



Monografies de les Seccions de Ciències, 21

VI, COS I CERVELL

per Ramon Viader i Guixà



ASSOCIACIÓ CATALANA DE CIÈNCIES DE L'ALIMENTACIÓ
INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

VI, COSÌ CERVELL

INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS
Monografies de les Seccions de Ciències, 21

SECCIÓ DE CIÈNCIES I TECNOLOGIA

VI, COS I CERVELL

RAMON VIADER I GUIXÀ

ASSOCIACIÓ CATALANA DE CIÈNCIES DE L'ALIMENTACIÓ
INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS
BARCELONA, 2011

Viader, Ramon

Vi, cos i cervell. — (Monografies de les seccions de ciències ; 21)

Bibliografia

ISBN 9788499650609

I. Alegret, Salvador, 1947- ed. II. Associació Catalana de Ciències de l'Alimentació

III. Institut d'Estudis Catalans. Secció de Ciències i Tecnologia IV. Títol

V. Col·lecció: Monografies de les seccions de ciències ; 21

1. Vi — Degustació 2. Aliments — Anàlisi sensorial

613.81:663.2

Edició i revisió terminològica
a cura de Salvador Alegret,
membre de la Secció de Ciències i Tecnologia

© 2011, Ramon Viader i Guixà
© 2011, Institut d'Estudis Catalans, per a aquesta edició
Carrer del Carme, 47. 08001 Barcelona

Primera edició: octubre del 2011
Tiratge: 500 exemplars

Text revisat lingüísticament per la Unitat de Correcció del Servei Editorial de l'IEC

Disseny gràfic: Maria Casassas
Il·lustració de la sobrecoberta: Maria Assumpció Raventós

Compost per Fotoletra, SA
Imprès a S.A. de Litografia

ISBN: 978-84-9965-060-9
Dipòsit Legal: B-34226-2011

Aquesta obra és d'ús lliure, però està sotmesa a les condicions de la llicència pública de Creative Commons. Es pot redistribuir, copiar i reutilitzar, sempre que no hi hagi afany de lucre i que s'hi facin constar els autors. Aquesta autorització és sens perjudici dels drets derivats d'usos legítims o altres limitacions reconegudes per la llei. Es pot trobar una còpia completa dels termes d'aquesta llicència a l'adreça <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/es/legalcode.ca>.

Les condicions damunt dites es refereixen, sobretot, als aspectes següents:

- **RECONeixEMENT EXPLícIT.** Cal fer constar els crèdits de l'obra de la manera especificada pels autors o per l'Institut d'Estudis Catalans.
- **NO COMERCIALITZACIó DE L'OBRA.** Aquesta obra no es pot utilitzar, en cap cas, amb finalitats comercials.
- **TERMES DE LA LLICèNCIA.** En reutilitzar o redistribuir l'obra, cal especificar ben clarament els termes de la llicència d'ús concedida.
- **ALTRES PERMISSOS.** Els titulars dels drets d'explotació poden concedir permisos que depassin els termes d'aquesta llicència.

ABREVIACIONS

aC	abans de Crist
AC	adenilciclasa
<i>adj.</i>	adjectiu
AMPc	adenosinamonofosfat cíclic
Assoenologi	Associazione Enologi Enotecnici Italiani
ATHP	6-acetil-1,2,3,4-tetrahidropiridina
ATP	adenosinatrifosfat
BAST-24	Barcelona Smell Test - 24
°C	grau Celsius
cd	candela
CIE	Commission Internationale de l'Eclairage
cm	centímetre
cm ²	centímetre quadrat
D_{20}	densitat
dB	decibel
dC	després de Crist
DNA	àcid desoxiribonucleic
DO	denominació d'origen
dyn	dina
4EG	4-etilguaiacol
<i>en</i>	anglès
4EP	4-etilfenol
<i>es</i>	castellà
EUA	Estats Units d'Amèrica
<i>f.</i>	femení
FA	fermentació alcohòlica
FCP	<i>free choice profiling</i>
FID	detector d'ionització de flama
FIVIN	Fundació per a la Investigació del Vi i de la Nutrició
FML	fermentació malolàctica
FPD	detector fotomètric de flama
<i>fr</i>	francès
g	gram
GC	cromatografia de gasos
GTP	trifosfat de guanosina

Vi, cos i cervell

hPa	hectopascal
Hz	herz
IC	intensitat colorant
ICV	Institut Coopératif du Vin
IEC	Institut d'Estudis Catalans
IM	impuls (nerviós / elèctric)
<i>it</i>	italià
K	kelvin
K ⁺	catió potassi
kg	quilogram
km	quilòmetre
L	litre
lx	lux
m	metre
<i>m.</i>	masculí
<i>M</i>	massa molecular
m ²	metre quadrat
m ³	metre cúbic
mbar	mil·libar
mEq	mil·liequivalent
mg	mil·ligram
min	minut
mL	mil·lilitre
mm	mil·límetre
MOR _E	massa d'olor de referència europea
MOS	metall-òxid-semiconductor
ms	mil·lisegon
MS	espectrometria de masses
mV	mil·livolt
Na ⁺	catió sodi
NFA	nitrogen fàcilment assimilable
ng	nanogram
NGL	nuclis geniculats laterals
nm	nanòmetre
NPD	detector de nitrogen i fòsfor
NTU	<i>nephelometric turbidity unit</i>
OBP	proteïnes enllaçants olfactòries
OIV	Organització Internacional de la Vinya i el Vi
ORG	gen receptor olfactiu
Pa	pascal
PAV	potencial aromàtic varietal
<i>pl.</i>	plural
ppm	part per milió
rH	potencial d'oxidació-reducció
s	segon

SNC	sistema nerviós central
SNP	sistema nerviós perifèric
SPME	microextracció en fase sòlida
TCA	2,4,6-tricloroanisol
TeCA	2,3,4,6-tetracloroanisol
<i>tr.</i>	transitiu
UO _E	unitat d'olor europea
UIOE	Unió Internacional d'Enòlegs
<i>v.</i>	verb
V	volt
VA	volts per ampere
VINOFED	Federació Mundial de Grans Concursos Internacionals de Vins i Espirituosos
η	coeficient de viscositat, viscositat dinàmica
μg	microgram
μm	micra, micròmetre
°	grau

PRESENTACIÓ

Aconsegüim la percepció de l'entorn a través dels sentits del cos, que generen impulsos que són transmesos al cervell, on els valorem amb la informació anteriorment acumulada, i això provoca una reacció d'acceptació o de rebuig, o altres possibilitats intermèdies. En l'àmbit del consum dels aliments seguim aquest mateix procés, que dóna lloc a una sèrie d'atributs sensorials que les ciències intenten relacionar amb la composició química i l'estructura física dels aliments, i que l'experiència del consumidor relaciona amb la procedència del que té al plat o de la beguda que té a la copa.

Una part important del llibre *Vi, cos i cervell* es dedica a la fisiologia del sistema nerviós humà, que genera i suporta el procés sensorial. La rapidesa de la percepció sensorial, i la transmissió d'aquesta percepció perquè sigui processada al cervell, és el precedent de la moderna electrònica: aquesta ciència desenvolupa sensors que, quan entren en contacte amb l'aliment, generen un senyal elèctric; aquest es transmet ràpidament al processador, que, amb els programes emmagatzemats, interpreta el senyal i el presenta com a conclusió. La química analítica es beneficia dels progressos importants de l'electrònica i la informàtica, i desenvolupa procediments instrumentals per conèixer amb detall la composició química dels aliments.

No existeix una mètrica comuna per a tots els sentits, ja que les percepcions són subjectives i solen comunicar-se en termes que permeten descodificar i reproduir les sensacions, per exemple, el solfeig per a l'oïda o l'escala cromàtica per a la vista. L'estadística estudia la correlació entre les sensacions, per convertir les opinions subjectives en atributs o característiques de cada aliment. Així, podem establir comparacions entre procedències, o conèixer preferències entre els consumidors, o controlar els processos d'elaboració industrial alimentària i relacionar la composició dels aliments amb els atributs sensorials.

Falta molt per estudiar pel que fa a la interacció de les sensacions generades simultàniament pels sentits, ja que és evident que en el cas dels aliments hi ha una relació entre la vista, l'olor, el gust i la textura. El vi és un producte molt adient per a l'anàlisi sensorial, ja que la gran varietat i les petites proporcions de components (alcohols, èsters, fenols, etc.) permeten a l'anàlisi sensorial competir amb l'anàlisi fisicoquímica, gràcies a la finesa dels sentits i la capacitat de memòria del cervell humà.

Aquest llibre és el primer, de tots els que s'han publicat sobre aquest tema, que s'endinsa en la complexitat del cervell humà a l'hora de convertir els estímuls en sensacions i anomenar-les correctament.

La claredat i el rigor de l'exposició dels conceptes són les raons per les quals recomano el llibre, que en la versió catalana serà una referència tant per a estudiosos d'aquesta llengua com per a interessats en l'anàlisi sensorial dels aliments. L'autor heretà del seu avi i el seu pare la cultura vitivinícola i la capacitat d'investigació científica en els processos que van des de la vinya fins al vi envasat, tant pel que fa al vi tranquil com als caves. La pràctica del control de qualitat i l'assessorament industrial com a director dels Laboratoris Viader Anàlisi SL, a la comarca del Penedès, han permès a Ramon Viader conèixer de prop les realitats del canvi, des de la pràctica tradicional als cellers fins a la industrialització actual de l'elaboració i l'envasament del vi.

La incorporació als laboratoris de les tècniques modernes d'anàlisi instrumental i de les normes de gestió de la qualitat han estat unes altres àrees de coneixement en què Ramon Viader ha intervingut. Per exemple, dissenyant l'Enoscope per apreciar de manera normalitzada el color del vi durant l'anàlisi visual o unes galgues per verificar els colls de les ampolles, o un sistema de control de l'estabilització dels vins per fred, entre d'altres.

Una altra característica de l'autor és la facilitat per establir bones relacions professionals dins de les associacions d'enòlegs nacionals i internacionals, gràcies a les quals aporta iniciatives com la fundació de la revista d'enologia *ACE*. Forma part del Comitè d'Experts en Mètodes d'Anàlisi de l'Organització Internacional de la Vinya i el Vi (OIV) i ha participat com a tastador o com a jurat en nombrosos concursos de tast de vi arreu del món, i continua col·laborant-hi.

He tractat amb Ramon Viader com a membre de la Junta Directiva de l'Associació Catalana de Ciències de l'Alimentació (ACCA), societat filial de l'Institut d'Estudis Catalans (IEC), que ha tingut l'encert de publicar l'edició catalana del llibre *Vi, cos i cervell*, en la qual ha col·laborat el doctor Salvador Alegret (Universitat Autònoma de Barcelona) per fer l'adaptació del lèxic al català, ja que pràcticament no hi ha precedents en català en aquest àmbit. El llibre és una novetat editorial de l'IEC pel que fa a desenvolupar la fisiologia dels sentits humans en el procés de l'anàlisi sensorial dels aliments i, més concretament, del vi.

JOSEP OBIOLS SALVAT
President de l'Associació Catalana de Ciències de l'Alimentació

PRÒLEG

L'anàlisi sensorial dels aliments, en general, i del vi, en particular, ha demostrat que és una eina molt útil no només per a estimar la qualitat tecnològica dels aliments, sinó també per a avaluar les preferències dels consumidors. Sobre aquesta temàtica, malauradament, no hi ha pràcticament cap llibre científic d'alt nivell ni tampoc obres especialitzades. Els pocs llibres publicats a França, els Estats Units i Itàlia són incomplets i la majoria no s'adrecen a un públic expert. En molts casos, les obres simplement reiteren el que ja ha estat publicat en el passat, incloent-hi fins i tot els errors.

El coneixement i l'aplicació de l'anàlisi sensorial, com una eina de treball en la producció d'aliments, és crucial per a millorar la qualitat dels productes tradicionals i, per tant, per a arribar a nous mercats. No obstant això, i en la mesura que l'anàlisi sensorial pot ser molt subjectiva, tant els professionals com els aficionats necessiten un tractat que els doni les pautes per a l'ús adequat d'aquesta tècnica analítica.

El llibre que aquí presentem és molt innovador. L'autor, l'enòleg Ramon Viader, reconegut internacionalment, ens presenta alguns aspectes de les funcions cognitives fins ara totalment ignorats. L'obra, d'un gran rigor científic i avalada per la dilatada experiència de l'autor en aquest camp, està adreçada no només a estudiants d'enologia, professionals i aficionats del vi, sinó també a professionals del sector de l'alimentació, ja que la majoria dels continguts són aplicables a l'anàlisi sensorial de qualsevol aliment. Els textos han estat revisats per especialistes.

Es desgranen en detall els sistemes anatomicofisiològics per tal de facilitar al lector una millor comprensió del funcionament del nostre aparell sensorial. Es descriuen tots els inconvenients inherents a l'estructura del nostre cervell quan hom tracta d'aconseguir una certa objectivitat en l'anàlisi sensorial. El text és il·lustrat sovint amb dibuixos i fotografies per facilitar la comprensió dels complexos mecanismes de la percepció. Es descriu també com l'ambient en el qual es troba el tastador, la seva pròpia fisiologia i les seves diverses condicions de salut poden afectar els resultats de les anàlisis. Aquest enfocament és totalment únic, atès que no apareix en cap de les obres clàssiques.

Una de les primeres impressions visuals concerneix a la terbolesa del vi. Les característiques físiques i microbiològiques, que són l'origen d'aquesta anomalia, són descrites amb ajuda d'un enginyós sistema, patentat per l'autor, per valorar de manera fiable la terbolesa d'un líquid. El color del vi és molt important, perquè afecta la percepció dels consumidors. L'extensa bibliografia donada en el capítol corresponent posa de manifest la importància del color en els aliments a causa de l'impacte emocional que produeix.

Hom ha estudiat el color del vi tant des del punt de vista químic com des del físic. No obstant això, en l'anàlisi sensorial, un gran nombre de factors aleatoris sempre ens podran fer modificar la percepció del color. En aquest sentit, el capítol quart és original i innovador. L'autor explica amb detall en què consisteix l'Enoscope, l'estri que es va desenvolupar i es va patentar l'any 2000, i que permet de fer una observació normalitzada del color segons es defineix a la literatura científica.

Conèixer la composició dels vins aromàtics ha estat sempre un desafiament per als estudiosos del tema. Aquest llibre conté les últimes investigacions sobre les aromes descobertes pels investigadors més prominents. Hom hi trobarà recollides per primera vegada les aromes que caracteritzen els diferents vins, així com les interaccions entre els components aromàtics i la influència de la fusta en el vi. Hi ha nombrosos quadres i dades que presenten l'estat de la qüestió de manera rigorosa.

El lector trobarà en el capítol sisè una introducció als mecanismes de la percepció gustativa i una explicació de la complexitat del sistema olfatiu-gustatiu, amb l'ajuda de molts detalls i esquemes. Les sensacions trigeminals són també una novetat, ja que mai no havien estat explicades encara per la literatura actual. Els defectes dels vins es descriuen de manera científica amb una revisió ben actualitzada i rigorosa.

El sentit del tacte està involucrat en l'anàlisi sensorial del vi, però, paradoxalment, aquest fet és encara poc estudiat. En anar passant les pàgines, podem aprendre a utilitzar-lo adequadament i a comprendre les sensacions que produeix.

La documentació oficial sobre el material necessari per a un tast és escassa. I són pocs els estudis o textos que tracten àmpliament de les condicions relatives a la pràctica del tast. L'autor ens dona a conèixer la seva pròpia experiència, adquirida durant vint-i-cinc anys, en molts concursos internacionals de vins i en assaigs de laboratori. Hom hi trobarà les condicions que garanteixen una anàlisi sensorial fiable i objectiva.

Després de la degustació, expressar el que sentim és complex i difícil. La manca d'una terminologia normalitzada, d'una banda, i la complexitat dels mecanismes del nostre cervell per a identificar i «etiquetar» les sensacions, de l'altra, tendeixen a crear un entorn semblant a la torre de Babel, no apte per a una bona comunicació. El tastador és aquí advertit de les dificultats inherents a la fase de degustació i hom li proposa diverses alternatives molt útils, tenint en compte la normativa vigent. La inexcusable manca d'una veritable formació dels tastadors és la causa d'aquest problema. L'explicació dels mètodes clàssics, així com dels més innovadors, és feta aquí d'una manera molt simple per a facilitar-ne l'aplicació.

És probable que la majoria dels lectors d'aquesta obra siguin professionals, però aquest llibre, per l'estructuració i els continguts, també pot ser d'interès per a un públic no especialitzat. Amb la seva àmplia experiència, l'autor ens ofereix aquí una metodologia simple però rigorosa que permetrà que els afeccionats aprofundeixin en el tast de qualsevol vi. La cultura del vi és un capital social real, però també conserneix la nostra indústria vitivinícola. No hi ha dubte que aquesta obra satisfarà molts tipus de lectors.

Ramon Viader, l'autor d'aquest llibre, és una persona molt coneguda internacionalment en el món del vi. És farmacèutic i enòleg; Màster en Gestió de la Qualitat

Total i diplomad en òptica oftàlmica i acústica audiomètrica. Ha tingut càrrecs de responsabilitat en diverses organitzacions vinícoles, com, per exemple, president de la Federació Espanyola d'Associacions d'Enòlegs, president de la Unió Internacional d'Enòlegs, membre del grup d'experts de la Subcomissió de Mètodes d'Anàlisi i d'Apresiasió dels Vins de l'Organització Internacional de la Vinya i el Vi, cofundador i secretari de la Fundació per a la Investigació del Vi i de la Nutrició (FIVIN), president de la Confraria del Cava i membre del comitè de tast del Consell Regulador del Cava, membre de jurats internacionals de concursos de tast de vi (Vinitaly, Torgiano, Bordeus, Ljubljana, Mont-real, Mundus Vini, Argentina).

També és un conferenciant freqüent en diversos països. Com a investigador, ha publicat treballs científics i reports, molts dels quals en el marc de congressos internacionals, i és autor de diverses patents. És continuadament citat, des de 1993, a *Who's who international du vin*. La seva activitat actual se centra en la consultoria enològica per als elaboradors de vi de qualitat, la qual desenvolupa des del laboratori d'anàlisi que ell mateix dirigeix, a Sant Sadurní d'Anoia. És membre de l'Associació Catalana d'Enòlegs i de l'Associació Catalana de Ciències de l'Alimentació.

ALAIN BERTRAND

Professor de la Facultat d'Enologia de la Universitat de Bordeus 2 - Victor Segalen
President de la Subcomissió de Mètodes d'Anàlisi i d'Apresiasió dels Vins
de l'Organització Internacional de la Vinya i el Vi

INTRODUCCIÓ

Tothom ha d'aprendre sobre la base que es troba allunyat de la veritat.

DEMÒCRIT

LA RECERCA CIENTÍFICA EN L'ANÀLISI SENSORIAL

L'anatomia i la fisiologia dels nostres sentits s'estudia en profunditat des de fa més de dos-cents anys. En dècades recents, gràcies als importants avenços científics, hem disposat d'eines que han estat decisives per al coneixement del vertader funcionament dels nostres sentits. No obstant això, ens queda encara molt de camí per recórrer. En primer lloc, tot i els esmentats avenços de la tecnologia, no coneixem encara amb detall suficient determinats mecanismes fisicoquímics de la percepció sensorial i, en segon lloc, la recerca en aquest camp no ha estat, ni està encara, exempta de prejudicis, la qual cosa dificulta enormement conèixer la interpretació de les sensacions en l'àmbit cortical i llur expressió verbal i gràfica.

Tothom que hagi dut a terme alguna recerca científica sap la quantitat de prejudicis que cal evitar per a poder obtenir resultats purament objectius. Aquests prejudicis són més intensos a mesura que, des dels camps de la física i la química, la investigació s'acosta a la biologia, fins a arribar als àmbits més avançats d'aquesta ciència, com ara la neurofisiologia, en què un cúmul de dades purament subjectives s'ajunten amb els prejudicis de caràcter general. Quan la neurofisiologia s'endinsa en els laberints del cervell humà i pretén acostar-se a la consciència, em ve al cap un fragment de Galè, a propòsit de la lluita entre l'intel·lecte i els sentits. L'un diu: «—De manera ostensible hi ha color, dolçor, amargor; de fet, només àtoms i el buit». Els altres repliquen: «—Pobre intel·lecte, és que esperes vèncer-nos manllevant de nosaltres la teva evidència? La teva victòria és la teva derrota».

Sir Francis Bacon, baró de Verulam (1561-1626), a qui devem, sense cap mena de dubte, la primera i més encertada crítica al mètode científic, va saber donar la importància que correspon a aquests factors antiobjectius i ho va exposar en la seva famosa «doctrina dels quatre ídols», recollida a *Instauratio Magna*, especialment en la darrera part d'aquesta obra, titulada *Novum Organum*. Bacon designa amb el nom d'*ídols* o *fantasmes* «les idees falses o tipus d'idees que actuen en la ment com a obstacles en el camí de la veritat» (de l'objectivitat, en diríem avui). Les primeres d'aquestes idees falses, les anomena *ídols de la tribu* i les descriu d'aquesta manera: «Aquests es troben en la pròpia naturalesa humana. És una afirmació falsa dir que

els sentits de l'home són la mesura de totes les coses. Ans el contrari, totes les percepcions, tant dels sentits com de la ment, són proporcionals a la mesura de l'individu i no a la mesura de l'univers».

Les segones idees falses, els *ídols de la caverna*, són les idees errònies de l'home derivades de l'herència i del medi (memòria fisiològica i memòria filètica: vegeu el capítol 1). Certament, «cada individu té la pròpia naturalesa peculiar, però també està influït per l'educació, pels amics, pels llibres llegits, en última instància per la dotació hormonal. L'esperit de l'home, diferent en cada home, té infinitat de varietats i alteracions que es governen quasi a l'atzar». Això és, més o menys, el que Ortega y Gasset condensà en la cèlebre frase: «Jo sóc jo i la meua circumstància».

Les terceres idees falses, els *ídols del mercat*, són «la tirania de la paraula». Segons Bacon: «Les paraules són el mitjà d'intercanviar idees i, per tant, s'han d'adaptar a la capacitat comuna d'enteniment per circular lliurement. D'això, en resulta que una paraula és més popular a mesura que té un sentit més corrent. Però en el món de la ciència s'han d'utilitzar paraules exactes que puguin ser acceptades com a monedes d'ús corrent, amb tota la garantia». En el capítol 9 el lector trobarà una reflexió més profunda sobre aquesta sentència de Bacon, la qual cal que es tingui molt en compte en l'estudi i l'aplicació de l'anàlisi sensorial.

I les quartes idees falses són els *ídols del teatre*. Es tracta dels «ídols que han passat a la ment humana des de diversos dogmes dels filòsofs antics». Bacon els anomena així perquè pensa que «tots els sistemes filosòfics que hem heretat no són res més que peces teatrals que constitueixen un món d'il·lusió literària».

Dels quatre «pecats» que Bacon descriu, el del «teatre», el trobem encara en moltes exposicions emfàtiques i buides d'«il·lustres professors». La dificultat de les paraules, tothom la patim i durant molt de temps la patirem.

Els ídols de la caverna, d'altra banda, són els que permeten distingir fàcilment, no només la nacionalitat de l'autor d'un treball, sinó fins i tot la universitat d'on ha sorgit, i sense tenir-ne en compte l'idioma. Són aquelles idees falses que dificulten, en un grau elevat, el diàleg i la comprensió mútua entre els científics, malgrat els abundants congressos i simposis. Recordem que un moment important de la vida aristocràtica grega era el *sympósion* (*syn* vol dir 'junts', i *pínō*, 'beure').

La investigació en l'anàlisi sensorial s'ha dut a terme tradicionalment a partir del mètode deductiu. En la deducció, hom parteix d'un fet que es dona com a cert, un fet de categoria elevada, per, a partir d'aquest, deduir-ne un altre de categoria inferior, que també es dona com a cert. La deducció és, fins a cert punt, equivalent al sil·logisme. Era la manera de raonar dels filòsofs antics, des dels grecs fins als escolàstics. Aquests darrers, l'exponent més gran dels quals va ser sant Tomàs d'Aquino, com és sabut, unien filosofia i teologia. Anteriorment, Aristòtil el precursor de la teoria deductiva, definia el sil·logisme com «un argument en el qual, establertes certes coses, resulta necessàriament d'elles, per ser el que són, una altra cosa diferent de les establertes abans». El mètode de l'estagirita, bescantat des d'una perspectiva baconiana i, més modernament, també per científics molt brillants, continua sent emprat en moltes «investigacions» en el camp de l'anàlisi sensorial.

Contràriament, i segons Bacon, l'observador ha d'anar per davant dels fets, sense esperar-los passivament. El raonament inductiu és ascensional. És a dir, va sempre

des d'un fet petit fins a un altre de més gran. En molts casos, la inducció baconiana s'assembla al concepte de generalitat: des d'uns fets concrets fins a una generalització d'aquests fets. Bertrand Russell (1872-1970), amb la intemperància i la cruesa que el caracteritzaven, deia: «El conflicte entre Galileu i la Inquisició no va ser simplement un conflicte entre el pensament lliure i el fanatisme o entre la ciència i la religió, va ser un conflicte entre l'esperit d'inducció i l'esperit de deducció».

A Bordeus, cinquanta-quatre degustadors, entre els millors estudiants de la Facultat d'Enologia, varen ser sotmesos a una prova. Tastar un vi blanc i un altre de negre, només que el vi negre era el mateix vi blanc però tintat. Òbviament, els estudiants ignoraven la manipulació de les mostres. En el vi blanc varen trobar mel, aromes florals, etc., mentre que en el vi negre notaren cacau, tabac, certs aromes animals, etc. Per a aplicar el raonament inductiu quan investiguem el funcionament del nostre aparell sensorial cal un bon esforç, atès que en psicologia hi ha poc de blanc i poc de negre, i molt de gris.

Com és lògic, aquests darrers anys s'han fet molts treballs dirigits a instrumentar l'anàlisi sensorial. Aquest aspecte antinòmic d'encarar el problema és degut, sense cap mena de dubte, a la subjectivitat encara existent en l'anàlisi sensorial. Intentarem, al llarg d'aquestes pàgines, donar pautes perquè l'anàlisi sensorial sigui al més objectiva possible. Sense oblidar que mentre l'home sigui com és, és a dir, una xarxa complexa d'autopistes neuronals, condicionada per una quantitat ingent d'hormones, amb una concentració canviant, no podrem ser mai objectius al cent per cent. L'anàlisi sensorial instrumentada podrà potser atènyer la robustesa desitjada per a un mètode analític, però serà absolutament impossible que una màquina «senti». El repte, en la meva opinió, és saber fins a quin punt un instrument quimicobiològic (quimiosensor o biosensor) és capaç d'apreciar el complex multifactorial associat a la percepció aromàtica i gustativa d'un consumidor mitjà interracial. Més ben dit, una cosa és identificar una aroma o un *pool* d'aromes i una altra cosa molt diferent és associar tot un conjunt de sensacions —les dels quatre sentits— amb una resposta plaent, hedònica al cap i a la fi, que ben segur condicionarà una opció de compra d'un vi determinat. Sense cap mena de dubte, caldrà combinar el *nas electrònic* amb la *llengua electrònica*, també caldrà estudiar alguna manera d'interpretar i conjuguar la via retronasal i, per acabar, caldrà fer un complexíssim càlcul matricial per a obtenir una resposta. Coses més complicades han estat resoltes satisfactòriament, però crec que aquest no és el camí. El que cal fer és aprofundir en el coneixement del nostre propi organisme, penetrar a fons en aquesta meravella que és el nostre cos, educar des de la infància els nostres sentits i saber-ne gaudir, atès que, no ho oblidem, els nostres sentits tenen una doble funció: supervivència i plaer —ambdós, íntimament lligats.

RAMON VIADER
Farmacèutic i enòleg

BIBLIOGRAFIA

- MORRIS, D. (2000). *El mono desnudo*. Barcelona: Plaza & Janés.
 PUIG MUSET, P. (1976). *Oxígeno(s)*. Vilassar de Mar: Oikos-Tau.
 RUSSELL, B. (1975). *La perspectiva científica*. 5a ed. Barcelona: Ariel.

1. BASES ANATÒMIQUES I NEUROFISIOLÒGIQUES DELS SENTITS

Al principi Déu va crear el cel i la terra.

GÈNESI, I,1.

1.1. RESUM HISTÒRIC DEL CONEIXEMENT DEL SISTEMA NERVIÓS

El coneixement anatòmic i fisiològic del nostre sistema nerviós encara no és complet. Hi ha moltes àrees per a explorar i molt per a descobrir. De fet, l'activitat més important del nostre cervell encara està per descobrir. Com sentim? Per què sentim? Per què estimem? On resideix la facultat de pensar? Què sabem de les nostres capacitats extrasensorials?

Els filòsofs i els metges de l'antiga Grècia varen ser els primers de formular-se aquestes preguntes. Dos mil cinc-cents anys després no hem estat capaços de definir, d'explicar, què entenem pel concepte *ànima*, si realment existeix.

Alcmèon de Crotona, per allà l'any 520 aC, va ser, segons sembla, el primer que, per descobrir aquest secret, començà a endinsar-se en el cos humà, tot duent a terme disseccions que aportaren coneixements notables. Els més rellevants van ser sobre el nervi òptic i el conducte que comunica l'oïda amb la cavitat bucal. Eustaqui, que va donar nom a aquest conducte, no n'és sinó un redescobridor. L'observació més important d'Alcmèon va ser, no obstant això, que el cervell era el centre motor de les sensacions i la residència del pensament, atès que havia descobert passos o conductes que anaven des dels òrgans sensorials fins al cervell. Alcmèon, malgrat que és un desconegut, va ser sense cap mena de dubte un dels caps més clars de l'antiguitat i l'investigador mèdic més notable, tot i que les seves observacions tardaren segles a ser admeses per la comunitat científica. En la seva època, hom afirmava —els atomistes— que el pensament era al cor.

Hipòcrates, un segle després, acceptà les afirmacions d'Alcmèon i hi afegí que el cervell deia als membres del cos com havien d'actuar i, a més a més, que l'aire donava intel·ligència al cervell, però no en un sentit espiritual sinó com a aliment. És molt important, també, l'aportació d'Hipòcrates, ja que per primera vegada hom cita l'aire (l'oxigen) com a element indispensable per al funcionament del cervell.

Plató i Aristòtil van ser uns grans pensadors, però uns mals investigadors. Plató aportà inquietuds sobre la natura de l'ànima i la total separació d'aquesta del cos —la metempsicosi o la transmutació de les ànimes—, en contraposició amb el que pro-

pugnaria més tard René Descartes. Aristòtil mantenia la creença que el pensament era al cor, com acabem de dir, i que el cervell no era res més que un òrgan per a refredar la sang quan el cor s'escalfava massa. En certa manera tenia raó. Va dir, també, quelcom molt curiós i que serà comentat en diverses parts d'aquest llibre: un canvi en l'estat anímic produeix canvis en la forma del cos i viceversa.

Heròfil de Calcedònia va ser un anatomista excel·lent. Un dels seus òrgans d'estudi preferits va ser el cervell. En determinà zones concretes, com ara el còrtex, els plexes coroïdals, els sins venosos i els ventricles. El més important que va fer, vist amb ulls d'ara, és la distinció dels nervis: els sensorials i els motors. Un alumne seu, Erasístrat de Quios, va ser qui va diferenciar el cerebel del cervell. També va observar que, per comparació al cervell dels animals, les circumval·lacions determinaven d'alguna manera el grau d'intel·ligència.

No menys importants han estat les aportacions del gran Leonardo da Vinci (1452-1519). Es va interessar vivament a entendre el funcionament dels nostres sentits, especialment la vista (figura 1.1). Estudià l'anatomia de l'ull per mitjà d'un sistema particular de dissecció basat en una coagulació prèvia amb l'ajut de clares d'ou. Estudià també els mecanismes de la visió, fent servir una bola de vidre com a model d'un ull, i va descriure les variacions del diàmetre de l'iris en funció de la llum ambiental. Va descriure la duramàter i la piamàter.

Les coses foren més o menys així fins entrat el segle XVII, en què Descartes (1596-1650) va fer passes endavant en el coneixement de les activitats cerebrals. Assenyala que les experiències perceptives només es produeixen quan els senyals nerviosos arriben al cervell, alhora que aquest té un paper exclusiu en les experiències conscients. Aquest concepte quedà condensat en la cèlebre frase: «Penso, per tant existo».

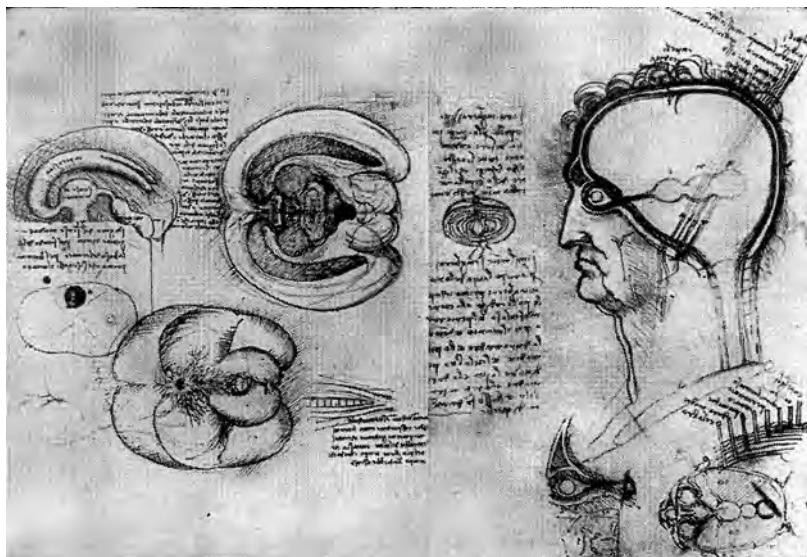


FIGURA 1.1. Els quaderns d'anatomia, de Leonardo da Vinci.

Pensar, deia, és tota mena d'activitat conscient i, en l'ànima, ser i pensar s'identifiquen. D'aquesta manera, atribueix a l'ànima les virtuts que analitzàvem al principi d'aquest apartat: sensibilitat, sentit comú, memòria, imaginació, enteniment i voluntat. Va anar encara més enllà quan digué que no era ni al cor ni tampoc al cervell on residia l'ànima, sinó en una part més interna: la glàndula pineal o epífisi. Amb molt d'orgull —demano al lector que ho sàpiga comprendre— un avantpassat meu directe, el doctor Josep Antoni Viader i Payrechs, entre altres càrrecs, metge del general Álvarez de Castro, va publicar el 1785 a Girona un llibre titulat *Discurso médico-moral de la información del feto por el alma desde su concepción y administración de su bautismo*. Es tracta d'un autèntic tractat d'anatomia, en què l'autor, sobre la base d'aquesta disciplina i les seves creences religioses, intenta justificar la necessitat de batejar qualsevol fetus, atès que aquests tenen ànima ja des del moment de la concepció. Dos exemples de la inquietud que tenien els intel·lectuals dels segles XVII i XVIII sobre el coneixement de l'ànima.

És al segle XVIII quan, partint del saber d'aleshores, s'inicia una autèntica revolució en el coneixement. L'anglès Thomas Willis descobreix el sistema d'artèries que hi ha a la base del crani i intueix que en la matèria gris radiquen les funcions intel·lectuals, mentre que la matèria blanca té funcions merament estructurals.

Albrecht von Haller, considerat el pare de la neurologia moderna, confirmà el que Alcmèon ja havia dit dos mil anys abans: que tots els nervis anaven a parar al cervell o a la medul·la espinal. Va començar amb l'estudi de les facultats psicomotores. Per fer això, estimulava o lesionava diverses parts del cervell d'animals i observava el tipus de paràlisis produïdes.

Luigi Galvani, metge i anatomista, conegut sovint només pels experiments amb l'electricitat, és també un notable precursor de les tècniques anatòmiques actuals, ja que va observar la contracció muscular causada pel pas del corrent elèctric. Alessandro Volta acabà en aquesta línia d'exploració en concloure que no eren els «esperits animals» que movien el cos sinó uns impulsos elèctrics.

Un altre metge, el francès Pierre Paul Broca, fundador de l'antropologia científica, fou el primer que va relacionar d'una manera clara una aptitud específica amb un punt concret del cervell. És el cas de l'àrea de Broca, on resideix el centre verbal motor.

Un espanyol, Santiago Ramón y Cajal, Premi Nobel de Medicina, fou el primer neuròleg. Va dur a terme els treballs més notables a Barcelona, del 1887 al 1892. Va descriure amb detall les neurones i observà que els nervis estaven formats per aquestes cèl·lules nervioses. Es va adonar que no hi havia contacte físic entre elles, que eren independents. Hi havia contigüitat però no continuïtat.

El portuguès Antonio Moniz estudià el reg sanguini cerebral mitjançant la injecció de substàncies opaques als raigs X. Fou guardonat amb el Premi Nobel de Medicina el 1949, pels treballs en neurocirurgia. Va dur a terme la primera lobotomia prefrontal.

John C. Eccles aprofundí notablement en el coneixement de la transmissió de l'impuls nerviós en descobrir el que ara anomenem «potencial de membrana».

La figura 1.2 il·lustra un exemple de l'interès d'aquest tema en una publicació impresa a Barcelona a finals del segle XIX.

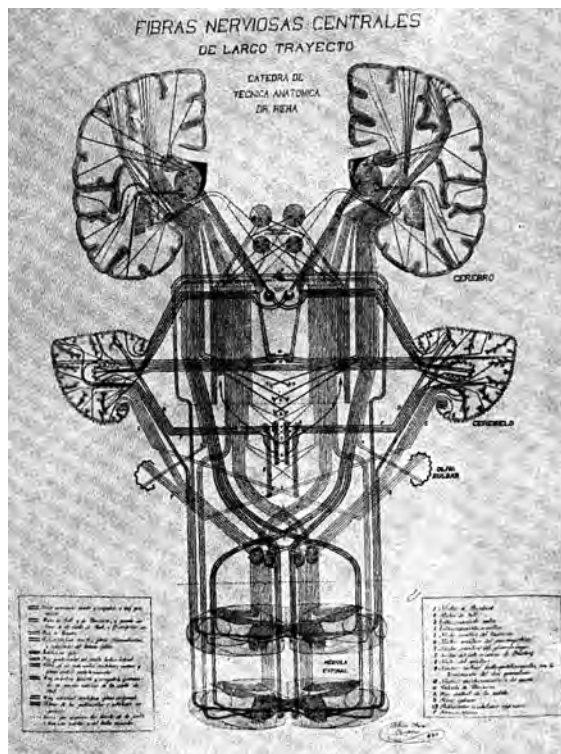


FIGURA 1.2. Dibuix explicatiu de les diferents connexions dels sentits amb el cervell. A. RIERA VILLARET [1925?], *Tratado de técnica anatómica general*, Barcelona, Librería Médica de Juan Bautista Aragonés.

1.2. ANATOMIA DELS ÒRGANS DELS SENTITS

Els òrgans dels sentits estan constituïts en darrera instància per una organització tissular de cèl·lules especialitzades anomenades *receptors*. El senyal generat pels receptors (impuls nerviós) es transmet cap a diverses zones del cervell i és aquí on s'«interpreta». Hi ha diverses classes de receptors.

