per l'organisme, i que a més aporten l'energia necessària per a diverses funcions metabòliques i per a la construcció de teixits. Les tres famílies de macronutrients són els hidrats de carboni, les proteïnes i els lípids.

D'aquesta definició podem treure dues conclusions inicials:

— Els macronutrients sustenten la vida i cal ingerir-los diàriament en

grans quantitats; per tant, es dedueix que el cafè no és una bona font de macronutrients, ja que es troben en quantitats massa petites.

— El cos humà només és capaç d'obtenir energia d'aquests tres principis immediats (i de l'etanol); per tant, el fet de trobar-se aquests en quantitats tan petites dona com a resultat una beguda amb una aportació calòrica molt baixa, entre 1 i 3 kcal per 100 ml, segons la font bibliogràfica.

Hidrats de carboni: constitueixen gairebé la meitat del pes sec en el cafè verd. La sacarosa és el principal oligosacàrid; els mannà i els arabinogalactans són els principals polisacàrids. En el procés de torrefacció es destrueix la sacarosa, i els polisacàrids acaben pirolitzats. El percentatge de carbohidrats en una tassa de cafè depèn en gran mesura de la barreja, el nivell de torrefacció i el mètode de preparació. Pot arribar al 20-35 % de la matèria seca.

Proteïnes i altres compostos nitrogenats: a més de proteïnes, al cafè també podem trobar altres compostos nitrogenats, com aminoàcids lliures, trigonel·lina i alcaloides. La trigonel·lina representa prop de l'1 % de pes sec del cafè verd, però no sobreviu a la torrefacció, descomponent-se en àcid nicotínic, piridina i altres compostos volàtils.

Lípids: aquests constitueixen del 8 al 10 % del cafè verd. Els diterpens *kahweol* i cafestol (molècules semblants al colesterol) són únics del cafè. El contingut en lípids pot arribar a un petit percentatge en la preparació de cafè turc o quan el cafè mòlt es percolat i no filtrat, però els seus nivells són insignificants en cafès filtrats i instantanis.

Aigua: encara que no aportï energia, l'aigua també és un nutrient que s'ha d'ingerir diàriament en grans dosis. Tenint el compte que el cafè és en un 97-98 % aigua, es pot concloure que aquesta beguda ens pot ajudar a complir la ingesta recomanada d'aigua, la qual es troba entre 1,5 i 2 litres.

Micronutrients

Els micronutrients són els nutrients que són necessaris en petites quantitats. Encara que els requeriments siguin molt petits, són indispensables per a la vida, ja que exerceixen funcions metabòliques importants, ja que normalment formen part de l'estructura de nombrosos enzims. Les dues famílies de micronutrients són les vitamines i els minerals. El contingut de vitamines i minerals del cafè pot ajudar a complir les quantitats diàries recomanades d'aquests micronutrients dins d'una dieta variada.

Vitamines: el cafè conté vitamines en quantitats relativament petites però no menyspreables. Destaquen els continguts de riboflavina (vitamina B₂) i de niacina (vitamina B₃), que suposen l'11 i el 29 % de les quantitats diàries recomanades per a cada vitamina respectivament (per cada 100 ml de beguda).

Minerals: també podem trobar al cafè força varietat de minerals, dels quals destaquen el magnesi i el potassi, que aporten el 22 i el 5 % de les quantitats diàries recomanades per a cada mineral respectivament (per cada 100 ml de beguda).

ELS ANTIOXIDANTS I ELS SEUS EFECTES

L'oxigen és tan essencial per a la vida humana que sense ell no podríem sobreviure. No obstant això, l'oxigen produeix també reaccions tòxiques i constitueix, per tant, un perill per al benestar de tots els éssers vius. Els éssers humans podem tolerar l'oxigen únicament perquè els nostres predecessors evolutius van desenvolupar poderosos mecanismes de defensa que redueixen al mínim els seus efectes tòxics.

El problema és que les nostres defenses naturals són imperfectes, és a dir, limiten el dany causat per l'oxigen però no l'eliminen per complet. Hi ha indicis que, a mesura que passen els anys, el dany que causa l'oxigen als teixits del cos es va acumulant. Sembla que aquest fet és un dels factors principals que contri-

bueixen a l'envelliment i a moltes malalties degeneratives (càncer, Parkinson, Alzheimer, malalties cardiovasculars, diabetis...).

