

# L'anàlisi sensorial com a mesura objectiva de la qualitat

**Luís Guerrero i Maria Dolors Guàrdia**

Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries - IRTA, Centre de Tecnologia de la Carn -  
Divisió Alimentària, Granja Camps i Armet, 17121, Monells

## Introducció

L'anàlisi sensorial és una eina desenvolupada per a poder mesurar de forma objectiva i reproduïble les sensacions percebudes mitjançant els sentits humans, permetent així un major coneixement de l'efecte de les noves tècniques aplicades en l'agricultura o en un procés industrial. En sentit literal és aquell que es realitza mitjançant els sentits.

Si es revisa la història de l'ésser humà, podem comprovar que l'avaluació sensorial dels aliments no és exclusiva de l'home actual. Els animals més primitius ja van desenvolupar preferències cap a determinats aliments rebutjant-ne d'altres. Existeixen dades que mostren com l'home del Paleolític era capaç de fer distincions entre diferents productes. No obstant això, fins a la utilització del foc no es van començar a desenvolupar tècniques potenciadores de l'aroma i del sabor. Quan l'home del Neolític va començar a plantar cereals i a domesticar animals van aparèixer nous hàbits alimentaris, els aliments van començar a abundar i es van originar distincions d'aromes i preferències per a determinats aliments: neixen els diferents tabús alimentaris per motius socioculturals, econòmics i/o religiosos que s'han estès fins als nostres dies. No hi ha cap mena de dubte que els sentits de l'olfacte i del gust han tingut una gran influència en la història del comportament humà. Una gran varietat de mate-

rials olorosos van ser molt importants per a les antigues civilitzacions, fins i tot en la Bíblia hi ha referències d'aquests productes. Sempre ha existit una associació de les substàncies oloroses amb les pràctiques sexuals i religioses. Actualment, per exemple, s'utilitzen les flors en diferents tipus de cerimònies (casaments, funerals, etc.). No es pot oblidar que un fet tan cabdal com el descobriment d'Amèrica ha estat relacionat amb la demanda europea de productes aromàtics i d'espècies orientals.

Les proves sensorials s'han utilitzat des que existeix l'ésser humà per a avaluar la qualitat d'aliments, aigua, armes i qualsevol altra cosa susceptible de ser utilitzada o consumida. Els

nostres sentits són la forma més senzilla i natural de decidir la nostra acceptació o preferència per un producte. El principal problema de l'anàlisi sensorial rau en el fet d'objectivar les sensacions percebudes i en poder definir correctament els termes que caracteritzaran un determinat producte. Això obliga a una estandardització del llenguatge i de les condicions utilitzades amb la finalitat d'obtenir unes conclusions vàlides. El principal impuls en el desenvolupament de les proves sensorials es va realitzar al departament de Ciència dels Aliments de la Universitat de Califòrnia a Davis, a la dècada dels anys 60. Es pot considerar que a partir d'aquí és d'on va sorgir, es va formalitzar i es va estructurar la meto-



Figura 1. Procés de selecció de degustadors del panel oficial d'olis verges de Catalunya.

Prova	Núm. productes a comparar	Núm. mostres presentades	Preguntes	Càlculs estadístics	Tests estadístics
Aparellades	$2 < n > 6$	Els n controls i diverses vegades cada mostra	Associar cada control amb una mostra	Taula de contingència	xi-dos
A no A	2	x vegades A y vegades B	Idèntic o diferent d'A?	Taula de contingència	xi-dos
Duo-trio	2	Control +2 o control memoritzar +2	Idèntic al control?	Núm. respostes correctes	Llei binomial $p = 1/2$
Dual estàndard	2	(2 controls) A i B+2	Idèntica a A? idèntica a B?	Núm. respostes correctes	Llei binomial $p = 1/2$
Triangular	2	3	Mostra diferent?	Núm. respostes correctes	Llei binomial $p = 1/3$
1 entre 4	2	4	Mostra diferent?	Núm. respostes correctes	Llei binomial $p = 1/4$
2 entre 5	2	5	Formar un grup de 2 i un de 3	Núm. respostes correctes	Llei binomial $p = 1/10$
p entre n	p	n	Formar un grup de p i un de (n-p)	Núm. respostes correctes	Llei binomial $p = 1/Cn$

**Taula 1. Tipus de proves discriminants.**

dologia que cal seguir. Actualment, es continua treballant en la recerca de nous mètodes i en l'afinament dels ja existents.