Des de Charles Scott Sherrington (1906), la doctrina aristotèlica dels cinc sentits ha sofert transformacions considerables. De ser per antonomàsia els sentits: la vista, l'oïda, l'olfacte, el gust i el tacte, han passat a ser un grup d'entre els nombrosos receptors de què està dotat un organisme. Els cinc sentits clàssics formen els anomenats *exteroceptors* (sensors conscients), o sentits oberts a l'anàlisi de la realitat exterior de l'organisme, encara que alguns també donen informació del propi cos. Un altre grup, els *propioceptors* (sensors inconscients), comprèn un conjunt desigual de receptors, principalment als músculs i a les articulacions, que informen l'organisme del to muscular, dels moviments corporals, de l'equilibri o de la posició en relació

amb el terra. Per acabar, les terminacions sensorials radicades a les vísceres formen el grup dels *visceroreceptors*, encarregats d'informar de les cenestèsies (sensibilitat visceral difusa), la pressió arterial i venosa, la temperatura de la sang, la pressió parcial d'oxigen, el pH del líquid cefaloraquídi i, també, segons alguns autors, la sensibilitat afectiva. Hi ha actualment literatura mèdica abundant que relaciona determinats trastorns emocionals amb el sistema digestiu, inclús amb el càncer. De fet, el refranyer popular és ple d'evocacions sobre això. Des de sempre, hom associa els mals de panxa a determinats problemes que alteren la vida quotidiana.

Una mica desdibuixats en la classificació de Sherrington resten els *dermoreceptors*, és a dir, els sentits de la pell, que produeixen les sensacions de pressió o de contacte, i els *termoreceptors*, que provoquen en l'organisme les sensacions de fred o calor. (Hi ha un nombre quatre vegades més gran de receptors del fred que de la calor.) Ambdues classes de terminacions sensorials constitueixen l'expressió màxima del sentit del tacte. La cavitat bucal, a la faisó de pell, és una mucosa revestida d'aquests receptors, els quals contribueixen a la interpretació de les sensacions rebudes, probablement de manera indirecta, sobre el gust. Anàlogament, la calor influeix en l'olfacte.

No cal dir que altres maneres de classificar els receptors es basen a agrupar-los en funció de la classe d'estímuls que detecten o transduïxen. És el cas, en primer lloc, dels *mecanoreceptors*, encarregats de detectar estímuls mecànics que incideixen sobre la pell o que es produeixen a l'interior de l'organisme, i de transformar-los en sensacions de pressió, equilibri, moviment del cos, fred, escalfor, so, dolor i plaer.

Els *quimiorceptors* tenen com a missió detectar substàncies volàtils o solubles que estan escampades per l'aire o que formen part, per exemple, dels aliments o del vi. És ben coneguda i significativa la capacitat olfactiva dels animals en funció de llurs necessitats. Així, els mamífers macròsmic,¹ com ara el gos, tenen una capacitat olfactiva infinitament superior a la de l'home. Alguns lepidòpters, per exemple, són capaços de detectar feromones de les femelles a una distància de més de 10 km. Si l'home tingués una sensibilitat semblant, seria capaç d'olorar una dona a uns 500 km de distància.

La diferència entre els quimiorceptors olfactoris i els gustatius és que els primers són neurones que contacten directament amb la molècula-estímul; és a dir, són receptors sensorials primaris. Els segons són neurones que entren en contacte amb la molècula-estímul a través de cèl·lules transductores, com ara les papil·les gustatives, que són les que en realitat capten l'estímul. Són anomenats, per tant, *receptors sensorials secundaris*.

Els fotoreceptors estan constituïts per cèl·lules sensibles a l'energia radiant, si bé no a tot l'espectre. La fotorecepció humana abraça uns límits espectrals bastant estrets.

1. Reben aquest nom els grans oloradors, els animals que posseeixen una gran agudesa olfactiva. Cal incloure en aquest grup els mamífers en general i alguns insectes. Són *micròsmics* els que oloren poc o tenen un olfacte feble, com ara els ocells, amb alguna excepció, i l'home. Són *anòsmics* els que tenen l'olfacte parcialment o totalment atrofiat.

1.3. DE LA NEURONA AL SISTEMA NERVIÓS HUMÀ

Ramón y Cajal, sense cap mena de dubte, fou qui millor encertà en el seu temps a caracteritzar les propietats anatòmiques i funcionals de la neurona. Va considerar aquesta, des d'una posició virchowiana davant de l'opinió continuïsta de Camillo Golgi, com una entitat substantiva; çò és, dotada d'unitat embriològica, tròfica i anatòmica, que només es connecta a una altra neurona —igualmente independent— per contacte però no per continuïtat del teixit.

La neurona és una cèl·lula especialitzada, element bàsic constituït del nostre sistema nerviós; és a dir, del nostre sistema sensorial i de l'encèfal. Aquest darrer és anomenat comunament també *cervell*, si bé aquest, com veurem més endavant, és una part de l'encèfal. Les neurones atenyen el nivell d'especialització més gran en els aparells sensorials, on formen pròpiament els receptors.

En el nostre organisme hom calcula que existeixen cent mil milions de neurones interconnectades per uns cent bilions de sinapsis. Les neurones poden adoptar formes i dimensions molt diverses. Presenten quatre parts: el cos neuronal, l'axó, les dendrites i les terminacions sinàptiques (figura 1.3). El cos neuronal s'ocupa de les funcions metabòliques bàsiques, com qualsevol altra cèl·lula. D'aquest cos emergeixen dues prolongacions: les dendrites i l'axó.

Les dendrites són prolongacions ramificades, petites i nombroses. L'axó, en canvi, és únic i pot arribar a tenir llargades de fins a un metre. L'extrem de l'axó s'eixampla tot formant les terminacions sinàptiques, que s'ocupen de la connexió amb les dendrites de cèl·lules veïnes. La funció principal de les neurones és la transmissió d'informació mitjançant impulsos electroquímics (figura 1.4). Aquesta transmissió, d'una cèl·lula a l'altra, té lloc a la sinapsi amb la participació de més de cinquanta substàncies químiques (neurotransmissors). Entre els més importants cal destacar l'acetilcolina, relacionada amb la memòria; la dopamina i la serotonina, lligades amb el benestar emocional; la noradrenalina i l'àcid γ -aminobutíric (GABA).

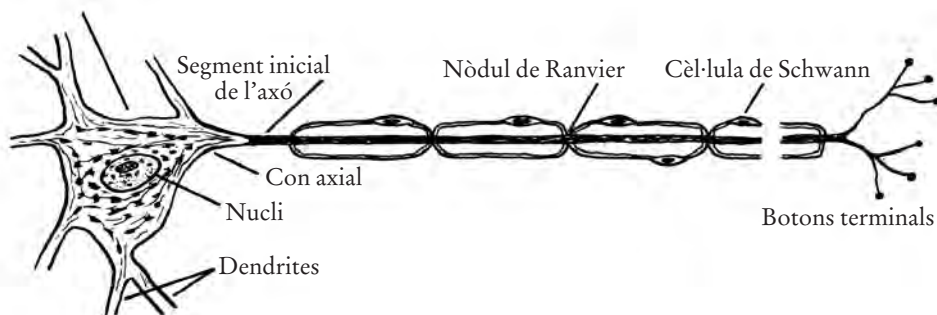


FIGURA 1.3. Una cèl·lula nerviosa amb la descripció de les parts que la componen.

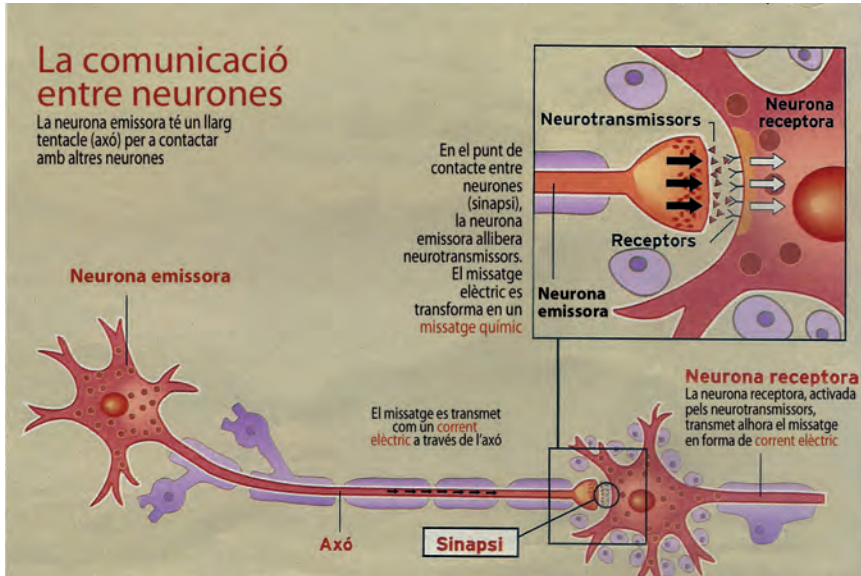


FIGURA 1.4. La comunicació entre neurones.

1.4. NATURALSA DE L'ESTÍMUL I DINÀMICA DE LA PERCEPCIÓ

Percebre significa adornar-se un mateix de les condicions de l'entorn. No hi ha cap manera de comprendre el món sense detectar-lo abans amb el radar dels sentits, i tot allò que queda fora de l'abast dels sentits resta necessàriament ignorat. La percepció consisteix en un procés d'integració psicofísica, en virtut de la qual l'energia estimulante es manifesta com el món exterior per al subjecte que la percep. En altres mots, direm que la percepció és una aprehensió de la realitat a través dels sentits. Aquesta realitat, no obstant això, és tot sovint virtual, atès que existeixen notables diferències individuals que fan difícil descriure amb precisió la verdadera natura de l'estímul. Uns estímuls motiven els subjectes que els perceben, però no tots els estímuls són motivadors, ni tots els subjectes reaccionen de la mateixa manera davant el mateix estímul, per allò que el que es rep *ad modum recipientis recipientur*.

Separar per complet els aspectes quantitius i qualitius de la sensibilitat és impossible. Als canvis quantitius de l'excitació corresponen, a més a més de les variacions d'intensitat, canvis qualitius tan notoris com ara el pas d'un color a un altre o el d'un so a un dolor. Un so de 120 dB d'intensitat encara se sent, però més enllà d'aquesta intensitat el so produeix dolor.

La informació sobre la intensitat dels estímuls es transmet a l'encèfal de dues maneres: per la variació en la freqüència dels potencials d'acció generats per l'activitat d'un receptor determinat i per la variació en el nombre de receptors activats.

El fisiòleg alemany Ernst Heinrich Weber (1795-1878), fundador de la psicofísica, va estudiar la relació entre els canvis de magnitud dels estímuls i els de les sensa-

cions. Fruit d'aquest treball, basat en milers d'experiments, arribà a la conclusió que percebem canvis relatius en la intensitat dels estímuls i no pas canvis absoluts. Partint d'aquest fenomen, la llei de Weber quedà enunciada així: «En tot estímulo cal que la seva magnitud sigui augmentada en una proporció constant perquè es noti un canvi de sensació». En efecte, si tenim a la mà un objecte que pesa cent grams i hi afegim un gram més, no ens adonarem de la diferència; però si hi afegim 3 grams de cop, l'augment de pes es percep el 50 % de les vegades en què l'experiència és repetida. Així, doncs, queda establert que la raó entre l'increment de magnitud (ΔM) que cal per a adonar-se d'una diferència i la magnitud de l'estímul (M) és una constant (k) —que porta el nom de Weber. Aquesta raó, no obstant això, no és aplicable quan els estímuls són massa intensos o massa febles. Posteriorment, Gustav Theodor Fechner (1801-1887) va assumir que tots els llindars diferencials eren subjectivament equivalents i que, en conseqüència, l'increment de la sensació (ΔS) podia expressar-se així:

$$\Delta S = k (\Delta M) / M$$

Plantejant-ho en termes d'una equació diferencial i integrant-la, el resultat és una equació logarítmica on S és la magnitud de la sensació i k i C són constants:

$$S = k \ln M + C$$

Així, doncs, la magnitud subjectiva d'una sensació ve donada pel logaritme neperià de la magnitud física de l'estímul. En altres paraules, la intensitat de la sensació és proporcional al logaritme de la intensitat de l'estímul; és a dir, que si la intensitat de l'estímul s'incrementa geomètricament, la de la sensació ho fa només aritmèticament.

Stanley Smith Stevens, va establir el cas particular de la resposta de l'olfacte, la que es coneix com a *corba de resposta psicofísica* (o *de Stevens*). En aquesta corba (figura 1.5), de naturalesa sigmoïdal, observem la relació entre la variació d'intensitat percebuda pel subjecte i els augments progressius de la concentració de substància odorífera. La sageta indica el *llindar absolut mínim* o *limen*. Això significa que, per a una modalitat sensorial donada, la relació entre sensació i intensitat de l'estímul està determinada primàriament per les propietats dels receptors.

Un altre concepte més modern, que complementa el que s'ha explicat fins ara, és el que proposa Louis Leon Thurstone, esquematitzat en un altre gràfic (figura 1.6), amb referència als llindars de percepció. Sabem que cada substància té un determinat *limen* de percepció en funció de la concentració de la substància en el vi que es vulgui analitzar. Això vol dir que hi ha concentracions en l'àmbit subliminar o en el supraliminar. Thurstone ens diu que el sistema sensorial sempre està excitat, fins i tot en absència d'estímuls.

La corba de distribució d'aquest soroll de fons se centra en el valor d'excitació b , però és possible que en un moment donat l'estat d'excitació sigui més feble o més fort que b . Quan s'afegeix un estímulo al soroll de fons, l'estat d'excitació augmenta i situa el valor central en $b + s$. Pot ocórrer, no obstant això, que l'estímul sigui més

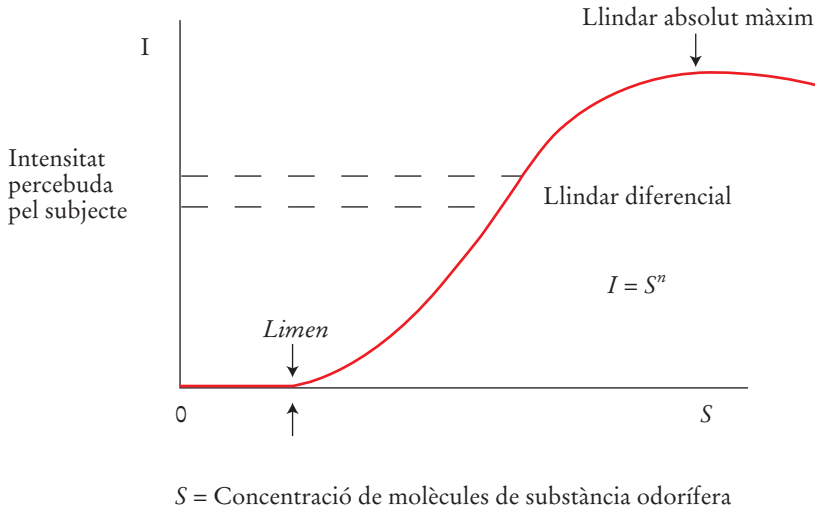


FIGURA 1.5. Corba de resposta de l'olfacte (psicofísica o de Stevens).

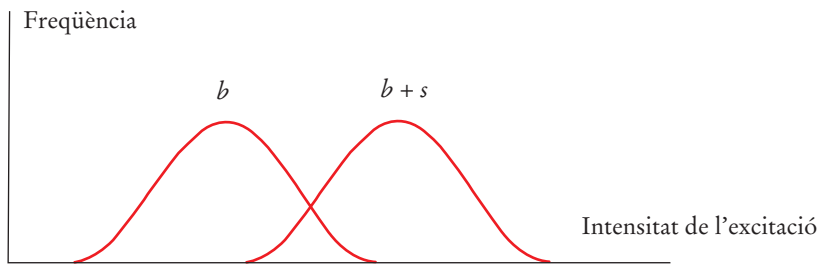


FIGURA 1.6. Representació de la freqüència del soroll de fons en funció de la intensitat d'excitació.

petit que el soroll i, en aquest cas, la intensitat d'excitació és menor que en presència de soroll únicament. Això vol dir que un mateix estímul no comporta sempre un mateix estat d'excitació. Aquest fet ens explicaria per què determinades aromes no s'aprecien en una segona olfacció, ja que cal deixar uns quants segons entre olfaccions, o per què les olfaccions han de ser curtes, de no més de tres o quatre segons.

Aquests aspectes fisiològics, això no obstant, no poden desconnectar-se dels condicionants psicològics. Va ser Wilhelm Wundt (1832-1920) qui va estudiar en profunditat la psicofísica de la cognició i va proposar tres lleis. *Llei de relació*: el significat de qualsevol contingut mental depèn de la relació que estableixi amb el context i de la comparació amb aquest context. *Llei de les resultants psíquiques*: la formació psíquica superior pot tenir poca relació amb l'estímul original. *Llei dels*

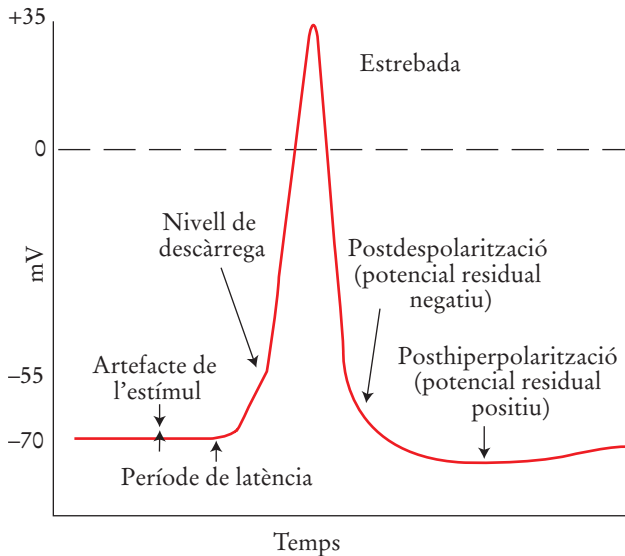


FIGURA 1.7. Gènesi del potencial d'acció.

contrastos psíquics: les experiències oposades s'intensifiquen mútuament. Wundt va tractar també les diferents imatges resultants d'un determinat fenomen cognitiu en funció de les diferents ètnies. Com explicaré en el capítol 9, d'acord amb la tercera llei, ha nascut una manera d'expressió, un llenguatge d'especialitat, que hom podrà interpretar en si mateix o en funció de la relació que estableix amb la consciència.

Tot el que he explicat fins ara té una justificació bioquímica que resideix en la gènesi del *potencial d'acció*. Tota cèl·lula manté un equilibri iònic, bàsicament de Na^+ , K^+ i Cl^- , a través de la membrana citoplasmàtica. Entre l'interior i l'exterior de la cèl·lula nerviosa, a la zona dendrítica, hi ha una diferència de potencial de -70 mV. És el que hom coneix com a *potencial de repòs*. El valor és negatiu perquè l'interior de la cèl·lula té un potencial negatiu respecte a l'exterior. Quan un receptor de tipus químic, per exemple, és excitat per una molècula determinada, es produeix una despolarització inicial de la membrana cel·lular nerviosa i es genera una variació en la diferència de potencial. Aquesta variació, quan és com a mínim de 15 mV respecte del potencial de repòs i aquest passa, doncs, de -70 mV a -55 mV, es genera el potencial d'acció que propagarà l'estímul nerviós. Tot estímul que produeixi una variació inferior a 15 mV s'anomena *estímul subllindar*.

Per a produir una resposta nerviosa cal, a més a més, que el nivell de descàrrega es mantingui durant un temps determinat. El potencial d'acció, una vegada s'ha generat, es propaga al llarg de la fibra nerviosa (axó), tal com fa el foc en una reguera de pólvora. La velocitat dependrà del tipus de fibra nerviosa (figura 1.8). Des de $0,5$ fins a 120 m/s, normalment. Acabada l'excitació, la membrana torna al potencial de repòs.

El sistema sensorial, en la major part dels animals, necessita una estimulació permanent i diferencial. Els sentits han de percebre estímuls sempre diferents, amb la

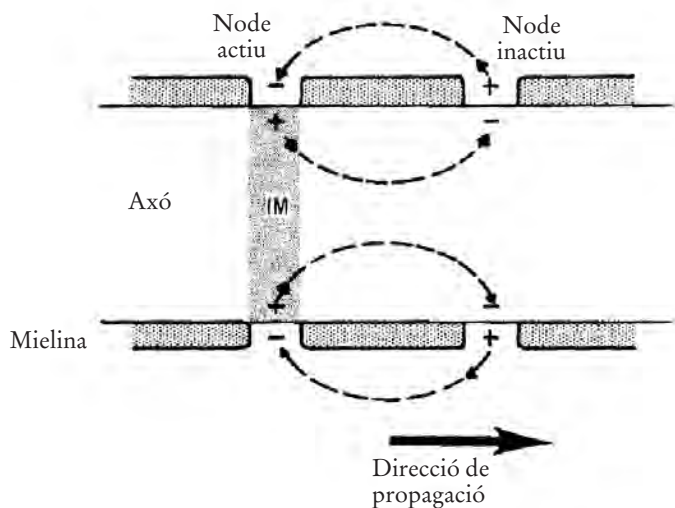


FIGURA 1.8. Propagació del potencial d'acció al llarg del nervi, com a conseqüència de l'intercanvi de polaritat sodi-potassi a la membrana nerviosa.

finalitat de calibrar i recalibrar la relació del cos amb el medi. Estímuls constants aplicats a qualsevol dels sentits comporten l'acomodació de la resposta i, d'aquesta manera, encara que existeixi l'estímul, aquest no és percebut com a tal, per la qual cosa el cos l'interpreta com a absència d'estímul.²

1.5. LIMEN DE PERCEPCIÓ I CORBES DE RESPOSTA

Llindars absoluts. Per a cada sistema hi ha una magnitud energètica mínima per sota de la qual l'organisme no respon, així com també hi ha una magnitud màxima per sobre de la qual la resposta es desorganitza (corba de Stevens, figura 1.5).

Llindars diferencials. Perquè un organisme percebi canvis de magnitud en l'estimulació cal un increment energètic mínim, per sota del qual els canvis en l'estimulació passen desapercibuts (corba de Stevens, figura 1.5).

Adaptació. L'efecte sensorial d'un estímul de la mateixa magnitud varia en funció de les lleis de l'habitució, de la sensibilització i del contrast amb el nivell d'estimulació previ (principi de Helson).

En el nostre encèfal, al llarg de la vida, augmenta el nombre de dendrites i llur ramificació es fa més complexa, de manera que s'estableixen múltiples contactes que poden arribar a cent mil per cèl·lula neuronal. L'aprenentatge consisteix a generar noves connexions, nous camins, tot creant alhora vies preferents, com si es tractés

2. Si contemplem fixament un objecte, aquest arriba a desaparèixer si no es mou. Quan l'objecte no es mou, ho fan els ulls (*nistagme fisiològic*) per aconseguir la permanència de la imatge.

d'una xarxa de carreteres. Aquestes vies preferents són les que ens permeten d'oferir respostes ràpides davant de preguntes concretes i són les responsables del nostre comportament, de les nostres apetències, de la nostra personalitat, en definitiva. Atès que el nostre sistema nerviós central (SNC) està format per uns trenta mil milions de cèl·lules, el nombre de vies possibles que un impuls pot seguir a través d'una xarxa neuronal d'aquesta complexitat és astronòmic.

Entrecreuades amb les neurones hi ha les *cèl·lules glials*, la missió de les quals és mantenir una estructura al cervell i donar suport nutritiu a les cèl·lules neuronals, controlant-ne alhora llur creixement i altres funcions, que ara no cal comentar en el context d'aquesta monografia. Participen també —ha estat descobert recentment— en el procés de l'aprenentatge i de la memòria.

El sistema nerviós és constituït per dues parts fonamentals: el *sistema nerviós central* i el *sistema nerviós perifèric* (SNP). El sistema nerviós central comprèn l'encèfal i la *medul·la espinal*. El sistema nerviós perifèric està compost pels *nervis* i els *ganglis nerviosos*, els quals s'estenen per tot l'organisme i s'encarreguen de transmetre la informació des de qualsevol punt del cos fins a les diferents parts de l'encèfal. Aquest camí és bidireccional, la qual cosa permet executar moviments de manera

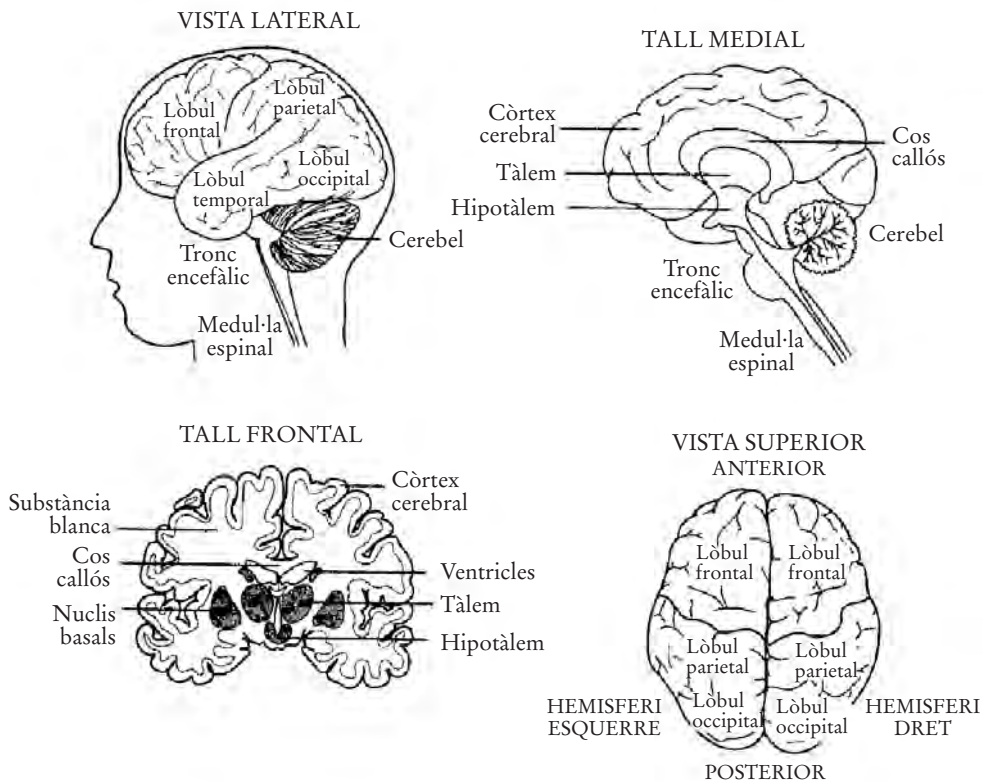


FIGURA 1.9. Esquemes de la distribució dels diversos components del sistema nerviós central.

voluntària —i controlar-los— o de manera involuntària, generalment, de naturalesa defensiva, com ara els anomenats *moviments reflexos*. Uns setanta mil milions de cèl·lules constitueixen aquesta complexa però organitzada estructura de l'SNP. La medul·la espinal discorre per l'interior de la columna vertebral i està constituïda per feixos de fibres nervioses que, tal com els cables elèctrics d'una instal·lació, reparteixen els impulsos nerviosos cap a quasi tots els racons del cos. L'encèfal és la part de l'SNC situada dins el crani i és format pel *tronc encefàlic*, el *cerebel* i el *cervell*. El tronc encefàlic connecta la medul·la amb el cervell i és on tenen lloc algunes funcions com ara el control de la respiració, els moviments dels ulls i de la cara, i la regulació de la pressió sanguínia. El cerebel està situat just al darrere del tronc encefàlic i és el responsable d'executar els moviments voluntaris i de llur control. Regula també la postura del cos. Finalment, el cervell, que en els humans representa el 85 % del pes encefàlic, porta a terme i coordina totes les funcions que caracteritzen l'ésser humà, especialment les intel·lectuals i les cognitives. És constituït per sis capes sobreposades, que formen el còrtex cerebral. El cervell humà adult té un pes ben definit, de 1.400 g, el qual es manté fins als cinquanta anys, aproximadament. Després d'aquesta edat, comença una lenta atrofia, amb una pèrdua de pes progressiva.

El cervell és constituït per diverses parts connectades entre si. En un primer nivell distingim el cervell dret i el cervell esquerre, o *hemisferi dret* i *hemisferi esquerre*. Entre ambdues parts hi ha una cissura anteroposterior, anomenada *cos callós*, que no és res més que un feix d'axons que comunica els hemisferis, els quals són funcionalment molt diferents. Com veurem més endavant, una de les diferències estructurals demostrades entre un cervell masculí i un de femení és la gruixària del cos callós. Les dones el tenen més gruixut; és a dir, hi ha més connexions entre els hemisferis, la qual cosa es tradueix, per exemple, en una facilitat més gran per a l'expressió verbal.

La part més externa i més desenvolupada és el *còrtex cerebral*, que, talment com un casquet, engloba a l'interior unes altres parts diferenciades, com ara el *tàlem*, l'*hipotàlem* i el *sistema límbic*. D'altra banda, al còrtex cerebral distingim quatre lòbuls: *frontal*, *parietal*, *occipital* i *temporal*.

Per la influència que té en l'anàlisi sensorial, descriurem ara amb certa atenció una part important del cervell, el sistema límbic. Aquest sistema és una unitat estructural i funcional constituïda per diferents territoris del diencèfal, el telencèfal i el mesencèfal, coneguts com a *còrtex olfactori*, *còrtex d'associació límbica*, *nuclis basals*, *septe*, *hipocamp* i *amígdala* (figures 1.10 i 1.11). El sistema, fonamentalment, modula el comportament associat als impulsos bàsics de supervivència; és a dir, l'alimentació, la defensa, el sexe i el comportament emocional. Són impulsos que no controlem de manera voluntària, però que ens afecten profundament. Els estímuls olfactoris van directament a aquest sistema, sense passar per l'hipotàlem i sense que siguin detectats pel còrtex sensorial primari. Per què som dissenyats així? Com afecta això l'anàlisi sensorial?

Les funcions de cada part són exposades a continuació de manera resumida. El quadre sinòptic del circuit neuronal (figura 1.12) ajudarà el lector a conèixer de manera senzilla, però suficient per al nostre propòsit, el funcionament del sistema sensorial humà.

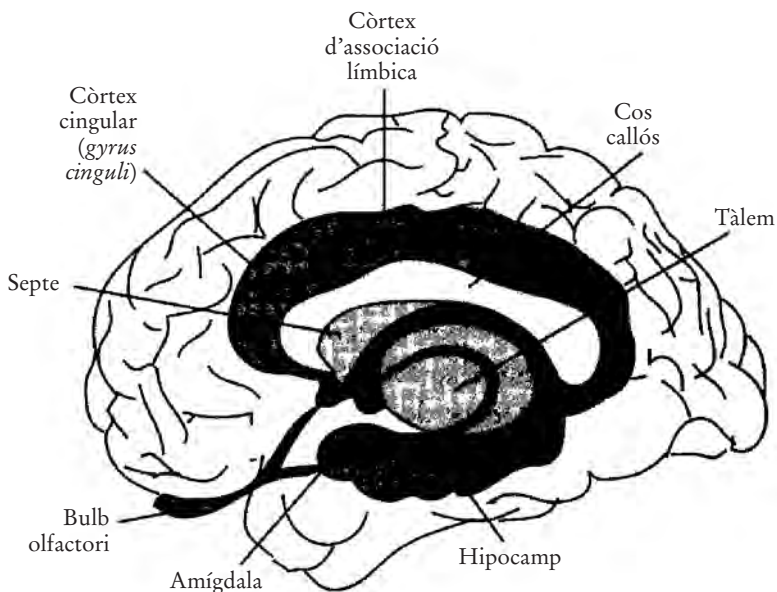


FIGURA 1.10. Esquema de la ubicació de les diferents àrees funcionals del cervell humà.

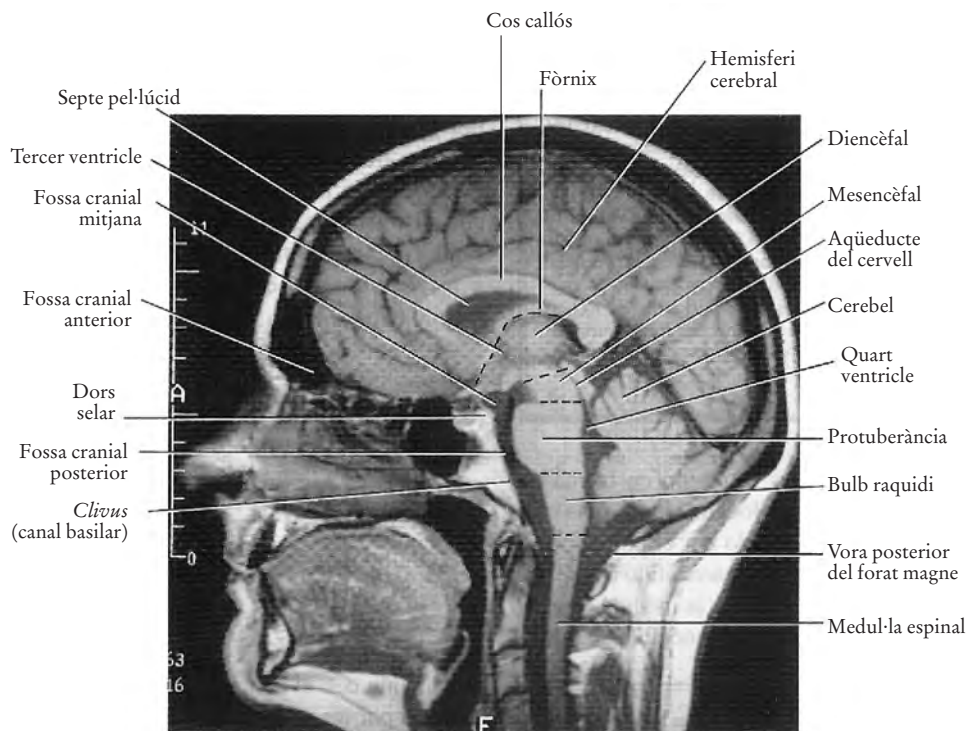
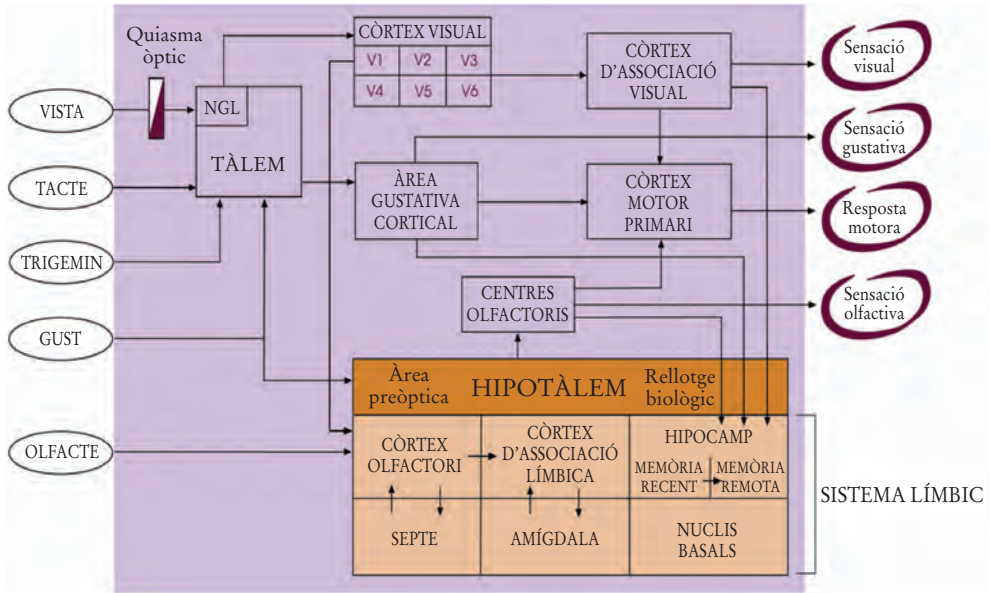


FIGURA 1.11. Gammagrafia encefàlica amb les diferents àrees funcionals.



NGL: nuclis geniculats laterals

Exteroreceptors | Dermoreceptors: tacte (pressió, contacte)
 Termoreceptors: tacte (temperatura)
 Quimiorreceptors: olfacte i gust (molècules volàtils i/o solubles)
 Fotoceptors: vista (energia radiant)

V1: inspecció general
 V2: visió tridimensional
 V3: profunditat i distància
 V4: color
 V5: moviment
 V6: posició precisa de l'objecte

FONT: R. VIADER, 2005.

FIGURA 1.12. Circuit neuronal de la informació sensorial.

Hemisferi esquerre. És el responsable del llenguatge. Té dues àrees significatives: la de Broca, que regula i coordina la part motora de la parla, i la de Wernicke, on es duen a terme les funcions de comprensió i elaboració de frases. Hi resideix la capacitat lògica i analítica, i l'elaboració d'hipòtesis.

Cos callós. És un feix d'axons que comunica i intercanvia informació entre els hemisferis. Presenta dimorfisme sexual. És més dens en les dones.

Tàlem. S'encarrega de distribuir la informació sensorial i motora, des dels òrgans dels sentits fins al còrtex cerebral. La part anterior del tàlem es relaciona amb el sistema límbic. Les funcions de la part medial són poc conegudes. La part posterior es relaciona amb el còrtex.

Hipotàlem. Si bé constitueix només l'1 % del volum cerebral, controla la major part de les funcions del sistema límbic, com ara la gana, la set i la temperatura corporal. Conté, a més a més, el «relotge biològic» (ritme circadiari: vegeu § 2.1.2). Inclou l'àrea preòptica, la qual presenta també dimorfisme sexual —és més gran en els homes—, i determina el comportament sexual masculí. Controla el sistema nerviós autònom.

Sistema límbic. A més a més del que ja s'ha comentat, actua de reforçador de la memòria. De fet, tots els senyals que van directament a la memòria, sense passar pel sistema límbic, s'obliden ràpidament. Desglossament del sistema límbic:

— Còrtex olfatori: sentit de l'olfacte.

— Còrtex d'associació límbica: atenció, motivació, estat emocional.

— Nuclis basals: regulació del moviment corporal.

— Septe: regulació del plaer.

— Hipocamp: segons indica Nolasc Acarín, és el «sistema operatiu» de la nostra memòria (memòria recent). La informació processada a l'hipocamp s'envia al «disc dur» que és el còrtex cerebral (memòria antiga). Per tant, l'hipocamp és, a més a més, el responsable de l'aprenentatge.

— Amígdala: control de les emocions, coordinació del sistema hormonal.

1.6. LA VISTA

La major part de la informació que rebem del nostre entorn ens arriba a través del sistema visual. En el capítol 4 hom justificarà sobradament la necessitat d'exposar amb cert detall aquest important òrgan sensorial, la falta del qual és considerada la més anihiladora de tots els dèficits sensorials. També ho seria, d'anihiladora, l'absència del sentit del tacte, però aquest només es perd en zones determinades. Si el tacte es perdés completament, com passa amb la vista, probablement moriríem al cap de poc temps.

El sistema visual és constituït pels *ulls*, els *nervis òptics*, el *quiasma òptic*, el *mesencefal* i l'*escorça cerebral*. Els ulls, duals i frontals, són òrgans sensitius complexos. A partir de la figura 1.13, veiem que els ulls tenen una forma quasi esfèrica, francament asimètrica, d'un diàmetre d'uns 25 mm, en els adults. Dins de l'embolcall protector, cada ull té un estrat de receptors, un sistema de lents per a enfocar la llum sobre els receptors i un sistema de nervis per a conduir al cervell els impulsos generats pels receptors. L'embolcall protector extern del globus ocular, l'*escleròtica*, es modifica a la posició anterior per formar la *còrnia*, el material transparent a través del qual entren els raigs lluminosos. Adossada a l'escleròtica, entapissant-la per dins, hi ha la *coroide*, que és una estructura pigmentada que conté molts dels vasos sanguinis que nodreixen les estructures oculars. Revestint uns dos terços de la coroide, a la part posterior, hi ha la *retina*, el teixit nerviós que conté les cèl·lules receptores.