En els últims anys els investigadors han fet grans progressos per comprendre el vincle que existeix entre el metabòlit de l'oxigen (els radicals lliures) i les malalties humanes. Alhora han descobert que pot ser possible prevenir, ajornar o limitar la gravetat d'aquestes malalties si s'augmenten els mecanismes de defensa antioxidant del cos mitjançant una millor nutrició.

Radicals lliures

L'oxigen és un agent que es redueix fàcilment i, per tant, és un eficaç oxidant. Durant els processos metabòlics normals del cos humà, es donen unes reaccions entre molècules mitjançant les quals es passen electrons les unes a les altres buscant la major estabilitat. Ara bé, un 2-4 % de l'oxigen consumit acaba capturant un electró de més i apareix un compost inestable anomenat anió superòxid, el qual busca ràpidament la forma d'estabilitzar-se: desestabilitzar una molècula veïna. D'aquesta manera s'inicia la formació del radicals lliures.

Els radicals lliures, metabòlits de l'oxigen, són molècules inestables i altament reactives. Per aconseguir la seva estabilitat, modifiquen altres molècules del seu voltant i provoquen l'aparició de nous radicals, per la qual cosa es crea una reacció en cadena que danyarà moltes cèl·lules i que pot ser indefinida si els antioxidants no hi intervenen. Tot això provoca un important estrès oxidatiu.

Els radicals lliures produeixen dos danys molt greus a la cèl·lula:

— Ataquen els lípids i proteïnes de la membrana cel·lular, per la qual cosa la cèl·lula no pot dur a terme correctament les seves funcions vitals: transport de nutrients, eliminació de productes de rebuig, divisió cel·lular...

— Ataquen el DNA, impedit que tingui lloc la replicació cel·lular i contribuint a l'envelliment cel·lular.

Els radicals lliures són més perillosos com més gran és la seva reactivitat, concentració, persistència i durada de la seva acció.

Els processos normals de l'organisme produeixen radicals lliures de forma natural, com el metabolisme d'aliments, la respiració i l'exercici físic. I per si fossin pocs, nosaltres ens entestem a augmentar la formació de radicals lliures amb agents externs: tabac, alcohol, contaminació, exposició inadequada al sol...

Estrès oxidatiu

Els radicals lliures oxiden moltes estructures biològiques, danyant-les greument. Aquest fenomen és conegut com a dany oxidatiu, el qual és una causa important de l'envelliment, el càncer, l'aterosclerosi, els processos inflamatoris crònics i les cataractes.

No obstant això, en determinades circumstàncies, la producció de radicals lliures pot augmentar de forma descontrolada; llavors la situació rep el nom d'estrès oxidatiu. L'estrès oxidatiu ocorre en els organismes que, per mala alimentació, malaltia o altres causes, perden l'equilibri entre la velocitat de producció i destrucció de radicals lliures. És en aquesta situació d'estrès oxidatiu en la qual es manifesten les lesions que produeixen els radicals lliures quan reaccionen amb lípids, proteïnes, carbohidrats i DNA, les quals poden arribar a desencadenar un dany cel·lular irreversible.

Les malalties o processos associats al dany oxidatiu de les molècules biològiques són, com ja hem dit:

— Envel·liment cel·lular: peroxidació dels àcids grassos de la membrana cel·lular i dany del DNA.

— Envel·liment de la pell: quan els radicals lliures prenen l'electró que els fa falta a les cèl·lules del teixit col·lagen de la pell, provoquen que aquesta perdi la seva elasticitat, en malmetre's les fibres elàstiques, i l'aparició precoç d'arrugues i sequedat.

— Aterosclerosi: peroxidació dels lípids en les lipoproteïnes LDL.

— Càncer: danys greus al material genètic, la qual cosa pot traduir-se en una proliferació sense control de cèl·lules que produeixen tumors.

— Processos inflamatoris crònics: activació de gens relacionats amb la resposta inflamatòria.

— Cataractes: modificació irreversible de les proteïnes.

En situació normal, la producció d'aquests radicals lliures és neutralitzada per un conjunt heterogeni de molècules, que poden ser endògenes o exògenes, anomenades antioxidants.

La defensa contra els radicals lliures: els antioxidants

Un nutrient té propietats antioxidants quan és capaç de neutralitzar l'acció oxidant de la molècula inestable d'un radical lliure sense perdre la seva pròpia estabilitat electroquímica. Per tant, els antioxidants eviten que es produeixin danys tissulars per radicals lliures, en reduir la seva formació o eliminar-los un cop originats. Alguns actuen a nivell intracel·lular i altres a la membrana de les cèl·lules, però sempre en conjunt per protegir els diferents òrgans i sistemes. Són molts els estudis científics dels últims anys que demostren l'efecte protector dels antioxidants.