Les tècniques sensorials s'utilitzen fonamentalment en el control de la qualitat, desenvolupament de productes i investigació. A més de la caracterització dels aliments, s'utilitza per a avaluar ambientadors, productes d'higiene personal, diagnòstic de malalties, control de substàncies químiques pures, etc. L'anàlisi sensorial es basa en la capacitat de l'analista per a optimitzar els quatre factors que governen qualsevol mesura: la definició del problema, el disseny de la prova, els instruments que cal utilitzar i la interpretació dels resultats. Per aquest motiu els degustadors han de ser seleccionats i entrenats (Figura 1) segons les normes corresponents amb la finalitat d'obtenir qualificacions objectives i reproduïbles. Els subjectes no experts solen ser variables en el temps, molt variables entre ells, susceptibles a diverses fonts d'error i variables pel que fa a la sensibilitat en un factor comprès entre 2 i 10, i a vegades fins i tot superior. Tot això justifica plenament la necessitat d'una selecció estricta i d'un bon programa d'entrenament. Els degustadors són comparables a qualsevol instrument de labora-

tori: necessiten d'una calibració i una posada al punt abans de ser operatius i una comprovació periòdica i reajustament durant el seu funcionament.

L'anàlisi sensorial sempre ha estat envoltat d'una càrrega de subjectivitat important que ha frenat el seu desenvolupament, probablement per la falta de rigor dels analistes que el realitzaven, cosa que feia que s'obtinguessin mesures molt variables i poc repetitives. Actualment la recerca de mercats més exigents ha obligat a implantar l'anàlisi sensorial com una mesura més i, fins i tot, única, en la rutina d'un control de qualitat. Mitjançant mètodes físics i químics més o menys sofisticats es pot determinar la qualitat d'un producte, si bé la majoria d'aquests mètodes són costosos, discontinus i, sobretot, lents, d'aquí que no siguin vàlids en la cadena de producció. És precisament en aquest punt on l'olor, el color, el sabor, etc., es converteixen en criteris d'acceptació o rebuig més valuosos que els procedents dels anteriors mètodes. Per altra banda, els controls de qualitat analítics instrumentals que es realitzen en determinats productes (com en l'oli d'oliva) poden estar indirectament relacionats amb la seva qualitat sensorial, cosa que permet que circulin pel mercat aliments de pessimes característiques gustatives

que malmenen seriosament la imatge del producte. Amb el que s'ha exposat fins ara no es pretén menysprear les tècniques instrumentals físiques i/o químiques, però com a exemple del que s'ha dit a favor de l'anàlisi sensorial n'hi ha prou de recordar que la sensibilitat olfactiva per al mercaptà d'etil i per a l'àcid butíric són respectivament 4,5 % 10-14 i 8,8 % 10-13 g/l d'aire, nivells no detectables ni amb les més modernes tècniques instrumentals. Els sentits humans també poden percebre diferències significatives de viscositat de solucions més petites que les obtingudes mitjançant viscosímetres.

### Classificació de les proves sensorials

Les proves sensorials es poden agrupar en diversos tipus en funció dels seus objectius:

#### 1. Proves de diferència.

Són proves discriminants en les quals únicament s'ha de percebre l'existència o no de diferències entre les mostres presentades. Observeu la taula 1.

#### 2. Proves d'ordenació

Permeten classificar per ordre d'intensitat creixent o decreixent productes que es presenten simultàniament.

### 3. Proves d'avaluació d'intensitat.

Aquestes proves consisteixen en situar sobre una escala d'intensitat un o diversos productes. L'escala pot ser estructurada o no estructurada.

### 4. Proves descriptives.

Consisteixen en generar el màxim nombre possible de descriptors o d'atributs no correlacionats entre ells sobre un producte: «Perfils d'aroma», «Perfils de textura» i «Anàlisi quantitativa descriptiva». L'anàlisi sensorial descriptiva únicament es realitza amb degustadors entrenats i coneixedors del producte.

### 5. Proves de consumidors.

Són proves molt diferents a les anteriors, es realitzen amb degustadors no entrenats. Generalment s'orienten a determinar l'acceptació i/o preferència per un producte determinat.

L'elecció d'una prova sensorial determinada s'ha de basar en els objectius de l'estudi que es vol realitzar. Així, si únicament estem interessats en la presència o absència de diferències es poden utilitzar proves discriminants, que són més fàcils d'executar i precisen d'individus menys entrenats. Si, contràriament, es pretén caracteritzar un producte, és a dir, definir i quantificar els seus atributs o propietats sensorials, cal recórrer a proves descriptives, que són més complexes de disseny i d'execució i precisen d'individus més entrenats.

## Implantació d'un panel de degustació

En general, per formar un grup d'avaluació sensorial és necessari passar per diverses etapes:

- reclutament i selecció preliminar
- selecció amb profunditat
- entrenament general i específic
- control periòdic dels degustadors (evolució, repetibilitat, etc.). El manteniment d'aquest grup obliga a realitzar un entrenament continuat en el temps. No s'ha de caure en l'error de suposar que la memòria sensorial dels degustadors dura per sempre i abandonar així el seu entrenament.