La lent del *crystal·lí* és una estructura elàstica, transparent, que es manté al seu lloc gràcies a un lligament circular de fibres musculars inserides prop de la unió corneoescleròtica. Davant del cristal·lí hi ha l'*iris*, formació pigmentada i opaca que constitueix la part acolorida de l'ull. L'iris conté les fibres musculars circulars responsables de la constricció (miosi) o de la dilatació (midriasi) de la pupil·la, que regulen, d'aquesta manera, la quantitat de llum que penetra dins l'ull. Aquesta regulació es duu a terme de manera automàtica mitjançant el *sistema simpàtic*. Ultra la llum, determinades expressions emocionals poden fer dilatar, també, les pupil·les. Contràriament, la reducció del diàmetre pupil·lar es duu a terme mitjançant el *sistema parasimpàtic*. Les variacions del diàmetre pupil·lar produeixen canvis de fins a cinc

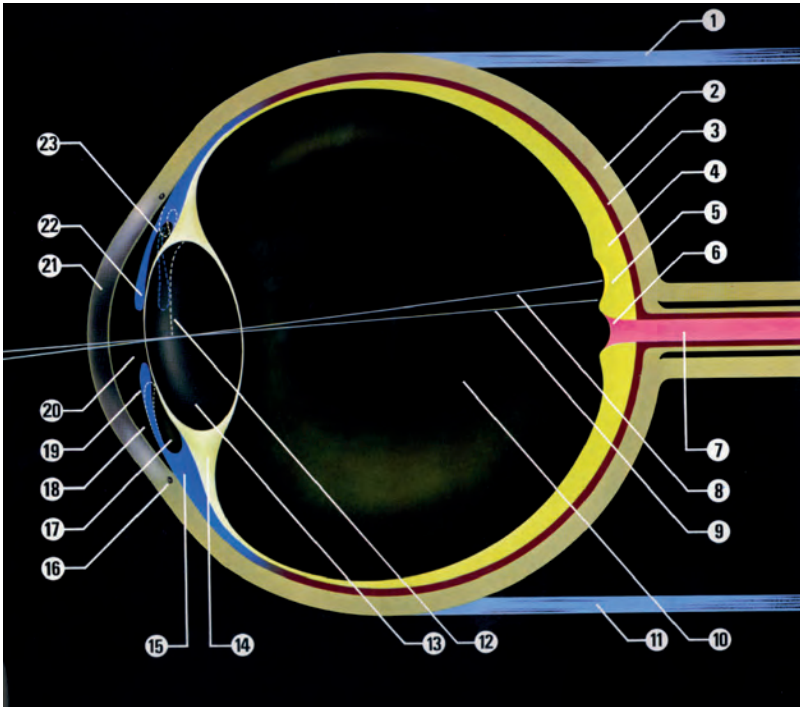


FIGURA 1.13. Anatomia de l'ull humà. Múscul recte extern (1). Escleròtica (2). Coroide (3). Retina (4). Fòvea central de la retina (5). Punt cec (6). Nervi òptic (7). Eix visual (8). Eix òptic (9). Cos vitri (10). Múscul recte intern (11). Cristal·lí (12). Cristal·lí (13). Múscul ciliar (14). Cos ciliar (15). Canal de Schlemm (16). Cambra posterior (17). Cambra anterior (18). Iris (19). Humor aquós (20). Còrnia (21). Iris (22). Iris (23).

vegades en la quantitat de llum que arriba a la retina. L'obertura màxima és de 9 mm, i la mínima, d'1,8 mm. L'iris equival al diafragma d'una càmera fotogràfica i, per tant, influeix notablement en l'agudesa visual. La cambra anterior de l'ull, situada entre la còrnia i el cristal·lí, és ocupada per l'humor aquós, un líquid amb un contingut proteic baix l'índex de refracció del qual (1,337) és el mateix que el de les llàgrimes i el de l'aigua. L'espai que queda entre el cristal·lí i la retina és ocupat per un material gelatinós transparent denominat *cos vitri*, amb el mateix índex de refracció que l'humor aquós.

La retina és una estructura complexa adossada a la coroide i està constituïda per deu capes que entapissen una àmplia zona del fons de l'ull. Els components nerviosos principals de la retina són els *bastons*, els *cons*, les *cèl·lules bipolars* i les *cèl·lules ganglionars*.

Els cons i els bastons són els receptors de la visió. Llurs prolongacions interiors allargades estableixen sinapsis amb les prolongacions de les *cèl·lules bipolars*, les quals, alhora, connecten amb les *cèl·lules ganglionars*. Els axons de les *cèl·lules ganglionars* convergeixen i abandonen l'ull tot formant el *nervi òptic*. La zona diminuta que ocu-

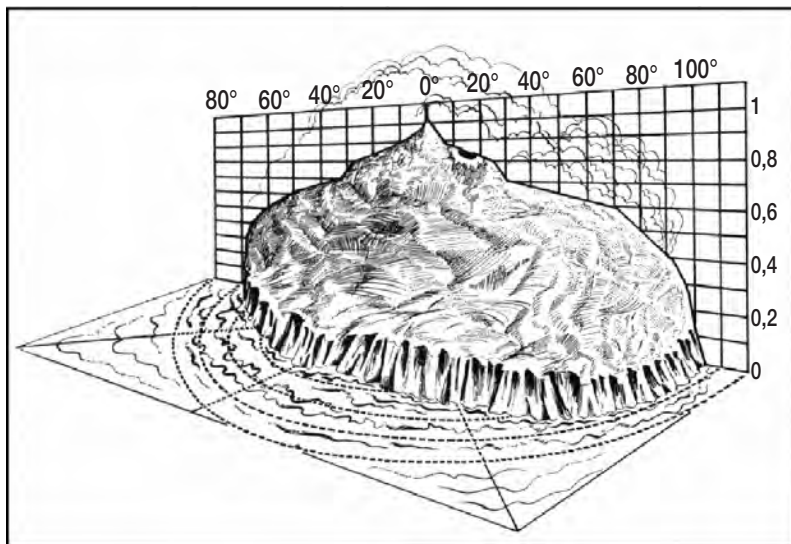


FIGURA 1.14. Variacions de l'agudes visual en les diferents regions del camp visual. Distribució de cons i bastons entorn de l'eix visual. En la zona entre 0° i 10° hi ha la densitat més alta de cons.

pen la sortida d'aquest nervi i el pas dels vasos sanguinis no té receptors visuals i, en conseqüència, aquesta regió és cega. És coneguda com a *papil·la òptica* o *punt cec*. L'estrat receptor de la retina és adossat a la coroides; per això, els raigs lluminosos han de travessar les capes de cèl·lules ganglionars i bipolars abans d'arribar als cons i als bastons. Dit d'una altra manera, el panell fotosensible dóna l'esquena a la llum.

Al centre de la retina hi ha una zona de màxima sensibilitat, anomenada *màcula lútia*, i al centre d'aquesta hi ha la *fòvea*. En aquest punt només hi ha cons i llur densitat és altíssima, arriba a ser de 200.000 cons/mm² (figura 1.14). Hi ha tres tipus de cons, cadascun dels quals és sensible a un dels colors fonamentals: vermell, verd i blau. Cons i bastons detecten la llum mitjançant unes reaccions bioquímiques governades per uns fotopigments, anomenats *rodopsina*, pel que fa als bastons, i *iodopsina*, en els cons.³

Els bastons no són sensibles al color, només a la llum. A cada ull hi ha cent vint milions de bastons i sis milions de cons. Els bastons són extremadament sensibles a

3. Els fotopigments són compostos químics fotosensibles que en absorbir la llum (fotons) canvien llur estructura i inicien un impuls nerviós. La *rodopsina* i la *iodopsina* són formades per una proteïna, anomenada *opsina*, i un derivat aldehídric de la vitamina A, anomenat *retinè*. La llum actua d'una manera específica en el retinè, el qual, per acció d'aquesta, passa de la forma *cis* a la *trans*. Aquest canvi comporta la separació del retinè de l'opsina, la qual és responsable del desencadenament de l'impuls nerviós. Una vegada generat l'impuls, es recupera la forma inicial del pigment mitjançant una reacció enzimàtica amb l'alcohol-deshidrogenasa i la vitamina A. Per això, un dèficit d'aquesta vitamina afecta molt la visió, especialment la nocturna (*nictalopia*). Alguns animals, com, per exemple, els coloms, disposen de més pigments, amb la qual cosa poden distingir colors i matisos que ni tan sols ens podem imaginar. Això és degut al fet que posseeixen un nombre més gran de pseudogens.

la llum i constitueixen els receptors per a la visió nocturna (*visió escotòpica*), però no poden resoldre ni els detalls ni els colors. D'aquí ve allò que *de nit tots els gats són negres*. Els cons, en canvi, necessiten un nivell més alt d'il·luminació per actuar, però són capaços de discriminar els colors i els detalls en la visió diürna (*visió fotòpica*). El Consell Internacional d'Oftalmologia (Budapest, 1972) establí en 4 mm el diàmetre pupil·lar en el qual tenim la màxima agudesa visual. Aquesta magnitud comporta que la distància entre cons sigui de 3 µm. Perquè dos punts es vegin separats cal que s'impressionin dos cons i que aquests estiguin separats per un con no impressionat.

La distribució de cons i bastons a la retina condiciona la visió en color. L'abast de l'ull humà se situa aproximadament en la radiació corresponent a la llum anomenada visible, entre 400 i 750 nm; és a dir, del violat al vermell. Altres espècies capten un espectre una mica diferent, com és el cas de l'abella reina, que capta un espectre comprès entre 300 i 650 nm. Això els permet percebre radiacions ultraviolades, però, en canvi, no poden veure el vermell. La visió cromàtica i estereoscòpica és típica dels primats.

Els nervis òptics procedents de cada ull penetren en la cavitat cranial a través dels forats òptics i es creuen tot formant el *quiasma òptic*. D'aquí continuen cap al *nucli geniculat lateral* (que rep el nom de *cinta òptica*). Deriven en una connexió cap al mesencèfal, que actua sobre el nervi motor ocular, responsable de l'orientació dels ulls i del reflex pupil·lar. Al nucli geniculat hi ha una dispersió dels axons, que arriben a diferents zones. A les *capes magnocel·lulars* té lloc la localització i el moviment d'un objecte i a les *capes parvicel·lulars* s'interpreta el color i la forma de l'objecte. El recorregut nerviós finalitza al lòbul occipital, encarregat de dirigir el centre d'acomodació situat a la regió del *tubercle quadrigeminat superior*, el qual s'ocupa de coordinar la curvatura del cristal·lí amb el diàmetre de la pupil·la i la convergència dels ulls; tot això, amb la finalitat d'aconseguir la màxima agudesa visual.

A tall d'enllaç amb el tema següent, l'olfacte, assenyalarem que a través de les *vies lacrimals* les llàgrimes connecten amb l'olfacte. En efecte, si apropem una molècula odorífera a l'ull, aquesta es dissol en la llàgrima i l'efecte odorífer pot arribar al nas. És el que se'n diu «olorar amb els ulls». La via lacrimal de cada ull desemboca al nariu corresponent, dret o esquerre.

1.7. L'OLFACTE

L'olfacte és un enciser poderós que ens transporta a milers de kilòmetres i a tots els anys viscuts. Les olors de les fruites em porten de cop i volta a la meua casa del sud, als meus jocs d'infant al camp de presseguers. Altres olors, instantànies i fugaces, fan que el meu cor s'eixampli d'alegria o es contregui per un record dolorós. Només pensar en olors, el nas se m'emplena d'aromes que em desperten records d'estius passats i de camps madurs, allà a la llunyania.

HELEN KELLER

Efectivament, tal com deia Helen Keller, l'olfacte és potser un dels sentits més atractius que tenim. Ella era cega. Els cecs no tenen més bon olfacte que els vidents,

sinó que el saben utilitzar més bé. A diferència dels altres sentits, com la vista o l'oïda, els quals són utilitzats sense prestar atenció, l'olfacte, l'utilitzem a posta només quan ens interessa alguna cosa especialment. Entrem en una farmàcia i no ens adonem de l'olor particular de l'establiment, com tampoc no ens n'adonem quan som en una sabateria o en una llibreria. Identifiquem el lloc per la vista. Només si ens ho proposem, olorem. De fet, olorem sempre, atès que una persona en estat normal respira pel nas. Al llarg de les vint-i-quatre hores del dia, passen per les nostres fosses nasals ni més ni menys que 12.000 litres d'aire, carregats irremissiblement de substàncies amb propietats odorants. Això no obstant, només una petita part de l'aire inspirat (5-10 %) arriba a la pituitària en funció de les diferències anatòmiques individuals, el grau d'olfacció i l'estat de salut. En ensumar, obrim una vàlvula que contreu la part superior del nas, i davant d'una olor irritant un arc reflex la tanca. En resum: percebre una olor és un acte involuntari i olorar (ensumar) és voluntari.

No som capaços d'apreciar totes les substàncies odorants amb la mateixa intensitat, però la major part ens queden gravades a la memòria d'una manera inconscient. Només quan ens pregunten de què fa olor una farmàcia, aleshores recordem el farmacèutic del barri i la sensació olfactiva que tenim quan entrem al seu establiment. No tenim el costum d'ensumar com els gossos. No ens cal ensumar per trobar els aliments, per predir si un producte és comestible, per detectar un perill determinat, per trobar una parella sexual o per rastrejar un camí. La civilització ens dóna fets aquests treballs.

Les olors acompanyen l'ésser humà des de sempre i s'han escrit milers de pàgines sobre això. S'han descrit fins i tot les preferències olfactives dels humans en funció de la raça o del país on viuen. La indústria del perfum mou arreu del món milers de milions d'euros i el perfum és actualment quelcom associat a la cultura, la higiene i el plaer. Ens perfumem el cos, perfumem les llars, les cambres de bany o les oficines. Alterem l'entorn amb olors estranyes, d'intensitat forta, que no passen desapercebudes, per crear un fals ambient de cordialitat, d'atracció o de benestar. En la meua opinió, amb aquestes pràctiques estem fent malbé el nostre olfacte. A canvi d'un plaer efímer, renunciem al gaudi continu del nostre espai vital. És més fàcil saturar l'olfacte que aprendre a olorar, i qui ha après a olorar viu la vida d'una altra manera, molt més plena, i frueix de sensacions desconegudes per a la majoria de la gent.

L'olfacte i el gust són classificats generalment com sentits viscerals, a causa de llur associació amb les funcions gastrointestinals. Fisiològicament, estan relacionats entre si, ja que els sabors de diversos aliments són deguts, en gran mesura, a una combinació de llur gust i olor. En conseqüència, molts aliments tenen un gust diferent si hom està constipat o té qualsevol de les més de dues-centes patologies que deprimeixen la funció olfactiva. La percepció simultània d'olor (via nasal directa), aroma (via nasal indirecta, o *retronasal*) i gust forma el sabor. Les sensacions tàctils orals (fred, calent, aspre, llis, rugós, viscos, etc.) també contribueixen al sabor. Ambdós receptors, els de l'olfacte i els del gust, són quimioreceptors que són estimulats per les molècules que contenen en solució els fluids nasals i bucals. No obstant això, aquest dos sentits són anatòmicament molt diferents. Els receptors de l'olfacte són receptors a distància (*telereceptors*). Les vies olfactives, a diferència dels altres sentits, no connecten amb el tàlem i no hi ha una àrea de projecció neocortical per a l'olfacte.

El nas és l'òrgan respiratori i fònic que engloba l'olfacte. Per olorar, l'aire ha de circular primer per la fossa nasal, la funció principal de la qual és condicionar-lo tot canviant-li la temperatura per apropar-la a la corporal. També té la funció de reduir o augmentar la humitat de l'aire, de purificar-lo llevant-li les partícules en suspensió, tant les no vives —pols, fum, pol·len— com les vives —àcars, bacteris, virus. L'olor es pot captar per la via anterior —el nas— o per la via posterior —la boca, per darre-

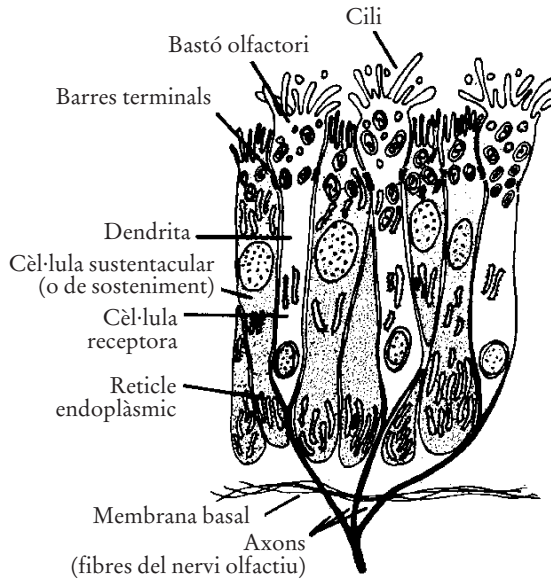


FIGURA 1.15. Tall de la mucosa olfactiva.

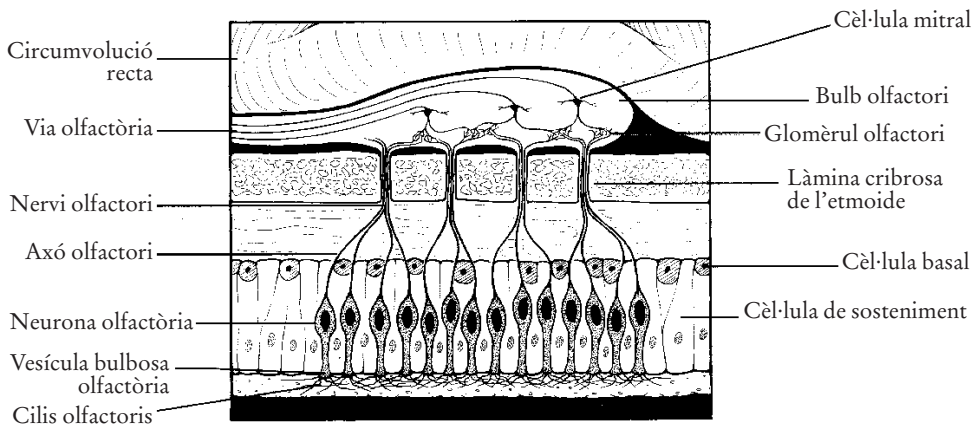


FIGURA 1.16. Esquema de les vies nervioses de l'olfacte.

re del paladar. Sigui la via que sigui, la quantitat d'olor percebuda varia segons el tipus de respiració. Si es tracta d'una respiració tranquil·la, la quantitat d'olor percebuda correspon a un 5 % de l'aire total inspirat; si, al contrari, fem una inspiració forçada, la quantitat d'olor augmenta fins a un 20 %.

El sistema olfatiu consta de quatre tipus de terminacions nervioses diferents, allotjades a les fosses nasals. El *nervi olfactori*, ubicat a la mucosa olfàctòria, detecta només les olors. El *nervi trigemin* percep les característiques tàctils de les olors i està distribuït per tota la fossa nasal, inclosa la fossa olfàctòria. El *nervi de Jacobson*, descobert fa poc en l'home, està vinculat amb la captació d'hormones sexuals, tant si fan olor com si no, i està situat a la base del septe nasal. El *nervi terminal*, encara en estudi, sembla que està vinculat directament amb la hipòfisi, per tant, amb el sistema hormonal general, i està citat també a la base del septe nasal.

L'aparell olfatiu, des del punt de vista de l'organització, consta bàsicament de tres parts diferenciades: la *mucosa olfàctòria*, els *bulbs olfactoris* i el *sistema límbic*. La mucosa olfàctòria (també anomenada *pituïtària* o *membrana de Schneider*) és el receptor pròpiament dit, especialment dissenyat per a captar una gran família de substàncies químiques volàtils, que arriben al nas i interaccionen amb les cèl·lules especialitzades que conté, anomenades *neurones olfàctòries* (o *de Schultze*, en honor al neuròleg alemany que el 1856 les va descobrir per primera vegada). Aquestes neurones posseeixen una sola dendrita, curta i gruixuda, amb una terminació expandida, anomenada *bastó olfactori*, a l'extrem de la qual hi ha els *cilis olfactoris* (figura 1.17).

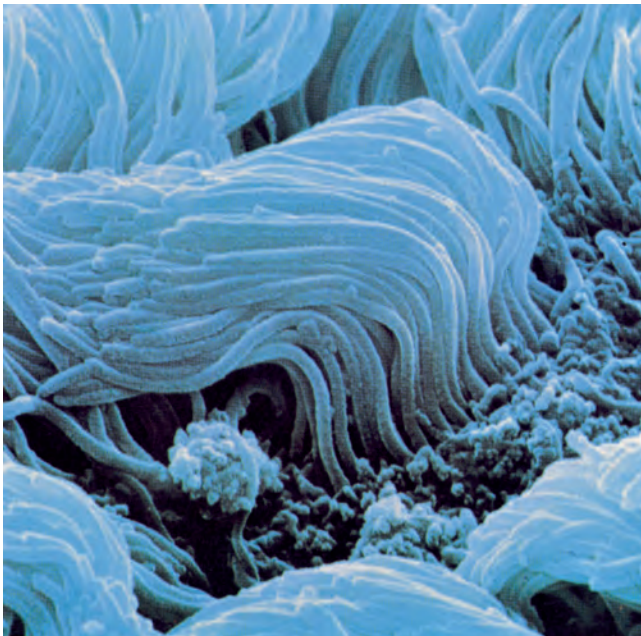


FIGURA 1.17. Cils de les cèl·lules olfatives (microfotografia de Lennart Nilsson).

Aquest cilis són prolongacions no mielinitzades d'uns 2 μm de longitud i 0,1 μm de diàmetre, els quals, amb una mitjana de quinze per neurona, constitueixen els receptors pròpiament dits.

Una característica singular d'aquestes neurones és que es renoven constantment al llarg de la vida, atès que llur període actiu no supera, a tot estirar, cinc setmanes; és a dir, que en un any renovem deu vegades les cèl·lules olfactives.

En el gos i en altres animals en què el sentit de l'olfacte és altament desenvolupat (animals macròsmics), l'àrea recoberta per aquesta mucosa (60-90 cm^2) és gran, i la densitat de cèl·lules de Schultzze, elevada. En els animals micròsmics, com l'home, l'àrea és petita (2-3 cm^2 per a cada fossa nasal, o narius dret i esquerre). Si un gos té uns dos-cents milions de receptors, l'home en té de sis a deu milions.

Malgrat que les darreres dècades s'han exposat moltes hipòtesis sobre com s'esdevé la identificació d'una molècula odorant, no va ser fins al 2003 que, gràcies als treballs de Richard Axel i Linda B. Buck, vam conèixer quasi completament els mecanismes del sistema olfatiu. Aquests investigadors foren guardonats el 2004 amb el Premi Nobel per llur important aportació al coneixement del sistema sensorial. Abans que ells, el 1949 John E. Amoore ja havia desbrossat el camí amb la teoria estereoquímica basada en la forma i la mida de la molècula. Més tard, altres investigadors encaminaren llurs passes cap a la teoria molecular, basada en la mateixa configuració de la molècula, tot fixant l'atenció en determinats grups funcionals, com ara el -OH dels alcohols i el -CHO dels aldehids. Molts experiments donen suport a aquesta teoria, però per si mateixa no resol el problema de les anòsmies específiques. Cal un altre mecanisme, molt més complex, que expliqui les diferències enormes que presenten les substàncies quirals: un isòmer òptic és odorant i l'altre, la seva imatge especular, no ho és. El que sí que sabem és que estructures químiques similars provoquen estímuls similars i viceversa.

A part de la grandària de l'òrgan, sembla que és més decisiva la quantitat de *gens receptors olfactius* (ORG), més d'un miler dels quals (el 3 % dels nostres gens) s'han identificat des del 1991. Els peixos en tenen només un centenar. Cada gen codifica un tipus de receptor olfatiu. Cada cèl·lula receptora olfactiva té només un tipus de receptor olfatiu i cada receptor pot detectar un nombre limitat de molècules odorants. Altrament dit, cada receptor està altament especialitzat en el reconeixement d'unes poques molècules odorants. El 60 % dels ORG són representats per pseudogens. La mucosa olfactiva és ubicada a la làmina cribrosa de l'etmoide, la part superior del septe nasal, i a les cares superior i lateral del cornet nasal superior; és a dir, en una posició interna que protegeix un òrgan tan important i delicat.

La diferència entre les àrees de mucosa olfactiva entre els animals macròsmics i els micròsmics sembla que és deguda al fet que aquests darrers, per aconseguir aliment, tenen més desenvolupat el sentit de la vista que el de l'olfacte i que, per tal d'afavorir la visió estereoscòpica, tenen el nas de dimensions més reduïdes.

Unes cèl·lules anomenades de *sosteniment* i *secretores* s'encarreguen de mantenir una determinada estructura i, a més, secreten la capa de moc que constantment entapissa l'epiteli. Aquest moc és diferent del moc nasal, que és el que eliminem amb un mocador. La capa és, de fet, una bicapa: una capa més líquida i profunda, i una altra de més compacta i superficial. Dins de la capa de moc hi ha els cilis receptors senso-

rials de les olors. Està demostrat que les variacions en el gruix i la viscositat de la capa influeixen en el grau d'absorció de les aromes, atès que l'*odorivector*, o substància odorant, ha de travessar la capa de moc per contactar amb el cili sensorial. És un moc compost per un sens fi de substàncies, com ara minerals, enzims, polisacàrids i glucoproteïnes. Hom creu que les cèl·lules de sosteniment, més enllà d'una funció estructural, s'encarreguen del metabolisme d'unes proteïnes especialitzades (*proteïnes enllaçants olfactivs*, de l'anglès *olfactory binding proteins* [OBP]), les quals fan possible, a més a més d'un nivell d'humitat alt, l'enllaç entre les molècules odorants poc solubles en aigua i els cilis de la neurona olfactiva.

Els cilis presenten un gran nombre de setis o llocs d'ancoratge (*receptors de membrana*) per a les molècules odorants, capaços de reconèixer-les, si bé no d'una manera específica. En aquesta membrana, les proteïnes G en forma d'hèlix α s'associen formant una bateria de set unitats, la qual constitueix el vertader receptor olfactiv (figura 1.18).

Moltes aromes són compostes de múltiples molècules odorants i cadascuna d'aquestes molècules activa diversos receptors olfactivs, de manera que s'origina un codi combinatori que genera un determinat patró aromàtic, el qual és memoritzat pel cervell. És com recordar un quadre encara que siguem incapaços de recordar tots els detalls que el configuren.

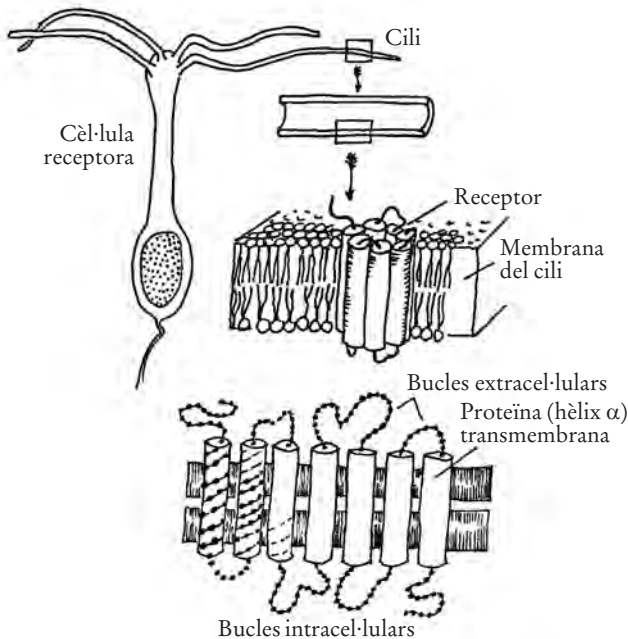


FIGURA 1.18. Esquema dels receptors moleculars de l'olfacte. La membrana dels cilis de les cèl·lules receptores conté set tipus de proteïnes (hèlix α) transmembrana, les quals són els autèntics receptors de les molècules odorants (Holley, 1999).

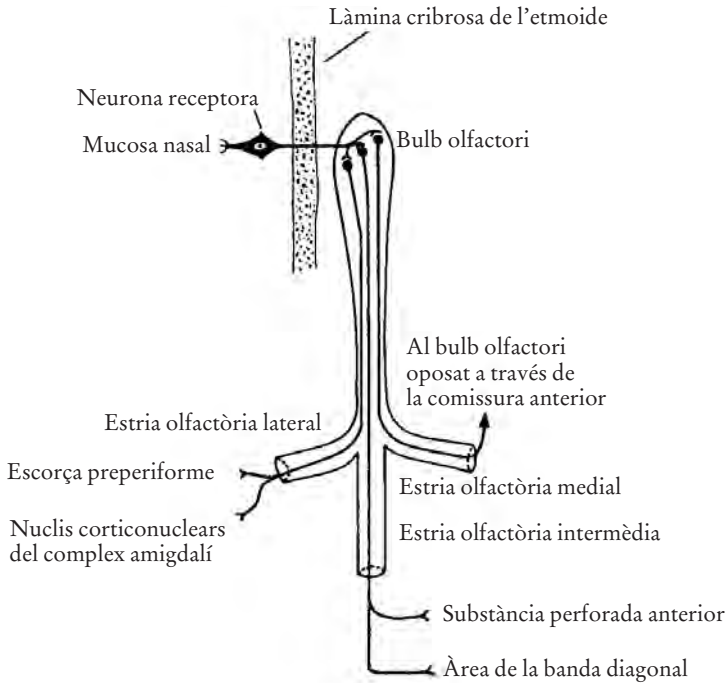


FIGURA 1.19. Esquema de les vies olfactives.

Els axons emergents de les neurones olfactives no estan mielinitzats i s'agrupen en feixos de vint, els quals formen el *nervi olfactori*. Aquest nervi, quan arriba al bulb, situat a la base de la fossa cranial anterior, per sobre de la làmina cribrosa, es ramifica tot formant el *glomèrul olfactori* (figura 1.19). Totes les cèl·lules olfactives associades al mateix receptor convergeixen en el mateix glomèrul, el qual, doncs, posseeix una especificitat notable. El glomèrul estableix la connexió amb les prolongacions dendrítiques de les *cèl·lules mitrals* (n'hi ha unes 50.000), les quals constitueixen la segona neurona de la via olfactiva i els axons de les quals realitzen les sinapsis amb les fibres nervioses que connecten amb els centres olfactius. Els dos bulbs olfactoris, dret i esquerre, es creuen i constitueixen, junt amb el còrtex olfactiva, el *rinencèfal*.⁴

Els centres olfactivs superiors són àrees del cervell on finalitzen les ramificacions de la via olfactiva. Hom situa en l'escorça orbitofrontal la capacitat per a discriminar

4. El nom de *rinencèfal*, «cervell de l'olfacte», prové del fet que es creia que aquesta part del cervell només tenia una funció olfactiva. En els mamífers i en l'home només una petita part d'aquest òrgan està relacionada amb l'olfacció, la resta s'encarrega de les respostes emocionals, dels instints i de les funcions reguladores complexes neuroendocrines. Per aquesta raó, probablement és convenient abandonar el terme *rinencèfal* i substituir-lo per *sistema límbic*, cada vegada més emprat. D'altra banda, el bulb olfactiva està suficientment allunyat del cervell, tant funcionalment com anatòmicament, per no ser considerat part d'aquest.

diferents olors i valorar-ne llur intensitat. De fet, és el centre olfactiu pròpiament dit. L'estria olfactiva lateral termina en la regió de l'*uncus*. A través d'aquesta zona es connecta amb la zona olfactiva primària. Una lesió en la regió de l'*uncus* provoca al·lucinacions olfactives.

A la regió hipotalàmica, on resideix el sistema límbic, per la proximitat anatòmica amb les àrees del plaer i el desgrat, es percep el component emocional de l'olfacte.

1.7.1. Fisiologia de l'olfacte. Gènesi de la sensació olfactiva

La figura 1.20 mostra sinòpticament la gènesi i la interpretació de la sensació olfactiva. En una primera etapa, la molècula odorant hidròfila o lipòfila, en arribar al cili olfactiv, es fixa a la proteïna enllaçant olfactiva per tres setes, d'acord amb la «regla triaxial». Si s'uneix per un o dos punts, no es produeix cap sensació olfactiva.

Una vegada detectada la substància odorant per part dels cilis, tenen lloc dos fenòmens de manera seqüencial. El primer correspon a la *transducció* (canvi de substrat de la informació però sense canvi del significat), que s'inicia amb el contacte de la substància odorant amb el seti receptor del cili neurosensorial, cosa que modifica el potencial de membrana. La unió olor - seti receptor s'efectua per les forces de Van der Waals i l'afinitat de l'olor pel seti es determina a partir del volum molecular, de la polarització local i de la capacitat de cedir protons. Durant un espai de temps brevíssim (1 ms), l'olor produeix un potencial de membrana que tarda uns 200-400 ms a generar la despolarització de la membrana, cosa que n'altera la permeabilitat iònica (entrada del Na^+ extracel·lular i sortida del K^+ intracel·lular), alhora que es genera el potencial intracel·lular.

Una reacció enzimàtica mitjançant l'adenilciclasa (AC), anomenada també *proteïna G*, actua en l'adenosinatrifosfat (ATP) i genera l'adenosinamonofosfat cíclic (AMPC), el qual funciona com a segon portador de la informació: actua en els canals iònics de la membrana i activa el nervi. Generat l'impuls, el mateix AMPC trenca l'enllaç entre la proteïna enllaçant i la molècula odorant, es despolaritza de nou la beina de mielina del nervi i s'amorteix l'impuls nerviós. Aquest mecanisme, això no obstant, no és ben conegut encara, atès que no explica alguns fenòmens ben normals en l'olfacció; com, per exemple, determinats efectes sinèrgics entre aromes. Hom sap que existeix un altre mecanisme generador d'impulsos nerviosos, també a través de l'AC, però en aquest cas actua en el GTP (trifosfat de guanosina). En definitiva, si olorem un nombre gran de molècules d'una mateixa substància odorant, l'impuls generat serà intens.

Després de la transducció ve la *codificació*. Aquesta pot ser quantitativa o qualitativa. La quantitativa està relacionada amb la intensitat de l'olor; és a dir, de la freqüència amb què l'olor genera estímuls, que alhora està relacionada amb la concentració de la substància odorant. La qualitativa depèn del tipus de resposta que genera l'estímul olorós en la membrana dels cilis olfactivs. No hi ha dos receptors idèntics, però sí que dos receptors diferents poden respondre de manera idèntica davant un mateix estímul. No hi ha una resposta unitària, però sí una resposta múltiple única.

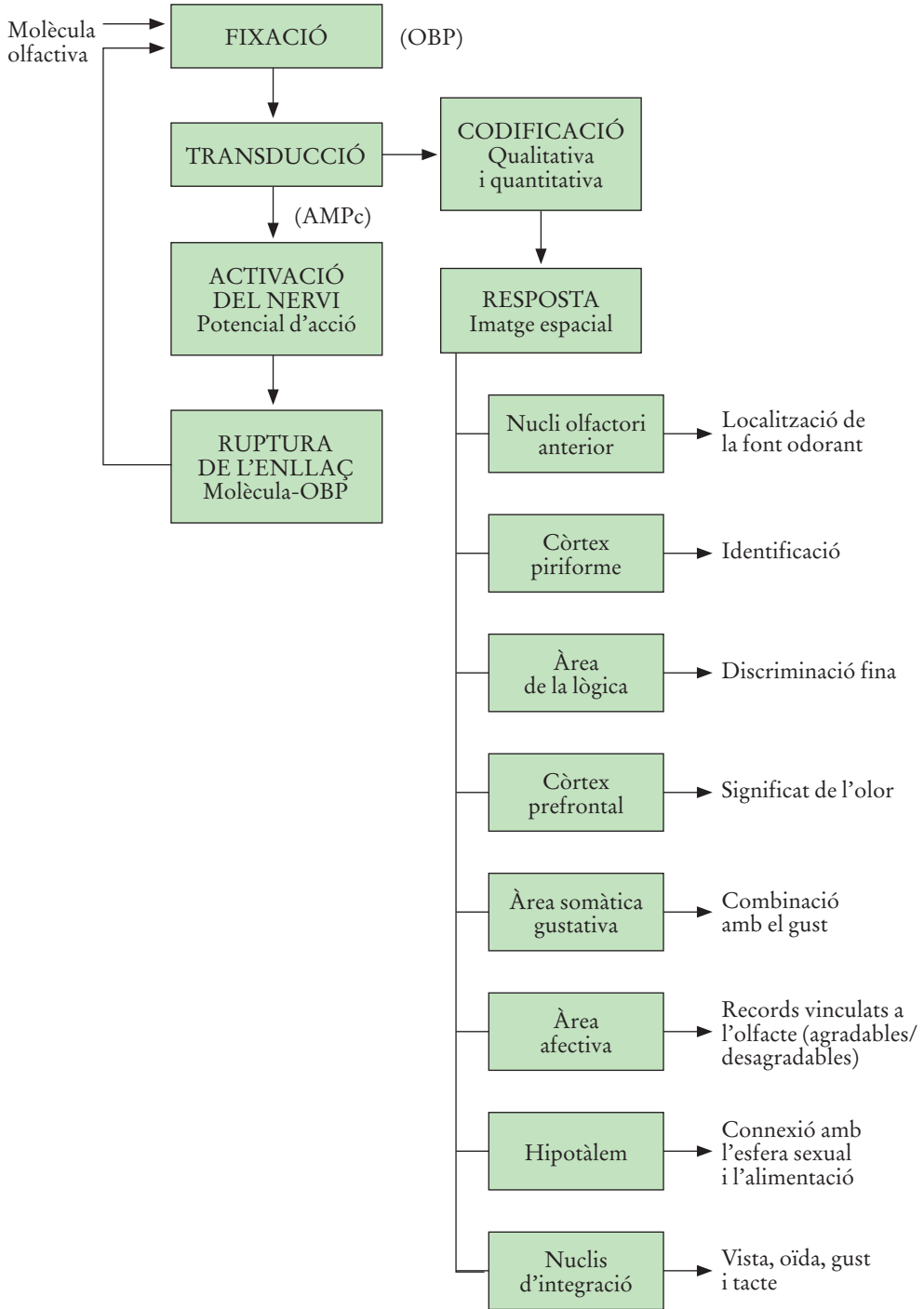


FIGURA 1.20. Quadre sinòptic de la gènesi i la interpretació de la sensació olfactiva (Viader, 2005).

La resposta depèn del nombre de fibres estimulades del total de 25 milions de fibres receptores diferents i independents que hi ha. Per a cada tipus d'olor, es forma un «mapa» de resposta de la mucosa estimulada i, així, per a cada missatge qualitatiu apareix una imatge topogràfica de la mucosa, amb respostes d'estimulació, d'inhibició i de no-respostes, que és transmesa al bulb olfatori.