Podem classificar els antioxidants en dos grups segons la seva procedència:

— Antioxidants endògens: són aquells dels quals disposa el cos de manera natural. Són una important línia de defensa i estan bàsicament constituïts per sistemes enzimàtics (superòxid-dismutasa, catalasa, glutatí peroxidasa, glutatí i el coenzim Q). Val a dir que aquests sistemes enzimàtics necessiten diversos minerals (cofactors metàl·lics) per funcionar correctament: seleni, magnesi, coure, manganès i zinc, principalment. Tot i que en quantitats molt petites, el cos necessita una aportació d'aquests minerals, ja que si no, les defenses enzimàtiques es deterioren i no ens protegeixen contra els radicals lliures.

— Antioxidants exògens: són aquells que el nostre cos no pot sin-

tetitzar i que, per tant, hem d'obtenir a través de la dieta. Aquests antioxidants es dipositen a la membrana de les cèl·lules i impedeixen la lipooxidació. Potser els més coneguts són la vitamina E, la vitamina C i els carotenoides. No obstant això, més endavant podrem comprovar que la natura ens ofereix altres antioxidants menys coneguts però que tenen més poder antioxidant que els abans mencionats. Els aliments més destacadament aportadors d'antioxidants exògens són la soja, el te, el cafè, el vi negre, el romaní, la sàlvia i altres espècies, els cítrics i altres fruites, les cebes i les olives. Els diversos mecanismes de defensa es complementen els uns als altres, ja que cadascun actua contra diferents oxidants. Per tant, es fa palesa la necessitat d'una dieta variada que ens pugui aportar tota la gamma d'antioxidants que el nostre cos necessita per lluitar contra els radicals lliures.

La cultura popular sempre ha vist el cafè com una beguda que no aportava cap valor nutricional al consumidor. Les últimes investigacions científiques ens han fet conèixer que el cafè posseeix uns excel·lents antioxidants anomenats compostos polifenòlics. Per tant, *a priori* podem començar a intuir que aquesta beguda ens pot ajudar a combatre els radicals lliures i disminuir l'envelliment cel·lular i les malalties degeneratives.

Compostos polifenòlics

Els polifenols són fitoquímics de baix pes molecular considerats com a metabòlits secundaris de les plantes. Els polifenols vegetals són un grup gran i heterogeni de compostos que, per la seva estructura química (posseeixen com a mínim un anell aromàtic amb un o més grups hidroxils), són idonis per a l'activitat com a consumidors de radicals lliures. La seva propietat antioxidant prové de la gran capacitat de donar electrons i així acabar amb la reacció en cadena dels radicals lliures.

S'ha demostrat que els fenols vegetals tenen una important activitat antioxidant *in vitro*. Com a conseqüència, s'ha considerat la hipòtesi que els fenols vegetals protegeixen

xen, *in vivo*, el DNA cel·lular, els lípids i les proteïnes del dany oxidatiu provocat pels radicals lliures.

Algunes begudes consumides habitualment són riques en compostos fenòlics, per exemple:

- cafè: 200-500 mg per tassa
- te: 150-200 mg per tassa
- vi negre: 200-800 mg per got.

Si ens centrem en el cafè, podem dir que el compost polifenòlic que trobem en major concentració és l'àcid clorogènic.

L'àcid clorogènic

Els àcids clorogènics són una família d'èsters fenòlics formats pels àcids cinàmics i l'àcid quínic. El més comú dels àcids clorogènics està format per àcid cafeic i àcid quínic. Normalment es denomina àcid clorogènic de manera genèrica al que està present en major quantitat: l'àcid 5-O-cafeolquínic.

Els àcids clorogènics es troben a totes les plantes superiors i s'assumix que tenen un paper fonamental en la resposta a l'estrès. Les quantitats presents a moltes plantes són minúscules i no tenen un paper important en la majoria dels remeis basats en infusions d'herbes medicinals. No obstant això, hi ha unes poques plantes que acumulen una quantitat suficient d'àcids clorogènics com perquè puguin tenir efectes fisiològics. La primera font dietètica d'aquest tipus de compost és el cafè, els grans verds del qual contenen una quantitat molt notable d'àcids clorogènics, entre el 4 i el 10 % del pes sec.

