

# 50<sup>è</sup> ANIVERSARI DE FOOD TECHNOLOGY: MIREM ENDAVANT\*

Els presidents dels departaments de l'IFT expliquen què preveuen que passarà a cadascuna de les àrees corresponents al departament els pròxims cinc anys

**A**QUEST és l'últim número de l'any en què la revista *Food Technology* celebra cinquanta anys. El desembre passat, vam publicar un article titulat «1996: Repàs de l'any», que incloïa un apartat on els presidents dels departaments de l'IFT identificaven els esdeveniments més importants de cada àrea durant 1996. Aquest any, mirem endavant en lloc de fer-ho enrere i indiquem el que els presidents o representants dels departaments preveuen que passarà a cada departament durant els pròxims cinc anys.

---

## BIOTECNOLOGIA

---

A mesura que un nombre més gran d'aliments obtinguts per mitjà de la bioenginyeria a partir dels microorganismes, les plantes i els animals accedeixen al mercat, la indústria alimentària haurà d'educar el consumidor i aportar informació i programes educatius vitals per a l'acceptació mundial d'aquest tipus de productes. Per la mateixa raó s'implementarà una valoració crítica dels productes i dels processos biotecnològics.

\* Traducció autoritzada de l'article de la revista *Food Technology*. Text traduït de l'anglès per Laura Paredes.

S'utilitzarà un nombre creixent d'enfocaments basats en la biotecnologia per resoldre les qüestions de la innocuïtat dels aliments, cosa que n'inclou l'al·lèrgia.

*Hortense W. Dodo,*  
Universitat A & M d'Alabama

---

## GLÚCID

---

Els pròxims cinc anys continuarà l'aplicació dels glúcids i de la química dels glúcids als problemes de la reducció de greixos. D'aquí

a cinc anys, la biotecnologia començarà a aplicar-se en la formació de midons «naturals» nous i de beta-glucans «produïts» per les plantes (p. e., es «dirigirà» la planta del blat de moro perquè origini midons amb unes propietats moleculars específiques). Continuarà l'aplicació de la biotecnologia al desenvolupament de resines microbianes i de sistemes de resines nous, i també al desenvolupament de formes noves d'ingredients «vells» (modificacions dels polisacàrids, canvis físics/químics dels grànuls de midó, barreges noves de midó, formes cristal·lines modificades de sucres/aplicació més gran de la cocristal·lització del sucre i les tecnologies relacionades).

*David S. Jackson,*  
Universitat de Nebraska

---

## CÍTRICS

---

Els pròxims cinc anys, es tindrà més en compte la innocuïtat dels suc de fruita i s'hauran fet els avenços corresponents en la neteja/salubritat i en els punts de control crítics de l'anàlisi de perill (HACCP). Es continuaran prioritzant els suc i les mescles amb sabor de cítric «frescos», que necessitaran incorporar tecnologies noves que minimitzin el tractament calorífic i optimitzin el lliurament de sabor (p. e. tecnologia de microones, pressió elevada, pulsacions lluminoses, escalfament òhmic, etc.). Les taronges i els pomelos pelats i envasats seran habituals al mercat. Desamargar i/o desacidificar el suc de pomelo esdevindrà un procés important per controlar i millorar la qualitat del suc d'aquesta fruita.

Es desenvoluparan tècniques noves d'aïllament per fraccionar i recuperar els productes fitoquímics dels subproductes per tal d'usar-los en els aliments funcionals i nutricèutics. Es desenvoluparan sistemes nous de envasat i lliurament del suc cítrics, cosa que els farà més atractius per als consumidors. I augmentarà l'ús dels ingredients sòlids de la taronja i del pomelo en altres productes alimentaris per substituir els greixos, els olis i el sucre/endolçidor, i per conferir textura i potenciar el sabor.

*William Stinson,*  
Departament de cítrics de Florida

---

## PRODUCTES LACTIS

---

La indústria dels productes lactis continuarà responent a l'interès creixent dels consumidors per als aliments que substitueixen els àpats casolans. A més, el producte, el procés i les innovacions en investigació tecnològica en milloraran la qualitat, l'eficiència del procés i la funcionalitat; la recerca en l'àmbit de la nutrició i de la salut relacionada continuarà identificant els aspectes beneficiosos de consumir aquests aliments; la globalització de la indústria alimentària continuarà, i es tindrà més en compte el medi ambient.