D'aquesta faisó, l'olfacte s'assembla al tacte. Amb els ulls embenats i amb una sola mà, som capaços de distingir perfectament, per exemple, una esfera, un cub o una superfície plana. Les cèl·lules del tacte que entapissen l'epidermis de la mà treballen de manera conjunta i és el cervell que interpreta i dóna forma —mai tan ben dit!— al «mapa» d'impulsos nerviosos rebuts. L'olfacte és un sistema *quimiotòpic*; té un codi espacial, per dir-ho d'alguna manera. El reconeixement de les aromes es produeix per mitjà d'una sèrie de reaccions químiques que condueixen a la gènesi d'uns impulsos nerviosos i aquests són interpretats al cervell (*imatge olfactiva*).

En realitat, és el cervell que duu a terme la tasca de transformar els estímuls en una representació mental de les olors i d'afegir-hi alhora una dimensió afectiva. El sistema límbic és el responsable de la conducta alimentària i participa activament en la resposta sexual. S'han demostrat àmpliament les estretes relacions entre sexe i olfacte. Hi ha una àrea definida per a la percepció olfactiva de les hormones, de tal manera que hom pot parlar d'una vertadera *percepció hormonal*. Per mitjà del nervi terminal (amb connexions que sembla que el vinculen amb l'eix hipotàlem-hipofisi) i del nervi de Jacobson, els senyals rebuts arriben al sistema límbic.

El sentit de l'olfacte és generalment més agut en les dones, principalment en el pic ovulatori. Existeixen, a més, diferències interpersonals degudes a la diversitat genètica, ja que cada receptor és codificat per un gen determinat i, com és sabut, un gen pot tenir diferents formes (*al·lels*). Sabem que els nostres receptors olfactius són 339 i que són codificats per més de mil gens. Cada receptor pot detectar molècules químicament diferents. La diversitat de receptors és la responsable de la capacitat específica individual per a captar aromes. Hi ha persones que tenen un llindar de sensibilitat molt alt per a una molècula i, en canvi, un de molt baix per a una altra. Certes anòsmies específiques són de caràcter hereditari. Això vol dir que, quan ens endinsem en el món de l'anàlisi sensorial, cal tenir present que no tots els tastadors són iguals pel que fa a sensibilitat respecte a una determinada molècula. Cal remarcar, a més, que els aspectes cognitius estan íntimament relacionats amb els aspectes afectius.

En conseqüència, cada tastador ha de conèixer i ha de reconèixer les seves limitacions (història clínica, hàbits, higiene laboral) (figura 1.21). Olfacte i gust són ambdós hipersensibles en persones amb insuficiència adrenal. El sistema límbic, com veurem al llarg de diversos capítols, té una importància decisiva en la nostra vida i, consegüentment, en els resultats d'una anàlisi sensorial. Aquest sistema és el responsable de les interaccions de l'olfacte amb la vista, el gust, el tacte i la memòria. Les experiències tingudes en el passat modulen els criteris interpretatius del present.

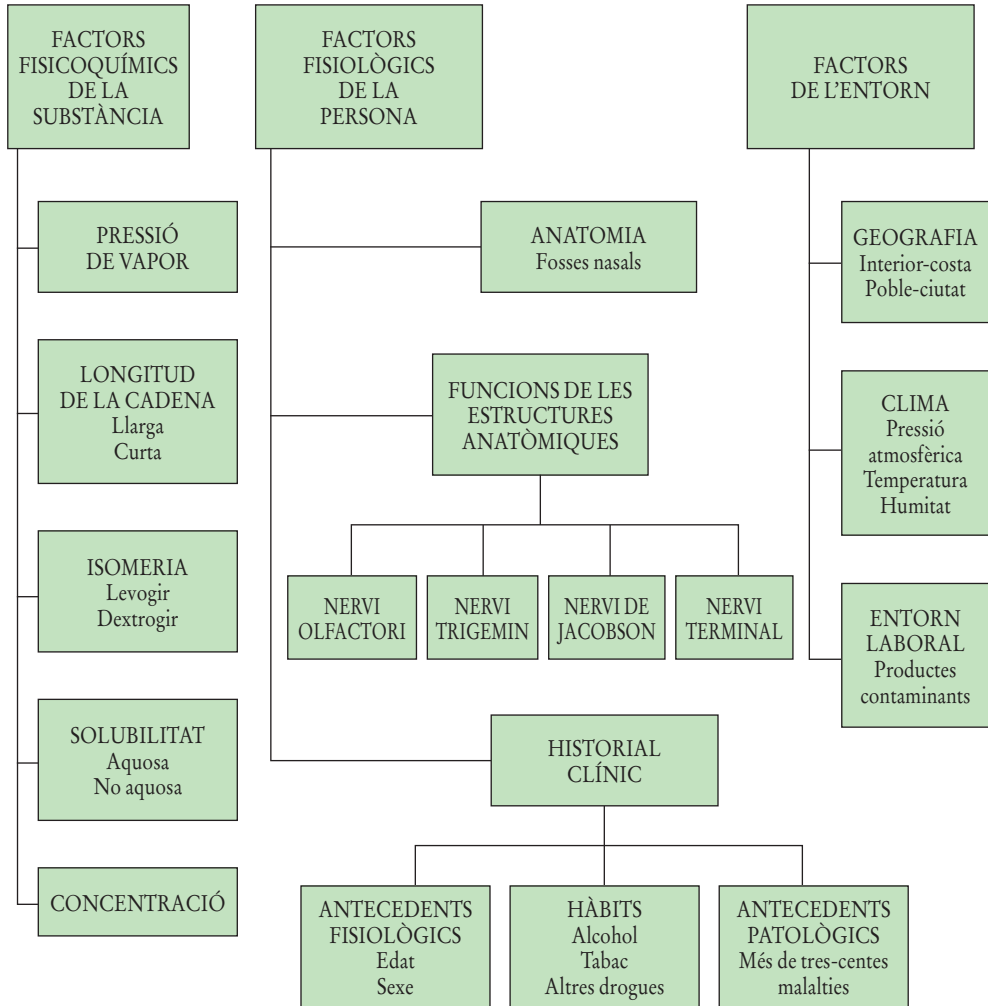


FIGURA 1.21. Fisiologia de l'olfacte (Haro, 2002).

1.8. EL GUST

El gust del vi no és a dins de l'ampolla, sinó al nostre cap.

F. BROCHET

El gust del vi inclou el conjunt de sabors, olors, sensacions tàctils i, fins i tot, tèrmiques del vi, a més a més de les trigeminals —que exposarem més endavant.

El gust és, sense cap mena de dubte, una de les fonts de plaer de l'home. Aquest plaer s'associa tant a una satisfacció fisiològica i emocional com a determinats moments de la història particular de cadascú, des del primer dia de la nostra vida, en el

qual gustem la llet materna. Aquesta sensació de plaer restarà per sempre en la nostra memòria associada a l'amor, a l'escalfor, a les carícies, a l'acte de succionar; i tot plegat configurarà una sensació lligada al tacte, especialment als llavis. Molts aspectes tàctils s'associen a l'acció de menjar o de beure, els quals tenen un paper determinant a l'hora d'obtenir plaer (prioritat antropològica) i de satisfer el nostre instint exploratori (característica antropològica). Gust i tacte, doncs, estan totalment lligats. Probablement, el dejuni monacal té la base en aquesta conjunció totalment fisiològica, atesa la igualtat de receptors (*corpúscles de Krause*) que hi ha als llavis, la llengua i els genitals.

Un altre aspecte que cal considerar és l'impacte mental subconscient d'un determinat sabor. Les nostres cultures associen el que és dolç amb el que és bo i el que és amargant amb el que és dolent, amb el verí. Aquesta és la nostra tradició cultural i aquest aspecte pot condicionar un tastador de vi. De fet, en elaborar un vi determinat, els enòlegs cerquen, tal com explicaré més endavant, l'equilibri entre sabors, de manera que cap no sobresurti i, així, el vi rebi l'aprovació del consumidor. Si ho aconsegueixen, els comentaristes gastronòmics diran que és un vi *rodó* (l'adjectivació correcta és *harmonios*).

El gust, com a òrgan pròpiament dit, se situa a la cavitat bucal. Els receptors del gust estan dispersos àmpliament a la llengua i n'hi ha uns quants a la zona adjacent de la faringe i l'epiglotis. Els receptors del gust s'activen pels sabors (dolç, salat, àcid, amarg, astringent, *umami* i metàl·lic). La punta de la llengua respon a tots els sabors, però és més sensible al dolç. Les parts laterals de la llengua són més sensibles al sabor àcid i, en menys intensitat, al dolç. La part més interior, propera a la faringe, respon a les substàncies amargants. De fet, això és una mica en general, atès que no es compleix ni de bon tros en tots els individus. D'una banda, la distribució topogràfica de les papil·les gustatives no és discontinua perquè hi ha zones de superposició. De l'altra, les papil·les són sensibles a tots els estímuls, si bé generen senyals diversos, tal com va demostrar Schiffman el 1980. Aquest investigador va verificar que el sabor salat, a vegades, es transforma en amarg quan l'agent estimulant entra en contacte amb les cèl·lules caliciformes, situades a la part posterior de la llengua.

Per explicar aquest fenomen, en general contrari a l'ortodòxia que sovint veiem als llibres de tast de vi, comentaré que en un exercici dels que duu a terme l'aula de formació continuada d'anàlisi sensorial, organitzada anualment per l'Associació Catalana d'Enòlegs, vàrem constatar que, d'un total de vint tastadors d'ambdós sexes, només un 50 % associava la sensació de dolç a la punta de la llengua, un 53 % localitzava correctament la sensació de salat a la part central, i un 70 %, la d'àcid als laterals de la llengua. Hi havia un consens més gran amb l'amarg, a la part posterior de la llengua, amb un resultat favorable del 80 %. Altres factors, diferents dels ja esmentats, poden explicar aquesta heterogeneïtat. El temps de durada de la sensació de salat (7-8 segons) és molt més curt que el d'amargant (que pot ser a vegades d'hores).

L'assaig es va fer amb aigua mineral fortificada amb 4,9 g/L de sacarosa, 0,9 g/L de sal comuna (clorur de sodi), 0,9 g/L d'àcid tàrtric i 4 mg/L de sulfat de quinina. Es va posar aquesta solució en quatre gots, com si la solució fos diferent a cada got. S'introduïren en una zona concreta de la llengua unes gotes de cadascun dels gots, per mitjà d'una xeringa petita (de les d'administrar insulina). Els tastadors no sem-

pre, com hem dit més amunt, reconeixien el sabor corresponent al lloc de la llengua on suposadament hi ha les cèl·lules especialitzades a detectar selectivament els quatre sabors. Si els quatre gots es degustaven de manera habitual, hom no hi apreciava diferències i era quan s'adonava que era la mateixa solució.

Els receptors del gust (n'hi ha prop de 10.000) són coneguts específicament amb el nom de *botons gustatius* o *papil·les de la llengua*. Cada papil·la, alhora, és formada per centenars de gemmes gustatives, de forma ovoide.

Les papil·les foren descrites el 1640 per Marcello Malpighi, però no va ser fins al segle XIX que Rudolf Wagner i Georg Meissner en feren un estudi aprofundit. Són estructures de formes diverses, constituïdes per unes cèl·lules de sosteniment intercalades amb les cèl·lules receptores o ciliades. Aquests receptors gustatius es classifiquen en dos grups, segons quin sigui el seu sistema de funcionament: *a) receptors de membrana* (dolç, amarg i *umami*) i *b) canals iònics* (salat i àcid).

Els receptors de membrana són de baixa especificitat. Es connecten amb el cervell a través dels *nervis sensitius* i es divideixen en cinc grups. Les *papil·les caliciformes* són les més grosses i les més importants, encara que n'hi ha una quantitat reduïda. Només entre nou i quinze papil·les, però amb dues-centes quaranta gemmes gustatives cadascuna, o sigui que hi ha unes 2.200 gemmes, aproximadament, a tota la llengua. Són situades a la cara dorsal de la llengua, on formen la *V lingual* (amb el

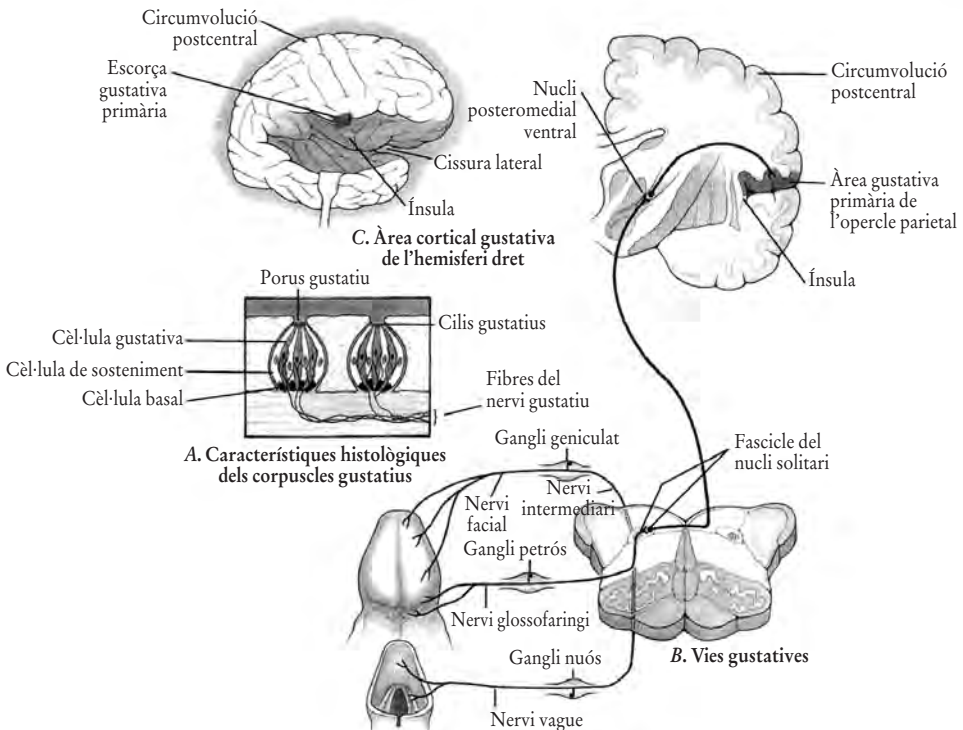


FIGURA 1.22. Esquema de l'estructura neuronal del sentit del gust.



FIGURA 1.23. Microfotografia de les papil·les gustatives. A l'esquerra: papil·les fungiformes. A la dreta: papil·les caliciformes.

forat cec que correspon a la papil·la del vèrtex de la V). Estan innervades pel *nervi glossofaringi*, tant per a la sensibilitat tàctil com per a la gustativa.

Les *papil·les fungiformes*, denominades així per llur forma de bolet, tenen un diàmetre molt gran, d'uns 0,8 mm. En tenim només cent quaranta-cinc a cada zona hemilingual; és a dir, dues-centes noranta a tota la llengua, amb una distribució irregular: trenta papil·les/cm² a la punta de la llengua, unes tres papil·les/cm² a la regió posterolateral, etc. La suma total de gemmes és de 4.600, el 48 % de les quals són caliciformes; el 28 %, foliades, i el 24 %, fungiformes. Les *papil·les filiformes* no es troben als bastons gustatius, sinó que estan isolades. Es presenten en forma de petites prominències cilíndriques o còniques, de l'extrem de les quals surt un ramell de prolongacions de fils fins. Ocupen tota la porció de la cara dorsal de la llengua, situada davant de la V lingual. Estan disposades en rengles lineals que es dirigeixen obliquament des del solc mitjà de la llengua cap a les vores. Detecten el sabor amarg. Les *papil·les foliades*, amb un total de 1.280 gemmes, són plecs verticals situats a les vores de la llengua, prop de la base, i tenen la mateixa innervació que les caliciformes. Són rudimentàries en l'home, però estan molt desenvolupades en certs animals, en els quals constitueixen els anomenats *òrgans laterals del gust*. Són sensibles al sabor salat i a l'amarg. Finalment, les *papil·les hemisfèriques* són molt més petites que les acabades d'esmentar. Tenen una gran analogia amb les papil·les dèrmiques de la pell; ens donen informació tàctil i tèrmica, i, per aquest motiu important, n'hi ha a tota l'extensió de la mucosa lingual. Són les més nombroses.

Com tots els receptors sensorials, aquestes papil·les estan directament exposades a l'agressivitat del medi, tant física com química, i, per això, sofreixen desgast i deteriorament. Es renoven cada dues setmanes, si bé a partir de l'edat de quaranta-cinc anys minva llur renovació.

Aquests receptors es connecten amb tres conduccions nervioses diferents. El *nervi lingual*, que es ramifica per les dues terceres parts anteriors de la mucosa i relliga les fibres que tenen origen en les fungiformes. El *nervi glossofaringi*, que es distribueix per les papil·les caliciformes i per la porció de mucosa que hi ha darrere de la V. El *nervi laringi superior*, que envia algunes ramificacions a la porció de la mucosa més propera a l'epiglotis. Tots aquests nervis són alhora sensitius, sensorials, vasomotors i glandulars. Tots tres convergeixen envers el tàlem i d'allà es dirigeixen cap a l'àrea de projecció gustativa del còrtex orbitofrontal. Hi ha, però, una connexió amb l'hipotàlem que justifica anatòmicament les implicacions de la personalitat del tastador (experiències psicoafectives), la qual fa subjectives, en més o menys grau, les seves apreciacions: les informacions gustatives es mesclen amb les informacions trigèmines i ambdues interaccionen tot produint algunes confusions, com ara la sensació de «bla» (o «tou») aportada per l'àmbit gustatiu i la sensació de «gras» aportada per elements de textura.

Els receptors del gust són quimiorceptors, que responen a substàncies dissoltes a la saliva. Aquesta és produïda a les glàndules salivals que entapissen la cavitat bucal. Per llur ubicació, aquests òrgans són classificats en *glàndules parietals*, *submaxil·lars*, *sublinguals* i *paròtides*. La saliva és el primer reactiu químic en el procés de digestió. Amb un valor de pH lleugerament alcalí, aquest fluid té una composició qualitativa en humans a base d'aigua, enzims (α -amilasa, catalasa), proteïnes, hormones, anticossos i diverses substàncies permeades des del plasma sanguini a les glàndules salivals. No obstant això, no tothom té exactament la mateixa composició de la saliva, ni tan sols una mateixa persona al llarg del temps o en dies diferents. En el cas de les dones, els varia en funció del cicle menstrual.

S'ha demostrat la notable influència de la composició de la saliva en la detecció dels sabors. La comprovació es va dur a terme traspasant saliva d'una persona a una altra. Sembla que les persones gens sensibles o una mica sensibles tenen més peròxid d'hidrogen (aigua oxigenada) a la saliva, mentre que les sensibles tenen més catalasa, un enzim que descompon el peròxid d'hidrogen. Un cas semblant és la reacció dels tanins amb la saliva. La mucina, una glicoproteïna amb un pes molecular elevat que es troba en la saliva, en entrar en contacte amb el vi, que és àcid, es carrega positivament. Els tanins tenen una feble càrrega negativa i, en reaccionar a la cavitat bucal amb la mucina, formen un precipitat de complex proteïna-taní, amb un pes molecular elevat, que amorteix la capacitat lubricant de la saliva tot augmentant la sensació d'astringència. Per contra, la disminució de l'astringència del vi per efecte de la cria en bóta s'explica per la unió dels tanins procedents de la fusta de la bóta amb les substàncies astringents del vi, com ara els antocians, les proteïnes del vi i algunes sals minerals.

La superfície de la llengua acostuma a estar normalment «bruta». Aquesta brutat, composta de cèl·lules mortes, saliva, hormones, fongs i bacteris, petites gotes de greix, etc. (figura 1.24), entapissa la superfície de la mucosa i interacciona amb els mecanismes bioquímics que s'esdevenen en l'àmbit de les papil·les gustatives. En conseqüència, és important no limitar la higiene bucal al rentat correcte de les dents, sinó que també cal fer una neteja de la mucosa de la llengua mitjançant un estri adient (figura 1.25).

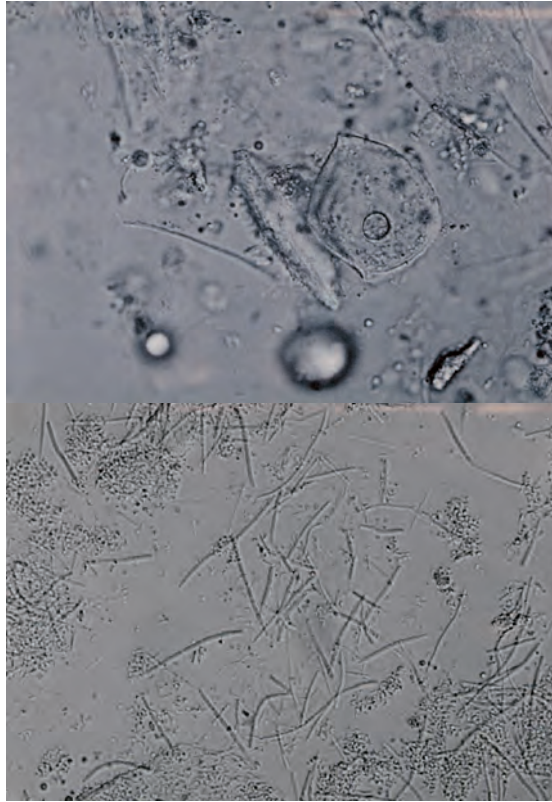


FIGURA 1.24. Microfotografia d'un raspat lingual. S'observen clarament bacteris, llevadures, cèl·lules de l'epiteli lingual, gotes de greix i restes d'aliments (microfotografia realitzada amb contrast diferencial Nomarsky, Laboratoris Viader, 2003).



FIGURA 1.25. Espàtula per a netejar la llengua.

Hom no sap exactament com funcionen els receptors gustatius. Probablement, les substàncies sàpides interaccionen amb polielectròlits específics dels cilis dels botons gustatius. També hi ha evidència de la unió d'aquestes substàncies amb proteïnes específiques dels cilis, semblantment a com passa en el sistema olfactiu. El 1980 Mooser va descriure un sistema de recepció basat en mecanismes enzimàtics allostèrics. Per tal de produir estimulació, calen concentracions de substància tres mil vegades més elevades que les de l'olfacte.

1.9. EL TACTE

Entenem per *tacte* totes aquelles sensacions que s'originen a partir de la pell, les mucoses, els teixits connectius, alguns músculs, el periosti i les dents, principalment. Hom anomena tot el conjunt *sistema somatosensorial*. Aquest sistema és fonamental per a la supervivència dels individus. D'una banda, aquestes sensacions proporcionen una informació valuosa del medi (palpable) extern. De l'altra, avisen dels possibles perills, tot provocant actes reflexos, com ara enretirar i fugir, els quals ens protegeixen d'agressions que podrien fer mal a alguna part del nostre cos.

El tacte és potser el sentit més important que té l'home. Determinats estudis revelen la importància del tacte en el comportament humà. Les primeres setmanes de la vida del fetus ja es comença a desenvolupar el sentit del tacte. És a partir del naixement, però, que el tacte pren un paper rellevant, que marca de manera inamovible la conducta futura de nou individu. El contacte del nadó amb la mare li permet percebre, quan és al coll, una sensació d'escalfor i de protecció; li permet també succionar el mugró, que el forneix d'aliment. El conhorten l'associació de satisfer la fam amb l'olor de la mare, el confort de l'escalfor corporal i la sensibilitat dels llavis per trobar la font d'alimentació. Aquest conjunt de sensacions, primordialment tàctils, formen en el seu cervell unes vies preferents que romandran al llarg de tota la seva vida. A diferència del altres sentits, el tacte és distribuït per tota la superfície corporal. Quasi 2 m² de teixit epitelial, que allotja milions de sensors, no només ens informen de la pressió, la temperatura, les vibracions, la sensibilitat tàctil, la cinestèsia i el dolor, sinó que també ens permeten distingir i reconèixer la forma i la consistència dels objectes (estereognòsia) (figura 1.26).

El sentit del tacte és a la pell. Aquest tegument és bàsicament una membrana de dues capes. La inferior, l'anomenada *capa subcutània*, és gruixuda, d'1 a 2 mm, i esponjada, està formada principalment de teixit connectiu ric en col·lagen proteínic. Té la funció de protegir i enconjar el cos, i allotjar els fol·licles pilosos, les terminacions nervioses, les glàndules sudorípares i els vasos limfàtics. La capa superior, l'*epidermis*, que està en contacte amb l'exterior, té una espessor d'entre 0,07 i 0,12 mm. És composta, principalment, de cèl·lules epitelials escamoses, que neixen a la capa subjacent, anomenada *derma*, i que en un període de quinze a trenta dies són empeses cap amunt, cap a la superfície, per les noves cèl·lules naixents de davall. Mentre ascendeixen, es van aplanant i es van emplenant de queratina.

Les terminacions nervioses del derma reben diferents noms segons siguin llurs estructura i funció. Ara i aquí, només ens interessen els *corpuscles de Meissner*, un

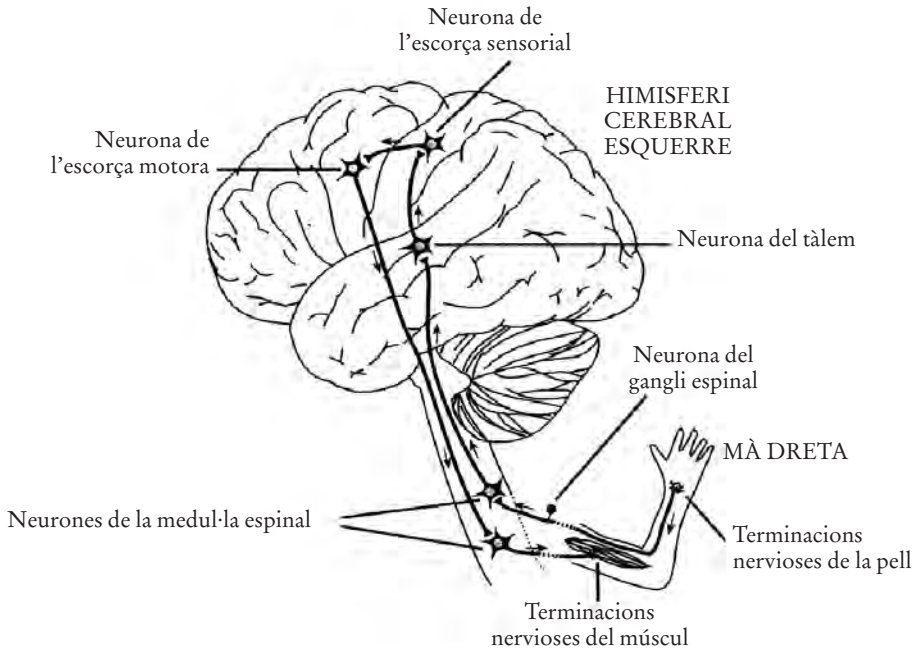


FIGURA 1.26. Esquema del circuit neuronal del tacte.

dels sis tipus de mecanoreceptors de què estem dotats. Estan distribuïts per tota la pell, a l'interior de la cavitat bucal i als llavis. Ens informen de les sensacions tàctils que ens produeix el contacte de la copa amb els llavis i de les que produeix el vi en mantenir-lo a la boca.

Els termoreceptors són terminacions nervioses lliures; és a dir, no estructurades. Ens informen de la temperatura del vi. En realitat, es tracta de dos tipus de receptors: els uns, sensibles al fred, i els altres, a la calor. Els receptors de la calor es disparen a temperatures d'entre 20 °C i 45 °C, amb un màxim de sensibilitat a 35,5 °C. Els receptors del fred responen entre 10 °C i 41 °C, amb una sensibilitat màxima entre 15 °C i 20 °C. Per sobre de 45 °C hom percep una sensació de dolor.

1.10. EL NERVI TRIGEMIN

El *nervi trigemin* constitueix un segon aparell olfactivu. De fet, les sensacions trigeminals complementen la informació rebuda per via gustativa o per via olfactiva. Hi ha poc coneixement encara sobre aquest nervi. S'anomena *trigemin* perquè té tres ramificacions significatives; les *branques oftàlmica, maxil·lar i mandibular*. La branca oftàlmica no intervé en la degustació. La branca maxil·lar està connectada amb el nervi etmoïdal, que prové del nas. La branca mandibular connecta amb el nervi lingual —el qual rep els impulsos dels receptors de la mucosa bucal i de la llen-

gua— i amb el nervi alveolar inferior. Aquest darrer és el responsable de les apreciacions dentals, com, per exemple, la sensació de fred en mossegar un gelat. Són bàsicament termoreceptors, propioreceptors, quimiorceptors i mecanoreceptors. S'encarreguen de rebre estímuls de diversa natura, però amb un denominador comú: es tracta d'estímuls dolorosos, desagradables o agressius, o que poden resultar nocius per a la salut (pebre, mostassa, vinagre, ous podrits, etc.). Les ramificacions del trigemin expliquen les expressions facials davant d'olors picants o pudors o, com ja hem comentat, en mossegar un gelat. La temperatura del vi igualment provoca una sensació trigeminal que, per tant, afecta el conjunt de la degustació.

Algunes substàncies picants, com ara la capsàicina, procedent del pebrot, tenen la propietat de dessensibilitzar les fibres nervioses, de manera que produeixen una pèrdua temporal de sensibilitat que impedeix detectar altres aromes, gustos o sabors. En aquest cas, per exemple, l'acidesa es percep més afeblida. Altres efectes semblants passen amb l'etanol, el poder irritant del qual pot afectar la degustació d'un brandi. El diòxid de carboni dels vins escumosos es converteix a la llengua, per efecte de l'enzim anhidrasa carbònica, en àcid carbònic, responsable de l'efecte picant àcid d'aquestes begudes. Si olorem un vi escumós directament, sense haver agitat abans la copa per tal de fer-ne desprendre el diòxid de carboni, aquest gas dissolt produeix un efecte inhibidor i alhora d'una lleugera molèstia, les quals coses fan minvar la percepció de les subtils aromes dels caves i xampanyes.

1.11. LA MEMÒRIA

És fonamental un ús correcte i eficaç de la memòria en l'anàlisi sensorial. La memòria és una facultat del cervell que permet enregistrar experiències noves i recordar-ne de passades. Aquesta facultat es desenvolupa en tres fases clarament diferenciades: *a*) recepció i enregistrament sensorial, *b*) codificació i consolidació, i *c*) record per evocació o per reconeixement. Quan aprenem a tastar «etiquetem» sensacions i les arxivem en la memòria, de manera que, quan posteriorment sentim la mateixa sensació, puguem identificar-la correctament.

Hem de tenir en compte els tipus de memòria i de quina manera aquesta arxiva les dades. Fem ara un repàs dels *tipus de memòria*:

— *Fisiològica*. És la que està emmagatzemada al DNA. Funcions fisiològiques, de creixement, etc.

— *Filètica*. És la memòria innata que ens permet caminar, parlar o trobar gustosos certs aliments. Abraça també actuacions al límit de la consciència, com ara els cànons de bellesa i l'apetit sexual. Probablement, també radica en aquest tipus de memòria el gust per un determinat tipus de vi.

— *De l'experiència*. És el record del que aprenem. Depèn de l'atenció i del contingut emocional associat al moment de la fixació (sistema límbic).

— *Implícita*. Tot allò que aprenem dels adults per mimetisme. Menjar, beure, saltar, cantar, etc.

— *Explícita*. Forjada mitjançant l'estudi. Per tal que un record quedi fixat, cal que l'estímul sigui reiterat amb certa freqüència. Un cas paradigmàtic és el tast de

vins o els coneixements de qualsevol ofici o professió. Necessita la vinculació de diverses neurones entre si.

— *Protegida*. És constituïda per un banc d'imatges dins de la memòria de l'experiència. Fa que modifiquem el nostre capteniment davant de determinades persones o situacions, en funció de determinades sensacions associades, com ara l'aspecte d'una persona o l'ambient que envolta un fet determinat. És la part inconscient de la consciència. Precisament, com que és inconscient, ens pot confondre durant un tast de vi.

— *Semàntica*. És la que ens permet reconèixer els objectes i els fenòmens, i, així, descriure'ls lingüísticament. Connecta les paraules amb llur significat.

— *Episòdica*. Ens permet recordar esdeveniments, inclús una gran part de la nostra vida personal.

La memòria de l'experiència i la memòria protegida desenvolupen un paper decisiu durant una degustació. Són les responsables de molts dels encerts i, també, de molts dels errors. La percepció provoca una sensació, i la sensació, alhora, una imatge, la qual, com a element característic d'una idea, és afectada per les emocions.

Com a colofó d'aquest darrer apartat, a l'hora de fer una pràctica olfactiva, hem de tenir en compte, des del punt de vista sensorial, les etapes següents: *a)* Uns quants segons abans de la percepció olfactiva. Cal una predisposició a efectuar l'anàlisi olfactiva. *b)* Durada de la sensació olfactiva. Cal que sigui suficient per a identificar les aromes, bo i tenint en compte que prolongar l'olfacció més enllà de quatre segons pot ser contraproductiu, a causa d'una saturació. *c)* Temps necessari per a recordar una sensació olfactiva. Això fa referència a la facilitat amb què un tastador és capaç d'activar la traça amnèsica d'una determinada olor en presència o absència d'un estímul. És una activitat pròpia de la memòria explícita i de la memòria de l'experiència. *d)* Durada de la memòria de les sensacions olfactives.

BIBLIOGRAFIA

- ACARÍN, N. (2001). *El cerebro del rey*. Barcelona: RBA.
- CAMPBELL, H. J. (1976). *Las áreas del placer*. Madrid: Guadarrama.
- COMETTO-MUÑIZ, J. E.; CAIN, W. S. (1991). «Influence of airborne contaminants on olfaction and the common chemical sense». A: GETCHELL, T. V. [et al.] [ed.]. *Smell and taste in health and disease*. Nova York: Raven Press, p. 765-785.
- DESSIRIER, J. M. (1999). «Spécificités des sensations trigéminales». *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, suplement especial: *La dégustation*, p. 25-30.
- DOTY, R. L. (1991). «Olfactory system». A: GETCHELL, T. V. [et al.] [ed.]. *Smell and taste in health and disease*. Nova York: Raven Press, p. 175-204.
- ENGEN, T. (1982). *The perception of odors*. Nova York: Academic Press, p. 97-111. (Series in Cognition and Perception)
- GANONG, W. F. (1971). *Manual de fisiología médica*. Mèxic: El Manual Moderno.
- GOLDBERG, E. (2002). *El cerebro ejecutivo*. Barcelona: Crítica.
- GREER, C. A. (1991). «Structural organization of the olfactory system». A: GETCHELL, T. V. [et al.] [ed.]. *Smell and taste in health and disease*. Nova York: Raven Press, p. 65-82.

- HARO LICER, J. M. de (2002). «Olfación: anatomía y fisiología». *Revista de Rinología*, vol. 2, p. 11-17.
- HOLLEY, A. (1999). *Éloge de l'odorat*. París: Odile Jacob.
- IBÁÑEZ, F. C.; BARCINA, Y. (2001). *Análisis sensorial de alimentos: Métodos y aplicaciones*. Barcelona: Springer Verlag Ibérica.
- MORAN, D. T.; JAFEK, B. W.; ROWLEY III, J. C. (1991). «The ultrastructure of the human olfactory mucosa». A: LAING, D. G.; DOTY, R. L.; BREIPOHL, W. *The Human Sense of Smell*. Berlín: Springer.
- MORAN, D. T.; MONTI BLOCH, L.; STENSAAS, L. J. [et al.] (1995). «Structure and function of the human vomeronasal organ». A: DOTY, R. L. [ed.]. *Handbook of olfaction and gustation*. Nova York: Marcel Dekker, p. 793-820.
- PUIG MUSET, P. (1984). *Sal y alimentación*. Barcelona: Sirocco.
- SAMPEDRO, J. (2002). *Deconstruyendo a Darwin*. Barcelona: Crítica.
- SAUVAGEOT, F. (1999). «L'évaluation sensorielle». *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, suplement especial: *La dégustation*, p. 63-71.
- SCHWANZEL-FUKUDA, M.; PLAFF, D. W. (1995). «Structure and function of the nervus terminalis». A: DOTY, R. L. [ed.]. *Handbook of olfaction and gustation*. Nova York: Marcel Dekker, p. 835-864.
- SNYDER, S. H.; SKLAR, P. B.; HWANG, P. M.; PEVSNER, J. (1989). «Molecular mechanisms of olfaction». *Trends in Neurosciences*, vol. 12, p. 35-38.
- STONE, H.; SIDEL, J. L. (1985). *Sensory evaluation practices*. Nova York: Academic Press.
- TESTUT, L.; LATARJET, A. (1975). *Compendio de anatomía descriptiva*. Barcelona: Salvat.
- VIADER, R. (2005). *Vino, corpo e cervello*. Brescia: AEB.
- YOUNG, P. A.; YOUNG, P. H. (2001). *Neuroanatomía clínica funcional*. Barcelona: Masson.

2. VARIACIONS EN LA PERCEPCIÓ SENSORIAL

La percepció comença en el món físic de la llum i les partícules, entra pel món fisiològic de la pell, mucoses i òrgans diversos, es processa en el món cerebral i culmina en una complexa emoció psicològica.

JORGE WAGENSBERG, *Ideas para la imaginación impura.*

Al capítol anterior s'han presentat una sèrie de coneixements actuals, els quals ens han permès apropar-nos a la realitat del funcionament del nostre aparell sensorial. Aquests coneixements, no obstant això, s'han limitat a l'objecte d'aquest llibre: l'anàlisi sensorial del vi. Com hem vist, els nostres sensors són alguna cosa més que uns simples transductors, que transformen una energia determinada en un impuls electroquímic. Els nostres sensors formen part del cervell i no només es limiten a generar un senyal i a transmetre'l, sinó que interactuen en l'àmbit cerebral i, en darrera instància, no són els que perceben, sinó que és el conjunt funcional del cervell el que realment sent. De la mateixa manera que no existeixen dues persones iguals, tampoc no hi ha dues maneres iguals de sentir o, des d'un punt de vista més ample, de percebre l'entorn.

2.1. FACTORS QUE AFECTEN LA PERCEPCIÓ SENSORIAL

Exposarem a continuació una sèrie de situacions que fan, d'una banda, que un tastador opini d'un vi de manera diversa en dies i llocs diferents, i, de l'altra, que dos tastadors o dues persones degustadores sentin de manera diferent un mateix vi. Arribats a aquest punt, en general, seria més adequat parlar de «com hom sent un vi» que no pas de «com és aquest vi». Un vi és només per a una persona determinada.

2.1.1. *Influència de l'estat emocional*

Els estímuls sensorials es modulen, es coordinen i s'interpreten al cervell, concretament en diverses zones específiques del còrtex, però passen prèviament, pel tàlem (amb l'excepció de l'olfacte) i el sistema límbic. Aquest fet anatomicofisiològic genera una bona part dels problemes inherents a l'anàlisi sensorial.

El sistema límbic rep sensacions de tota mena i de moltes procedències, i les modifica sempre en funció de la situació de l'entorn. El tàlem i el sistema límbic són autònoms. El tàlem rep, controla i distribueix la informació sensorial i motora. Per la seva banda, el sistema límbic s'ocupa del comportament relacionat amb els impulsos bàsics de l'alimentació, la defensa, el sexe i l'emoció.