Els grans de cafè són la font més rica d'àcids clorogènics, i per a molts consumidors, la seva font principal. El contingut en 200 ml de cafè *arabica* és de 70-200 mg d'àcid clorogènic, mentre que la mateixa quantitat de cafè *robusta* conté entre 70 i 350 mg. Per tant, en general podem dir que la varietat *robusta* és més rica en aquest polifenol. Podem considerar, doncs, que tot i la pèrdua d'àcids clorogènics durant la torrefacció, la presència final a la tassa és molt elevada. S'estima que els bevadors de cafè poden arribar a ingerir 1 g per dia d'àcids clorogènics i

500 mg per dia de cinamats, principalment àcid cafeic.

Podem concloure, doncs, que el cafè constitueix la font dietètica més abundant d'aquesta família d'antioxidants. Però atès que l'àcid clorogènic no és imprescindible per a la vida humana, no hi ha establert una quantitat mínima diària recomanada. Tenint en compte que els consumidors de cafè poden arribar a prendre'n fins a 1 g al dia, es considera una quantitat suficient com per tenir efectes terapèutics.

S'ha demostrat en experiments *in vitro* que tant l'àcid clorogènic com l'àcid cafeic tenen importants efectes antioxidants, podent ser en algunes circumstàncies més potents que l'alfa-tocoferol (vitamina E) o l'àcid ascòrbic (vitamina C). S'ha descrit l'ús de mescles d'àcid cafeic amb àcids clorogènics com a alternativa a l'ús d'antioxidants sintètics.

Les investigacions que van emprar els dos tipus principals de cafè, *robusta* i *arabica*, van comprovar que el primer duplica la capacitat antioxidant del segon pel seu major contingut en àcid clorogènic. Val a dir que ambdós s'utilitzen normalment en barreges per produir diferents sabors, per la qual cosa la capacitat antioxidant de les diferents combinacions varia poc.

Altres compostos antioxidants del cafè

Cal dir que l'acció antioxidant del cafè no només es deu a l'àcid clorogènic i altres compostos polifenòlics, sinó que també és deguda a la presència d'altres compostos:

— La cafeïna ha demostrat en estudis que és capaç d'inhibir la lipoperoxidació induïda per radicals lliures hidroxil, peròxid i oxigen singlet. Això la converteix en un potent antioxidant amb capacitat similar al glutatió (sistema enzimàtic endogen) i superior a l'àcid ascòrbic (vitamina C).

— Durant el procés de torrefacció del cafè, es produeix la formació de compostos d'alt pes molecular com les melanoïdines, que també posseeixen activitat antiradicals lliures. Aquest fet compensaria la dis-

minució d'àcids clorogènics que es produeix durant la torrefacció.

— El cafestol i el *kahweol* són dos diterpens exclusius del cafè que han demostrat en alguns estudis una certa funció protectora davant el desenvolupament d'alguns tipus de càncer.

Efectes saludables dels antioxidants del cafè

Pel que s'ha anat dient fins ara, podem enunciar alguns dels efectes generals que els antioxidants vistos poden tenir sobre el cos humà:

— evitar la producció de radicals lliures o eliminar-los una vegada produïts

— protegir els àcids grassos de la membrana cel·lular

— protegir el DNA cel·lular

— retardar l'envelliment cel·lular.

Cal dir que existeix una forta interacció entre els antioxidants del cafè i altres components de la dieta antioxidant (betacarotè i alfa-tocoferol, entre d'altres), de manera que s'eleva el poder antigenotòxic de la barreja, en comparació del cafè sol o dels compostos citats sols. Aquest fet indica que hi ha una important sinergia entre ells, augmentant la capacitat antioxidant total.

Comparació del poder antioxidant del cafè enfront d'altres begudes

Hi ha nombrosos estudis comparatius entre l'acció antioxidant del cafè i la d'altres begudes que contenen fenols vegetals. La major part d'ells conclouen que el cafè té el major poder antioxidant entre totes les begudes i aliments de consum habitual (per sobre del te verd, el te negre, el vi, el cacau, la cervesa, les begudes de cola i alguns sucus de fruita) i que en molts països el major contribuent a la ingesta total diària d'antioxidants dietètics és el cafè.

Hem de considerar, doncs, el cafè com una font dietètica d'antioxidants de caràcter únic, amb un perfil molt propi i específic, i amb una alta capacitat antioxidant total. Val a dir que el cafè deu la major part d'aquest poder antioxidant al seu polifenol més abundant: l'àcid clorogènic.