La consciència pública i continuada de les relacions entre dieta i salut demanaran productes i tecnologies noves que satisfacin aquest requisit, en especial aliments nutricèutics/funcionals amb «bioactivitat» (p. e. productes lactis probiòtics/de cultiu, qualitat superior, aliments baixos en greixos, etc.).

Les expectatives elevades quant al «rendiment del producte» augmentaran les propietats funcionals dels aliments lactis com a ingredients d'altres aliments. La consciència/sensibilitat del consumidor quant a la innocuïtat dels aliments establirà més exigències als processadors i distribuïdors per garantir la salut pública i la salubilitat dels productes lactis.

Els progressos en la biotecnologia làctia milloraran la producció de llet (mitjançant selecció genètica), el bioprocessament i la innocuïtat dels aliments lactis. La preservació d'aliments no tèrmica i les tecnologies de separació originaran un augment de la innovació del producte. El desenvolupament continuat de la infraestructura adequada contribuirà amb eficiència a produir, comercialitzar i distribuir globalment els ingredients i productes lactis.

*Phillip Tong,*  
Universitat Estatal Politècnica de Califòrnia

---

## EDUCACIÓ

---

En el camp acadèmic es produeix un canvi paradigmàtic. Els educadors comencen a considerar que tenen la funció de «facilitar l'aprenentatge dels alumnes» en lloc d'«ensenyar-los». Augmentaran les oportunitats



de l'aprenentatge per mitjà de l'experiència i de centrar-se en l'alumne. El pensament crític i la capacitat de resolució de problemes, que avui dia es consideren fonamentals per a l'èxit de la indústria alimentària, continuaran sent importants. Augmentaran els programes d'estudis i de formació que inclouen aquestes capacitats. L'educació mitjançant les noves tecnologies de la comunicació, com ara l'educació a distància, l'Internet, el correu electrònic, l'ensenyament assistit per ordinador i els diaris electrònics seran més accessibles i esdevindran la norma. A més, les capacitats interpersonals i de lideratge seran components importants de la formació professional a la indústria, al govern i a les universitats.

*Wayne Iwaoka,*  
Universitat de Hawaii

---

## EXTENSIÓ

---

L'extensió continuarà proporcionant educació d'innocuitat alimentària al públic general i a les indústries de processament i de venda al detall dels aliments. El personal de l'extensió continuarà també obrint camí als missatges i a la informació d'innocuitat alimentària per al públic general.

Els pròxims cinc anys, l'extensió participarà més en l'abast industrial diferent del mode tradicional i més en l'àmbit de la investigació i el desenvolupament a mesura que les universitats continuïn creant centres de procés alimentari.

Aquest període pot veure com es redueix el sistema d'extensió nacional però, a la vegada, hauria d'augmentar l'impuls per aconseguir productes alimentaris amb valor afegit juntament amb la innocuitat dels aliments. La necessitat d'educació no disminuirà, però els sistemes deixaran de ser locals per fer-se a distància o de manera interactiva.

*John Marcy,*  
Universitat d'Arkansas

---

## QUÍMICA ALIMENTÀRIA

---

Sabrem més coses de la composició dels aliments (i dels complementos dietètics) que

consumim, i també de la relació que tenen amb la salut. Hi ha molt interès en els possibles avantatges per a la salut dels fenòlics, els carotenoides, la clorofil·la i determinats triglicèrids, etc., amb referència a la reducció de la cardiopatia coronària i del càncer en concret. Esbrinarem més coses sobre l'estructura (relacions d'activitat, p. e. activitat antioxidant de cada compost i tipus de compostos) i com es relaciona aquesta mesura amb l'activitat biològica. Sabrem més coses sobre les necessitats estructurals específiques perquè funcionin com anticancerigens.