Des que hi ha història escrita, som coneixedors de la influència de la meteorologia sobre l'estat d'ànim d'una persona. Hom explica el caràcter jovial i alegre, en general, dels mediterranis, en comparació del més seriós i introvertit dels nòrdics, per la influència del clima. Les moltes hores d'insolació, les temperatures moderades i els vents suaus; el paisatge divers, amb una gran varietat de plantes i animals, contrasta amb el clima nòrdic, més extrem i amb un paisatge més homogeni i menys variat. El fred, la neu, el vent i els dies més curts: tot això fa que els habitants d'aquests llocs tinguin uns hàbits domèstics i laborals determinats, molt diferents dels nostres. La comunicació presencial és més escassa, més localitzada i menys espontània. Més enllà de la geografia, molts altres factors afecten el nostre estat d'ànim.

L'estat d'ànim d'un degustador influeix notablement en la interpretació de la sensació rebuda i, consegüentment, en el judici que n'emet. Això, però, no és res de nou. Una carícia, un aliment, la visió d'un paisatge, són gratificants de manera distinta en funció de l'estat d'ànim. Els estats d'eufòria tendeixen a fer-nos veure les coses de manera positiva, mentre que els estats de melancolia i de depressió ens influeixen negativament. És allò de l'ampolla mig plena o mig buida. Així, doncs, els trastorns de l'estat d'ànim són episodis en els quals l'estructura cerebral no pot oferir respostes correctes a un estímul determinat. En els trastorns d'ansietat, per exemple, s'ha demostrat que hi ha una laterització de l'activitat metabòlica cerebral, de manera que l'hipocamp d'un costat funciona de manera dessincronitzada, bo i augmentant la taxa metabòlica. En el capítol anterior, hem dit que l'hipocamp és com el «sistema operatiu» de la memòria. És fàcil d'entendre, doncs, que en un estat anormal, amb «error» en la memòria, la interpretació dels estímuls no és correcta.

Una persona que no es troba bé, amb la consegüent angúnia, no delimita prou bé el que és més important del que no ho és tant, i es fixa només en nimietats. D'altra banda, els estats depressius, siguin momentanis o permanents, lleus o greus, amb independència de les causes, la magnitud o la durada, sempre impliquen un desordre bioquímic en l'àmbit cerebral, una alteració del metabolisme dels neurotransmissors —bàsicament, acetilcolina, dopamina i serotonina. Com és sabut, avui la depressió és una patologia mental molt estesa. A Espanya, per exemple, tot i ser un país en bona part mediterrani, hi ha un 20 % de la població, o sigui uns 8 milions de persones, que habitualment consumeixen psicofàrmacs. Consegüentment, podem dir que un 20 % dels consumidors catalans no aprecien correctament un vi i, probablement, amb una taxa una mica inferior, també ho podem dir dels tastadors professionals. Precisament, són aquests els primers de reconèixer que llur sensibilitat varia d'un dia per l'altre. Les causes poden ser diverses, però, sens dubte, llur estat emocional, conscient o no, hi té una gran influència. Tant en moments eufòrics com depressius, el nostre judici està alterat.

El *set effect*, o efecte de fixació, sobre la percepció que tenim un gran nombre de persones, per no dir tothom, és potser un dels punts crucials en l'anàlisi sensorial.



FIGURA 2.1. Segons com es miri la figura, hom pot distingir una dona jove i bonica o una dona vella i lletja. La imatge percebuda depèn molt del nostre estat d'ànim.

Són clàssics els estudis de Leeper de 1935, continuats després per E. G. Boring, el qual ho va explicitar mitjançant la coneguda «figura de la sogra o de la nora». Les figures reversibles no només són susceptibles de condicionar per si mateixes, sinó que l'efecte de fixació, que sobre llur percepció exerceixen les expectatives o les primeres impressions, és extraordinari. Vist d'una altra manera, ens referim a la *probabilitat subjectiva* —a què més endavant ens referirem com a *efecte horòscop*—, en relació amb el fet conegut que, dins determinats límits i sobretot sota determinades condicions d'ambigüitat d'estimulació i de tensió emocional, hom tendeix a veure el que desitja o el que es pensa que veurà.

El vi es pot tastar, es pot apreciar i es pot valorar, i se'n pot gaudir, però quasi sempre des de la nostra particular i personal manera de sentir. El tastador professional ha d'entrenar-se constantment, semblantment a com ho fan els esportistes per «estar en forma». En l'anàlisi sensorial professional, «estar en forma» equival a ser capaç d'aconseguir una abstracció del nostre propi jo i d'emetre un judici neutre i correcte, fent servir un lèxic que sigui universalment comprensible.

Un altre aspecte que cal considerar són les preferències que mostren els individus segons llur nacionalitat. Això ens explica per què els consumidors internacionals tenen gustos diferents. Hom diu que als alemanys els agrada el «pi» i que els francesos prefereixen aromes «florals». Quan travessem l'Atlàntic, els gustos olfactivs canvien marcadament. Els nord-americans s'inclinen per les aromes fortes, i els països centreamericans, per aromes encara més fortes. Si passem al Japó, prefereixen aromes suaus; segurament, perquè els japonesos tenen a la pell una densitat més bai-

xa de glàndules apocrines i, consegüentment, llur olor corporal és molt feble en contraposició amb els individus de raça blanca o negra. En definitiva, segons la nacionalitat o els orígens racials, hi pot haver, i de fet hi ha, una mica més de subjectivitat en l'anàlisi sensorial. Hi ha una àmplia bibliografia sobre les preferències dels consumidors en matèria d'aromes, gustos i aliments, en general. És molt difícil que el tastador sigui capaç de deixar de banda les seves preferències a l'hora de valorar un vi. Passa sovint en concursos internacionals que els vins que obtenen la millor classificació són els del país organitzador del concurs. Algú malintencionat o poc expert podria pensar en una «ensarronada», però l'explicació dels resultats dels tasts a cegues pot ser degut al fet que la majoria dels tastadors que hi participen són del país organitzador. Cal, doncs, que en concursos internacionals els jurats també ho siguin, per tal d'anivellar el biaix introduït per la nacionalitat.

2.1.2. *Influència hormonal*

L'home no presenta un cicle hormonal com la dona. Home i dona, però, tenen un cicle comú de vint-i-quatre hores, anomenat *ritme circadiari*. Aquest ritme és imposat per la corba de concentració de cortisol plasmàtic al llarg del dia. El cortisol és una hormona que actua en tot l'organisme i que és la responsable de mantenir l'estat de *vigília*. Manté l'organisme en estat d'alerta i a màxim rendiment durant la fase diürna. Els nivells plasmàtics de cortisol augmenten gradualment des de bon matí, es mantenen durant el dia i decauen cap a la tarda, de manera que cap al vespre el descens és ràpid, bo i preparant-nos per a un son reparador. I així cada dia. El conegut fenomen del trastorn d'horari (*jet lag*) és, ni més ni menys, que una conseqüència del trastocament del ritme circadiari. Quan un professional va a tastar vins a un altre continent li calen almenys dos dies per a recuperar correctament el funcionament sensorial. El sistema límbic, captador essencial del medi extern i regulador de les secrecions hormonals, no en té prou amb una informació visual, instantània, per a reajustar el nostre rellotge biològic, sinó que necessita altres informacions metabòliques no tan immediates. El període d'adaptació depèn del temps que les glàndules de secreció interna, especialment les suprarenals, necessiten per a adaptar-se a la nova situació, i sincronitzar-se. Quan els nivells de cortisol són baixos, els òrgans sensorials estan com adormits i no funcionen a plena capacitat, perquè els llindars de percepció augmenten considerablement. Podem concloure que entre les 10.00 i les 14.00 hores és el moment adient per a tastar. D'altra banda, això és ben conegut empíricament per la gent del ram.

Hi ha una estreta relació funcional entre l'òrgan olfactiu, l'hipotàlem, la hipòfisi i les glàndules endocrines. A aquest conjunt o sistema se'l coneix com l'*aliança nasogenital*. Té una gran importància, atès que s'han demostrat variacions individuals en la percepció i el processament de les olors degudes a aquest sistema. Probablement, a causa de canvis en l'equilibri hormonal. La major o menor activitat sexual del tastador pot afectar la percepció, no només en l'àmbit cortical, per la influència de l'hipotàlem, sinó en el de les interconnexions de l'aliança nasogenital.

2.1.3. *Influència de l'edat i de l'estat físic*

L'home és el primat més longeu, però la longevitat no està forçosament lligada a la plenitud física i mental, sinó que està associada a un procés degeneratiu plurimodal, el qual anomenem *envelliment*. Quan l'envelliment ha progressat fins a un cert nivell, esdevé la mort. Aquest procés és més propi dels humans i, en menys grau, dels animals superiors. Els animals, en general, no envelleixen; tenen una vida curta que acostuma a acabar-se quan acaba llur etapa reproductiva.

L'envelliment és una propietat de la vida humana. Les nostres cèl·lules són afectades per l'oxigen al llarg de llur vida, anàlogament a com passa amb el vi. S'oxiden. Per l'acció de l'oxigen, del sol i de diversos factors ambientals, el nostre organisme s'oxida, de manera que les nostres cèl·lules són incapaces de reproduir-se fidelment, atès que el DNA, amb les rèpliques successives, s'ha anat danyant i les cèl·lules presenten defectes irreparables. El dany ha estat provocat per l'acció dels radicals lliures, els superòxids principalment, els quals afortunadament són reduïts per alguns polifenols antioxidants del vi (resveratrol, quercetina, miricetina).

L'envelliment promou canvis hormonals —especialment en la dona—, que es tradueixen en l'aparició de la menopausa. Alguns experts han encunyat el terme *andropausa* per a l'home, ja que aquest també, si bé en menys grau, sofreix trastorns hormonals, metabòlics i psíquics, que modifiquen les seves actuacions cerebrals. Amb el pas dels anys es redueix la capacitat pulmonar i la taxa metabòlica. L'afluència d'oxigen a les cèl·lules és més baixa. La producció d'hormones, també. El cervell i els òrgans sensorials funcionen bàsicament amb oxigen i hormones. El cervell, afortunadament, és l'òrgan que envelleix més lentament, tot mantenint les facultats. No obstant això, els trastorns de la memòria són molt freqüents i cal no oblidar que l'anàlisi sensorial necessita molta memòria. També els enllaços sinàptics s'afebleixen i el cos callós perd rendiment, les quals coses reverteixen en una dificultat més gran per a expressar sensacions, especialment en el cas de l'home. Com a cas particular i curiós, la malaltia d'Alzheimer és caracteritzada per una pèrdua substancial d'olfacció des d'una fase inicial.

De manera succinta i concreta, podem dir que l'olfacte no arriba a la plenitud fins als quinze anys en la dona i els divuit en l'home. La capacitat de l'olfacte es manté estabilitzada fins als quaranta anys en l'home i els cinquanta en la dona. A partir d'aquestes edats es produeix una pèrdua lenta i progressiva de l'olfacte. Aquesta davallada de l'agudesa olfactiva és provocada per diversos factors: sequedat de la capa de mucosa, reducció de la producció de noves cèl·lules sensibles, reducció de les dimensions de l'òrgan olfactivu, forta davallada del nombre de cèl·lules olfactives, calcificació de l'os etmoide i degeneració del còrtex olfactivu.

L'estat físic del tastador pot impedir en alguns casos dur a terme una anàlisi sensorial correcta. Des d'un simple constipat fins a un trastorn hormonal, natural o induït, passant per una sinusitis, lesions a la boca (úlceres, cremades, genives sagnants) o a la mandíbula, els efectes d'una operació dental, d'empastaments, etc. La rinitis (inflamació de la membrana de mucosa), sovint d'origen al·lèrgic, pot impedir l'olfacció. Dèficits de zinc i de coure plasmàtics produeixen hipoòsmia (disminució de l'agudesa olfactiva), afortunadament, reversible si hom restableix els nivells plasmà-

tics d'aquests oligoelements. En el cas de la malaltia d'Addison, una concentració alta de glucocorticoides provoca hiperòsmia, de manera que els afectats presenten una hipersensibilitat olfactiva que repercuteix en una disminució dels llindars de percepció fins a mil vegades per sota dels valors normals. Pot ser que hi hagi una influència directa en els receptors, però el que sí que se sap és que els glucocorticoides milloren notablement la transmissió sinàptica i, per tant, llur carència repercuteix en la pèrdua de l'eficàcia en la transmissió i alhora de la sensibilitat. De fet, és d'aquesta manera que funcionen molts antiàlgics; per això, el corticoide prednisona s'ha utilitzat amb èxit en el tractament de certes anòsmies (pèrdua d'agudes olfactiva).

Els dèficits de vitamines del grup B redueixen la capacitat olfactiva. La radioteràpia en el tractament del càncer fa disminuir també notablement el sentit de l'olfacte. Les malalties relacionades amb una escassa producció d'hormones sexuals acostumen a fer disminuir la capacitat olfactiva. També ho fa la diabetis, a vegades. Segons els estudis de Fahy i Treasure (1989), els estats d'anorèxia nerviosa i de bulímia comporten una notable pèrdua dels sentits de l'olfacte i del gust.

2.1.4. *Sensibilitat i sexe*

A part de les diferències anatòmiques entre el cervell de l'home i el de la dona, comentades en el capítol anterior, com és sabut, hi ha unes diferències hormonals significatives. Això fa que les dones, en general, tinguin una capacitat olfactiva superior a la dels homes. En termes mitjans, el valor llindar per a un gran nombre de molècules és considerablement inferior en les dones i, a més a més, aquestes poden percebre una gamma de sensacions olfactives més àmplia.

En els exercicis d'identificació d'olors, les dones encerten en un 70 % dels casos, mentre que els homes ho fan en un 55 %. Aquesta diferència és més acusada durant els dies d'ovulació, que és quan els nivells plasmàtics d'estrògens són més alts. Les dones no només tenen més sensible l'olfacte, sinó que durant aquests dies també tenen més agudes visual. Contràriament, ambdues percepcions els disminueixen durant la menstruació. Aquestes variacions varen ser estudiades per diversos autors, entre els quals, Doty *et al.* (1981) i, posteriorment, Hummel *et al.* (1991). Amb assaigs d'observació de la terbolesa duts a terme amb l'Enoscope (vegeu el capítol 4), vàrem observar un augment de l'agudes visual superior al 30 % en la mateixa dona durant el pic ovulatori.

Hi ha raons biològiques per a explicar aquestes diferències. Les femelles han de protegir les cries dels depredadors i per això és convenient que estiguin dotades d'un olfacte fi per percebre amb certa anticipació la imminència d'un perill. Una altra raó d'aquest gènere és que quan les femelles ovulen és quan es poden quedar prenyades. En aquesta situació han d'escollir els mascles que les puguin alimentar més bé i que les puguin protegir, a elles i llurs cries.

L'olor de l'alè i la percepció olfactiva de certes feromones (del grec, *phéro*, 'portar', i *hormáo*, 'excitar') defineixen el sexe masculí en les femelles. Si bé en el gènere humà no s'han trobat encara feromones pròpiament, diversos estudis han posat de manifest la influència en la percepció olfactiva d'homes i dones que tenen el grup

d'esteroides odorants, anomenats *16-androstens*, entre els quals el més significatiu és l'androstenol, que fa olor de mesc, agradable per a molta gent. L'androstenol s'ha trobat, com també algunes hormones, a la saliva. No seria estrany, doncs, que el gust estigui afectat pels diferents nivells hormonals, tant en els homes com en les dones.

Un altre esteroide del grup, l'androsterona, és anòsmica per a un 50 % de la població. Això no obstant, el fet que la meitat de la gent no la percebi conscientment no significa que no tingui influència en la percepció olfactiva d'altres olors, atès que l'olor d'aquest esteroide pot influir de diferents maneres en l'estat mental o físic, òbviament, si hi és en una concentració suficient. No oblidem tampoc l'efecte de reforç o sinèrgic que hi ha entre diverses aromes. A tall de curiositat, les trufes, que són tan apreciades, contenen una elevada quantitat d'androstens.

Malgrat que les dones tinguin, en general, més bon olfacte, també hi ha grans diferències entre elles. En assaigs duts a terme per un grup expert de dotze tastadores franceses, es va posar de manifest que hi havia diferències notables entre les unes i les altres en determinar els llindars de percepció per a algunes substàncies. Per al mentol, el valor llindar variava en un factor de 100, entre la més sensible i la menys sensible. Per a l'eugenol, el valor variava sorprenentment en un factor de 1.000.

És un fet que quan participem en tasts amb altres persones, siguin o no del mateix sexe, es produeixen variacions en la nostra percepció sensorial, que no han de ser menysvalorades. No oblidem les interferències entre olors, ni la percepció subconscient d'altres estímuls odorants, i, sobretot, no oblidem el que he exposat en el capítol anterior sobre el fet que l'olfacte i l'emoció resideixen en el mateix hemisferi dret. Homes i dones som afortunadament distints i hom no ha d'oblidar que també ho són els sistemes olfactoris respectius. Les dones oloren substàncies que els homes no poden percebre i, per tant, el món olfatiu de les dones té un espectre diferent i més ample —més ric— que el dels homes.

2.1.5. *Influència del so i la llum*

Aquests dos paràmetres interactuen a diversos nivells, de manera que, en determinades condicions i amb determinats nivells d'intensitat, poden alterar significativament el nostre parer sobre un vi.

Vivim immersos en un paisatge de sons que ens són familiars. El soroll de l'aigua, l'ascensor, el carrer, el metro, l'oficina, el bar, la ràdio, el tren, etc. Tots, en més o menys grau, ens adverteixen, ens criden l'atenció, sobre el món circumdant, ens guien com si substituïssin la vista. L'oïda està sempre atenta. Si ens remuntem als nostres avantpassats cavernícoles, és evident que per a ells el perill els aguaitava de nit i de dia. De nit no s'hi veu, però els depredadors hi són. A causa del nostre instint de supervivència, hem desenvolupat una oïda fina bastant sensible, que ens permet advertir la presència, més o menys llunyana, d'un possible perill.

No cal dir que el soroll distreu la nostra atenció. Pensem quan estem en una biblioteca, en un museu, en un concert o en un hospital. Més encara, està demostrat que l'exposició a un soroll crònic augmenta l'agressivitat. És molt probable que els consumidors de les àrees urbanes, on el soroll ambiental és relativament alt i cons-

tant, tinguin preferències olfactivas i gustatives diferents dels consumidors de les àrees rurals més tranquil·les

La llum ambiental influeix notablement en la percepció sensorial, especialment en l'olfacte. Les aromes s'aprecien millor amb bons nivells d'il·luminació. A les fosques, les aromes es perceben pitjor. Una excepció són els invidents, els quals han desenvolupat més l'olfacte per una necessitat de suplir amb aquest sentit el sentit de què estan mancats.

2.2. PATOLOGIES DE LA PERCEPCIÓ

Tots els òrgans dels sentits poden presentar situacions de fallada. Tothom té experiències d'això. Des d'un refredat comú fins a una cremada. Quan la disfunció és temporal o passatgera, la situació té poca importància, llevat que es tracti d'un tastador professional, que es guanya la vida analitzant sensorialment. Com hem vist en el capítol anterior, les cèl·lules sensibles del nas i de la llengua, així com també les del tacte, es renoven periòdicament o després d'algun incident; per tant, no ens ha d'amoïnar gaire. Quan la situació de dany és important, ens trobem davant de patologies sovint difícils de curar. L'oftalmologia moderna permet resoldre un gran nombre de patologies, però no totes, ni, ni de bon tros, les lligades a l'herència genètica, com, per exemple, el daltonisme. L'anòsmia congènita que presenten alguns albins és un altre cas inguarible; llur falta de proteïnes enllaçants olfactivas no es pot restablir de cap manera.

Hem de tenir en compte que l'estat de salut de l'ésser humà es caracteritza per una situació d'equilibri. Un equilibri que abraça els plans psicològic, espiritual i mental. De fet, la malaltia és un estat de disconformitat, de desacord amb el propi jo, que es tradueix en una manifestació somàtica. Dethlefsen i Dahlke (1990), en la magnífica obra *Krankheit als Weg* («La malaltia com a camí»), ens ensenyen que les patologies deriven de conflictes interns amb nosaltres mateixos o amb el nostre entorn. D'aquesta manera, parlar de patologies de la percepció, en el sentit clàssic, no és res més que una simplificació barroera del problema. Hem comentat àmpliament amb anterioritat l'estreta relació entre la percepció sensorial i les nostres estructures cerebrals. Potser és el moment de dir que les projeccions no van en un únic sentit, l'ascendent, sinó que són biunívocues i van, contràriament al que pugui semblar, també des del cervell fins als sensors. Dit d'una altra manera, percebem allò que volem percebre i el que volem percebre depèn en cada moment del nostre estat d'ànim, del nostre equilibri interior i de la nostra harmonia amb el cosmos.

Els metges especialistes coneixen un gran nombre de patologies sensorials. Només per a l'aparell olfactivi se n'han descrit unes tres-cents. Com a resum de les més notables, transcrivim a la taula 2.1 els principals trastorns associats a la percepció sensorial relativa al vi, extrets de la norma UNE 87-001-94. El tastador, no obstant això, no ha d'oblidar el que acabem de dir. Atès que han transcorregut més de deu anys des de la redacció d'aquesta norma, m'he permès la llibertat d'actualitzar o esmenar alguns conceptes, tenint en compte l'estat actual dels avenços científics en aquest camp.

TAULA 2.1
Principals trastorns associats a la percepció sensorial del vi

<i>Nom i equivalències en francès (fr), anglès (en), espanyol (es) i italià (it)</i> ¹	<i>Definició amb indicació gramatical</i>
adaptació sensorial <i>fr</i> adaptation sensorielle <i>en</i> sensory adaptation <i>es</i> adaptación sensorial <i>it</i> adattamento	<i>f.</i> Modificació temporal de la sensibilitat d'un òrgan sensorial deguda a l'actuació d'un estímul continuat o repetit.
agèusia <i>fr</i> ageusie <i>en</i> ageusia <i>es</i> ageusia <i>it</i> ageusia	<i>f.</i> Falta total de sensibilitat gustativa. Pot ser quantitativa o qualitativa, permanent o temporal.
agnòsia <i>fr</i> agnosie <i>en</i> agnosia <i>es</i> agnosia <i>it</i> agnosia	<i>f.</i> Pèrdua de la capacitat tant olfactiva com gustativa per a reconèixer i anomenar olors o sabors i distingir-los, encara que l'olfacte i el gust siguin normals.
al·lucinació olfactiva <i>fr</i> hallucination olfactive <i>en</i> olfactory hallucination <i>es</i> alucinación olfatoria <i>it</i> allucinazione olfattiva	<i>f.</i> Percepció d'una olor per un estímul que no és odorant.
al·liestèsia <i>fr</i> alliesthésie <i>en</i> alliesthesia <i>es</i> aliestesia <i>it</i> alliestesia	<i>f.</i> Trastorn sensorial en el qual un mateix estímul provoca percepcions diferents (agradables o desagradables) en funció de situacions diverses.
anòsmia <i>fr</i> anosmie <i>en</i> anosmia <i>es</i> anosmia <i>it</i> anosmia	<i>f.</i> Falta total de sensibilitat olfactiva. Pot ser quantitativa o qualitativa, permanent o temporal.

1. Les equivalències a l'italià són extretes de R. VIADER (2005), *Vino, corpo e cervello*, Brescia, AEB.

TAULA 2.1 (Continuació)
 Principals trastorns associats a la percepció sensorial del vi

Nom i equivalències en francès (fr), anglès (en), espanyol (es) i italià (it)	Definició amb indicació gramatical
cacòsmia fr cacosmie en cacosmia es cacosmia it cacosmia	<i>f.</i> Percepció d'olors desagradables que es pot presentar com a conseqüència d'una <i>al·lucinació olfactiva</i> o també d'una <i>paròsmia</i> o alteració del sentit de l'olfacte.
discromatòpsia fr dyschromatopsie en dyschromatopsia es discromatopsia it discromatismo	<i>f.</i> Trastorn de la visió dels colors, caracteritzada per una desviació apreciable respecte a la percepció d'un observador normalitzat. Ceguetat parcial per als colors.
disòsmia fr dysosmie en dysosmia es disosmia it disosmia	<i>f.</i> Trastorn de l'olfacte en general.
fantòsmia fr phantosmie en phantosmia es fantosmia it fantosmia	<i>f.</i> <i>Al·lucinació olfactiva</i> consistent en el fet que les olors queden totalment o parcialment emmascarades per una olor predominant (desagradable).
fatiga sensorial fr fatigue sensorielle en sensory fatigue es fatiga sensorial it affaticamento	<i>f.</i> Forma d' <i>adaptació sensorial</i> que es correspon amb una disminució de la sensibilitat.
hiperòsmia fr hyperosmie en hyperosmia es hiperosmia it iperosmia	<i>f.</i> <i>Disòsmia</i> consistent en una disminució dels llindars de percepció i en un augment de la intensitat percebuda. Pot ser quantitativa o qualitativa.

TAULA 2.1 (Continuació)
 Principals trastorns associats a la percepció sensorial del vi

<i>Nom i equivalències en francès (fr), anglès (en), espanyol (es) i italià (it)</i>	<i>Definició amb indicació gramatical</i>
hipoòsmia <i>fr</i> hyposmie <i>en</i> hyposmia <i>es</i> hiposmia <i>it</i> iposmia	<i>f.</i> <i>Disòsmia</i> consistent en una disminució de la sensibilitat olfactiva, sense arribar a ser una <i>anòsmia</i> . Pot ser quantitativa o qualitativa, temporal o permanent.
paròsmia <i>fr</i> parosmie <i>en</i> parosmia <i>es</i> parosmia <i>it</i> parosmia	<i>f.</i> <i>Disòsmia</i> consistent en el fet que una olor realment present és percebuda incorrectament (com una olor diferent).
sensació pseudotèrmica <i>fr</i> sensations pseudothermiques <i>en</i> pseudothermal effects <i>es</i> sensación pseudotérmica <i>it</i> sensazione pseudo-termica	<i>f.</i> Sensació de calor o fred produïda per certes substàncies sense cap relació amb la temperatura. Per exemple, la sensació de calor produïda per la capsaïcina i la de fred causada pel mentol.
sensacions trigeminals <i>fr</i> sensations trigéminales <i>en</i> trigeminal sensations <i>es</i> sensaciones trigeminales <i>it</i> sensazioni trigeminali	<i>f.</i> Trastorn de la sensibilitat tàctil, tant paratèrmica (formigueig, pessigolleig, irritació, picor, pruija del trigemin —que generalment es manifesta com a sensacions irritants o agressives percebudes a la cavitat bucal i a la nasal—) com anestèsica (manca de sensibilitat).

2.3. LA DEGUSTACIÓ PEL CONSUMIDOR

Amb molta freqüència em vénen a veure al laboratori elaboradors que em demanen consell sobre un vi determinat que presumiblement presenta problemes. De vegades, els problemes són molt evidents. Sovint, però, l'elaborador ha detectat un defecte olfatiu difícil de diagnosticar, atès que la substància responsable del defecte, possiblement, registra nivells propers al llindar de detecció. Pot ser també que la substància sigui influïda per fenòmens d'antagonisme, sinergisme o d'una altra natura, els quals no es poden evidenciar si no és per mitjà d'una anàlisi química per cromatografia de gasos.

Al laboratori, l'anàlisi sensorial és duta a terme per un panel de tastadors experts; de vegades no coincideixen plenament entre ells o fins i tot cap no és capaç d'identi-

ficar inequívocament l'origen del problema. Aleshores, hom sol·licita l'anàlisi a un altre grup expert per contrastar resultats. Semblantment sol passar amb bastant freqüència en els concursos de vins, quan el panel de tastadors és molt heterogeni.

Si en les condicions estàndard per a una anàlisi ens troben aquestes dificultats, és obvi que aquests petits defectes passaran desapercebuts per al consumidor i, a més a més, hem de tenir en compte que el vi es beu generalment durant els àpats, acompanyat de menjar i en companyia d'altres persones; en circumstàncies que no propicien la concentració.

BIBLIOGRAFIA

- ACKERMAN, D. (2000). *Una historia natural de los sentidos*. Barcelona: Anagrama.
- DETHLEFSEN, T.; DAHLKE, R. (1990). *La enfermedad como camino*. Barcelona: Plaza & Janés.
- DOTY, R. L.; APPLEBAUM, S.; ZUSHO, H.; SETTLE, R. G. (1985). «Sex differences in odor identification ability: a cross-cultural analysis». *Neuropsychologia*, vol. 23, p. 667-672.
- DOTY, R. L.; SNYDER, P. J.; HUGGINS, G. R.; LOWRY, L. D. (1981). «Endocrine, cardiovascular, and psychological correlates of olfactory sensitivity changes during the human menstrual cycle». *Journal of Comparative Physiology and Psychology*, vol. 95, p. 45-51.
- FAHY, T.; TREASURE, J. (1989). «Children of mothers with bulimia nervosa». *Br. Med. J.*, vol. 299, p. 1031.
- HUMMEL, T.; GOLLISCH, R.; WILDT, G.; KOBAL, G. (1991). «Changes in olfactory perception during the menstrual cycle». *Experientia*, vol. 47, p. 712-715.
- LE MAGNEN, J. (1952). «Les phénomènes olfacto-sexuels chez l'homme». *Archives des Sciences Physiologiques*, vol. 6, p. 125-160.
- PINILLOS, J. L. (1979). *Principios de psicología*. Madrid: Alianza.
- VIADER, R. (2005). *Vino, corpo e cervello*. Brescia: AEB.
- VROON, P. (1999). *La seducción secreta*. Barcelona: Tusquets.
- ZELLNER, D. A.; KAUTZ, M. A. (1990). «Color affects perceived odor intensity». *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, vol. 16, p. 391-397.

3. LA TERBOLESA I LA VISCOSITAT

L'home és la mesura de totes les coses.

PROTAGORES (492 aC)

El vi és un producte natural, una beguda obtinguda per fermentació dels sucres que conté el most, per l'acció de diversos gèneres de llevats. Dit d'una altra manera, el vi és un medi de cultiu, atès que una vegada obtingut i quasi sense sucres (menys de 2 g/L), conté encara diversos components que permeten la proliferació de llevats i de bacteris. Qualsevol creixement microbià comporta una terbolesa del medi on té lloc.

Alguns vins arriben al consumidor sense haver estat ni estabilitzats ni filtrats. És el cas dels coneguts vins de Ribeiro. Però, excepte comptades excepcions, els vins es venen perfectament filtrats i ben estables, tant des del punt de vista microbiològic com des del químic.

3.1. LA TRANSPARÈNCIA

La *transparència* és la qualitat de transparent. Un cos és transparent quan deixa passar la llum, de manera que es poden veure els objectes a través seu. Qualsevol partícula en suspensió en un vi produeix una desviació del feix lluminós incident (*efecte Tyndall*). Interpretarem aquest fenomen òptic com a *terbolesa*. El terme oposat és *limpidesa*. El consumidor valora la limpidesa d'un vi. Qualsevol terbolesa, important o no des del punt de vista tècnic, és interpretada pel consumidor com un defecte.

La terbolesa d'un vi acostuma a tenir l'origen en una contaminació microbiològica. Aquesta contaminació no s'elimina en l'etapa d'embotellament al celler o es produeix precisament en aquesta etapa per manca d'higiene. Certs vins es poden enterbolir a causa del fred o de la calor, mentre es troben encara als canals de distribució. Determinats vins dolços, a causa de desenvolupaments microbians lents, s'enterboleixen després de l'embotellament. També afecten la limpidesa d'un vi els petits precipitats de fosfats de ferro o de coure i de proteïnes, quan n'hi ha una quantitat més elevada que els productes de solubilitat respectius. A l'ampolla, en invertir-la o en agitar-la, de vegades hi veiem una mena de fum o petit núvol blanquinós. A aquests precipitats els tècnics els anomenem *cassa* (del fr. *casse*), o *trenca*, com ara les trenques fèrrica, cúprica o proteica.

En l'anàlisi sensorial és important tenir en compte la limpidesa. Si apareix terbolesa durant el procés d'elaboració, l'enòleg en sap perfectament l'origen i, per tant, el tractament adequat per a eliminar-la. Aquest fet no vol dir que no s'hagi de sospesar convenientment. Quan la terbolesa apareix en un vi embotellat, és preocupant. Un gran nombre de consumidors s'adonen de si un vi és tèrbol, especialment pel que fa als vins blancs, i aleshores el vi pot ser rebutjat.

Als cellers, hom acostuma a controlar la limpidesa dels vins abans i després de l'etapa de filtració. Es considera que un vi blanc està correctament filtrat si presenta un valor de turbiditat inferior a una unitat NTU (*nefelometric turbidity unit*). Es poden acceptar uns valors lleugerament més elevats en els vins negres, atès que aquests vins es filtren de manera més suau; és a dir, amb filtres d'una mida de porus més gran, amb l'objecte de no perdre característiques organolèptiques.

3.2. CLASSES DE TERBOLESA

La terbolesa, quan és patent, s'observa directament a l'ampolla, especialment en vins blancs secs o dolços. Quan és discreta, s'observa només a la copa si aquesta està ben il·luminada i hi ha un bon contrast.

Podem classificar la terbolesa en funció de les causes. Ho resumim, a continuació, a la taula següent.

<i>Classe</i>	<i>Agent causal</i>	<i>Aspecte del vi</i>
Microbiològica	Llevats o bacteris	Partícules macroscòpiques en suspensió de color blanquinós; de vegades, aglutinades (<i>volves</i>) i sedimentades
Química	Excés de proteïnes	Partícules microscòpiques en suspensió
	Excés de ferro o coure	Sediment blanquinós
	Oxidació de polifenols	Partícules macroscòpiques en suspensió de color ambarí
Física	Fragments de paper o teixits	Partícules blanquinoses

3.2.1. Avaluació de la terbolesa

La matèria colorant del vi interfereix la llum que incideix en la copa i dificulta l'apreciació de la terbolesa. Un vi negre dissimula més bé una certa terbolesa si hom no disposa d'il·luminació i de contrast adequats. En els vins blancs, una terbolesa, ni que sigui molt feble, es pot apreciar a simple vista. Malgrat tot, hem de tenir en compte que la capacitat del nostre òrgan de la visió per a observar la terbolesa o la limpidesa d'un vi és limitada per un llindar. Mesurar la terbolesa és fàcil en un laboratori,

però no en una sala de degustació. En la degustació professional, l'anàlisi s'ha de dur a terme de la manera que permeti obtenir la sensibilitat i la fiabilitat màximes.

Als laboratoris d'anàlisi s'observa i es quantifica la terbolesa mitjançant uns aparells anomenats *turbidímetres* o *nefelòmetres*. Aquests instruments mesuren la llum dispersa en una mostra líquida, quan aquesta és il·luminada en un angle de 90°. No cal dir que aquests instruments funcionen amb un sistema òptic relativament complex i que tenen un preu elevat. N'hi ha de diverses fonts de llum, com ara de làmpada halògena, d'infraroig o de làser. Actualment les sales de tast disposen d'un instrument anomenat Enoscope, que permet avaluar correctament i amb una sensibilitat elevada la terbolesa de qualsevol tipus de vi, sense interferències.

Enoscope és el nom d'un instrument comercial, dissenyat i patentat per l'autor, que utilitza el principi de la «fenedura estenopecica». Un tall, o estenop, de 15 cm de llargada i de 2,5 mm d'amplada perfora una pantalla negra per on passa el feix de llum, de manera que l'efecte que s'aconsegueix és el mateix que el que s'obté amb un turbidímetre; això sí, amb una sensibilitat menor però també a un cost menor. La font d'il·luminació, a través de l'estenop, projecta el feix lluminós col·limat orientat a un meridià del sistema diòptric ocular. La mateixa copa que conté la mostra de vi, quan intercepta el feix de llum, a més a més, actua de lent d'augment. El disseny del sistema òptic de l'Enoscope evita interferències degudes al color més o menys intens dels vins. La sensibilitat de l'instrument és de l'ordre d'1 NTU per als vins blancs i d'1,3-2 NTU per als vins negres, en funció de la intensitat del color. L'observació és immediata i simple. Tal com mostra la figura 3.1, basta apropar la copa a la pantalla i observar la ratlla de llum. Qualsevol partícula en suspensió serà fàcilment detectada.

L'absència de terbolesa es valora en els tasts amb el descriptor *limpidesa*. Com més gran sigui aquesta, més alta és la puntuació atorgada. Un vi perfectament elabo-



FIGURA 3.1. Observació de la terbolesa mitjançant l'Enoscope.

rat no només no ha de presentar cap ombra de terbolesa, sinó que ha de ser brillant, perfectament cristal·lí. Al llarg dels anys, a mesura que han anat evolucionant les fitxes de tast i la tecnologia de l'elaboració, el paràmetre *limpidesa* també ha tingut diferents valors. Així, a les primeres fitxes, terbolesa i viscositat es valoraven conjuntament sota el descriptor *aspecte*, el qual oscil·lava entre el 12 % i el 30 % de la puntuació total. Posteriorment, i a partir de la difusió de la fitxa de la UIOE (Unió Internacional d'Enòlegs), es valoren per separat i s'atorga a la limpidesa fins a un 8 % de la puntuació total.

Cal convenir que no és gaire correcte actualment assignar a la terbolesa un valor escalat o gradual, el qual s'hauria de substituir per un valor discret. La tecnologia moderna permet distribuir en el mercat vins amb absència quasi total de terbolesa. De fet, els cellers controlen eficaçment aquest paràmetre. Actualment, els vins blancs o escumosos en els quals el consumidor pugui apreciar una presència eventual de terbolesa no són expedits al mercat, llevat que tinguin valors inferiors a 0,8 NTU. Conseqüentment, les fitxes de tast s'haurien de modificar i s'hauria de puntuar amb 8 punts un vi en què el tastador, millor si és amb l'ajuda d'un enoscopi, no observa cap terbolesa i s'hauria d'atorgar el valor 0 quan aquesta és detectable. Comptat i debatut, la terbolesa és un clar demèrit per a un vi.

3.3. LA VISCOSITAT

La *viscositat* és una propietat dels fluids que fa que aquests tinguin un aspecte més o menys espès i enganxós. Físicament, és deguda a una fricció interna a causa de la cohesió molecular dels líquids. La *fluidesa* és el terme oposat. La fluidesa és la tendència a fluir i la viscositat és la resistència a fluir. La viscositat varia d'una manera inversament proporcional a la temperatura. Al laboratori, es mesura amb un instrument anomenat *viscosímetre*; s'expressa mitjançant el *coeficient de viscositat*, conegut també com a *viscositat dinàmica* (η), la unitat del qual és el pascal · segon (Pa · s).

La viscositat dels líquids pot variar moltíssim; així, per exemple, la viscositat a 20 °C de l'aigua és de 0,010 Pa · s; la de l'etanol, de 0,012 Pa · s, i la de la glicerina (glicerol), d'11,0; és a dir, mil vegades més gran. No s'ha de confondre la densitat amb la viscositat. Un líquid pot ser molt dens, però gens viscos, com, per exemple, el mercuri. O, inversament, un líquid pot ser molt viscos però poc dens, com ara l'oli d'oliva.

Les substàncies sòlides o líquides dissoltes o disperses en un líquid en fan augmentar la viscositat, de manera directament proporcional a llur concentració i als respectius coeficients de viscositat específics. Si a un vas d'aigua hi afegim sucre, a partir de certa quantitat, observem que es va espessint, fins que arriba a una consistència notable. De la mateixa manera, els vins amb un contingut de sucres més alt són més viscosos. La viscositat en els vins es determina no només pels sucres, sinó també pels alcohols superiors, els polialcohols i els polifenols, principalment. Alcohols superiors com els de 3, 4 i 5 àtoms de carboni, com ara els propílics, els butílics i els amílics. Polialcohols com el 2,3-butandiòl i el propantriòl (glicerol). Amb menor influència, per llur presència baixa, glicols com el monoetilenglicol i el propilenglicol.