LA CAFEÏNA I ELS SEUS EFECTES

Tot i que s'ha atribuït a la cafeïna una sèrie d'efectes negatius sobre la salut, amb els coneixements científics actuals podem afirmar completament que el consum moderat de cafeïna en persones sanes és perfectament acceptable. La Food and Drug Administration (FDA) dels Estats Units ja va classificar el 1958 la cafeïna com a substància generalment reconeguda com a segura, i el 1987 va reafirmar la seva posició conclouent que la ingesta normal de cafeïna, de l'ordre de 300 mg/dia en adults sans, no implica riscos per a la salut. Aquesta quantitat equival, aproximadament en funció de la varietat de cafè i el mètode de preparació, a unes 3 o 4 tasses diàries de cafè *espresso*.

No només no té efectes perjudicials, sinó que en els últims anys s'està veient que la cafeïna podria arribar a reportar alguns beneficis en algunes situacions fisiològiques concretes (pràctica d'esport, augment del rendiment mental...) i en la prevenció d'algunes malalties (Alzheimer, asma...).

Què és la cafeïna?

La cafeïna, de nom químic 1,3,7-trimetilxantina, és un alcaloide de la família de les xantines, a la qual també pertanyen la teofil·lina, la teobromina, la guaranina, la mateïna i la cola. Aquest alcaloide actua com a estimulants del sistema nerviós central, augmentant l'estat de vigília, com a efecte més conegut, tot i que no n'és l'únic, tal com veurem a continuació. És la substància psicoactiva més consumida al món, però no es pot considerar en cap cas com una droga. L'Organització Mundial de la Salut, màxim òrgan en matèria de salut, va formular aquesta declaració: «No hi ha cap prova que el consum de cafeïna tingui conseqüències físiques i socials comparables, ni tan sols remotament, a les causades per les drogues d'abús».

Fons dietètics de cafeïna

La cafeïna es pot trobar, en quantitats variables, en les llavors, fulles i

fruits de més de seixanta espècies de plantes, on actua com un pesticida natural que paralitza i mata alguns insectes que es volen alimentar d'aquestes plantes. Es troba principalment en els fruits de la planta del cafè, en la planta del te, en el mate i en les baies del guaranà. També es pot trobar, tot i que en quantitats més petites, en el cacau i les nous de cola. Actualment la cafeïna també és un ingredient que s'afegeix a begudes carbonatades (tipus Coca-Cola) i a les begudes energètiques (tipus Red Bull) (taula 1).

La cafeïna és una de les tres metilxantines presents al cafè, juntament amb la teofil·lina i la teobromina. Sens dubte, el cafè és la font primària de cafeïna ingerida amb la dieta. El contingut de cafeïna en el cafè varia àmpliament, depenent del tipus de gra i del mètode de preparació emprat (taula 1).

Efectes fisiològics de la cafeïna

Després de prendre una tassa de cafè, la cafeïna es distribueix aviat per tot el cos, afectant tots els sistemes: el nerviós, el cardiovascular, el respiratori... No obstant això, la cafeïna no s'acumula al cos, per la qual cosa els seus efectes són transitoris i de curta durada. Cada persona reacciona de manera diferent

a la cafeïna segons les seves característiques individuals.

Entre tots els efectes fisiològics del cafè, el més conegut és el d'estimulant del sistema nerviós central. Una o dues tasses de cafè poden fer que una persona se senti més desperta, alerta i capaç de concentrar-se. S'ha demostrat que la cafeïna contraresta la fatiga i aixeca l'ànim. Aquest efecte s'explica de la manera següent: l'adenosina és una substància química generada pel nostre cos que actua com a missatgera regulant l'activitat cerebral i modulant l'estat de vigília i son. Podríem dir que és un «senyal de cansament». L'efecte de la cafeïna és el de bloquejar els receptors específics de l'adenosina presents al teixit nerviós, en particular al cervell, mantenint-nos desperts. Gràcies a aquest mecanisme, la cafeïna pot potenciar la capacitat per realitzar un esforç físic i mental.

Hi ha gran nombre de proves científiques i epidemiològiques que apunten que el consum normal i habitual de cafè i cafeïna no es vincula a problemes cardíacs, hipertensió arterial, càncer... com durant molt de temps es va creure. Tant és així que els nous estudis científics reporten alguns beneficis de la cafeïna sobre la salut humana.

TAULA 1. Continguts de cafeïna en diverses porcions de begudes i aliments

Aliment	Porció	Interval (mg)	Valor típic (mg)
Cafè filtrat	150 ml	60-180	115
Cafè <i>espresso</i>	40 ml	30-50	40
Cafè soluble	150 ml	30-120	60
Cafè descafeïnat	150 ml	2-5	3
Te bullit	150 ml	20-90	40
Te soluble	150 ml	25-50	30
Te fred	240 ml	45-50	45
Begudes de cola	180 ml	15-30	18
Begudes energètiques	250 ml	60-100	80
Xocolata	50 g	5,5-35,5	20

FONT: Consell Europeu d'Informació sobre l'Alimentació (EUFIC).

