

La pizza del retorn del futur

Claudi Mans
Universitat de Barcelona



Un científic i un jove viatgen en el temps, des del 1985 fins el 21 d'octubre de 2015. Els que tenen més de quaranta anys potser recorden la pel·lícula, que aquí es va dir *Regreso al futuro* i que ara ha tingut força ressò. En aquell 2015 imaginat es troben amb un món nou, amb diferents sistemes avançats. Els cotxes són voladors, els monopatins floten a l'aire, i les pizzes es compren liofilitzades: són petites i es poden hidratar en un aparell domèstic que les fa créixer fins a la mida normal. No van encertar aquesta predicció, com tampoc no van atinar a predir l'existència de telèfons mòbils ni internet.

Normalment els futuròlegs i els que fan prospectiva s'equivoquen considerablement, perquè no tenen en compte que les meravelles que pronostiquen s'han de pagar; a més, no es poden aplicar totes les novetats alhora. En altres casos els futuròlegs no l'encerten perquè les novetats que proposen no solventen problemes gaire importants per als ciutadans, que no les demanen: és la sempre citada nevera que farà la compra per internet, de la qual ningú no se'n refia quan decideixi comprar tomàquets sense que el comprador els vegi primer. En altres casos certs futuròlegs extrapolen la tecnologia introduint errors científics, i el cas de les pizzes n'és un exemple.

En la pel·lícula citada s'insinua que el 2015 compren pizzes liofilitzades. ¿Què és la liofilització? Aquesta operació, que també es coneix com a criodeshidratació, en essència és un procediment d'asseccament. Els procediments clàssics per assecar fruites i verdures, o carn o peix, són ben coneguts. En essència, es procura tenir l'aliment que es vol assecar en làmines el més fines possible, si es pot. L'aliment es deixa a un lloc sec, fred i a ser possible amb aire corrent. La humitat ambiental ha de ser baixa perquè hi pugui haver transferència d'aigua de l'aliment a l'aire. La temperatura alta és perillosa perquè pot fomentar la presència de microorganismes, però al mateix temps va bé perquè la pressió de vapor de l'aigua és superior i així l'aliment s'evapora més ràpidament. A la pràctica, les dues opcions més usades són l'asseccatge al Sol en ambients secs, o l'asseccatge en ambients freds i corrent d'aire, com a les caves de pernils i embotits. La presència de sal ajuda a la conservació dels aliments per diversos mecanismes. Els principals són que la sal ajuda a la deshidratació, i evita que els microorganismes puguin sobreviure.

La liofilització és també un procés d'asseccament, però partint del producte congelat, és a dir, un producte en què l'aigua està en fase sòlida, com a gel d'aigua. Aquesta aigua sòlida està barrejada amb els nutrients i

la fibra de l'aliment. L'eliminació de l'aigua té lloc directament des del sòlid a l'aire, sense que l'aigua passi per la fase líquida, mitjançant un mecanisme fisicoquímic conegut com a sublimació. Es considera que la liofilització s'usa des de temps immemorial als Andes, tant per a conservar aliments com per a la conservació de les mòmies. Les grans alçaries, amb entorns sempre molt per sota de zero graus i amb els cossos congelats, per tant, i amb aire molt sec, permeten l'asseccament per sublimació.

La liofilització industrial comença amb la congelació de l'aliment, mitjançant un sistema congelador, freqüentment amb nitrogen líquid. A continuació l'aliment congelat es diposita en safates en capes de poc gruix. Es fa el buit al recipient, i s'escalfen suaument les safates amb resistències elèctriques, per subministrar l'energia necessària per a la sublimació. El gel dels teixits de l'aliment es vaporitzen lentament, és a dir, sublimen. Aquest vapor d'aigua s'extreu amb la bomba de buit i es llença a l'atmosfera.

Aquest procediment s'havia aplicat principalment a l'asseccament de medicaments i productes industrials. Des de fa anys que les expedicions a zones polars o a altes muntanyes usen aliments liofilitzats. Per reconstituir-los n'hi ha prou amb afegir-hi aigua calenta, que els hidrata i els torna a donar la consistència humida típica de la major part d'aliments. Ha estat amb el moviment culinari basat en l'ús d'equipament de laboratori a la cuina quan la liofilització s'ha aplicat també a la cuina.

Si el producte que es liofilitza és una dissolució, al final es té un granulat sec i molt porós: és el cas de certs cafès solubles. Però si es liofilitzen peces sòlides com fruites o trossos de carn o de peix, el resultat és una peça de la mateixa forma i quasi les mateixes dimensions que l'original, però que ha perdut quasi tota l'aigua, pesa menys, i és porosa. Aquest producte liofilitzat es pot consumir directament, es pot impregnar amb algun bany complementari, o es pot reconstituir amb aigua. Les aplicacions a l'alta cuina són diverses. El procés és delicat, però, i requereix molta atenció. Els aparells liofilitzadors són cars i complexos, i no sembla que hagi de ser una tècnica que es popularitzi a molts restaurants. El que serà més probable, i ja està passant, és que hi hagi empreses alimentàries que liofilitzen tota mena de productes amb destí al consumidor final, sigui domèstic o restaurador.