Els avenços en el seguiment de l'autenticitat dels aliments no només ens proveirà de mètodes analítics més sofisticats i sensibles sinó que també ens permetrà disposar de bases de dades de la composició dels productes alimentaris i aplicar mètodes estadístics més sofisticats que utilitzin quimiometria i reconeixement de les pautes.

Veurem com augmenta l'aplicació de la ressonància magnètica nuclear i l'espectroscòpia d'infraroig en l'àmbit de l'anàlisi alimentària.

*Ronald Wrolstad,*  
Universitat Estatal d'Oregon

---

## ENGINYERIA ALIMENTÀRIA

---

Per la seva pròpia naturalesa, les primeres matèries que s'usen a la indústria alimentària varien amb les estacions, varietat, fonts, etc. Hi haurà nous desenvolupaments que permetran caracteritzar les propietats materials bàsiques de la primera matèria que influeix sobre el producte final. Una vegada caracteritzades, es podrà ajustar i controlar la recepta (ingredients i condicions del procés) per garantir un producte final uniforme i consistent.

Hi haurà desenvolupaments nous dels mètodes no tèrmics, com ara els camps elèctrics polsats, pressió ultraelevada, ultrasons i irradiació per a la destrucció de microorganismes i la modificació dels components dels aliments.

Molts aliments contenen components desitjables o no desitjables que s'han d'eliminar i, de vegades, processar més. No obstant això, a causa de la naturalesa complexa dels productes, sol ser difícil, per no dir impossible, eliminar un component concret sense alterar l'equilibri i la funcionalitat de la resta

de constituents. Els desenvolupaments recents quant a l'ús de polimers «marcats intel·ligents», juntament amb l'extracció supercrítica, les micelles inverses i les membranes líquides, permetran l'eliminació selectiva de components específics.

Mantenir la qualitat dels aliments alhora que es redueixen les deixalles de l'envasat és un dels principals reptes de la indústria alimentària. Els desenvolupaments recents de les pel·lícules comestibles que controlen l'oxigen, la humitat i el transport de l'aroma juntament amb les tècniques d'atmosfera modificada proporcionen oportunitats úniques per als avenços en el disseny de l'envàs i dels sistemes d'embalatge que augmenten la vida dels aliments al prestatge.

El control a temps real dels processos dels aliments continua sent un repte important en el disseny de processos per produir productes consistents i de bona qualitat. El desenvolupament recent dels sensors que utilitzen una ampla gamma d'espectre electromagnètic (des d'ones de ràdio a raigs gamma) ofereix la possibilitat de mesurar a temps real, sense danys i amb rapidesa determinats aspectes de les característiques de qualitat dels aliments a un cost raonable.

Els progressos en la minimització de l'energia i en la reutilització de l'aigua sense deixar de mantenir un entorn higiènic han ofert l'oportunitat de desenvolupar una aplicació que originarà productes alimentaris innocus amb la quantitat mínima d'energia i sense deixalles.

*Martín R. Okos,*  
Universitat Purdue

---

## LLEIS I REGULACIONS ALIMENTÀRIES

---

La globalització del comerç mundial dels aliments i dels ingredients dels aliments és la tendència més important atès que té molts efectes i implicacions.

Evidentment els aspectes reguladors són fonamentals, com ara el treball de la Codex Alimentarius Commission en el desenvolupament d'estàndards internacionals pel que fa als additius, als plaguicides i als residus farmacològics veterinaris, als estàndards fitosanitaris, a l'etiquetatge, als sistemes de seguiment, als mètodes de comprovació, als estàndards de contingut nutritiu, etc. Com

que la Organització Mundial de Comerç sota l'Acord General sobre els Aranzels Duaners i el Comerç (GATT) farà servir els estàndards Codex, és vital que aquests estàndards es basin en la millor ciència disponible.

La globalització introdueix també fonts noves de primeres matèries, productes botànics i additius, sovint de llocs exòtics, amb patògens, plaguicides, residus, contaminants mediambientals, etc. exòtics.

Una altra tendència és l'èmfasi creixent respecte de la innocuïtat alimentària, sobretot pel que fa als patògens que contenen els aliments. Potser que surtin més patògens que abans o és que ara els identifiquem millor. BSA, *E. coli* O157:H7, etc., són la punta de l'iceberg. La concentració superior de la producció alimentària i la distribució ràpida dels productes implica que un error en una planta pot afectar centenars o milers de persones. Comptem amb poblacions envellides que presenten una vulnerabilitat més gran als efectes adversos dels patògens.