Sensibilitat i toxicitat

La sensibilitat a la cafeïna varia molt d'una persona a l'altra. No obstant això, la majoria de la informació disponible indica que un consum total inferior als 300 mg al dia no suposa cap problema. El cos pot acostumar-se a la cafeïna, i amb el temps fer que els consumidors de cafè siguin menys sensibles als seus efectes. Les dones embarassades, els nens petits, les persones amb afeccions mèdiques o les persones molt sensibles a la cafeïna haurien de tenir precaució i moderar-ne el consum.

El consum de cafeïna en quantitats molt grans pot provocar una intoxicació. Els seus símptomes són: insomni, nerviosisme, excitació, cara vermella, augment de la diüresi i problemes gastrointestinals. Si se supera la quantitat d'un gram al dia, es poden donar contraccions musculars involuntàries, desvaris, arítmia cardíaca i agitacions psicomotrius. Els símptomes de la intoxicació amb cafeïna són similars als del pànic i l'ansietat generalitzada. La dosi letal estimada de la cafeïna és de 10 g, que per fer-nos una idea seria l'equivalent a prendre's 100 tasses de cafè.

Efectes saludables de la cafeïna del cafè

La cafeïna pot arribar a ser beneficiosa si fem servir les seves propietats en algunes situacions determinades:

— Redueix el cansament físic i mental, i la somnolència. Aquest efecte pot ser interessant en conductors, treballadors de nit, estudiants...

— Exerceix una acció vasodilatadora. Pot ser utilitzada per alleujar els mals de cap.

— Exerceix una acció broncodilatadora. Pot ser utilitzada per al tractament de l'asma.

— Té un cert efecte diürètic. Per aquest motiu pot ser emprada per evitar la retenció de líquids.

— Té un efecte protector contra la diabetis de tipus 2, el Parkinson i l'Alzheimer.

— Augmenta la despesa metabòlica. Pot ser una petita ajuda per al control de pes.

TAULA 2. Efecte del consum de cafè en la salut humana

Beneficis per a la vida quotidiana	Prevenició de patologies
Millora del rendiment mental	Diabetis de tipus 2
Millora del rendiment físic	Alzheimer
Millora del rendiment laboral	Parkinson
Millora dels efectes del <i>jet lag</i>	Malalties hepàtiques
	Asma
	Mal de cap
	Alguns tipus de càncer (estudis no concloents)

FONT: Elaboració pròpia.

— Contribueix a mantenir les funcions cognitives durant l'envelliment.

— Incrementa els nivells de catecolamines, augmentant la lipòlisi i l'oxidació de carbohidrats exògens, possiblement augmentant l'absorció intestinal de glucosa. Aquest efecte pot ser útil per a la pràctica d'exercici físic.

— Pot millorar l'absorció d'alguns analgèsics i augmentar-ne així els efectes.

— La cafeïna ha demostrat en estudis que és capaç d'inhibir la lipoperoxidació induïda per radicals lliures hidroxil, peròxid i oxigen singlet. Això la converteix en un potent antioxidant amb capacitat similar al glutatió (sistema enzimàtic endogen) i superior a l'àcid ascòrbic (vitamina C).

EFFECTE DEL CONSUM DE CAFÈ EN LA SALUT HUMANA

Hi ha una gran quantitat d'estudis científics (i augmenten cada cop més) que analitzen la relació entre el consum de cafè i les diferents patologies o estats fisiològics. Hi ha proves clares i demostrades sobre la bondat del cafè sobre la diabetis de tipus 2, l'Alzheimer, el Parkinson, les malalties hepàtiques, la pràctica d'esport, l'augment del rendiment mental... També hi ha proves que, encara que no tenen resultats defi-

nitius, semblen indicar el benefici del cafè per prevenir certs tipus de càncer. Cal dir que la majoria d'aquests efectes fisiològics del cafè són deguts als efectes dels antioxidants i la cafeïna.

Per no analitzar totes i cadascuna de les proves científiques actuals sobre la relació entre el consum de cafè i algunes malalties i situacions fisiològiques, s'adjunta la taula 2, on es poden observar alguns dels beneficis més estudiats i rellevants.

CONCLUSIONS

L'objectiu d'aquest article és clar: donar informació del cafè desconeguda des del punt de vista nutricional, i intentar enderrocar molts mites que la cultura popular ha adjudicat injustament al cafè.