**Reclutament:** en principi qualsevol persona és vàlida com a membre d'un panel, si bé és necessari que la seva participació sigui completament voluntària. Un criteri important de selecció primària és la motivació dels

individus. El fet de ser o no fumador no és un factor discriminant sempre mentre no fumin en el decurs de l'hora anterior a la realització del test. Quant a l'edat i al sexe, no semblen tenir gaire importància, de manera que poden trobar-se bons degustadors de totes les edats i d'ambdós sexes. Un últim aspecte a tenir en compte és la disponibilitat de l'individu.

Per arribar a ser un bon degustador és necessari, a més d'un bon entrenament, tenir constància i assistir regularment a totes les sessions. Aquesta pràctica permetrà d'una manera ràpida separar els individus amb menor motivació.

**Selecció:** tota selecció ha d'anar precedida d'un entrenament tant teòric com pràctic. S'ha d'estudiar, per a cada individu, la capacitat per entendre les preguntes dels qüestionaris, la capacitat d'expressar-se i de descriure sensacions, l'aptitud per a discriminar estímuls, memoritzar-los i diferenciar intensitats. Existeixen nombroses proves utilitzades com a criteris de selecció.

**Entrenament:** és la fase més important en la formació d'un panel. Ha de permetre a l'individu familiaritzar-se amb el vocabulari sensorial específic i crear-li una memòria sensorial àmplia. Aquest entrenament es pot realitzar de forma orientada (un producte en particular) o en general.

**Control:** és important controlar l'eficàcia de l'entrenament, és a dir, assegurar-se que no es produeixen confusions de vocabulari (problema molt

habitual), que s'han memoritzat i que es recorden els diferents atributs sensorials i, per últim, que les valoracions quantitatives són reproduïbles. Tot això ens permetrà descobrir els punts foscos del nostre programa d'entrenament per a cada degustador i programar així sessions específiques per a cadascun d'ells.

És molt important realitzar una bona gestió del grup amb la finalitat d'evitar-ne la pèrdua. S'ha de mantenir en tot moment la motivació dels seus integrants agraint-los la seva participació, discutint amb ells els resultats, mitjançant petites gratificacions per la seva col·laboració, etc. Amb tot, és probable que es vagin produint baixes en el grup, de manera que es considera una bona pràctica entrenar de manera continuada a nous individus que s'aniran integrant al grup.

## Condicions de realització de les avaluacions sensorials

Tota avaluació sensorial està influenciada per factors ambientals. Aquests poden provocar perturbacions en l'apreciació dels descriptors, així com una pèrdua de concentració dels individus. El control exhaustiu d'aquests paràmetres redueix de manera important aquesta font d'error. Per això s'ha de disposar d'una habitació apropiada per a la realització de les degustacions (Norma UNE 87-004-79), de la qual s'ha de comprovar la temperatura, la humitat i la il·lumina-



Figura 2. Cabina d'anàlisi sensorial normalitzada amb sistema de recollida de dades informatitzat.

ció. S'ha d'evitar l'existència d'olors anormals i la comunicació entre els individus durant la prova (exceptuant el cas de panells oberts), de manera que s'aconsella l'ús de cabines de degustació individuals. (Figura 2).

## Distribució i presentació de les mostres

Es tracta d'un aspecte molt important que poques vegades rep la consideració que es mereix. Les regles més importants que s'han de respectar són:

— Anonimat: el degustador no ha de conèixer quina mostra està degustant, per això és freqüent la utilització de nombres aleatoris de tres xifres o codis de barres per a identificar les diferents mostres.

— Presentació homogènia: les mostres han de tenir la mateixa temperatura, el mateix tipus d'envàs, la mateixa quantitat, etc.

— Forma de presentació: normalment haurà de ser semblant a la forma pròpia de consum del producte.

— Ordre de presentació: pot existir un efecte de l'ordre de presentació de les mostres sobre les valoracions emeses, de manera que s'aconsella la realització d'un disseny correcte que bloquegi aquest efecte.

— Nombre de mostres: el nombre màxim de mostres que cal presentar depèn del tipus de producte i del que es vulgui valorar. Com a norma general no s'hauria de superar els quatre o cinc productes per sessió. En cas d'haver d'avaluar un major nombre de productes es pot recórrer a un disseny per blocs incomplets.

## El servei d'anàlisi sensorial de l'IRTA

L'IRTA va crear l'any 1988 el laboratori d'anàlisi sensorial davant la creixent demanda, tant interna com externa, d'aquest tipus d'anàlisi. Durant aquest temps s'han realitzat tot tipus de proves sensorials, des d'assaigs discriminants fins a perfils descriptius, passant per estudis de consumidors. En aquests darrers anys l'activitat del laboratori s'ha centrat en diverses línies, entre les quals destaquen les següents:

— Caracterització sensorial de diversos productes.