En aquest moment, un tema clau és el desenvolupament d'un marc regulador a la Unió Europea quant a la innocuïtat i l'etiquetatge dels productes biotecnològics. Aquests temes estan força resoltos als EUA però no a la UE.

Relacionat amb tot això hi ha la necessitat creixent de la comunicació instantània de la informació per mitjà dels llocs Web, *listservs* i *e-mail* directes, tots a nivell internacional.

*Jim Heimbach,*  
TAS, Inc.

---

## MICROBIOLOGIA ALIMENTÀRIA

---

Les àrees en què pot canviar la microbiologia alimentària durant els pròxims 5-10 anys inclouen els sensors a temps real per a determinats bacteris patogènics; les comprovacions ràpides de bacteris que només trigaran minuts en lloc d'hores; les proves microbianes que poden detectar patògens múltiples; nous mètodes de control microbià (descontaminació); l'ús de probiòtics per inhibir el creixement dels patògens en els productes acabats i en els animals; nous mètodes de comprovació vírica dels productes alimentaris; una utilització més gran dels HACCP per part de la indústria alimentària; nous mètodes de comprovació de paràsits

als productes alimentaris; una major utilització de la microbiologia predictiva; una influència més gran dels temes microbians a la legislació; l'aparició de més microorganismes «globals»; l'ús de dades microbiològiques en la valoració del risc per a les qüestions de salut pública; un augment de l'ús de la irradiació, i uns coneixements més grans del consumidor respecte a la innocuïtat alimentària i a la relació que té amb la salut personal.

*LeeAnne Jackson,*  
Administració d'Aliments i Fàrmacs

---

## ENVASAT DELS ALIMENTS

---

Els plàstics rígids i flexibles guanyaran quota de mercat, i l'envàs flexible substituirà molts tipus d'envàs rigid. Els productes alimentaris impulsaran l'augment de l'envàs flexible. Continuarà l'èmfasi pel que fa a l'envàs que ven el producte amb menys deixalles per al consumidor, l'estalvi de costos, la facilitat d'ús i emmagatzematge i una imatge consistent amb el producte i el mercat al qual va dirigit. Hi haurà una harmonització internacional de les regulacions de l'envasat dels productes.

L'envàs actiu augmentarà la quota de mercat a mesura que els consumidors continuïn volent aliments preparats frescos. La tecnologia de l'envàs actiu evolucionarà del format actual a una addició que s'incorporarà dins el material de l'envàs primari.

Els desenvolupaments en els processos d'envasat es dirigiran cap a la preparació centralitzada dels aliments freds sota la forma de menjars frescos, solucions alimentàries, substitució dels àpats casolans, productes nutricionalment, etc. que necessitaran un envàs d'atmosfera modificada, omplert en calent i de refredament ràpid, que permeti posar-lo a la cuina, al microones i al forn. Augmentarà el consum de carn vermella fresca envasada, que necessita un envàs que en conservi el frescor unes dues o tres setmanes i en permeti l'eflorescència.

També es produiran avenços en el processament i envasat asèptics dels aliments que contenen particulats, formes noves dels recipients i envasat interactiu.

*Dena Briggs,*  
Cryovac

---

## PLATS PREPARATS

---

El consum d'aliments s'adreça cap a la substitució del concepte d'àpat casolà. Bàsicament, es poden comprar totes les parts que componen un àpat a diferents punts de venda per a un possible rescalfament i consum a la llar. Els supermercats, les botigues de menjars de preparació ràpida i les especialitzades en plats preparats han accedit al mercat. Es pot anar al supermercat, a la benzinera i fins i tot als restaurants, comprar-hi tots els elements d'un àpat i dur-los a casa amb la certesa que la família rep la nutrició adequada. Els pròxims cinc anys, aquest mercat creixerà i madurarà. Caldrà resoldre força qüestions, com ara la innocuïtat dels aliments, l'envasat, la comercialització, la preparació, etc.