S'ha pogut veure que el cafè no només és aroma, com generalment s'ha pensat, sinó que estem davant d'una beguda amb un gran nombre de compostos químics, alguns dels quals poden ser molt interessants per a la salut humana.

D'entre tots aquests compostos, n'hem destacat un grup molt important des del punt de vista nutricional: els antioxidants. Aquests compostos són capaços de neutralitzar els radicals lliures, els quals són causants de l'envelliment cel·lular i algunes malalties degeneratives. De tots ells ens hem centrat especial-

ment en l'àcid clorogènic, polifenol exclusiu del cafè, amb un potent efecte antioxidant demostrat.

L'altre compost característic del cafè és la cafeïna. Aquesta substància sempre ha estat mal vista, sempre relacionada amb el fet de pernoctar i la mala vida. Però ha quedat de relleu que, lluny d'aquestes calúrnies, podem utilitzar els efectes de la cafeïna en situacions determinades de la vida quotidiana i, fins i tot, per a la prevenció d'algunes malalties.

S'ha pogut veure, de manera molt breu, que cada cop hi ha més estudis científics que analitzen el paper del cafè en la salut humana, i a tall d'exemple s'han il·lustrat alguns dels més examinats i insignes, senyal inequívoc del creixent interès nutricional d'aquesta infusió. Hem volgut remarcar que la majoria dels efectes fisiològics del cafè són deguts als antioxidants i a la cafeïna, i per aquest motiu els hem dedicat tanta atenció.

Estem segurs, però, que això només és el començament de la reivindicació de les propietats nutricionals del cafè, i que en els propers anys podrem veure com la ciència, sempre dinàmica, ens oferirà nous testimonis sobre les propietats d'aquesta beguda i la seva relació amb la salut humana. De moment, però, el missatge final és senzill i contundent: es pot gaudir de la complexitat aromàtica d'un bon cafè, sabent a més que està cuidant el nostre cos.

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

ABRAHAM, S. K. (1996). «Antigenotoxic effects in mice after interaction between coffee and dietary constituents». *Food Chem. Toxicol.*, 34 (1), p. 15-20.

AGARDH, E. E.; CARLSSON, S.; AHLBOM, A.; EFENDIC, S.; GRILL, V.; HAMMAR, N.; HILDING, A.; OSTENTON, C. G. (2004). «Coffee consumption, type 2 diabetes and impaired glucose tolerance in Swedish men and women». *Eur. J. Intern. Med.*, 255, p. 645-652.

ANDERSEN, L. E.; JACOBS, D. R. JR.; CARLSEN, M. H.; BLOMHOF, R. (2006). «Consumption of coffee is associated with reduced risk of death attributed to inflammatory and cardiovascular diseases in the Iowa

Women's Health Study». *Am. J. Clin. Nutr.*, 83, p. 1039-1046.

BRUCE, M. S. [et al.] (1986). *British Journal of Clinical Pharmacology*, 22, p. 81-87.

CASIGLIA, E.; SPOLAORE, P.; GINOCCHIO, G.; AMBROSIO, G. B. (1993). «Unexpected effects of coffee consumption on liver enzymes». *Eur. J. Epidemiol.*, 9 (3), p. 293-297.

CORRAO, G.; ZAMBON, A.; BAGNARDI, V.; D'AMICIS, A.; KLATSKY, A. (2001). «Coffee, caffeine, and the risk of liver cirrhosis». *Ann. Epidemiol.*, 7, p. 458-465.

HALVORSEN, B.; CARLSEN, M.; PHILLIPS, K. M.; BOHN, S. K.; HOLTE, K.; JACOBS, D. R. JR.; BLOMHOF, R. (2006). «Content of redox-active compounds (ie, antioxidants) in foods consumed in the United States». *Am. J. Clin. Nutr.*, 84, p. 95-135.

ISOGAWA, A.; NODA, M.; TAKAHASHI, Y.; KADOWAKI, T.; TSUGANE, S. (2003). «Coffee consumption and risk of type 2 diabetes mellitus». *Lancet*, 361, p. 703-704.

KLATSKY, A. L.; MORTON, C.; UDALTSOVA, N.; FRIEDMAN, G. D. (2006). «Coffee, cirrhosis, and transaminase enzymes». *Arch. Intern. Med.*, 66, p. 1190-1195.