En observar un vi a la copa podem apreciar-ne la viscositat o, inversament, la fluïdesa. A la primera versió de la fitxa de tast de la UIOE, l'autor de la qual va ser Pietro Pittaro, ja s'inclouïa la viscositat com un descriptor més que tenia la seva importància. Concretament, 4 punts de 100. En reunions successives de la comissió encarregada de l'estudi de la fitxa d'anàlisi sensorial, hom considerà que podia suprimir la viscositat, atès que aquest paràmetre únicament tenia interès en determinats vins classificats en les categories de dolços i d'especials.

Els vins secs presenten molta fluïdesa, però una mica menor que la de l'aigua. Els dolços, en l'altre extrem, presenten poca fluïdesa, atès que aquest fet els caracteritza. En un punt intermedi trobem molts grans vins, que per llur riquesa alcohòlica contenen també una quantitat molt elevada de glicerol i d'alcohols superiors, i també un *extracte sec*⁵ elevat.

La viscositat és un descriptor sensorial de la degustació d'un vi que es pot apreciar amb el sentit del tacte. En aquest aspecte, la viscositat agrupa un conjunt de components del vi que contribueixen a la formació del que hom anomena *cos*.⁶ En observar la copa, tot movent-la circularment amb suavitat, si el vi és poc fluid, sembla oliós, dens. En deixar reposar la copa, observem, de vegades, que a les parets internes apareixen uns regalims en forma de llàgrimes allargades. Contràriament al que hom ha dit alguna vegada, aquest fenomen no és degut a un elevat contingut de glicerol (glicerina) al vi, sinó que és un fenomen lligat a la *tensió superficial*⁷ i a la natura del vidre de la copa. Així i tot, la glicerina hi té alguna cosa a veure. Aquest polialcohol és completament miscible en aigua i en etanol. Per tant, no necessàriament s'ha de separar en forma de llàgrimes ni ha de regalimar per les parets interiors de la copa. El que passa és que el vi s'adhereix al vidre, el mulla i hi forma una pel·lícula fina. En pocs segons, l'etanol s'evapora i, consegüentment, la pel·lícula esdevé més aquosa i augmenta la tensió superficial, bo i formant-se la gota. Aquesta gota conté tots els components del vi, inclòs el glicerol, que no és volàtil a temperatura ambient i que té una densitat elevada (1,26 g/mL). Si bé la presència de glicerol és baixa (0,6-0,8 %), la viscositat, com s'ha dit, és mil vegades superior a la de l'aigua i, per tant, contribueix notablement a la formació de la llàgrima. Ras i curt, l'alcohol és un tensioactiu que desapareix a la superfície de la copa per evaporació i, consegüentment, augmenta la tensió superficial de la pel·lícula de vi que hi resta i apareix la llàgrima. El contingut de glicerol en els vins és directament proporcional al grau alcohòlic dels vins; és lògic, doncs, que l'efecte descrit aparegui amb certa freqüència en els vins d'alta graduació. Un vi de 13,5 % d'etanol conté generalment quasi 1 g/L de glicerol més que un vi de 12,5 %.

5. L'*extracte sec* és el resultat que s'obté després d'haver eliminat del vi, per evaporació, tots els components volàtils: aigua, alcohols, àcid acètic i aromes. Si, d'aquest residu, en restem el pes corresponent dels sucres, en resulta el que anomenem *extracte sec no reductor* o *extracte sec reduït*.

6. El *cos* és la sensació tàctil experimentada a la boca que produeix un vi amb un *extracte sec* i una graduació elevats.

7. Les molècules dels líquids es regeixen per unes forces d'atracció que tendeixen a unir-les i això condueix a la formació de gotes més o menys esfèriques. Les molècules que hi ha a la superfície d'aquestes gotes es comporten com una fina membrana elàstica en estat de tensió. Aquesta tensió o, el que és el mateix, aquesta força per unitat de longitud és el que es coneix com a *tensió superficial* (γ). La tensió superficial a 20 °C de l'aigua és de 72,7 dines per centímetre (dyn/cm) i la de l'alcohol és de 22,3 dyn/cm.

També el vidre, com s'ha dit, té certa influència en aquest fenomen. Per a observar la formació d'una gota, cal un *angle de contacte*⁸ vidre-líquid de més de 80°. L'angle de contacte es modifica enormement en funció de la presència de substàncies grasses a la superfície del vidre. Això vol dir que si una copa està una mica greixosa, hi haurà més possibilitats que es formi una gota. D'altra banda, la rugositat de la superfície fa que l'angle de contacte disminueixi. Si l'angle és menor de 80°, vol dir que el líquid mulla bé la superfície plana i les gotes no apareixen o són molt discretes.

El fenomen de les «llàgrimes del vi» és anomenat pels professionals *efecte Marangoni*, en honor al científic italià Carlo Marangoni (1840-1925), si bé sembla que el va descriure primer el físic anglès James Thomson (germà de Lord Kelvin).

BIBLIOGRAFIA⁹

- BARBERO, L. (1988). «Mesure de la limpidite des vins par nephelometrie». FV OIV, núm. 824.
- CURVELO-GARCIA, A. S. (1991). «Determination de la turbidité des vins». Commission Technique Portugaise de Normalisation des Méthodes d'Analyse de Boissons Alcooliques et Spiritueuses. FV OIV, núm. 882.
- PAVLENKO, N. M.: MIKHÉÉVA, L. A. (1989). «Méthode de controle de la limpidité des vins». FV OIV, núm. 843.
- SHAW, D. J. (1970). *Introducción a la química de superficies y coloides*. Madrid: Alhambra.
- VIADER, R. (2001). «El color del vino en el análisis sensorial. Observación con el enoscopio Enoscope». *Enólogos*, vol. 12. p. 14-18.

8. *L'angle de contacte* és l'angle que es forma entre una interfície líquid-vapor i una superfície sòlida.

9. Les referències bibliogràfiques que contenen les sigles «FV OIV», seguides d'un número, són documents de treball que els experts de la Subcomissió de Mètodes d'Anàlisi presenten perquè siguin debatuts a les reunions de l'OIV.

4. EL COLOR

*La cosa més extraordinària que fa una ànima humana
en aquest món és veure quelcom [...].
Veure-hi amb claredat és poesia, profecia i religió, tot en un.*

JOHN RUSKIN, *Modern Painters*.

4.1. IMPORTÀNCIA DEL COLOR EN LES ACTIVITATS HUMANES

Fa uns quants milers d'anys, l'home va deixar de ser nòmada i caçador, per arribar a ser, progressivament, el que és actualment, un agricultor. En el transcurs dels anys, a causa d'aquesta transformació, ha anat perdent olfacte, atès que ja no li era tan necessari, en fer-se sedentari, per aconseguir els aliments o per protegir-se dels depredadors. No sabem gaire bé com era la visió de l'home primitiu, no coneixem res sobre la capacitat de resolució cromàtica que tenia, però si fem cas de la teoria de l'evolució, si bé amb alguna restricció, és molt probable que la seva visió no fos gaire millor que la d'un llop, un conill o un ós. Si partim de la base de l'*Homo sapiens sapiens*, ara fa 1,5 milions d'anys, devia tenir una visió en color com la nostra, atès que el cervell d'aquest homínid ja tenia les estructures cerebrals de l'home actual.

La vocació agrícola d'aquest homínid va desenvolupar la visió en color i, amb aquesta, la facultat de conèixer la maduresa de les fruites, pel canvi de color, i el moment idoni per a menjar-se-les. Aleshores, apareixeren els primers conceptes i algorismes: verd = àcid; vermell o groc = dolç.

Si bé actualment la majoria de nosaltres no som agricultors, els nostres ulls són com els d'aquells agricultors primitius i ens monopolitzen el conjunt dels sentits. El món ens proporciona la màxima densitat informativa quan el captem per mitjà dels ulls. És possible fins i tot que el pensament abstracte hagi evolucionat a partir d'un gran esforç de l'escorça cerebral per a interpretar el que veuen els ulls.

L'home forma part indissoluble del medi. L'home habita la Terra i aquest planeta, com a integrant del sistema solar, rep la llum del Sol, a través d'una capa gasosa, l'atmosfera. La radiació solar que ens arriba és composta per una sèrie de radiacions de longitud d'ona diversa, en un espectre continu, del qual l'ull humà només «veu» un petit interval, situat entre els 400 i els 700 nanòmetres; és a dir, des del blau fosc fins al roig intens. La fracció ultraviolada, situada entre 200 i 400 nm, no la detectem, encara que sí que afecta, de manera important, la visió en color, tal com s'explicarà més endavant. Altres animals es mouen en camps de visió diferents, si bé els terres-

tres, majoritàriament, tenen el mateix espectre visual que l'home. Això és degut al fet que l'ull d'aquests animals ha desenvolupat un sistema de visió especialment adequat per a treballar amb llum solar. Això no vol dir que la visió en color sigui un patrimoni igualment compartit. Cada espècie té un món del color particular, en funció de la constitució de la retina i del mecanisme bioquímic de funcionament dels pigments opsina, rodopsina i iodopsina.

També hi ha diferències notables des del punt de vista cerebral. Sabem actualment que, independentment de la natura de l'impuls nerviós que arriba al cervell procedent de la retina, el color només es pot veure per mitjà d'una determinada estructura cerebral, situada a la zona de l'escorça i que és coneguda amb el nom de *circumvolució fusiforme*. Encara més, a la circumvolució fusiforme hi ha grups de neurones sensibles a cadascun dels tres colors fonamentals.

És indubtable que, de manera conscient, el sentit de la vista és el que més utilitzem. Altrament dit, és el que ens proporciona més informació. Tan gran és el poder de la vista que quan el cervell interpreta el que veiem prescindeix, sovint, dels altres sentits. Un músic tanca els ulls per concentrar-se, per no distreure l'atenció d'unes notes i per apreciar-les sense cap distorsió. De vegades tanquem els ulls quan algú ens pregunta una cosa; no volem donar una resposta equivocada, i elabora-la requereix atenció. Quan estem fent un treball visual difícil i algú se'ns apropa, instantàniament, alcem el braç i amb la mà l'invitem a no parlar per no distreure'ns.

El color forma part de la dimensió estètica dels aliments i, per tant, en més o menys grau, motiva que en preferim uns i en refusem uns altres. La importància social del color en l'alimentació deriva, no tant de les característiques físiques, sinó del significat simbòlic. Els colors dels aliments són polisèmics i porten associats diversos valors. Al vermell o roig s'atribueix la característica d'atreure l'atenció, exercitada pels estímuls externs, i de promoure l'activitat (*color ergotròpic*). És considerat estimulants. Se l'associa també al sabor amarg, si bé alguns experiments duts a terme amb suc de fruites han posat de manifest que determinades tonalitats de vermell s'associen significativament a un increment de la percepció de la dolçor. En un context psicosocial, el vermell era el color de les dones «lliures» de Babilònia i indica vitalitat en quasi totes les cultures. La percepció prolongada d'aquest color augmenta la temperatura corporal. El vermell és un color identitari de la Mediterrània. Hom es podria preguntar quina és la vertadera explicació de l'augment considerable del consum de vi negre arreu del món. És per la publicitat que s'ha fet que determinats polifenols que conté el fan més saludable? O és per altres conceptes més psicosocials? Recordem que a l'Europa antiga els pobres menjaven hortalisses «verdes», i els rics, carns «vermelles»; els desvalguts eren «herbívors», i els opulents, «carnívors». Les herbes eren associades a la pràctica medicinal, al dejuni i a la quaresma; a la monotonia i a la debilitat. La carn era un bé escàs i només se'n gaudia en ocasions especials. La carn de boví era absent de la taula dels camperols. Fins a la meitat del segle passat hi ha «fam» de carn a tot Europa. Aquesta privació, la vivien les classes «baixes» com un signe d'inferioritat alimentària i, al capdavant, social. La carn, tal com registra abundantment la literatura culinària, era associada al benestar, la riquesa, la força i el poder. El vermell representa tot això i més: què ens suggereix, si no, el vermell d'uns llavis carnosos, humits i brillants? Però ara ens endinsaríem per altres

viarans. No em sorprèn, doncs, el ressorgiment espectacular del vi negre més enllà del buquet i de les connotacions saludables.

El color groc s'associa al sol, a la calor, a les vitamines de la fruita. El color violat simbolitza el poder i la màgia. El castany o marró és un color lligat a la terra, la tardor i la fusta. *Brun* denota malenconia per als francesos. És evident que els colors bruns de certs vins de gran reserva ens recorden aquest terme. Finalment, hom associa el color verd a estabilitat o frescor.

D'altra banda, diversos estudis duts a terme aquestes darreres dècades posen de manifest l'estreta relació entre color i olor.

4.2. BREU HISTÒRIA DE LA VISIÓ EN COLOR

La teoria pitagòrica va tenir molts adeptes entre els savis de l'antiguitat, com, per exemple, Euclides i Ptolemeu. Segons Pitàgores, la llum emana de l'ull en forma de raigs lluminosos que es propaguen en línia recta. Els raigs xoquen amb el cos observat i l'acte visual és el resultat d'aquesta col·lisió. Aquesta teoria va ser vigent fins al segle I dC, quan va ser combatuda per l'astrònom àrab conegut a Occident com a Alhazen.

La teoria estoica atribueix a l'ànima l'emanació d'una respiració, el punt de sortida de la qual és la pupil·la. Aquesta emanació surt a l'exterior bo i agafant la forma d'un con. L'emanació necessita la influència de la llum solar per a *rarificar* l'aire, ja que aquest s'oposa al fet que es propagui.

La teoria epicúria, defensada, entre d'altres, per Empèdocles, Demòcrit i Lucreci, establia que els cossos desprenen àtoms que porten llur imatge per l'espai fins que es fixa als ulls, de la mateixa manera que hi ha àtoms que impressionen l'olfacte. Segons Empèdocles (Agrigent, ~492 - ~432 aC), el foc procedent de l'interior de l'ull és dirigit a l'objecte observat alhora que un altre foc és enviat des de l'objecte cap a l'ull de l'observador. El filòsof d'Agrigent és el primer que tracta d'explicar la visió cromàtica. Es basa en el concepte dels quatre elements fonamentals, origen de totes les substàncies, i atribueix un color a cadascun dels elements: blanc al foc, groc verdós a la terra, negre a l'aigua i vermell a l'aire. Demòcrit, partint d'un nou concepte dels fenòmens naturals, postula l'existència del buit i la teoria atòmica de la visió, acabada de comentar —combatuda per Aristòtil—, i explica la visió cromàtica afirmant que aquesta depèn de les diferents formes i posicions dels àtoms. Plató també admet l'existència de quatre colors fonamentals: blanc, brillant, negre i vermell.

Va ser Aristòtil qui va dir que en el buit absolut no es pot veure res, ja que entre l'objecte observat i l'ull hi ha d'haver necessàriament un intermediari, el qual anomenava «el transparent». Perquè l'intermediari actuï cal que estigui il·luminat. Això desfà la teoria d'Empèdocles, atès que si el foc sortís de l'ull, hi veuríem a les fosques. És just que hom hagi reconegut Aristòtil com a precursor de la teoria ondulatoria de la llum. També estudià els colors bo i afirmant que els fonamentals són el blanc i el negre; els altres no són res més que mescles d'aquests dos. Aquest filòsof pensava que el procés visual té una primera part a l'ull i una segona a la ment.

Al segle XVIII Isaac Newton, en l'obra *Opticks* (1704), exposa la teoria corpuscular de la llum i la dispersió d'aquesta a través d'un prisma, les quals coses li van per-

metre d'establir la teoria sobre la visió dels colors. Johann W. Goethe, el genial escriptor alemany, es va dedicar també a la pintura i a l'estudi del color. La recerca científica, com a farmacèutic, va ser també una de les seves activitats. És molt interessant llegir el treball *Entwurf einer Farbenlehre* («Esbós d'una teoria dels colors»), que va escriure entre 1810 i 1820. En aquest treball Goethe rebutja les teories de Newton i, fins i tot, es permet la llicència d'acusar-lo de mentider davant dels panúrgics seguidors d'aquest darrer. A partir de nombrosos experiments relativament simples, va anar rebutjant, un a un, els deu teoremes proposats per Newton. Les diferències obtingudes entre els experiments d'ambdós i entre llurs conclusions, en la meua opinió, rauen en la mateixa natura de la llum, segons sigui considerada adés corpuscular adés ondulatoria.

L'obra citada és el primer text en què trobem una referència al concepte de «temperatura de color». És lògic que fos un pintor qui primer observés aquesta qüestió. També va ser Goethe el primer que va proposar la necessitat d'utilitzar expressions matemàtiques per aconseguir una notació estandarditzada del color. Goethe no ha estat considerat per la història com un científic, crec que injustament, atès que va elaborar els treballs amb el mètode i el rigor propis de l'època, i va arribar a conclusions vàlides encara avui.

Quan som al segle XIX, Hermann von Helmholtz, basant-se en treballs anteriors de Thomas Young, presenta les primeres corbes de sensibilitat de l'òrgan de percepció visual i atribueix les sensibilitats a tres classes de cons. Postula el vermell, el verd i el violat-blau com a colors primaris, i explica les impressions de color percebudes per les múltiples combinacions dels receptors sensibles a aquests colors. A partir del segle XIX, les investigacions avancen molt de pressa. Karl Edward Konstantin Hering presenta la teoria dels colors oposats, base del sistema CieLab. I acabem la nostra breu història amb els treballs actuals de Deane B. Judd, relatius al llindar de la percepció o de la no-percepció, i a les diferències visuals de la claredat i del color.

4.3. EL COLOR EN EL VI

La vida és una manera que té la llum de caminar a través de la matèria.

CHRISTEN A. BLOM-DAHL

L'anàlisi sensorial del vi proporciona a l'enòleg una informació molt valuosa sobre com és el vi que està tastant. Aquesta informació li serveix, d'una banda, per a valorar la bondat del mètode d'elaboració utilitzat i, de l'altra, per a saber si el vi resultant s'ajusta als requisits definits prèviament en l'etapa de disseny, d'acord amb les preferències del tipus de consumidor a qui es dirigeix el vi.

Ningú no discuteix avui dia la importància del color en qualsevol de les activitats humanes. La visió del color és un atribut sensorial de l'home i és precisament en l'home on el color arriba a la màxima dimensió. No és així, en canvi, en moltes espècies d'animals, les quals tenen una visió més limitada que els permet només distingir poques variacions.

El color i l'eventual terbolesa, considerada aquesta com un defecte, tenen una importància significativa en els paràmetres de qualitat esperats pel consumidor; alhora que identifiquen i personalitzen un vi determinat. El color va esdevenint una característica rellevant, entre els diferents atributs d'un vi, en l'anàlisi sensorial. L'aspecte cromàtic del vi és la primera impressió que determina l'opció del consumidor. Investigacions recents en el camp sensorial han revelat que el color és un dels paràmetres més evocats pel consumidor a l'hora d'identificar, discriminar i, en darrera instància, jutjar un vi. En aquest sentit, reproduïm unes paraules del doctor Juan Cacho, del Departament de Química Analítica de la Universitat de Saragossa: «[...] despertar l'atenció és el primer objectiu que cal aconseguir. Per aquesta raó, els vins rosats s'embotellen amb vidre incolor, transparent. A l'enòleg se li demana que aconseguixi un color bonic i que el vi sigui transparent i brillant. El consumidor no repetirà l'adquisició d'una marca si el vi degustat no satisfà les expectatives despertades amb el sentit de la vista».

El 80 % de les informacions que rebem de l'entorn ens arriben per via visual. D'aquestes, el 40 %, o sigui, gairebé la meitat, ens arriben per mitjà del color. S'ha demostrat, tanmateix, que la vista té una incidència directa en l'agudesa olfactiva. Llevat dels invidents, les olors es perceben millor quan la il·luminació és suficient i adequada. Per això, d'alguna manera, el color forma part del gust. Sobre aquest punt hi ha molta bibliografia, des que Pangborn (1960) va demostrar la dependència entre el color i la dolçor d'un vi. Maga (1974) va demostrar posteriorment la influència del color en els llindars de la percepció gustativa. Aquests fets justifiquen, en determinades ocasions, la utilització de copes de tast opaques.

El valor comercial d'un vi de qualitat està fortament associat a característiques que diferencien el producte. El color, en termes de mercat, és un atribut hedonista de molta consideració.

El color d'un vi ha estat tradicionalment jutjat per professionals, tastadors i enòlegs. En la meua opinió, no obstant això, el color del vi s'ha infravalorat, en general. Crec que, a partir d'ara i per diverses raons, tindrà un interès més gran i un valor més just. Al costat de la transparència, constitueix un dels dos factors importants que cal tenir en compte durant tot el cicle d'elaboració.

Ara bé, en la mesura que el procediment de valoració sensorial depèn d'una sèrie de condicions personals, i a manca d'un mètode adient i validat, aquesta mena de valoració perd fiabilitat. A més a més, la subjectivitat del mètode no suporta inter-comparacions amb un grau d'incertesa acceptable; incertesa que, d'altra banda, s'amplia freqüentment en l'espai i en el temps.

Atès que la resolució de l'ull humà a l'hora de reconèixer i diferenciar colors és diversa i no homogènia, resulta del tot necessari buscar un mètode, al més objectiu possible i acceptable en l'àmbit internacional, per a avaluar el color o, més ben dit, la *cromaticitat*.

La manera correcta d'observar un color exigeix disposar d'una metodologia que encara és poc coneguda en alguns aspectes i molt ignorada en d'altres. Ja ho va dir Goethe en el llibre *Entwurf einer Farbenlehre*: «Per fer experiments objectius no disposava jo del sol que calia...». És a dir, fa quasi dos-cents anys que sabem que l'observació del color està lligada a les condicions del nostre entorn natural, la Terra.

Però la Terra és il·luminada pel Sol, cosa que vol dir que embriològicament el nostre ull ha anat evolucionant per treballar correctament quan els objectes són il·luminats per la llum solar.

Així, doncs, la percepció dels colors és deguda a dos factors: la llum solar, en primera instància, com a font d'il·luminació, i el nostre òrgan de la visió, en segon lloc, constituït bàsicament per l'ull, el sistema nerviós associat i la interpretació de l'estímul en l'àmbit cerebral. Dit d'una altra manera, hi ha una visió fisiològica i una altra de cortical, la qual cosa ja va ser evidenciada per Aristòtil fa més de dos mil anys.

La natura de l'estímul nerviós que arriba al cervell no és modificable. L'aprenentatge i la memòria permeten una interpretació «correcta» del que es troba davant nostre en el món exterior. No obstant això, com que l'ull és un òrgan complex i en certa mesura pot comparar-se amb una càmera fotogràfica, hi ha uns condicionants que modulen les característiques de l'estímul nerviós que ens arriba al cervell. Ens referim a les variables extemporànies que poden donar-se en un ull emmetrop en un moment determinat. Aquestes variables són principalment el diàmetre de l'iris i l'angle α . L'iris, talment com el diafragma d'una càmera fotogràfica, ha de tenir, en el moment de l'observació, un diàmetre que permeti treballar amb la màxima agudeses visual. Aquest paràmetre va ser definit el 1972 pel Consell Internacional d'Oftalmologia i va ser establert amb un valor de 4 mm. Recordem que l'angle α és el format entre l'eix òptic i l'eix visual (figura 4.1).

Els experts que al seu dia varen definir els paràmetres físics associats a la visió varen establir que la màxima sensibilitat i la màxima resolució per als colors es registren quan l'angle α és inferior a 4° . Si l'angle és superior a 4° , això significa que l'eix visual no passa exactament pel centre de la retina, que és precisament on hi ha la màxima concentració de cons —la màxima sensibilitat.

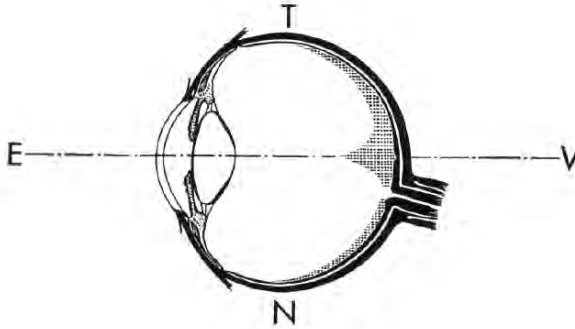
Un altre paràmetre que cal tenir en compte està relacionat amb el mateix sistema d'observació. Mentre que la reflexió s'accepta únicament per a superfícies planes opaques, l'observació del color d'un líquid transparent com el vi, cal fer-la per *transmissió*. Els espectrofotòmetres utilitzats als laboratoris treballen d'aquesta manera.

En tant que l'home és fisiològicament governat, en darrera instància, pel sistema límbic, l'observació del color és influenciada per totes aquelles circumstàncies susceptibles d'actuar sobre el sistema esmentat. Aquestes circumstàncies poden ser de tipus emocional o de tipus ambiental. Diversos experiments han demostrat la presència de distorsions en la percepció dels colors en funció d'un estat d'ànim determinat. Quan hom diu que ho veu tot «negre» vol dir que ho veu tot difícil i ple d'obstacles insuperables, poc probable. En canvi, quan les coses van bé diem que tot es veu «de color de rosa». La influència de l'ambient és de tothom coneguda i inqüestionable: el color de les parets, de la superfície de la taula, la il·luminació de la sala, etc. Tot això condiciona el tast d'un vi.

4.4. FISIOLOGIA DE LA VISIÓ I DE L'AGUDESSES VISUAL

L'agudeses visual és la característica de la visió que ens permet diferenciar objectes amb nitidesa i apreciar-ne el color sense cap distorsió. És condicionada per un

AGUDESA VISUAL EN RELACIÓ AMB LA TOPOGRAFIA DE LA RETINA



ANGLE α FORMAT PER LA INTERSECCIÓ DE L'EIX ÒPTIC AMB L'EIX VISUAL

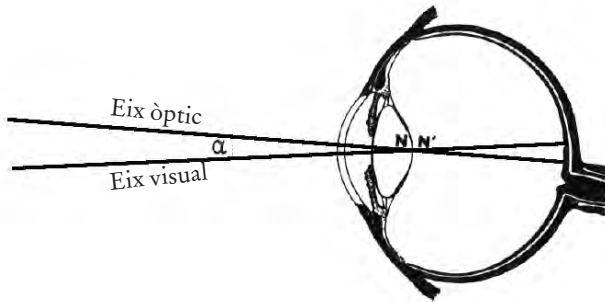


FIGURA 4.1. Agudeses visual i angle α .

conjunt de factors, els quals han de ser tinguts en compte a l'hora de dissenyar tant una sala de tast com qualsevol sistema òptic que ens calgui. En primer lloc, en el nostre cas, el factor de menys importància, atès que és fàcilment modificable, és la durada de l'estímul. El temps d'exposició afavoreix el poder de resolució.

Les diverses longituds d'ona de la llum rebuda per la nostra retina influeixen en l'agudeses visual. S'ha demostrat que les longituds d'ona compreses entre 500 i 600 nanòmetres són les que permeten una agudeses més gran. Aquestes longituds corresponen a una gamma de llum de colors entre el groc verdós i el vermell. La llum ultraviolada és un factor negatiu, atès que aquesta radiació sobreposada a les de l'espectre visible provoca la fluorescència del cristal·lí i vela la imatge de la retina. Aquest fenomen s'observa en dies de molt sol i en llocs nevats. Quan ens posem ulleres de sol, la percepció del color i l'agudeses visual milloren notablement. Els afeccionats a la fotografia coneixen aquest fenomen. La utilització de filtres, especialment els *skylight* i els polaritzadors, anul·len la fluorescència produïda per la interferència de la radiació ultraviolada en el vidre de les lents fotogràfiques.

La intensitat lluminosa condiona el contrast. Entenem per *contrast* la diferència existent entre els coeficients de reflexió que presenten ambdós costats d'una in-

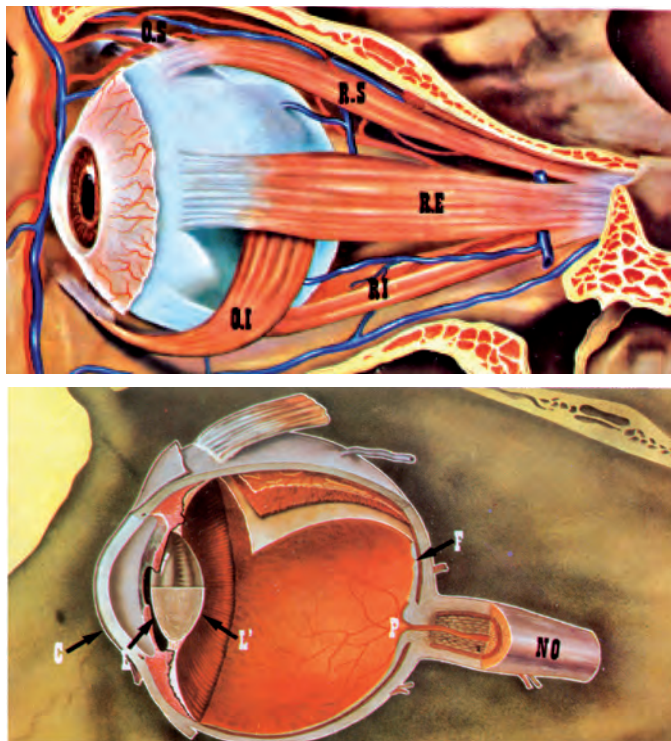


FIGURA 4.2. Globus ocular i músculs que permeten orientar-lo. Tall transversal amb els elements més importants: còrnia (C), cristal·lí (L, L'), punt cec (P), fòvea (F) i nervi òptic (NO).

terfície il·luminats simultàniament. El contrast disminueix amb la distància. L'enlluernament fa disminuir notablement l'agudesa visual.

El contrast (C) està relacionat amb la lluminositat de fons (L) i la lluminositat de l'objecte (l) mitjançant l'expressió següent:

$$C = (L - l) / L$$

Si la lluminositat de l'objecte (l) és 0 (negre), el contrast és màxim ($C = 1$). Quan la lluminositat de l'objecte és igual a la de fons, aleshores el contrast és nul ($C = 0$). És fàcil d'adonar-nos d'això a la platja. El Consell Internacional d'Oftalmologia va establir el 1972 que la luminància del fons podia variar entre 150-650 cd/m^2 .

Una altra característica de la sensibilitat al color del nostre òrgan de percepció visual és que, a partir d'un cert nivell d'il·luminació, les impressions dels colors es modifiquen i la corba de sensibilitat s'inclina cap a les longituds d'ona més curtes de l'espectre. Difícilment identifiquem un color dins d'una banda d'ones llargues. El roig, el taronja i el groc esdevenen més apagats o foscos, el verd vira cap a blau i el blau es torna més clar. Aquest fenomen és conegut com a *efecte Purkinje*, el nom del

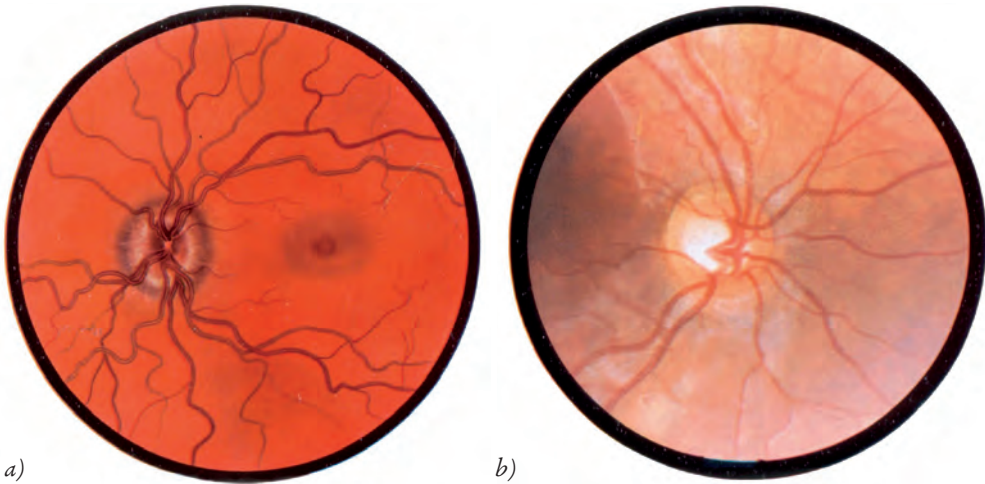


FIGURA 4.3. Imatges de la retina. *a)* Màcula lúcia i vasos sanguinis. *b)* Papil·la o taca cega del camp visual (entrada del nervi òptic).

descobridor, o també com a *visió escotòpica*. Aquest fenomen està íntimament lligat al metamerisme, que és quan colors diferents es veuen iguals segons quina sigui la temperatura del color il·luminant.

El procediment luminotècnic és decisiu a l'hora d'observar un vi. El procediment habitual a totes les sales de tast és per reflexió. Està demostrat que les agudeses visuals per transparència són superiors a les obtingudes per reflexió. La visió ordinària és també per reflexió. Ara bé, aquest procediment és subjecte a diverses circumstàncies difícilment estandarditzables, com ara la llum ambiental i el color de fons, principalment. Un fons blanc reflecteix fins al 80 % de la radiació, mentre que un fons crema en reflecteix el 60 %. Tots hem observat com en són, de diferents, els colors blancs. El color blanc, com explicarem més endavant, pot definir-se teòricament a partir dels valors equienergètics per als eixos x , y , z . A la pràctica, és molt difícil trobar un blanc absolut.

Amb el procediment per transparència, tots els paràmetres es poden delimitar de manera que no variïn ni en funció del lloc ni del temps. La dificultat més gran que ens trobem amb aquest procediment és que és difícil tenir un fons absolutament uniforme. Hom no considera apte un fons quan presenta diferències entre punts superiors al 10 %. Atès que això és difícil d'aconseguir, hom es conforma a la pràctica amb diferències que no siguin superiors al 20 %.

La il·luminació ambiental és un factor que condiciona molt l'agudesa visual. De la mateixa manera que quan tanquem el diafragma en una càmera fotogràfica augmentem la profunditat de camp, el flux lluminós total dels raigs que travessa el diafragma pupil·lar ha de ser suficient perquè la visió es faci en condicions normals de visió fotòpica o diürna. Aquestes condicions exigeixen que el diàmetre de la nineta no sigui més gran de 4 mm. Una il·luminació ambiental escassa eixamplarà el diàmetre pupil·lar i, consegüentment, disminuirà l'agudesa visual.

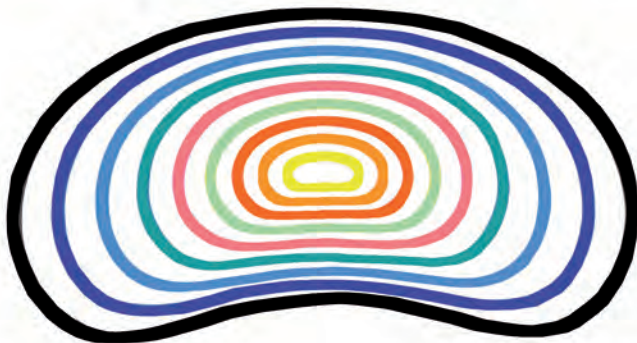


FIGURA 4.4. Zones concèntriques de la sensibilitat al color a l'interior del camp visual. La concentració més gran de cons és al centre de la fòvea. A mesura que ens allunyem del centre, perdem sensibilitat al color i només discriminem la llum.

Finalment, cal esmentar que hi ha una agudesa visual individual, a causa de les diferències entre persones diferents pel que fa a la *imatge retinal* i a la *imatge cortical*. La imatge retinal és la fisiològica i, per tant, subjecta a condicionants d'aquesta natura, en el sentit més ample. La imatge cortical és eminentment psicològica i, per tant, encara més influenciable. L'impuls nerviós arriba a l'àrea 17 del cervell, on no es «veu», sinó que s'interpreta i es compon. El cervell forma imatges inclús del que no «veu» i fa un *collage* amb imatges arxivades. Aquest és un camp encara obert a l'exploració.

No estalviarem de mencionar, finalment, l'aspecte psicològic del color i el color com a expressió d'un estat emocional. Expressions relatives als colors que reflecteixen sentiments i emocions són part del nostre llenguatge comú: calent/fred, fort/feble, alegre/trist, agressiu/relaxant, masculí/femení, delicat/sofert, viu/apagat. Hi ha també associacions cromàtiques amb la música, el gust, l'humor i el caràcter. En general, els valors emocionals dels diferents colors són influenciats per l'època, el lloc, la nacionalitat, el nivell cultural, l'edat, el sexe, etc.

Com a conseqüència del desenvolupament embriològic particular de l'ésser humà, per bé o per mal, estem lligats al sistema límbic. En aquest sentit, només la selecció de tastadors mitjançant procediments rigorosos i amb l'estandardització de les condicions operatives podrà, potser, obviar la dicotomia entre anàlisi sensorial i anàlisi instrumental.

4.5. L'AVALUACIÓ SENSORIAL DEL COLOR

4.5.1. Fonaments

El color és un atribut sensorial de l'home i, en particular, de la visió. El que veu un observador és producte de la llum que surt de l'emissor (font d'il·luminació o *il·luminant*). Aquesta llum, tant si es reflecteix com si es transmet a través del vi, arriba

a la retina de l'ull, tot transformant-se en un impuls nerviós que anirà a parar a l'escorça cerebral on es transformarà en sensació.

La font d'il·luminació produeix un espectre constituït per un conjunt de radiacions amb longituds d'ona diferents, les quals tenen en comú una corba de distribució específica de la potència espectral. El gràfic de la figura 4.5 mostra aquest repartiment energètic dels il·luminants de referència A, C i D65.

Les mostres poden absorbir, transmetre o reflectir la llum. La importància del sistema receptor d'aquesta llum i la influència dels factors fisiològics i patològics en aquest sistema són inqüestionables. Atès que l'estructura fisiològica i nerviosa de la retina no és uniforme, la resposta sensorial depèn de la zona de la retina afectada per la radiació. Els cons, que són els receptors sensibles al color, es troben només en una zona molt reduïda que no abraça un angle de 4° respecte de l'eix axial hipotètic que passa per la fòvea. En aquesta zona és on hi ha més discriminació o agudesa visual i on es produeix més informació relativa al color.

A l'exterior de la fòvea, els bastons i els cons estan barrejats. El nombre de bastons respecte del de cons disminueix constantment en relació amb la distància amb el centre. A les vores de la retina només hi ha bastons. Conseqüentment, la percepció del color es redueix quan la radiació es desplaça cap a zones contigües a la fòvea i, per això, la Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) aconsella coeficients de distribució diferents per quan el camp visual sigui inferior a 4° i per quan se situï entre 4° i 10° .

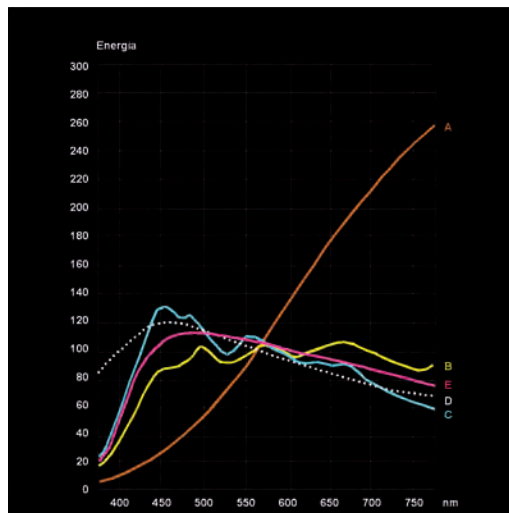


FIGURA 4.5. Distribució espectral de diferents il·luminants. *A*) Làmpada d'incandescència habitual (2.800 K). *B*) Llum del Sol (4.874 K). *C*) Llum diürna amb el cel uniformement ennuvolat (6.774 K). *D*) Valor mitjà de la llum diürna i la llum del Sol (6-500 K). Correspon a l'il·luminat D65. *E*) Llum emesa per l'Enoscope (6.500 K).