La majoria d'edat d'*E. coli* i d'altres patògens del sistema alimentari ha qüestionat la integritat i la innocuïtat dels aliments que el consumidor menja. Qualsevol pèrdua de confiança en la cadena alimentària podria resultar desastrosa i tenir efectes de gran abast. Es poden comprovar els efectes d'algunes malalties produïdes pels aliments sobre les pautes de consum de menjars concrets. Els pròxims cinc anys es produiran brots de malalties per aliments i, per tant, la necessitat de millorar i canviar la innocuïtat del que mengem.

*Pete Friedman,*  
Flavorite Labs, Inc.

---

## FRUITES I VERDURES

---

Els pròxims cinc anys hauriem de veure augments continuats del consum de fruita i verdura fresques, sempre que es mantingui la confiança del consumidor en la innocuïtat. Es provaran moltes maneres «noves» d'inhibir el creixement microbià per tractar de substituir el clor. El creixement de la indústria de les verdures acabades de tallar es reduirà però la fruita experimentarà un creixement espectacular.

El repte tècnic bàsic consistirà a obtenir un bon sabor amb un producte pràctic i relativament estable. La recerca se centrarà en l'optimització del sabor, la comoditat, i l'es-



tabilitat al prestatge dels productes frescos i molt peribles.

*Robert Shewfelt,*  
Universitat de Geòrgia

## INTERNACIONAL

El món esdevé un lloc cada cop més petit i la ciència, inclosa l'alimentària, esdevé internacional. Els anys vinents continuarà l'explosió d'informació científica, que es compartirà globalment. Hi haurà una cooperació continuada entre les societats científiques de l'alimentació. Augmentarà l'intercanvi d'alumnes de les ciències alimentàries entre els diferents països. S'utilitzarà més l'Internet per compartir la informació i potser hi haurà més publicacions internacionals. Continuarà el treball per harmonitzar la legislació i regulació alimentàries. El treball de la Codex Alimentarius Commission prendrà força. Es tracta de l'activitat internacional més important del sector.

*Pavel Jelen,*  
Universitat d'Alberta

## COMERCIALIZACIÓ I GESTIÓ

Continua creixent l'interès dels científics i dels tècnics alimentaris pels temes de comercialització i gestió. Els pròxims cinc anys s'espera que aquesta tendència continuï i, fins i tot, s'acceleri. Això està motivat en part per la «migració» contínua de les persones amb formació tècnica cap a càrrecs de gestió, vendes i comercialització.

El buit cultural tradicional «tecnologia-comercialització», que semblava afectar moltes empreses en el passat, s'ha anat erosionant a causa, en part, de l'augment de l'ús a la indústria dels models de gestió de procés en lloc dels models de gestió funcional. Cada vegada més organitzacions implementen equips de gestió «funcional creuada». Aquesta tendència fa que sigui important que els científics del sector tinguin coneixements, si més no conversacionals, de gestió i comercialització, encara que prefereixin conservar una funció tècnica.

Es preveu un interès creixent per incorporar els elements de gestió i de comercialització als estudis de les ciències i de la tecnologia alimentàries.

L'«agitació» del sistema de distribució d'aliments, que inclou la falta de claredat dels canals i les noves formes d'integració vertical i horitzontal, influiran profundament sobre el mercat alimentari, i posaran a prova les relacions tradicionals d'empresa a empresa que descriuen el sistema alimentari actual. Ja comencem a veure canvis: qui duu a terme la R+D, qui processa els aliments, qui gestiona les marques, etc.

*William C. Haines,*  
Dairy Management Inc.

## CARNS

Durant els pròxims cinc anys, hi haurà desenvolupaments importants en aquest àmbit: la innocuïtat centrada en la detecció de patògenes i els programes dels HACCP, l'ús de la irradiació; els envasos; l'aclariment del gen de la tendresa del boví; les tècniques de processat per proporcionar tendresa uniforme a la carn vermella, i la substitució dels àpats casolans per carns precuinades perquè el consumidor guanyi comoditat.