KLEEMOLA, P.; JOUSILAHTI, P.; PIETINEN, P.; VARTAINEN, E.; TUOMILEHTO, J. (2000). «Coffee consumption and the risk of coronary heart disease and death». *Arch. Intern. Med.*, 160, p. 3393-3400.

LAKENBRINK, C.; LAPCZYNSKI, S.; MAINWALD, B. (2000). «Flavonoids and other polyphenols in consumer brews of tea and other caffeinated beverages». *J. Agric. Food Chem.*, 48, p. 2448-2452.

LANGLEY, E.; SIMON, C. (2000). «Consumption of black tea elicits an increase in plasma antioxidant potential in humans». *Int. J. Food Sci. Nutr.*, 51, p. 309-315.

LECOS, C. (1984). «The latest caffeine scorecard». *FDA Consumer*, 18, p. 14-15.

LEITZMANN, M. E.; STAMPFER, M. J.; WILLETT, W. C.; SPIEGELMAN, D.; COLDITZ, G. A.; GIOVANNUCCI, E. L. (2002). «Coffee intake is associated with lower risk of symptomatic gallstone disease in women». *Gastroenterology*, 123 (6), p. 1823-1830.

NATELLA, E.; NARDINI, M.; GIANNETTI, I.; DATILO, C.; SCACCINI, C. (2002). «Coffee drinking influences plasma antioxidant capacity in humans». *J. Agric. Food Chem.*, 50, p. 6211-6216.

OLTHOF, M. R.; HOLLMAN, P. C.; KATAN, M. B. (2001). «Chlorogenic acid and caffeine are absorbed in humans». *J. Nutr.*, 131, p. 66-71.

PELLEGRINI, N. [et al.] (2003). *J. Agric. Food Chem.*, 51, p. 260-264.

PIRICH, C.; O'GRADY, J.; SINZINGER, H. (1993). «Coffee, lipoproteins and cardiovascu-

lar disease». *Wien. Klin. Wochenschr.*, 105, p. 3-6.

RADTKE, J.; LINSEISEN, J.; WOLFRAM, G. (1998). «Phenolic acid intake of adults in a Bavarian subgroup of the national food consumption survey». *Z. Ernährungs-wiss.*, 37 (2), p. 190-197.

RICE-EVANS, C. A. [et al.] (1996). «Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids». *Free Radical Biology and Medicine*, 20, p. 933-956.

RICHELLE, M.; TAVAZZI, I.; OFFORD, E. (2001). «Comparison of the antioxidant activity of commonly consumed polyphenolic beverages prepared per cup serving». *J. Agric. Food Chem.*, 49 (7), p. 3438-3442.

SALAZAR-MARTÍNEZ, E.; WILLETT, W. C.; ASCHERIO, A.; MANSON, J. E.; LEITZMANN, M. E.; STAMPFER, M. J. [et al.] (2004). «Coffee consumption and risk for type 2 diabetes mellitus». *Ann. Intern. Med.*, 140, p. 1-8.

SAREMI, A.; TULLOCH-REID, M.; KNOWLER, W. C. (2003). «Coffee consumption and the incidence of type 2 diabetes». *Diabetes Care*, 26, p. 2211-2212.

SLINKARD, K.; SINGLETON, V. L. (1977). «Total Phenol Analysis: Automation and Comparison with Manual Methods». *American Journal of Enology and Viticulture*, 28, p. 49-55.

STAVRIC, B. [et al.] (1988). «Variability in caffeine consumption from coffee and tea: possible significance for epidemiological studies». *Food Chem. Toxicol.*, 26 (2), p. 111-118.

SVILAAS, A. [et al.] (2004). «Intakes of Antioxidants in Coffee, Wine and Vegetables are correlated with Plasma Carotenoids in Humans». *J. Nutr.*, vol. 134, p. 562-567.

WOODWARD, M.; TUNSTALL-PEDOE, H. (1999). «Coffee and tea consumption in the Scottish Heart Health Study follow up: conflicting relations with coronary risk factors, coronary disease, and all cause mortality». *J. Epidemiol. Community Health*, 53, p. 481-487.

YOUNG, I. S.; WOODSIDE, J. V. (2001). «Antioxidants in health and disease». *J. Clin. Pathol.*, 54, p. 176-185.

ADRECS D'INTERNET

CENTRO DE INFORMACIÓN CAFÉ Y SALUD (CICAS). <<http://www.cicas.es>>.

THE EUROPEAN FOOD INFORMATION COUNCIL (EUFIC). <<http://www.eufic.org>>.

FEDERACIÓN ESPAÑOLA DEL CAFÉ. <<http://www.federacioncafe.com>>.