La pizza liofilitzada és perfectament possible, i a més té la forma plana idònia per a obtenir-la. però el resultat no seria una pizza petita, sinó una pizza de les mateixes dimensions, molt porosa. Aquest asseccament elimina



l'aigua de les estructures cel·lulars i l'aigua intersticial, però les unions a les membranes cel·lulars i als sistemes dispersos dels aliments, un cop assecats, mantenen les dimensions quasi sense variació, i per tant s'obté una pizza de mida estàndard.

Podria fer-se una pizza diminuta que després, amb aigua, creixés fins a la mida d'una pizza normal? Probablement, però la tecnologia no hauria de ser la de liofilització d'una pizza prèvia, sinó l'ús de la tecnologia de gels. Un gel és un sistema dispers bicontinu, en què la fase sòlida té una estructura com d'esponja, i la fase líquida està inclosa en els intersticis de la fase sòlida, però no separada com a gotetes sinó com a líquid que impregna tota l'estructura, i que és retingut per les característiques hidrofíliques de la substància que com-

pon el gel. Determinats gels, com els que s'usen per a subministrar aigua a les plantes, es presenten en forma esfèrica. Quan s'assequen, l'elasticitat de la fase sòlida del gel li permet que la boleta es faci petita, perdent un 90% del seu volum.

Una "pizza" constituïda per un seguit de boletes gelificades i dessecades unides entre elles, permetria potser que amb aigua tota l'estructura creixés per tot arreu, i que es reconstituís la forma global de la pizza. Potser estic inventant alguna cosa impossible, perquè la juxtaposició de boletes en sec requeriria d'algun tipus d'unió que en créixer les boletes no es trenqués, però com a idea inicial penso que podria ser factible... Tindria una certa similitud amb una hipotètica pizza de crispetes que creixés al microones.



Talidomida: molècules amb els mateixos àtoms però diferent comportament

actualitat

EVA GINÉS

2n Batxillerat · IES Antoni Llidó · Xàbia

Recentment, el Tribunal Suprem ha sentenciat que l'empresa que va comercialitzar la talidomida no havia d'indemnitzar els afectats pels efectes teratogènics (malformacions congènites) d'aquesta substància, i això per haver prescrit els danys. La causa cal buscar-la en una de les formes en què es presenta la molècula de talidomida.

La *quiralitat* consisteix en la impossibilitat de superposar dues imatges especulars d'un mateix compost, que anomenem compostos enantiòmers, és a dir, es tractaria de molècules amb els mateixos àtoms encara que una i l'altra serien com les dues mans d'una mateixa persona.

Sovint, les substàncies actives dels medicaments són molècules quirals, de les quals podem distingir els dos enantiòmers. Aquests presenten les mateixes propietats físiques, a excepció de la desviació del pla de llum polaritzada, però poden arribar a tenir diferent activitat biològica. Això ocorre quan el receptor amb què interaccionen pot distingir entre les dues imatges especulars.

No podem obviar, però, que aquesta propietat és totalment necessària a l'hora d'aprovar un medicament nou, encara que no sempre ha sigut així. Un dels exemples més dramàtics és el de la talidomida.

El 1956, la talidomida va començar a comercialitzar-se com un potent antiemètic (evita o suprimeix el vòmit) i sedant a Europa, Canadà i Japó, com a medicament per a combatre l'insomni, l'ansietat i els vòmits que acompanyen l'embaràs. Tot pareixia anar bé amb l'ús d'aquest medicament, fins que es van donar casos de malformacions en les extremitats superiors en xiquets les mares dels quals havien consumit aquest fàrmac durant el primer tri-

mestre de la gestació. El 1962 la talidomida va ser retirada del mercat per les conseqüències que va provocar. Es varen detectar quasi 10.000 afectats, dels quals aproximadament un 15% van morir en naixer.

La talidomida té un centre quiral i com a conseqüència es presenta en la forma d'un enantiòmer dextrogir (la substància té la propietat de fer girar el pla de la llum polaritzada cap a la dreta) i un enantiòmer levogir (propietat de fer girar el pla de la llum polaritzada cap a l'esquerra). Encara que cada molècula té la seua pròpia farmacocinètica (branca de la farmacologia dedicada a l'estudi de les interaccions de les substàncies amb un organisme), la qual s'ha estudiat per separat, s'estudia preferentment la dels dos com una sola, ja que es comercialitza en una mescla racèmica (conté quantitats iguals dels dos enantiòmers i és òpticament inactiva).

Més tard, es va comprovar que mentre un dels enantiòmers presentava les activitats farmacològiques desitjades, l'altre era el responsable de les activitats teratogèniques.

A partir d'aquest moment, les mesures enfocades a garantir la seguretat d'un nou medicament es reforçaren, i en la actualitat se sotmeten a rigorosos controls per evitar perjudicis d'aquest tipus.

Ara com ara la talidomida s'utilitza per a tractar algunes malalties, com ara el mieloma múltiple, en què estan implicats mecanismes immunològics que són capaços de modular.

Això és un exemple del gran potencial que té la química per a provocar tant efectes beneficiosos com mortals.