4.5.2. *Conceptes tècnics*

Lluminositat o *claredat* (L^*). Factor acromàtic segons el qual un objecte il·luminat per una font lluminosa determinada sembla que emet més o menys llum. La lluminositat varia en raó inversa de la intensitat colorant.

To, tonalitat o *tint* (h^*). Atribut de la sensació visual que suscita la denominació genèrica d'un color (groc, vermell, blau, etc.).

Saturació o *croma* (C^*). Atribut de la sensació visual que permet estimar la proporció de color cromàticament pur respecte a la sensació total. Abraça des del tint més intens fins al blanc (escala de grisos, escala de vermells, etc.).

Cromaticitat. Aspecte acolorit d'una superfície, un líquid o una llum com a resultat de la conjunció de la tonalitat i la saturació.

Quasi tots els colors es poden obtenir mesclant quantitats apropiades dels colors primaris verd, vermell i blau, molt saturats. Com a conseqüència d'això, els colors es representen en un espai tridimensional x, y, z . Quan els valors corresponents als tres eixos són iguals, el resultat és el color blanc, que correspon a un eix neutre o acromàtic. Dit d'una altra manera, aquest eix correspon a valors equienergètics dels eixos x, y, z . És comprensible, doncs, que l'il·luminant ideal sigui equienergètic en els tres eixos per tal de no augmentar la saturació en cap dels tres.

Il·luminant A. Cos negre que irradia una temperatura absoluta de 2.856 K. S'obté amb làmpades de filament que emeten aquesta temperatura de color. Correspon a la il·luminació habitual. Aquest il·luminant no és equienergètic, ja que té un predomini clar del color vermell.

Il·luminants B i C. Corresponen a diferents fases de la llum diürna. El *B* representa la llum directa del Sol, amb una temperatura de color de 4.874 K. El *C* representa la lluminositat mitjana del dia, amb una temperatura de color de 6.774 K. No obstant això, les distribucions espectrals d'energia no es corresponen amb la realitat, sobretot per la influència de la radiació ultraviolada.

Il·luminant D65. Es refereix a les mitjanes de la llum del dia total; és a dir, de la llum del Sol i de la llum reflectida pel cel en diversos punts geogràfics. Amb l'excepció de les condicions de la posta i de l'alba, la distribució espectral relativa d'energia correspon a una temperatura de color entre 6.000 i 7.000 K. Qualsevol il·luminant D65 representa amb una fidelitat elevada les condicions normals d'il·luminació. Els valors de distribució de la radiació espectral són quasi iguals: $x = 94,825$, $y = 100,00$, $z = 107,383$ (per a un observador de referència CIE [1964]). Per a aconseguir el valor 100,00 als tres eixos cal un il·luminant que treballi a la temperatura de color absoluta de 8.000 K, pràcticament impossible d'aconseguir.

Valoració del color. El mètode CieLab (1976) consisteix a agrupar en un espai els paràmetres L^* , a^* i b^* . L'eix a^* representa els colors vermell i verd, i l'eix b^* , els antagonistes: groc i blau. L'eix L^* representa la lluminositat (aquest valor va des de 0 per al negre fins a 100 per a l'incolor). Quan el paràmetre L^* es valora amb un espectrofotòmetre, no s'aprecia cap problema, ja que el detector és un fotomultiplicador, la sensibilitat del qual és ajustada al valor teòric adequat. En l'anàlisi sensorial, no obstant això, aquest paràmetre presenta un problema greu, atès que una potència de llum insuficient no produirà la lluminositat real de la mostra i si, al contrari, és ex-

cessiva, enlluernarà l'observador, de manera que la percepció cromàtica quedarà faltejada. És el que es coneix com a *error fotomètric*.

Cal en l'anàlisi sensorial, doncs, estandarditzar la llum respecte a la seva naturalesa i intensitat, així com també el sistema d'il·luminació de la mostra. Tots els tastadors tenim una àmplia experiència sobre aquesta dificultat omnipresent.

4.6. ANÀLISI CORRECTA DEL COLOR: L'ENOSCOPE

L'Enoscope és un instrument òptic dissenyat específicament per a dur a terme una observació correcta del color d'un vi en l'anàlisi sensorial. És alimentat per un il·luminant D65 i la llum es difon en una pantalla multicapa de material polimèric que aconseguix que les diferències d'intensitat entre punts siguin mínimes. El color blanc de la pantalla s'apropa al blanc teòric i la intensitat lluminosa és de 6.000 luxs. Aquesta intensitat està estudiada per tal que permeti una observació còmoda, sense enlluernaments ni fatiga, una agudesa visual màxima (0,9-1,0) i sense cap dels problemes esmentats anteriorment lligats a la il·luminació, especialment l'error fotomètric.

L'observació del color del vi es fa per transmissió, tal com treballen els espectrofotòmetres. L'angle de treball està estudiat ergonòmicament perquè el tastador, còmodament assegut, observi la copa de tast amb un angle (α) respecte de l'eix axial de la fòvea d'entre 2° i 7°. D'aquesta manera, amb l'aparell Enoscope, s'aconsegueixen les condicions més adients, quasi ideals, per a l'observació del color.

La bibliografia especialitzada defineix l'il·luminant «ideal» D65 com la font que emet una temperatura de color de 6.500 K. Hom l'anomena «ideal» perquè fins ara no ha existit cap làmpada capaç d'emetre aquesta temperatura. Les millors ho fan fins a 5.200 K, a tot estirar.

La intensitat de la làmpada és adequada per a aconseguir eliminar l'error fotomètric i per a fer que el diàmetre pupil·lar, en rebre el feix de llum, s'ajusti a un diàmetre de 4 mm.

La inclinació de la pantalla és ajustable entre 30° i 40°. Permet al tastador observar la copa mitjançant un raig lluminós de projecció ortogonal; és a dir, amb un angle α inferior a 4°.

El camp visual o, el que és el mateix, les dimensions de la pantalla estan estudiades per a permetre comparar dues o més copes alhora i centrar l'atenció del tastador de manera que la influència de la visió perifèrica sigui mínima. D'aquesta manera, hom satisfà el requisit d'«estímul únic» definit per la norma UNE corresponent.

L'Enoscope permet també observar la terbolesa. Aquest és un paràmetre que té en compte la fitxa de tast de la UIOE i també és de gran interès durant les diverses fases de l'elaboració d'un vi. Hem d'interposar una pantalla negra amb un tall o estenop (vegeu «Avaluació de la terbolesa», en el capítol anterior) entre la llum i la copa, amb la intenció d'aconseguir el ja comentat efecte de la «fenedura estenoipeica» i, així, augmentar la sensibilitat de l'ull per a observar la terbolesa. Les dimensions de l'estenop s'han establert de manera que permeten uns resultats satisfactoris, amb independència de la intensitat colorant de la mostra de vi sota observació i anàlisi. Com hem comentat en el capítol anterior, hom pot apreciar perfectament una tur-

TAULA 4.1
Descripció tècnica i especificacions de l'Enoscope

<i>Construcció</i>	Estructura d'alumini molt rígida, resistent a l'oxidació.
<i>Principi</i>	Pantalla lluminosa, alimentada amb llum corregida de l'il·luminant estàndard D65, per a avaluar la intensitat de color i el matís. Pantalla estenopecica per a l'observació de la terbolesa. Ambdues, indicades només per a l'anàlisi sensorial.
<i>Sistema òptic</i>	Doble capa polimèrica amb un sistema òptic de difusió de la llum. Índex de refracció, 1,5. Índex d'Abbe, 59. Transmissió del 90-93 % a tota la banda espectral. Índex d'esgrogueïment molt baix (1,0).
<i>Font lluminosa</i>	Làmpada fluorescent de molt llarga durada (més de 7.000 hores). Sense emissió ultraviolada.
<i>Electrònica</i>	Circuit oscil·lant a 24.000 Hz.
<i>Temperatura de color</i>	6.700 K \pm 100 K.
<i>Interval de longituds d'ona</i>	400-800 nm. Energia constant a tot l'interval.
<i>Intensitat de la llum</i>	6.000 (\pm 10 %) lx, per a una agudesesa visual màxima, d'acord amb el Consell Internacional d'Oftalmologia (1972).
<i>Pantalla</i>	Visió per transmissió. 165 mm \times 175 mm. Posició de treball ajustable.
<i>Resolució de la turbiditat</i>	1 NTU.
<i>Emmagatzematge</i>	5-45 °C, 25-80 % d'humitat relativa.
<i>Funcionament</i>	Per sota de 900 m d'altitud: 10-40 °C, 8-80 % d'humitat relativa. Entre 900-2.900 m de altitud: 10-35 °C, 8-80 % d'humitat relativa. Immune a la llum ambiental.
<i>Requisits de potència</i>	220-230 V corrent altern, 50/60 Hz 6 VA.
<i>Dimensions</i>	258 \times 182 \times 27 mm. Pantalla de 165 \times 175 mm.
<i>Pes</i>	0,75 kg.

biditat per sota d'1 NTU en vins blancs i una mica per sobre d'aquest valor en vins negres, en funció de llur intensitat colorant.

Una vegada hom té resolta la problemàtica inherent a la il·luminació, queda únicament l'expressió de les sensacions de color, de manera que encaixi en algun tipus de llenguatge universal.

Potser caldria tenir present la norma UNE 72-033-85, la qual té l'objecte de fixar la manera de representar l'especificació gràfica del color dels estímuls lluminosos. Aquesta norma ens diu que, en ser el color trivariant, cal una representació espacial, susceptible de ser simplificada per mitjà de seccions o projeccions. D'acord amb aquesta norma, podríem utilitzar l'espai de color per a estímuls dependents, el qual és definit per unes coordenades cilíndriques que representen les magnituds colorimètriques L^* , C^* i h^* (figura 4.6).

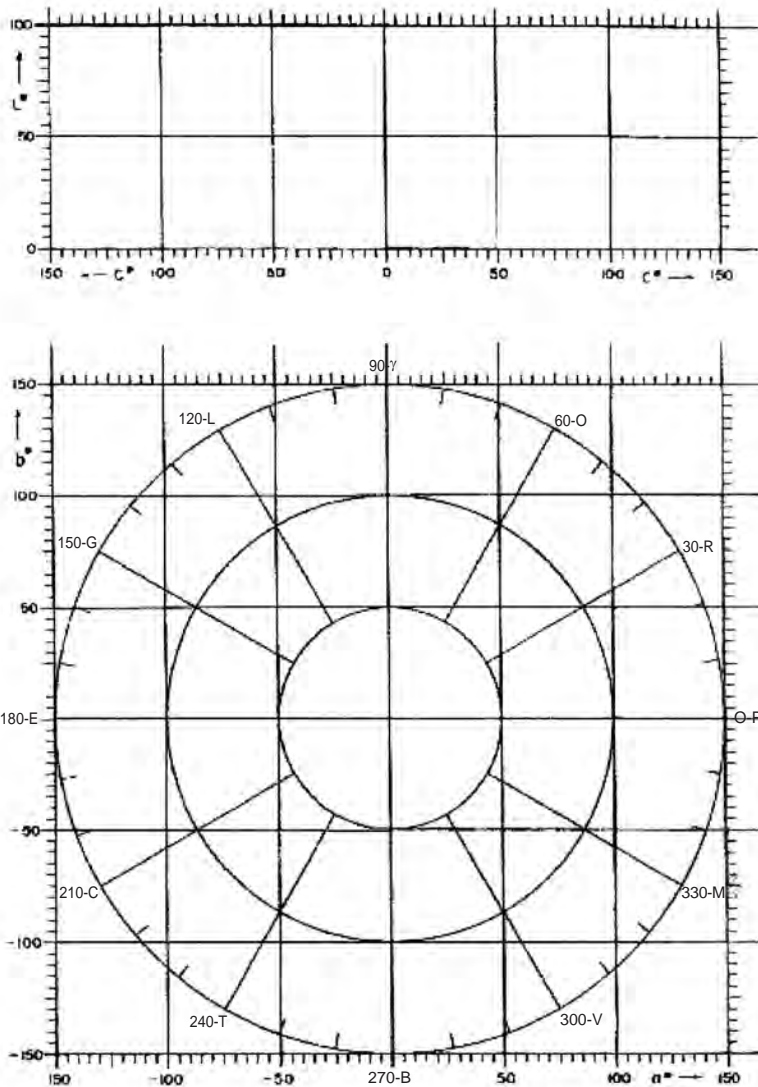


FIGURA 4.6. Especificació gràfica d'estímuls dependents. 0-360°: rosa (P), roig (R), taronja (O), groc (Y), llimona (L), verd (G), maragda (E), blau cel (C), turquesa (T), blau fosc (B), violet (V), porpra (M).

La intensitat del color s'expressa amb el paràmetre invers L^* (lluminositat), amb una escala de 0 a 100 en què el color menys intens és el més lluminós i, per tant, el que té el valor més alt. Els vins blancs i els rosats presenten valors compresos normalment entre 80 i 99. Els vins negres, amb valors més variats, se situen entre 40 i 75.

El color, tal com veiem al gràfic, s'expressa en magnituds sexagesimals, en fraccions de 10. A cada múltiple de 30 trobem un color determinat (vegeu la figura 4.6). Un vi rosat se situa entre 0 i 30, amb una mitjana de 14; és a dir, entre el rosa i el vermell. Si un vi rosat presenta símptomes d'oxidació es caracteritza, com és sabut, per un augment del color groc; pren aleshores valors superiors, entorn de 60, fins i tot pot arribar a 100. Els vins blancs se situen normalment entre 90 i 130. No hi ha cap vi entre 140 i 270.

Veiem també al gràfic que hi ha una escala numèrica a les ordenades i una altra a les abscisses, corresponents als paràmetres a^* i b^* (C^* [saturació] i b^* [tonalitat], respectivament). Abracen les escales entre 0 i 150, en fraccions de 5, tant a l'eix a^* com al b^* .

Vegem ara uns quants exemples de notació dels colors de diferents vins. Un vi negre de criaça pot tenir una lluminositat (L^*) de 75, un color vermell molt pur sense matisos (ni blaus de juvenesa ni tampoc grocs d'oxidació). Li assignariem els valors 75, 30, 0 (L^* , C^* , b^*). Un vi de reserva es podria definir amb els valors 75, 42, 75 (ja no seria tan vermell pur, sinó que viraria cap a ataronjat, amb un grau de groc important). Si, al contrari, es tractés d'un vi negre jove, amb tonalitats blavoses, el marcaríem amb 75, 30, -75.

A les fitxes de tast hom hauria de modificar els descriptors *intensitat* i *tonalitat* amb tres caselles en què s'expressés els valors L^* , C^* , b^* . Per a facilitar la tasca del tastador, aquest hauria de disposar del gràfic mostrat en la figura 4.6. Això, sense cap mena de dubte, permetria una notable aproximació entre l'anàlisi sensorial i l'anàlisi instrumental. Conseqüentment, si negligim les diferències de percepció visual intrínseques del tastador, tindrem una assignació sensorial del color completament objectiva.

4.7. ORIGEN I EVOLUCIÓ DEL COLOR DELS VINS

El color dels vins prové d'un conjunt de substàncies que es troben a la pell del raïm, anomenades genèricament *polifenols*. La taula 4.2 mostra una classificació d'aquestes substàncies en funció de llurs propietats químiques.

TAULA 4.2
Compostos colorants del vi

<i>Compostos fenòlics</i>	
Fenols simples	Polifenols
Aldehids aromàtics	
Cumarines	Flavonoides (C ₆ -C ₃ -C ₆)
Fenols àcids:	Tanins condensats
Àcids benzoics (C ₆ -C ₁)	Flavones
Àcids cinàmics (C ₆ -C ₃)	Flavonols
	Antocianidines
	Catequines
	Proantocianidines

Mostrem a la figura 4.7 algunes d'aquestes substàncies amb el seu propi color, amb un degradat que il·lustra el matís de cada color en funció de l'estat d'oxidació. Com més gran és l'oxidació, el color es torna més intens, més fosc. Per tant, l'oxigen hi té un paper determinant, conjuntament amb l'enzim polifenol-oxidasa.

Algunes d'aquestes substàncies es combinen entre si bo i formant agregats moleculars, de mida i intensitat colorant més grans. També es combinen amb altres substàncies, com ara l'acetaldehid (etanal), per donar compostos que estableixen el color.

Els vins joves i no oxidats presenten tonalitats més pures i valors més elevats de lluminositat, i són cromàticament més vius. En contraposició, com més vell és un vi, més grans són l'estat d'oxidació del vi i l'estat de polimerització dels tanins, i per això presenta tons més groguencs i una lluminositat més petita.

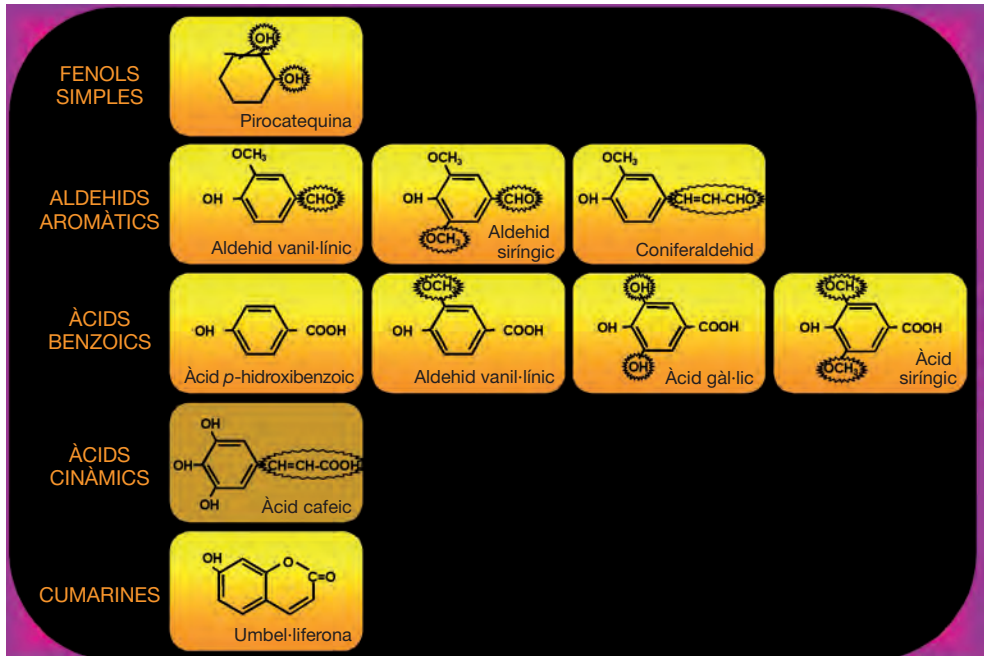


FIGURA 4.7. Substàncies colorants del vi amb la indicació de llur tonalitat.

BIBLIOGRAFIA¹⁰

- ASSOCIACIÓ ESPANYOLA DE NORMALITZACIÓ I CERTIFICACIÓ (AENOR) (1984). *UNE 40081:1984 Determinación de las diferencias de color según el sistema ANLAB.*
- (1986). *UNE 53387:1986 Plásticos: Especificación de características espectrofotométricas y colorimétricas.*
- (1986). *UNE 53388:1986 Plásticos: Ensayo para la evaluación de la blancura.*
- (1982). *UNE 72001:1982 Magnitudes radiométricas: Energía radiante, luz física y color físico.*
- (1985). *UNE 72002:1985 Especificación de una luz física.*
- (1985). *UNE 72003:1985 Especificación numérica del color físico de una luz (física).*
- (1985). *UNE 72004:1985 Especificación gráfica del color físico de una luz (física).*
- (1982). *UNE 72012:1982 Observador fotométrico UNE 1 (para visión fotópica).*
- (1982). *UNE 72013:1982 Observador fotométrico UNE 2 (para visión escotópica).*
- (1982). *UNE 72014:1982 Observador colorimétrico UNE 3 (para campo menor de 4 grados).*
- (1982). *UNE 72015:1982 Observador colorimétrico UNE 4 (para campo mayor de 4 grados).*
- (1983). *UNE 72021:1983 Magnitudes fotométricas.*
- (1983). *UNE 72031:1983 Magnitudes colorimétricas.*
- (1984). *UNE 72032:1984 Especificación numérica del color psicofísico de estímulos luminosos.*
- (1985). *UNE 72033:1985 Especificación gráfica del color psicofísico de estímulos luminosos.*
- (1982). *UNE 72036:1982 Especificación de diferencias de color psicofísicas.*
- (1985). *UNE 72112:1985 Tareas visuales: Clasificación.*
- (1992). *UNE 87008:1992 Análisis sensorial de alimentos: Metodología: Guía general.*
- AYALA, F.; ECHÁVARRI, J. F.; NEGUERUELA, A. I. (1997). «A new simplified method for measuring the color of wines. I. Red and rosé wines». *American Journal of Enology and Viticulture*, vol. 48, p. 357-363.
- BARROS, P.; SIMOES, J. T.; MARTINS ALVES, M.; SANOIS B. de (1991). «Determination par ordinateur des caractéristiques chromatiques du vin de Porto». *FV OIV*, núm. 886.
- BOSSI, G. (1988). *Teoria e pratica della degustazione dei vini*. 3a ed. Castelvetro: Dyanthus.
- BOURZEIX, M.; HEREDIA, N. (1989). «Définition de l'unité-couleur rouge et mesure du nombre d'unités couleur rouge des solutions concentrées et poudres de pigments anthocyaniques». *FV OIV*, núm. 839.

10. Les referències bibliogràfiques que contenen les sigles «FV OIV», seguides d'un número, són documents de treball que els experts de la Subcomissió de Mètodes d'Anàlisi presenten perquè siguin debatuts a les reunions de l'OIV.

- CANTAGREL, R.; VIDAL, J. P. (1994). «Caractérisation de la couleur du pineau rose et du cognac dans le system L, a, b ». FV OIV, núm. 974.
- DÉRIBÉRÉ, M. (1964). *El color en las actividades humanas*. Madrid: Tecnos.
- DIAS SOARES, O. D. (1996). «Spectrocolourimetry in wines». FV OIV, núm. 1017.
- (1998). «Détermination spectrocolorimétrique de la couleur des vins». FV OIV, núm. 1075.
- ESCOLAR, D.; HARO, M. R.; GÓMEZ, J.; ÁLVAREZ, J. A. (1992). «La determinación de la couleur des vins et brandies au moyen du calcul de coordonnées tristimulus». FV OIV, núm. 927.
- ESCOLAR, D.; HARO, M. R.; SAUCEDO, A.; GÓMEZ, J. (1996). «Mesure de la couleur». FV OIV, núm. 1014.
- ESCOLAR, D.; HARO, M. R.; SAUCEDO, A.; GÓMEZ, J.; ÁLVAREZ, J. A. (1993a). «Vers une normalisation dans les mesures de la couleur dans les brandies». FV OIV, núm. 942.
- (1993b). «La couleur de brandies de Jerez». FV OIV, núm. 943.
- ESCOLAR, D.; HARO, M. R.; SAUCEDO, A.; JIMÉNEZ, A.; ÁLVAREZ, J. A.; AYUSO, J. (1996). «Caractéristiques chromatiques des vins: vers un projet de norme concernant les mesures de leur couleur». FV OIV, núm. 1029.
- FARIA, A.; GRANADO, M. T.; PERDIGAO, M. H. (1990). «Essais sur les caractéristiques chromatiques», FV OIV, núm. 861.
- GARCIA-BERMEJO PIZARRO, S. (1980). *Código forma/color*. Madrid: Ornies.
- GARCIA-JARES, C. M.; MÉDINA, B.; SUDRAUD, P. (1992). «Caractérisation des vins roses et clarets par une mesure objective de leur couleur». FV OIV, núm. 913.
- GERRITSEN, F. (1976). *Color*. Barcelona: Blume.
- GIFFORD, S. R.; CLYDESDALE, F. M. (1986). «The psychophysical relationship between color and sodium chloride concentrations in model systems». *Journal of Food Protection*, vol. 49, p. 977-982.
- GIL DEL RÍO, E. (1976). *Óptica fisiológica clínica*. 3a ed. Barcelona: Toray.
- GILBERT, A.; MARTÍN, R.; KEMP, S. (1996). «Cross-modal correspondence between vision and olfaction: the color of smells». *American Journal of Psychology*, vol. 109, p. 335-351.
- GOETHE, J. W. (1963). *Obras completas*. Vol. I: *Miscelánea: Teoría de los colores*. Madrid: Aguilar.
- IÑIGUEZ, M.; ORTEGA, A. P.; ROSALES, A.; AYALA, R.; PURAS, P. (1996). «Contribution a l'étude de la caractérisation de la couleur des vins rouges de la DOC Rioja». FV OIV, núm. 1032.
- JOHNSON, J.; CLYDESDALE, F. M. (1982). «Perceived sweetness and redness in colored sucrose solutions». *Journal of Food Science*, vol. 47, p. 747-752.
- KOWALISKI, P. (1990). *Vision et mesure de la couleur*. París: Masson.
- KÜPPERS, H. (1982). *Fundamentos de la teoría de los colores*. 2a ed. Barcelona: Gustavo Gili.
- LE GRAND, Y. (1972). *Optique physiologique*. Vol. II: *Lumière et couleur*. 2a ed. París: Masson.
- MAGA, J. (1974). «Influence of color on taste thresholds». *Chemical Senses and Flavor*, vol. 1, p. 115-119.

- MAMEDE, F.; BARROS, P.; SIMOES, J. T.; PIRES, E.; SANOIS, B. de (1991). «Détermination par ordinateur des caractéristiques chromatiques des vins par le logiciel "Cromatos I. O."». FV OIV, núm. 883.
- NAVARRO, A.; BLANCO, M.; RICO, G. (1989). *Materiales ópticos orgánicos*. Madrid: Gráficas Olsa.
- NORTON, W. E.; JOHNSON, F. N. (1987). «The influence of intensity of colour on perceived flavours characteristics». *Medical Science & Research*, vol. 15, p. 329-330.
- PANGBORN, R. (1960). «Influence of color on the discrimination of sweetness». *American Journal of Psychology*, vol. 73, p. 229-238.
- PANGBORN, R.; BERG, H. W.; HANSEN, B. (1963). «The influence of colour on discrimination of sweetness in dry table wine». *American Journal of Psychology*, vol. 76, p. 492-495.
- RIBEIRO, M. (1993). «Colorimétrie CieLab appliquée au vin de Porto». FV OIV, núm. 934.
- RUIZ HERNÁNDEZ, M. (1995). *La cata y el conocimiento de los vinos*. Madrid: Mundi-Prensa.
- STILLMAN, J. (1993). «Color influences flavor identification in fruti flavored beverages». *Journal of Food Science*, vol. 58, p. 810-812.
- STONE, H.; SIDEL, J. L. (1985). *Sensory evaluation practices*. San Diego: Academic Press.
- SUDRAUD, P. (1989). «Observations sur les caractéristiques chromatiques». FV OIV, núm. 830.
- UNGERLEIDER, L. G.; COURTNEY, S. M.; HAXBY, J. V. (1988). «A neural system for human visual working memory». *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 95, p. 883-890.
- ZELLNER, D. A.; KAUTZ, M. A. (1990). «Color affects perceived odor intensity». *Journal of Experimental Psychology: Human Perception Performance*, vol. 16, p. 391-397.

5. LES AROMES

Quan els coneixements no estan suficientment ordenats; aleshores, com més grans són aquests coneixements, també més gran és el desordre en el pensament.

HERBERT SPENCER

5.1. ASPECTES FÍSICOQUÍMICS DELS COMPOSTOS AROMÀTICS DEL VI

Un conjunt de substàncies químiques constitueixen la fracció aromàtica d'un vi. A finals dels anys vuitanta del segle passat se'n coneixien unes vuit-centes i, d'aleshores ençà, aquest nombre ha anat creixent gradualment gràcies als avenços experimentats pels mètodes instrumentals d'anàlisi, concretament de la cromatografia de gasos —actualment, acoblada a l'espectrometria de masses—. Si afegim a la fracció aromàtica totes les altres substàncies químiques amb propietats també odorants que conté un vi, arribaríem a un miler de substàncies.

Ara bé, malgrat el gran coneixement que tenim actualment, encara no s'ha dilucidat el paper que exerceix exactament cadascuna d'aquestes molècules. Aquest problema es va resolent a poc a poc amb el treball dels investigadors i els avenços tecnològics. La cromatografia de gasos s'ha revelat com la tècnica instrumental ideal per a l'estudi de les aromes, si bé presenta algunes limitacions. Gràcies al cromatògraf de gasos és possible separar els diversos compostos aromàtics del vi, identificar-los i quantificar-los. També, mitjançant un dispositiu, els podem identificar olfactivament a la sortida de la columna cromatogràfica. Això es pot fer, en principi, amb totes aquelles molècules amb propietats odorants característiques, per exemple, la vanil·lina (vainilla) o l'inetol (anís). Però quan una sensació aromàtica determinada és produïda per la interacció de diverses molècules, aleshores la identificació es complica enormement. Per això, d'aquell miler de molècules odorants citades, hom ha circumscrit els estudis a unes 50-60 espècies químiques amb propietats odorants d'olor característica, la qual cosa permet aprofundir millor en llur coneixement.

Em permeto de fer ara, però, un excurs previ. Us proposo una comparació entre els òrgans auditiu i olfatiu. Un músic pot escoltar, per exemple, un pianista i, a més a més de seguir la melodia, és capaç d'identificar correctament totes i cadascuna de les notes que componen la melodia, tot i que el pianista pot executar cinc o sis notes en un mateix instant. No només reconeix el to, sinó també el timbre. Això vol dir

que l'òrgan auditiu és capaç de detectar possiblement unes 10-12 sensacions per segon, pel cap baix, i alhora el còrtex cerebral és capaç d'identificar-les correctament i simultània. Si comparem cada nota amb una substància química, hauríem d'estimar quantes «notes» aromàtiques podem identificar en un segon d'olfacció (en una ensumada, almenys).

Les notes musicals són sons, en última instància, són ones, vibracions, que ens arriben per l'aire. Pràcticament, sense interferències. Complicant encara més l'exemple, un director d'orquestra de cambra pot sentir i identificar correctament un sens fi de notes per segon. Una cinquantena de músics dividits en percussió, vent, corda, etc., poden emetre $50 \times 5 = 250$ notes per segon. El director identifica el to, el timbre, l'origen del so i, també, per exemple, quin dels catorze violinistes és qui ha fallat. Sense cap mena de dubte, el sistema auditiu d'un director d'orquestra és totalment excepcional! Hi pot haver, igualment, tastadors tan excepcionals?

En la meua opinió, és altament improbable. Hi ha, d'una banda, la manifesta manca d'entrenament sistemàtic i, de l'altra, el fet que les aromes, en arribar a la pituitària, són identificades de manera discreta o discontinua atesa l'estructura anatòmica particular de l'òrgan olfatiu. Un exemple d'això són els perfumistes, que han de fer diverses «passades» pel nas de la tira de paper absorbent impregnada de l'aroma.

Contràriament, l'òrgan auditiu, la còclea o el cargol, té una estructura que permet la recepció contínua del so, de manera que pot apreciar una freqüència determinada i, alhora, els milers de freqüències intermèdies anomenades *harmònics*, que són múltiples de la freqüència fonamental. Un piano emet notes discontinues, si bé poden estar superposades en un determinat moment. Un violí, en canvi, emet notes contínues i, malgrat tot, es poden identificar perfectament.

Tornem ara a les aromes i centrem-nos en un reduït nombre d'aquestes. Cal conèixer els fenòmens de sinergisme i d'antagonisme que ocorren en les aromes, la qual cosa obliga a efectuar treballs de laboratori realment laboriosos. Es tracta, bàsicament, una vegada coneguts els principals components aromàtics d'un vi, de procedir a llur *reconstrucció* en un tub d'assaig o a llur eliminació selectiva del vi mitjançant un procediment de *subtracció*. D'aquesta manera, es pot valorar l'aportació real de cadascun dels components al conjunt de les aromes del vi. És ben conegut l'impacte aromàtic que tenen algunes molècules en un conjunt, tot exercint un caràcter *dominant*. És el cas del linalol en l'aroma típica de moscatell. Contràriament, la presència d'una molècula determinada pot exercir un efecte aromàtic negatiu en el conjunt, tot rebaixant notòriament una sensació concreta i típica d'una molècula odorant determinada. D'això, en sabem molt els farmacèutics, que fem ús d'aquest fenomen per a *desodoritzar* principis actius d'alguns medicaments. De vegades hi afegim una determinada substància aromatitzant, i d'altres, un agent complexant o bé emmascarant de la sensació odorant desagradable. Si no ho féssim així, ningú no seria capaç d'ingerir una dosi mínima de vitamina B₆ o B₁₂. El meu avi i el meu pare, que preparaven sovint fórmules magistrals a l'oficina de la farmàcia, empraven freqüentment el bàlsam del Perú o la canyella, entre d'altres, per a aquest fi. Un exemple enològic és la presència de 4-etilguaiaacol i de 4-etilfenol davant la vainilla.

Aquests dos primers compostos esmentats són substàncies que són presents en el vi com a conseqüència d'una contaminació de llevats del gènere *Brettanomyces*. L'olor detectada per l'olfacte és possible quan es troben en concentracions per sobre del *limen*, però, en canvi, no és així en un vi negre amb un contingut elevat de vanil·lina, que pot emmascarar-ne la presència. Per tant, heus ací una altra de les causes que justifica la variabilitat de sensibilitats entre els tastadors.

Més complexos són els fenòmens *pseudodominants*, caracteritzats perquè no es detecta l'aroma pura en si sinó un atribut primari d'aquesta, com és el cas de la whiskylactona i l'aroma de fusta. Un vi que madura en bóta no té l'olor d'aquesta lactona sinó de la fusta. La vanil·lina, la β -ionona i l'eugenol reforcen aquesta sensació. Sempre he pensat que molts tastadors quan perceben la «fusta» i de seguida pronuncien les paraules màgiques «notes de vainilla», en realitat, estan percebent un complex aromàtic que no fa olor de vainilla. Cal tenir en compte que la vanil·lina no es detecta a concentracions inferiors a 320 $\mu\text{g/L}$ en els vins negres i a 400 $\mu\text{g/L}$ en els vins blancs. Estadísticament, un 50 % dels tastadors no la detecten a concentracions lleugerament superiors al *limen*. Això pot ser degut al fet de no utilitzar o d'utilitzar malament la via retronasal, atès que la vanil·lina és molt hidròfila i per aquesta via és com millor es detecta. La vanil·lina actua també complementant la β -damascenona, que identifiquem com a «fruita», i va acompanyada de vanil·lat de metil i acetoïna. En definitiva, cal saber distingir entre les aromes com el músic que distingeix les notes i no com ho fa un afeccionat a la música, que a tot estirar reconeix només la melodia.

Una altra particularitat de la percepció aromàtica és la dificultat que té l'olfacte humà per a reconèixer olors en una mescla. Està demostrat —si bé hi ha algú que ho nega sistemàticament, perquè creu que té un nas excepcional (o quasi sobrenatural!)— que fins i tot un tastador expert no és capaç de reconèixer més enllà de tres o quatre olors d'una mescla de deu (si totes les olors estan compensades pel que fa a intensitat). Quan el nombre de compostos aromàtics és més gran —com en el vi— només pot identificar-se *una* olor si aquesta és significativament més intensa que les altres. Aquest efecte és conegut en neurofisiologia com a *fenomen de compensació*. Un altre efecte que cal tenir en compte és quan es mesclen dues substàncies oloroses preparades per separat a concentracions superiors al *limen* de percepció: la intensitat olorosa de la mescla binària és inferior al valor esperat (*lleï de la potència* per a les olors d'una mescla) (*fenomen de supressió*). Hi ha també fenòmens additius, però són molt rars. Tots aquests efectes no depenen només de la natura de les substàncies sinó també de les persones.

També és molt important, en relació amb la percepció de les aromes, la facilitat d'aquestes a volatilitzar-se, en més o menys grau. És el que hom coneix en fisicoquímica com a *pressió de vapor*. Com més gran és el valor de la pressió de vapor d'una molècula, més fàcil és detectar-ne la presència, ja que n'hi ha un nombre més elevat per unitat de volum d'aire. No obstant això, amb aquest paràmetre, no n'hi ha prou. L'aigua té una pressió de vapor (17,5 hPa) molt més gran que el 4-etilfenol (0,9 hPa) —vint vegades més gran. L'una no la detectem i l'altre, sí. Això és degut, com ja sabem, al fet que l'aigua no té cap grup osmòfor ni una estereoquímica adequada. L'etantol té una pressió de vapor de 586 hPa a 20 °C (650 vegades superior

TAULA 5.1
*Pressió de vapor a 20 °C d'algunes substàncies odorants
 i els corresponents llindars de detecció olfactiva*

<i>Substància</i>	<i>Pressió de vapor(hPa)</i>	<i>Limen (µg/L)</i>
acetona	116	
2-acetiltiazole	16,0	
sulfur de dietil	53	1,0
sulfur de dimetil	505	25,0
4-etilfenol	0,9	0,7
4-etilguaiaicol		0,2
etantiol	586	0,7
etanol	24	
vanil·lina	0,17*	320 (vins blancs) 400 (vins negres)

* Referit a 65 °C.

a la del 4-etilfenol); en canvi, els valors llindar de percepció respectius d'aquestes substàncies són 0,7 µg/L i 0,7 mg/L (1.000 unitats de diferència). (Vegeu la taula 5.1). Podem observar també en la taula que una petita variació de l'estructura molecular pot significar, de vegades, una gran diferència en els valors de la pressió de vapor i en el llindar sensorial, com és el cas del sulfur de dietil i el sulfur de dimetil.

Encara hi ha un altre fenomen que incideix en la percepció olfactiva: l'acció dels *fixadors*. Com passa amb els perfums, en el vi hi ha substàncies que apareixen durant la fermentació alcohòlica, el paper de les quals és poc conegut o només parcialment conegut. És el cas del glicerol (o glicerina). Aquesta substància actua com a fixador d'aromes; és a dir, fa disminuir la pressió de vapor de diverses molècules, cosa que en rebaixa l'evaporació i fa que siguin percebudes durant més temps a la copa. Aquest efecte té lloc en aquelles molècules que són solubles en glicerol, en pràcticament totes les molècules polars. En l'anàlisi olfactiva d'un vi de gran qualitat, d'un vi d'una harmonia perfecta, cal ser conscient clarament que potser en cap moment de la lenta volatilització del vi a la copa no arribi a predominar una sola molècula odorant, ja que la complexació i la fixació de les aromes ho impedeixen. Aquest efecte de complexació provoca, en definitiva, una percepció olfactiva homogènia i inequívoca, que, per consegüent, pot ser caracteritzada amb una simple denominació. És, de fet, la vertadera personalitat d'un vi. Amb tot el que s'ha dit, hem de ser conscients que rarament reconeixem molècules odorants aïllades, sinó més aviat complexos olfactoris. La més gran romanència de la sensació olfactiva en un vi negre que en un vi blanc, degustats a la mateixa temperatura, pot jus-

TAULA 5.2
Pressió de vapor d'alguns líquids en funció
de la temperatura

Substància	Temperatura (°C)		
	10	20	30
aigua	9,2	17,5	31,8
etanol	24	44	79
acetona	116	185	283

tificar-se per la concentració més alta de glicerol en els vins negres (generalment el doble).¹¹

Quan percebem una aroma negativa, perquè està en el vi a una concentració superior al seu *limen*, ho interpretem, tal com explicarem en el capítol següent, com un fet estrany en el vi, que en trenca palesament l'harmonia.