*Kenneth W. McMillin,*  
Universitat Estatal de Louisiana

## NUTRICIÓ

Els anys vinents continuarà una revisió important de les Quantitats dietètiques aconsellades (RDA). Se substituiran les RDA actuals per paràmetres nous de adequació nutritiva, anomenats Ingestió dietètica de referència (DRI). Les DRI tindran un impacte profund sobre l'educació nutritiva i la funció dels aliments a la salut pública.

Es farà un èmfasi més gran a les contribucions positives que els aliments fan a la dieta (p. e. els nutrients «tradicionals» com ara la fibra i els antioxidants, i també una gran quantitat dels productes fitoquímics

protectors presents als aliments). I disminuirà la importància que té evitar els greixos i altres components «negatius» dels aliments.

La funció que té la fortificació dels nutrients en el subministrament alimentari continuarà evolucionant, de la mateixa manera que la funció de la biotecnologia.

Es reconeixerà cada cop més que l'obesitat pot ser el problema més greu de salut pública relacionat amb la nutrició als Estats Units. Aquest reconeixement originarà una demanda creixent d'aliments amb menor densitat calòrica.

Es permetrà una major flexibilitat, de manera que la informació de la nutrició es comunicarà a les etiquetes i als anuncis. Els estudis científics relacionats amb la nutrició que apareixen als mitjans s'interpretaran d'una manera més adequada a mesura que els mitjans i els consumidors comprenguin millor la importància d'un estudi.

*Guy H. Johnson,*  
The Pillsbury Co.

---

## DESENVOLUPAMENT DE PRODUCTES

---

Es continuarà treballant en el desenvolupament de nutricèutics, d'aliments de disseny, de productes asèptics que contenen particulats, en la substitució dels àpats casolans i en els aliments amb un contingut baix de greixos i calories.

Quant als nutricèutics, el desenvolupament del producte s'adreçarà a incorporar-ne les concentracions correctes als productes, a desenvolupar-ne els que tinguin bon gust; a determinar si les concentracions adequades canvien gaire el sabor i/o la funcionalitat, i a comentar-ne les preocupacions ètiques, com ara l'etiquetatge, l'efecte sobre els humans, l'edat límit de compra, l'ús adequat i la sobredosi, o l'ús de productes alimentaris com a vehicle per aportar nutrients.

Quant al procés asèptic dels productes que contenen particulats, el 31 de maig de 1997 l'Administració d'Aliments i Fàrmacs va acceptar un procés per a productes particulats asèptics i amb un contingut baix d'àcid (sopa amb trossos de patata). El treball de desenvolupament analitzarà l'efecte dels

processos a alta temperatura/temps breu i temperatura ultraelevada sobre la funcionalitat de l'ingredient/particulat.

*Anna Resurreccion,*  
Universitat de Geòrgia

---

## GARANTIA DE QUALITAT

---

Durant els pròxims cinc anys, a mesura que la garantia de qualitat mundial es desplaça cap a l'àmbit global, adquiriran molta importància els aspectes següents: la connexió integrada eficaç entre els sistemes de qualitat com ara HACCP, ISO 9000, ISO 14000 i la gestió total de la qualitat; la connexió eficaç entre les diverses estratègies de control dels processos i els intents de millorar-ne la qualitat, com el control dels processos d'enginyeria, els d'estadística i el disseny experimental; millors estratègies per determinar les necessitats i els desitjos dels clients en l'àmbit global; millor comunicació de les regulacions i els estàndards internacionals per permetre a les empreses desenvolupar les estratègies de qualitat adequades; connexió de les estratègies de qualitat amb altres estratègies de l'empresa; desenvolupament de proves ràpides per detectar al·lèrgens i millorar el control dels processos per minimitzar-ne la contaminació i la contaminació creuada; desenvolupament de sistemes millorats per determinar el rendiment qualitatiu de l'empresa i el grau de qualitat, i estratègies per utilitzar millor els recursos humans de l'empresa per tal d'aconseguir el desenvolupament i la implementació d'estratègies, sistemes i programes de qualitat.