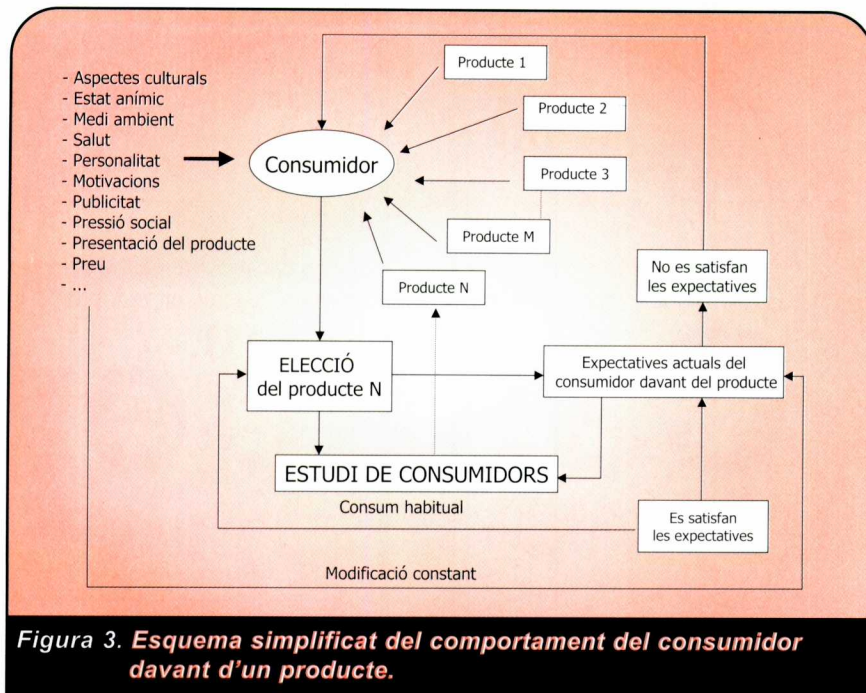


Figura 3. Esquema simplificat del comportament del consumidor davant d'un producte.

— Estudi de l'efecte de modificacions tecnològiques sobre les característiques sensorials.

— Aplicació de tècniques d'anàlisi de dades generades per degustadors experts i per consumidors.

— Selecció, entrenament i control de degustadors.

— Disseny i execució d'estudis de consumidors.

Cal destacar l'important increment de sol·licituds d'estudis de consumidors per part de les indústries alimentàries. Molts d'aquests estudis es realitzen fins i tot sense producte, amb l'única finalitat de conèixer els aspectes que poden condicionar l'elecció d'un aliment respecte de la resta i evitar la decepció del consumidor davant d'un determinat producte. Així, es poden estudiar aspectes com la influència de la informació continguda en l'etiqueta sobre l'elecció de l'aliment o l'actitud del consumidor davant d'un nou producte o d'un aliment processat mitjançant una nova tecnologia. Tota aquesta informació, ben interpretada i aplicada, pot marcar la diferència entre l'èxit o el fracàs d'un producte en el mercat. La figura 3 mostra de forma simplificada el procés de selecció i d'acceptació o rebuig d'un aliment i com un estudi de consumidors quedaria integrat en el conjunt.

Actualment, el laboratori d'anàlisi sensorial de l'IRTA està capacitat per a oferir els seus serveis en cinc grans àrees:

1) Disseny i execució de programes de selecció, entrenament i verificació de panells de degustadors propis de les empreses alimentàries.

2) Organització de cursos i seminaris de formació i reciclatge de caps de panel.

3) Assessorament científic i tècnic en temes sensorials (d'execució, disseny i anàlisi de dades).

4) Disseny i execució d'estudis de mercat:

\* Estudis d'acceptabilitat i preferència.

\* Descripció dels hàbits de consum i compra, expectatives, creences i actituds.

\* Caracterització d'un producte «ideal».

\* Identificació dels atributs del producte amb major impacte comercial.

\* Caracterització d'un producte davant d'altres de similars ja existents en el mercat.

5) Realització de tot tipus de proves sensorials analítiques: des de les proves més senzilles de diferències i ordenació fins als perfils més complexos i proves d'intensitat-temps.

És important tenir en compte que el gran progrés experimentat per la tecnologia en la darrera dècada, especialment el de la tecnologia analítica instrumental, no ens hauria de fer oblidar la gran capacitat i utilitat dels nostres sentits, atès que, normalment, seran les apreciacions sensorials les que condicionaran l'acceptació o rebuig d'un determinat producte.