*John K. McAnelly,*  
assessor;  
*John G. Surak,*  
Universitat Clemson

---

## ALIMENTS REFRIGERATS I CONGELATS

---

Aquest tipus d'aliments cobreixen cada cop més la demanda dels clients quant a aliments barats, saborosos, nutritius i ràpids. La indús-

tria produeix primers plats, verdures, fruites i plats combinats que són innovadors i s'adrecen als consumidors i a la venda al detall.

Durant els pròxims cinc anys, els avenços en l'envasat tindran un gran impacte a la indústria. Ja avui dia, el desenvolupament de les bosses politancament ha introduït força canvis. Entre d'altres atributs, són més ecològiques atès que originen menys residus; emmagatzemen amb més facilitat alhora que ocupen molt menys espai vital de l'inventari, i són fàcils d'usar.

La indústria es mou en la direcció dels proveïdors d'una sola font. Així doncs, per exemple, una cadena de menjars ràpids farà servir un sol proveïdor per a tots els panets o tots els productes en escabetx en lloc de diversos, segons la zona geogràfica. Això crearà més uniformitat i consistència.

Els pròxims cinc anys, el repte de la indústria consistirà a educar els consumidors en el maneig i emmagatzematge adequats dels aliments congelats i refrigerats, que formen una part creixent del paisatge.

A més del maneig segur, caldrà educar el públic sobre la elevada qualitat nutritiva dels productes refrigerats i congelats. Es preveu un creixement brutal en la substitució dels àpats casolans.

*Susan Berkow,*  
S.E. Berkow Associates, Inc.

---

## TECNOLOGIA DEL MARISC

---

Per a la revitalització del sector del marisc a EUA, la percepció del consumidor de la qualitat del marisc i com afecta aquesta percepció les decisions de compra continuaran sent importants. Els productors lliuraran productes basats en les necessitats del consumidor, la comoditat i les imatges positives del producte. La cria en viviers obrirà camí als productes nous, que seran d'una qualitat i innocuïtat superior a la del marisc capturat a la naturalesa. La indústria haurà de tornar a promocionar els avantatges del consum de marisc per a la salut i garantir-ne la innocuïtat als clients.

Als supermercats, les àrees de creixement més importants per als productes del marisc comptaran amb productes de viver i d'importació. L'envasat, la marca i les promocions s'uniran per tal de mantenir el

creixement en el mercat dels productes frescos.

Els proveïdors procuraran millorar el color dels filets de salmó de final de temporada, dominar millor el control de la humitat de les vieires i les gambes, reduir la pèrdua en la cocció dels filets, augmentar l'ús d'envasos d'atmosfera modificada i introduir marisc cuit del tot. La decisió de les cadenes de restaurants de treballar només amb aliments energètics cuits del tot a causa dels problemes microbians, farà que el marisc processat mínimament guanyi importància.

La substitució dels àpats casolans és una àrea nova per als mariscs. Els magatzems oferiran mariscs d'alta qualitat a preus raonables. Els productes precuits i congelats guanyaran acceptació.

*David Green,*  
Universitat A & M de Texas

---

## AVALUACIÓ SENSORIAL

---

Diverses disciplines han fet contribucions importants que han permès el desenvolupament de les ciències sensorials. Les principals fonts han estat la psicologia, la fisiologia, la sociologia i l'estadística. Es probable que en un futur aquesta ciència creixi gràcies als avenços de les disciplines esmentades i de la integració d'altres, com ara la medicina, la neurologia, la genètica, la psicofísica, la física, la química orgànica, la nutrició, la comercialització, les ciències alimentàries, l'enginyeria i la informàtica. Els treballs combinats d'un marge ampli de disciplines, juntament amb els canvis demogràfics i les necessitats i desitjos del consumidor, tant a l'interior com a l'exterior del país, indiquen reptes i oportunitats apassionants per a les ciències sensorials en els pròxims cinc anys.

S'aplicarà la intel·ligència artificial i les xarxes neuronals als mètodes sensorials per mitjà del model de dades; l'automatització dels fluxos sensorials i la utilització de l'ordinador a la gestió de la informació i de les bases de dades, i un augment de l'ús de les màquines per actuar com a parts del cos (p. e. nassos electrònics).

Els lligams entre les ciències sensorials i la recerca de consumidor i de mercat esdevindran més forts a mesura que els científics duguin a terme més treball en el desenvolupament



pament de productes «avançats» o en la identificació de les necessitats i els desitjos del consumidor i dels segments dels consumidors, i de les pròximes «grans» idees i del seu perfeccionament mitjançant l'ús de eines estadístiques multivariades.

Augmentaran els coneixements sensorials bàsics sobre quan i com es produeixen les primeres experiències gustatives de les persones, és a dir, a partir de quin moment les experiències gustatives influeixen sobre la dieta per a tota la vida. La recerca bàsica en el camp sensorial tot just comença a descobrir que les primeres experiències gustatives s'inicien a l'úter matern. A més, s'efectuaran més avenços pel que fa a la interacció de les mesclades de sabors per produir experiències gustatives complexes; la codificació de la informació química en sensacions gustatives, i la genètica de la percepció de sabors.

*Dana B. Ott,  
Sandoz Ltd.*

---

## TOXICOLOGIA I AVALUACIÓ DE LA INNOCUÏTAT

---

Els pròxims cinc anys, els tècnics alimentaris s'enfrontaran a diversos reptes. Els primers i més importants seran els reptes químics i analítics per tal de demostrar que els nous productes alimentaris obtinguts mitjançant la modificació genètica són innocus i adequats, i que els nous mètodes de producció d'aliments permeten obtenir productes que equivalen als dels processos «tradicionals».

També s'enfrontaran al repte de continuar garantint que el subministrament d'aliments es el més segur possible i que els HACCP, tant si són obligatoris com si no, originen uns productes alimentaris més innocus. S'enfrontaran a decisions relacionades amb la selecció i l'ús de tecnologies adequades, com ara la irradiació, les esbandides antimicrobianes i d'altres, i hauran de defensar-ne la innocuïtat. Caldrà desenvolupar tècniques de valoració del risc quantitatiu per facilitar l'avaluació dels perills microbiològics.

Caldrà desenvolupar mètodes per tal de detectar i controlar els al·lèrgens en el

subministrament dels aliments. La implementació de la nova Llei de protecció de la qualitat dels aliments farà necessaris nous mètodes d'avaluació toxicològica dels aliments, que caldrà desenvolupar, provar, validar i aplicar als plaguicides existents i als nous. Tindrà un interès especial que l'Organisme de Protecció Mediambiental seleccioni i implementi mètodes per detectar els efectes endocrins. Aquest organisme haurà d'adoptar també mètodes de valoració de riscos que s'usaran per efectuar avaluacions combinades d'innocuitat dels productes químics amb característiques de toxicitat similars. Tots els plaguicides que es fan servir als aliments s'hauran de tornar a avaluar durant els pròxims 10 anys. Aquest procés produirà molts canvis; és probable que es perdi gran part de la protecció química dels conreus. Els productors seran els encarregats de trobar combinacions conreu/producte químic i treballar amb els productors de plaguicides per tal d'elaborar les proves adequades o d'aportar dades addicionals.

La nova reglamentació exigeix també la valoració de l'exposició dels aliments i altres fonts, inclosos els usos residencials. Això farà necessaris nous mètodes de valoració de l'exposició que s'aprofitin de les eines estadístiques que permeten modelar la probabilitat d'exposicions simultànies.

En l'àmbit internacional, els acords del GATT i el NAFTA estan pensats per eliminar les tarifes i altres barreres al comerç. La innocuïtat dels aliments té la possibilitat de convertir-se en una barrera comercial i serà fonamental que les empreses que comercien en l'àmbit internacional s'assegurin que es desenvolupen estàndards internacionals que faciliten el comerç alhora que protegeixen els consumidors. Existeix el marc per aportar valoracions de la toxicologia i de la innocuïtat a nivell internacional. Tanmateix, tot just es desenvolupen els detalls de la implementació, cosa que serà fonamental com a mínim els pròxims cinc anys. Un component clau és el desenvolupament dels estàndards a través de les comissions de la Codex Alimentarius Commission. Un component relacionat és l'harmonització consegüent d'aquests estàndards amb els estàndards nacionals, inclosos els dels EUA.

*Barbara J. Petersen,  
Novigen Sciences*