Quan estudiem la major o menor probabilitat de detectar una aroma haurem de tenir en compte la naturalesa de la molècula, la pressió de vapor de la molècula, la concentració en el vi, la temperatura del vi, els efectes de compensació i de supressió. Només a tall d'exemple, vegeu a la taula 5.2 com varia la pressió de vapor en funció de la temperatura del líquid. Aquests paràmetres determinen el *llindar de detecció* o concentració mínima d'una substància capaç de ser percebuda per la mitjana de la població. Alhora, d'aquest paràmetre, en surt el *valor d'aroma* o raó entre la concentració de la substància i el llindar d'olfacció (i s'expressa en unitats d'aroma). Es considera que una substància no participa en l'aroma d'un vi si el valor d'aroma és més petit que la unitat. La participació d'una substància en l'aroma d'un vi és més important com més alt sigui el valor d'aroma. Aquest valor, d'altra banda, suposa que la percepció és directament proporcional a la intensitat de l'estímul, la qual cosa no és certa del tot. Cal fer una correcció per a transformar el valor d'aroma en *intensitat aromàtica*. En el cas del vi, intensitat aromàtica = (valor d'aroma)^{0,6}. Per descomptat, no hem d'oblidar tot el que s'ha dit en el capítol 2 sobre l'estat psicopsicològic del tastador. Advertim al lector que, fins i tot en les millors condicions físiques i psíquiques, un valor d'aroma d'1 és molt baix, ja que, com acabem de descriure, això vol dir que la concentració de la substància odorant iguala la del *limen* i, per tant, en aquesta circumstància el 50 % dels tastadors probablement no la detectaran.

11. El glicerol (propantriol o glicerina) és un triol que es forma durant la fermentació alcohòlica a partir de la glucosa del most. La quantitat de glicerol formada depèn de la riquesa glucomètrica del most (i del tipus de llevat). La formació no és proporcional. Atès que en la glicòlisi l'equilibri és fortament desplaçat cap a la formació del fosfat de dihidroxiacetona, els primers grams de glucosa serviran per a produir glicerol. En mostos pobres en sucre, el contingut de glicerol és proporcionalment més alt que en els més dolços. La relació entre grau alcohòlic i glicerol és expressada mitjançant la següent fórmula: glicerol (g/L) × 100 / etanol (g/L) = 6,8-12,3. Com a mitjana, pot establir-se que la relació ponderal etanol/glicerol és de 10/1.

Un cas paradigmàtic és la percepció del TCA (2,4,6-tricloroanisol) («olor de florit»). Hi ha qui el detecta a una concentració de 5 ng/L i hi ha qui no el detecta fins per sobre de 10 ng/L; és a dir, uns valors d'aroma d'1 i 2, respectivament (per a un llinard d'olfacció de 5 ng/L).

5.2. ORIGEN DE LES AROMES. CLASSIFICACIÓ I EVOLUCIÓ

Classifiquem les aromes, segons llur origen, en *primàries* o *varietals*, *secundàries* o *fermentatives* i *terciàries* o *postfermentatives* o *de cria*ça. (A § 11.2.8 ho explicarem amb més detall.) Atenent a llur natura, les aromes poden ser *simples* o *compostes*.

Les *primàries* són constituïdes per substàncies terpèniques i per pirazines. Els terpens, els quals provenen dels carotenoides per degradació oxidativa, es classifiquen, segons el nombre d'àtoms de carboni, en monoterpens (C_{10}), sesquiterpens (C_{15}), diterpens (C_{20}), triterpens (C_{30}) i carotenoides (C_{40}). Poden ser acíclics o lineals (β -ionona, geraniol), monocíclics (limonè) i bicíclics (α -pinè). En el cas dels sesquiterpens, també n'hi ha de tricíclics, i en el dels diterpens, n'hi ha de tetracíclics i macrocíclics. En cada grup hi ha derivats oxigenats, principalment alcohols, aldehids i cetones. Els terpenols són els més abundants; representen un 50 % del total, aproximadament. Les pirazines presents només són: 2-metoxi-3-isobutilpirazina, 2-metoxi-3-*sec*-butilpirazina i 2-metoxi-3-isopropilpirazina. Els únics terpens que ens interessin des del punt de vista de les aromes són els monoterpens, atès que els altres, malgrat que són presents en el vi, no manifesten propietats odorants.

Les aromes *secundàries* acostumen a ser majoritàriament alcohols alifàtics superiors, que provenen de determinats aminoàcids per reacció d'Ehrlich o per degradació d'hidrats de carboni. També hi trobem un altre grup de molècules heterogènies que provenen dels aminoàcids del most. Durant la fermentació es consumeix entre el 70 % i el 90 % de tots els aminoàcids, llevat de la cisteïna i de l'ornitina, la concentració de les quals augmenta notablement. La quantitat romanent d'alguns aminoàcids pot donar lloc, una vegada acabada la fermentació malolàctica, a substàncies pudents, com ara el metantíol i el disulfur de dimetil, els quals procedeixen de la metionina per degradació enzimàtica. Dels aminoàcids també poden derivar alguns aldehids. En els vins en què s'ha produït la fermentació malolàctica trobem més compostos que els habituals, com ara el pentandiòl, que procedeix de la pentandiona, i les amines biògenes. Hi ha també compostos dicarbonílics, com ara el glioxal, el metilglioxal, l'acetoina, el diacetil i el lactat d'etil, entre d'altres.

Entre les *terciàries* hi ha una gran varietat de compostos de diversos tipus, com anirem veient al llarg d'aquest llibre. Són importants els compostos procedents de les bótes, com ara el siringol —olor de fumat—, la vanil·lina, l'eugenol, l'alcohol sinapílic i altres.

Les aromes *simples* són constituïdes per una mateixa molècula (vanil·lina, anetol, geraniol, etc.). Les aromes *compostes* són anomenades així perquè són una mescla d'aromes, però sempre amb la mateixa proporció. L'aroma de llimona, per exemple, és una mescla de trenta-dos components, entre els quals hi ha el limonè i el geraniol.

Un equip d'investigadors de la Universitat de Saragossa, dirigit pel catedràtic Juan Cacho, va proposar una classificació de molècules responsables de l'aroma dels vins (figura 5.1). La contribució de cadascuna de les molècules és marcada amb el valor d'aroma i amb la genuïtat (procedència de l'aroma lligada a una determinada vinífera). El lector observarà que la suma total no és setanta-dos, atès que algun dels components, inevitablement, ha estat assignat a dues categories simultàniament.

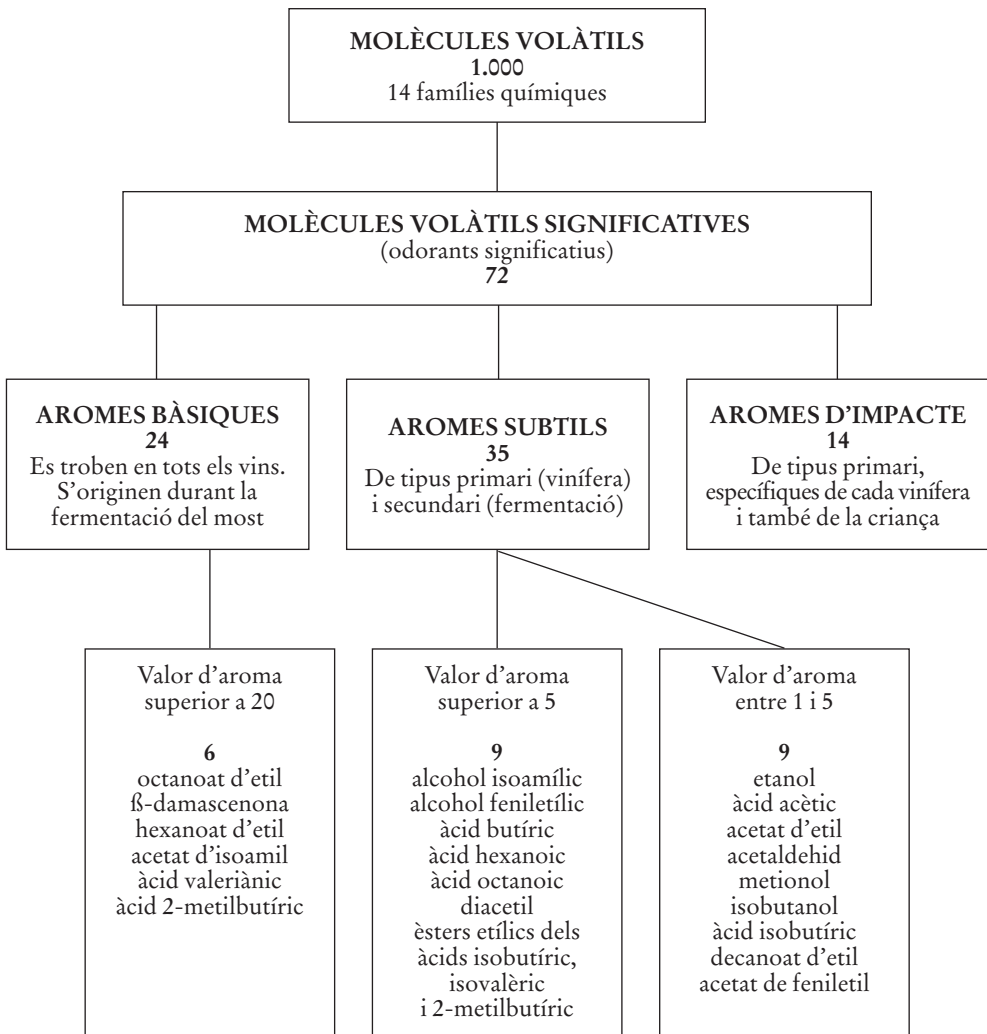


FIGURA 5.1. Classificació dels compostos responsables de l'aroma dels vins (amb la indicació del nombre de compostos de cada classe).

FONT: V. Ferreira i J. Cacho, Laboratori d'Anàlisi de l'Aroma i Enologia, Departament de Química Analítica, Universitat de Saragossa.

5.3. AROMES DE LES VINÍFERES MÉS SIGNIFICATIVES

Hem cregut oportú presentar una llista dels principals components aromàtics d'alguns dels vins més coneguts (taula 5.3). Aquesta llista no inclou ni totes les viníferes ni totes les aromes, atès que encara desconeixem una bona part d'aquest interessant aspecte del vi. Anem coneixent cada dia més elements sobre aquest camp,

TAULA 5.3

Principals components aromàtics d'alguns vins amb la indicació dels mots definidors de la percepció olfactiva de la molècula corresponent, del límen de detecció olfactiva i de la concentració habitual en vins monovarietals

Molècula	CH	SV	M	CS	S	G	UL	MT	Percepció	Límen olfactivu	Valors normals
àcid butíric				X							
àcid fenilacètic							X				
àcid hexanoic							X				
àcid isovalèric			X	X		X			formatge blau	35 mg/L	
àcid octanoic			X	X			X		aroma rànica	500 mg/L	
àcid pentanoic							X				
butanoat d'etil	X		X		X	X			formatge ranci	0,4 mg/L	
									fruita	20 mg/L	
acetat d'isoamil			X	X					plàtan	1-30 mg/L	
cinamat d'etil	X					X			cirera maduixa	2 mg/L	2-20 mg/L
hexanoat d'etil	X		X	X	X	X			poma	14-80 µg/L	
2-metilbutanoat d'etil	X								aroma herbàcia		
dihidrocinaamat d'etil							X		maduixa pruna	2 mg/L	
octanoat d'etil			X	X		X			aroma sabonosa, aroma dolça	5 mg/L	
alcohol isoamflic			X	X		X				30 g/L	
guaiacol	X								farmàcia, aroma especiada	75-95 µg/L	

TAULA 5.3 (Continuació)

<i>Molècula</i>	<i>CH</i>	<i>SV</i>	<i>M</i>	<i>CS</i>	<i>S</i>	<i>G</i>	<i>UL</i>	<i>MT</i>	<i>Percepció</i>	<i>Limen olfactiu</i>	<i>Valors normals</i>
4-vinilguaiacol	X								curri, aroma fumada	1.100 mg/L	
β-feniletanol			X	X		X			rosa	1.400 mg/L	
2,6-dimetoxifenol						X	X				
isoeugenol						X			clau d'espècia	6 mg/L	
3-mercaptohexanol		X							fruita de la passió	60 ng/L	100-1.000 ng/L
acetat de 3-mercaptohexanol		X							aroma afruitada	4 ng/L	2-30 ng/L
linalol								X	aroma floral	100 µg/L	
α-terpenol								X		0,5 mg/L	
4-vinilfenol								X			
2,3-butandiona			X	X					nata	100 mg/L	
1-octen-3-ona						X	X				
β-ionona						X			violeta	90 µg/L	
β-damascenona			X	X		X	X		aroma floral, préssec	10-50 ng/L	
δ-decalactona							X		pera	88 mg/L	
(E)-dodecalactona							X				
4-mercapto-4-metil-2-pentanona		X							pàtxuli	3 ng/L	8-34 ng/L
5,6-dihidro-4-metil-2H-piran-2-ona	X								sucre cremat		
hexanal						X	X				
(E,E)-2,4-decadienal							X				
(E)-2-heptenal							X				
3-isobutylmetoxipirazina		X		X					aroma vegetal, pebre verd	2 ng/L	8-15 ng/L
3-isopropylmetoxipirazina				X					aroma herbàcia		
etilmtoxipirazina				X						425 ng/L	

LLEGENDA: chardonnay (CH), sauvignon blanc (SV), merlot (M), cabernet sauvignon (CS), sémillon (S), garnatxa (G), ull de llebre (UL), Müller-Thurgau (creuament de riesling renà i silvaner) (MT).

però som encara molt lluny de tenir el coneixement precís de cada una de les molècules que contribueixen a una aroma determinada i en quina circumstància apareixen en el vi. La informació ha estat recopilada d'investigadors d'ací i d'allà, als quals tots els enòlegs del món hem de reconèixer llur valuós treball. Les dades reportades pels investigadors no sempre són coincidents, fins i tot, de vegades, hi ha diferències notables en els llindars de percepció. És per això que algunes caselles de la taula 5.3 estan buides. Hi han estat incloses només aquelles molècules que contribueixen notablement al perfil aromàtic característic d'un vi. Dit d'una altra manera, que contribueixen a l'empremta d'identitat del vi o, científicament parlant, a la «suma» d'aromes que confegeixen el que és conegut com a *potencial aromàtic varietal* (PAV). Per tal que el lector especialista tingués més informació, sempre que la dada hagi estat a l'abast, he associat a cada molècula el *limen* de detecció olfactiva i la concentració habitual en vins monovarietals. També hi he associat la paraula que millor defineix olfactivament cada molècula. És important d'assenyalar que la natura ens forneix de més complexitat —o més divertiment!— quan fa que una mateixa molècula faci una olor diferent segons la concentració en què es trobi en un determinat vi. És el cas, per exemple, del cinamat d'etil que a 2 ng/L fa olor de cirera o té una olor floral, a 10 ng/L fa olor de torrat, també de curri, i a 15 ng/L fa olor de caramel·litzat. Els mots definidors de la sensació olfactiva, recollits en la taula, són extrets del consens entre els especialistes. Malgrat això, és possible que en algun cas no hi estiguem d'acord; ben comprensible si ens atenim a les raons que han estat exposades en els capítols anteriors. De totes maneres, remetem el lector al capítol 9.

Investigacions recents ens indiquen que quasi tots els vins contenen com a mínim una dotzena de molècules comunes, amb valors d'aroma superiors a la unitat. Concretament, es tracta de quatre èsters (butanoat, hexanoat i octanoat d'etil, i acetat d'isoamil), probablement els responsables de les notes afruitades; quatre àcids (butíric, hexanoic, octanoic i isovalèric), que aporten aromes làctics i grasses; dos alcohols superiors (isoamílic i feniletílic); i, finalment, la β -damascenona, amb aroma floral, i el diacetil, amb aroma làctia.

Observant la taula 5.3, el lector s'adonarà de quines olors podrà realment detectar en un determinat vi varietal que no hagi estat criat en bóta. Cal tenir en compte, una altra vegada, el que s'ha dit anteriorment, que en realitat percebem una sensació homogènia, com si es tractés d'una aroma única particular. També és cert que determinats vins exhibeixen notes aromàtiques característiques d'una molècula odorant concreta. Això passa quan el valor d'aroma d'aquesta molècula és realment alt. Aquesta és la raó per la qual un tastador expert pot detectar que un vi és una mescla de diverses viníferes; fins i tot, pot precisar amb molta aproximació el percentatge de cadascuna en l'elaboració del vi.

5.4. LA RODA DE LES AROMES

La *roda de les aromes* proposada per la doctora Ann C. Noble conté una classificació d'una sèrie de molècules odorants que es poden arribar a trobar en un vi. Cal assenyalar, no obstant això, que la majoria de les substàncies aromàtiques que inte-

gren aquesta roda corresponen a molècules produïdes per un defecte del vi. Afortunadament, avui dia, les percepcions organolèptiques defectuoses no són habituals, car la funció de l'enòleg consisteix precisament a elaborar vins, no només sense cap anomalia, sinó amb una gran qualitat aromàtica i gustativa.

Aquests defectes o llurs percepcions olfactivs són descrits amb mots com *microbiològic*, *fenòlic*, *terrós*, *químic*, *vegetal* o *oxidat*, i corresponen a la majoria de les aromes ressenyades. Els comentarem àmpliament en el capítol següent. Hi ha també les aromes florals, les d'espècies i les de fruites. El geraniol, si bé és enquadrat en el grup de les florals, de fet, correspon a un defecte. Unes altres aromes, com la vainilla, és al grup de la fusta per a vins tranquils i al grup del caramel per als vins escumosos. És com una anomalia, una mica desconcertant. Hi ha alguna incongruència com l'aspirina —fa olor, l'aspirina?—, la flor de raïm i les olors corresponents a vermut o a brandi. No es pot dir que un vi faci olor de vermut o de brandi; en tot cas, ens sembla que detectem alguna aroma d'alguna de les plantes aromàtiques utilitzades en l'elaboració del vermut (ciclopentanona, timol, eugenol, cumarina, antranilat, etc.) o, en el cas del brandi, detectarem fusta, alcohols superiors, etc.

El terme *fruita artificial* és per si mateix un terme esotèric i del tot inacceptable, atès que hom no sap ben bé a quina aroma fa referència. I en el cas de les fruites seques, estem d'acord que fan poca olor per via directa, pràcticament només es detecten per via retronasal, la qual no és utilitzada habitualment de manera conscient per la majoria de consumidors.

Una altra proposta molt diferent, que cal tenir en compte per la serietat i el rigor científics, és la de l'investigador francès Jean-Noël Jaubert, que es va donar a conèixer el 1983 amb el nom de Le Champ des Odeurs®. Es tracta del primer treball de taxonomia de les olors en l'àmbit molecular. Aquest *camp de les olors* és un conjunt ordenat de molècules odorants de referència, que permet caracteritzar qualsevol olor per la seva natura. En espais de diferents colors, en forma de cúmuls, les molècules odorants són agrupades en funció de llur estructura química i de l'estímul odorífer que generen. Els espais i llurs entrecreuaments defineixen un mapa que abraça totes les sensacions i llurs zones de confluència. D'aquesta manera, disposem d'un llenguatge precís que esquivia qualsevol subjectivitat. Quan algú evoca la paraula *caramel*, per exemple, no sabem si es refereix a cuit (etil maltol), a torrat (etilmetilpirazina), a mantegós (diacetil) o, fins i tot, a una nota de vainilla. El camp de les olors és estructurat en un ventall de 180°, on es distribueixen quaranta-cinc molècules bàsiques. No obstant això, en realitat, la representació correcta és en un espai tridimensional. En el capítol 9 reprendrem de nou aquest tema, per tal que el lector pugui adquirir un coneixement rigorós i científic de la descripció de les aromes.

5.5. LES AROMES I EL CONCEPTE *TERROIR*

Sovint, tant en les degustacions professionals com en les d'aficionats, quan un vi presenta determinades característiques que li confereixen una certa personalitat, hom parla de *terroir*.

Aquest mot francès fa referència al terreny, al lloc on ha crescut el cep, a la ubicació geogràfica, que implica lògicament uns determinats microclima i substrat pedològic (característiques fisicoquímiques del sòl). Hom també s'hi refereix en català, de vegades, com a *terrer*.

Està àmpliament demostrada la influència del microclima en el desenvolupament de la planta i del seu metabolisme, tant el primari com el secundari. A les vies metabòliques secundàries són produïdes la majoria de les característiques que configuren el raïm i, per tant, una part molt important de les que tindrà el vi resultant. Ens referim més que res als polifenols, a les aromes i a alguns de llurs precursors, aminoàcids, principalment. No és l'objecte d'aquest llibre entrar ara en detalls sobre aquests darrers punts. El lector pot trobar més informació a la literatura especialitzada. Ara bé, respecte al sòl, la influència del qual és molt important, cal fer algunes precisions amb la intenció d'aportar una mica de llum i de realitat al concepte de *terroir*.

El sòl és realment important en el desenvolupament d'una planta. Quina influència té el factor sòl en la configuració aromàtica i gustativa d'un vi? Desgranem-ho. Considerem el sòl, físicament, com a suport de la planta i, químicament, com a fixador dels seus nutrients. Agronòmicament, al sòl físic cal tenir en compte la dinàmica de l'aigua (conductivitat hidràulica), l'estructura que té (matèria orgànica i porositat) i la textura que té (sòls argilosos, arenosos o francs).

Un sòl amb una conductivitat hidràulica elevada (sòl arenós), per exemple, en una zona de pluja escassa i mancat de reg, proporcionarà sovint episodis d'estrès hídric per a la planta, la qual cosa comportarà una parada de la fotosíntesi o un alentiment del creixement de la planta per efecte del tancament estomàtic. Conseqüentment, el metabolisme queda afectat. Per tant, el metabolisme d'una planta en les condicions edàfiques acabades d'esmentar serà molt diferent del de la mateixa planta en un sòl de textura argilosa i en un microclima plujós.

És bo que els sòls de les vinyes tinguin un mínim de matèria orgànica (0,9-1,4 %). La matèria orgànica és un substrat natural per al desenvolupament de la flora microbiana dels sòls, necessària i imprescindible perquè determinats bacteris transformin els elements minerals potencialment nutritius en una forma químicament assimilable per la planta (bacteris nitrificants, per exemple). La matèria orgànica no forma part de l'empremta natural de la majoria de sòls, atès que aquesta hi pot ser aportada i, de fet, així es fa, en la majoria de casos. La matèria orgànica, conjuntament amb la textura del sòl, forma l'estructura del sòl i fa que estigui (l'horitzó A) més o menys airejat, sense oblidar que la feina de llaurar contribueix també a oxigenar el sòl.

Per determinar la textura d'un sòl, hom quantifica els percentatges de grava, sorra, argila i llim, segons el triangle internacional de les textures. Sorra, argila i llim influeixen decisivament en la dinàmica de l'aigua i dels nutrients, i aquesta dinàmica és poc alterable pràcticament. Per tant, la textura i l'estructura confereixen una certa personalitat al sòl.

La matèria mineral d'un sòl varia d'una zona a una altra, d'un país a un altre. Espanya i França tenen un clar predomini de sòls calcaris alcalins (pH per sobre de 7); en canvi, als Estats Units (EUA) hi ha un predomini de sòls àcids (pH inferior a 7). Si el sòl és àcidic, els nutrients són absorbits més fàcilment per les plantes i aquestes

no presenten quasi mai fenòmens de carència. Contràriament, sí que en presenten sovint els sòls alcalins.

Els nutrients més importants són classificats segons llur abundància. Els *macroelements* són el nitrogen, el fòsfor, el potassi, el calci, el magnesi i el sodi. I els *microelements*: el ferro, el coure, el zinc, el bor i el manganès.

Els elements minerals no tenen aroma. Contribueixen, no obstant això, a la formació de determinades aromes, com a part d'alguns cofactors de diferents metal·loenzims, responsables de diversos processos de síntesi d'aminoàcids i terpens precursors d'aromes, polifenols i altres substàncies odorants. És el cas de les fenol-oxidases, que necessiten coure per a ser actives.

El que no s'ha de dir mai és que hom aprecia aromes minerals en un vi. La definició d'una aroma mineral és completament subjectiva, fruit d'un fenomen de fantasia i il·lusió en l'àmbit cortical, i és utilitzada per persones poc cultivades en el món del vi. Algunes persones utilitzen aquest terme potser perquè no són capaces d'identificar la veritable olor o el que resulta d'una conjunció de diverses aromes que interaccionen entre si. Per més que a algú li soni aquest terme com a molt hedònic, cal no utilitzar-lo perquè és impropï. Ben segur que d'aquí a pocs anys, les tècniques modernes d'estudi de les aromes ens aportaran un coneixement més gran sobre aquestes substàncies etiquetades encara incorrectament i de manera inadequada.

Certs cellers anuncien que els seus vins tenen una personalitat deguda al factor *terroir*. I pot ser cert, atès que *terroir*, ultra al microclima, està lligat íntimament a unes pràctiques culturals vitivinícoles tradicionals. Ningú no qüestiona avui que el procés per fer un bon vi comença a la vinya, però la utilització d'unes bones pràctiques enològiques determina en bona mesura el vi resultant.

Cal dir, finalment, que els sòls no són tan diferents d'un lloc a un altre i que el *terroir* d'un celler determinat, el podem trobar en molts altres cellers. A tall de curiositat, en una degustació en la qual participaren disset experts i deu *masters of wine*, se'ls va demanar que descriguessin, a cegues i en condicions controlades, vint *crus classes* de Bordeus. L'anàlisi de les descripcions va mostrar que no hi havia diferències significatives entre els vins procedents de diversos punts.

La configuració aromàtica és el que confereix tipicitat a un vi; fins i tot, de vegades, personalitat. Aquesta configuració és determinada pels factors següents: vinífera i pràctiques de conreu, sòl, microclima, factors de maduració i verema, fermentació alcohòlica i malolàctica, i criaça (en bóta i en ampolla). Si consultem la figura 5.1, on classifiquem la influència que tenen les molècules odorants sobre l'aroma d'un vi, veiem que d'un total de setanta-dues substàncies, vint-i-quatre (33,3 %) es troben en tots els vins; trenta-cinc (48,6 %) procedeixen de les viníferes en general i sobretot de la fermentació del most; i les catorze restants (19,4 %) són aromes «impacte», és a dir, aquelles que marquen específicament una vinífera determinada. Si apliquem una escala de valors a cadascun d'aquests paràmetres, podríem dir que el factor determinant de la tipicitat d'un vi és la vinífera, en primer lloc, i que el factor *terroir* hi influeix en un 13 % com a màxim (vegeu la taula 5.4). La maduració del raïm i la influència de l'enòleg, doncs, són determinants.

TAULA 5.4
*Aportació aproximada de diversos factors
 a la configuració aromàtica d'un vi*

<i>Factors</i>	<i>%</i>
Vinífera	50-60
Microclima	6-8
Factors de maduració (anyada)	5-7
Sòl i pràctiques culturals	3-5
Vinificació	20-30
Criança en bóta/ampolla	1-3

5.6. LA FUSTA I EL VI

Des de sempre, la manera més usual i continuada per a criar un vi ha estat guardar-lo en recipients de fusta, en bótes. En aquests recipients es produirà una oxidació lenta i progressiva que permetrà la formació de combinacions entre els tanins i els antocians del vi. Gràcies a això, hom obtindrà un vi de color més estable, amb aromes més complexes, amb una concentració més elevada de tanins que afavorirà la criança posterior en ampolla. La criança en bóta és un procés delicat que exigeix un domini de la tècnica. Com veurem a continuació, no és tan simple com sembla, atès que una pràctica equivocada pot fer malbé el vi. Una *maderització* excessiva fa augmentar l'acidesa volàtil («picadura»), l'acetaldehid, l'astrogència, el gust de floridura, certes contaminacions microbiològiques; per citar només alguns dels defectes més corrents entre els vins que no han estat correctament criats.

Antigament, la bóta era utilitzada per a fermentar els mostos i elaborar el vi. Aquesta pràctica va caure en desús, especialment pels problemes que ocasionava als vins blancs. Actualment, un coneixement més gran dels fenòmens fisicoquímics i microbiològics de la vinificació, en els quals figura la interacció entre la bóta i el vi, ha permès de tornar de nou a les tècniques clàssiques amb un èxit notable. És a dir, ha permès obtenir vins amb característiques singulars.

Avui hom utilitza bótes o barriques per a la fermentació de vins blancs, la criança de vins blancs i negres, l'elaboració de vins especials, com el xerès i la mançanilla, i la criança de destil·lats (brandi, conyac, armanyac, whisky, etc.) (figura 5.2).

A part del procés enològic dut a terme, són de gran importància les característiques tècniques de la bóta, en especial, l'origen botànic i el procediment de preparació de la fusta. Aquestes característiques han donat origen a una classificació de les bótes; característiques que influeixen decisivament sobre les substàncies aportades per la fusta, també sobre la «respiració» de les bótes i, tot plegat, sobre el perfil sensorial del vi.

Si bé al llarg de la història s'han utilitzat diversos tipus de fusta, els millors resultats s'han obtingut amb la fusta de roure (gènere *Quercus*). Excepcionalment,



FIGURA 5.2. Nau amb bótes. Celler Gran, Can Codorniu, Sant Sadurní d'Anoia.

hom continua utilitzant altres fustes per a productes especials, com la de cirerer o la d'acàcia per a certs destil·lats, la de castanyer o la de freixe per a l'*aceto balsamico*, etc.

De les més de cent cinquanta espècies del gènere *Quercus*, només tres tenen una aplicació real en boteria. Es tracta de *Q. petraea*, *Q. robur* i *Q. alba*. Els principals països productors de les tres espècies de roure destinades a la fabricació de bótes són França i els Estats Units, si bé també tenen una certa producció Espanya, Hongria, Eslovènia i Itàlia. El roure hongarès pertany a l'espècie *Q. farnetto*. Té bones qualitats, si bé és poc emprat actualment, el roure rus procedent de la zona del Caucas (República d'Adiguèsia, amb la capital a Majkop). A títol de curiositat, la boteria francesa fins als anys trenta del segle passat utilitzava únicament roure rus. De fet, en la fabricació de bótes hom parla generalment de roure francès o de roure americà.

Les zones productores de roure a França són el Llemosí, com a principal productora de *Q. robur*, i Alier (la forest de Tronçais), Nevers, Vosges i Borgonya, com a zones de *Q. petraea*. Respecte als Estats Units, hi ha explotacions forestals de roure als estats de Virgínia, Tennessee, Kentucky, Oregon, Wisconsin, Iowa i Minnesota, bo i sent l'espècie *Q. alba* la més utilitzada en boteria i, més rarament, la *Q. garayana*, pròpia d'Oregon.

Les substàncies aromàtiques que de la fusta passen al vi es classifiquen en: *a)* aldehids fenòlics, *b)* fenols volàtils, *c)* lactones, *d)* aldehids furànics, *e)* fenilacetones i *f)* àcids fenòlics.

El roure americà és més ric en aromes de vainilla i de coco; el roure francès, en aromes d'ametlla torrada i de caramel. El roure americà aromatitza molt el vi perquè

té un contingut d'isòmers de metil octolactona¹² que és entre dues i cinc vegades superior al dels roures francesos, i quasi no contribueix ni a l'enrobustiment ni a la intensitat colorant del vi, atès el baix contingut de tanins. Els roures búlgar i romanès són els que aporten menys quantitat de metil lactones. El roure llemosí quasi no aromatitza el vi, però en canvi n'augmenta notablement l'estructura. Els roures eslovens aporten molt d'eugenol.¹³ El roure d'Alieer forneix el vi d'una aroma lleugerament menys intensa però més complexa i elegant que la del roure americà, alhora que contribueix lleugerament a l'estructura del vi. Els roures d'Alieer i els de Nevers són els més indicats per als vins blancs. El roure hongarès confereix al vi unes notes acusades de regalèssia, molt particulars i agradables. Finalment, el roure eslovè és el que més satisfà l'autor per l'equilibri i l'harmonia que el caracteritzen. Així, doncs, en funció de les singularitats de cadascuna de les diferents fustes, l'enòleg treballa amb l'objectiu d'obtenir un bouquet característic del celler.

El temps de permanència d'un vi a la bóta depèn de diversos factors, en especial, del tipus de vi i de l'edat de la bóta. En general, els vins blancs acostumen a estar poc temps en contacte amb la fusta; des d'uns quants dies fins a quatre o sis mesos. Per als negres, el temps de permanència és més variable; si bé, en general, si la fusta és nova, acostuma a ser de quatre a vuit mesos i, si la bóta és vella, pot arribar a divuit mesos. Cal tenir en compte que tot el que una bóta pot aportar a un vi ho fa durant la «joventut» de la fusta. A mesura que la fusta es va utilitzant repetidament, es va «tanitzant», la qual cosa fa que cedeixi menys aromes al vi i que vagi perdent porositat —que «respiri» menys.¹⁴ Tot això fa que els processos oxidatius disminueixin i que el vi agafi aromes diferents, de faïçó reductiva, inclús balsàmiques, que destruiran la personalitat del vi. De fet, els grans *châteaux* francesos utilitzen sempre bótes noves, durant dues o tres anyades a tot estirar. A la figura 5.3 podeu veure els principals fenòmens relacionats amb la criaça del vi. A la taula 5.5 podem veure que la cessió d'alguns components principals de la fusta al vi disminueix amb el temps.

Un altre factor que cal tenir en compte sobre la bóta, i que per descomptat és apreciat per un tastador si té l'entrenament adequat, és el sistema d'assecatge i el grau de torrefacció. La fusta destinada a la fabricació de bótes cal que hagi estat assecada durant 2-3 anys, amb l'objecte que la intempèrie n'elimini substàncies amar-

12. Les metil octolactones es detecten olfactivament a partir de concentracions de 30 µg/L. Un vi criat amb roure eslovè pot arribar-ne a contenir 700 µg/L, mentre que un roure búlgar o romanès no arriba a 100 µg/L.

13. El líndar de detecció de l'eugenol és entre 7 i 15 µg/L. Un vi criat amb roure eslovè arriba a tenir 70 µg/L d'aquesta substància; amb roure francès, fins a 50 µg/L, i amb roure búlgar, només fins a 25 µg/L.

14. A l'interior de la bóta es produeix amb el temps una depressió de l'ordre de 100 a 200 mbar, la qual afavoreix la penetració d'oxigen. La depressió és originada per la pèrdua d'aigua i alcohol a través de les dogues i del tap. El volum de vi perdut per aquest fenomen és del 5 % anual, de mitjana. Una barrica de 225 L té una superfície interior de 2,06 m²; és a dir, que l'oxigen que penetra a través d'aquesta superfície de fusta es dissol en el volum del vi. El mateix succeeix amb la permeació de compostos aromàtics. En cada trasbalsament el vi pot adquirir entre 0,1 i 0,3 mg/L de O₂, i aquest oxigen contribueix a la generació d'àcid acètic, la qual cosa repercuteix en un augment de l'acidesa volàtil de 15 a 55 mg/L. La hidròlisi de certs compostos de la fusta també contribueix a generar un lleuger augment de l'acidesa volàtil.

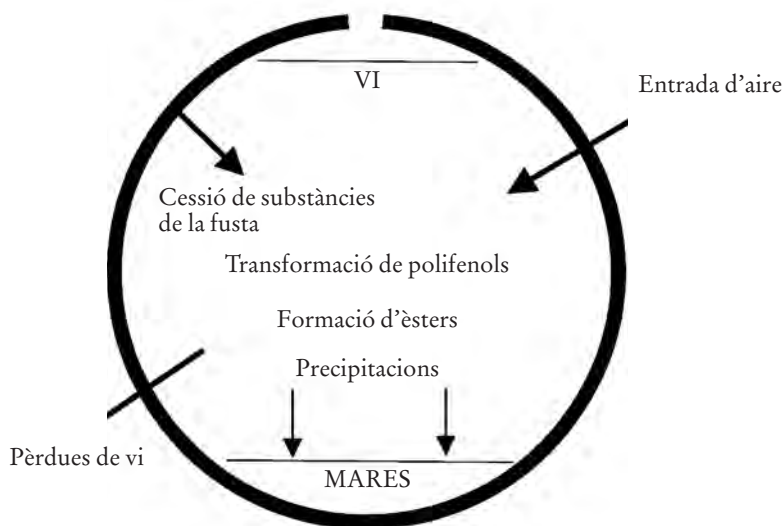


FIGURA 5.3. Fenòmens de la cria en bótes (Hidalgo, 2002).

TAULA 5.5
*Disminució dels components de la fusta
 (fins a 3 mm de profunditat) quan les bótes s'han utilitzat
 en diferents anyades*

<i>Massa de substància per gram de fusta</i>	<i>Anyades utilitzades</i>		
	0	1	5
taní el·làgic (mg/g)	130	80	25
polisacàrids (mg/g)	780	650	50
lignines (mg/g)	16	12	8
eugenol (µg/g)	14	6	2
vanil·lina (µg/g)	18	11	4
metil octolactones (µg/g)	85	64	5

gants indesitjables.¹⁵ Això és l'assecatge natural. En canvi, hi ha boteries que ofereixen bótes més econòmiques amb fusta que s'ha assecat de manera artificial mitjançant un sistema calefactor de gas durant unes quantes setmanes. En aquest cas, la fusta

15. Durant l'assecatge natural es desenvolupen a la fusta determinats fongs com l'*Aureobasidium pullulans* i el *Trichoderma harzianum*, els quals posseeixen l'enzim cumarina-esterasa, que hidrolitza les cumarines de la fusta. Les cumarines són heteròsids molt amargants, els quals una vegada hidrolitzats perden aquesta característica.

aporta menys aromes i més substàncies amargants, la qual cosa la fa poc apta per a grans vins. En concret, conté un 20 % més de cumarines (deu vegades més d'heteròsids, la meitat d'aglicones) i la meitat de vanil·lina.

La torrefacció és l'operació d'aplicar calor a les dogues amb l'objecte de corbar-les i, d'aquesta manera, construir la bóta. El temps de contacte de la fusta amb el foc durant la torrefacció presenta també una gran influència sobre l'aportació gustativa i olfactiva del roure. L'impacte aromàtic més gran el farà una torrefacció lleugera, però una torrefacció mitjana aporta un més bon equilibri entre les diferents famílies de compostos que passaran al vi. Una torrefacció forta no aporta aroma, en general, i fa destacar els fenols volàtils i els furans, que, segons la majoria d'enòlegs, no són desitjables, especialment en determinats vins.¹⁶ Generalment, la majoria d'enòlegs opten per una torrefacció mitjana, atès que proporciona un més bon equilibri sensorial —«harmonia», en la fitxa de tast—, en el qual no destaquen ni les notes de coco ni les notes torrefactes.

Un darrer aspecte que cal considerar és el «gra». La fusta pot ser de gra fi o de gra gros. La mida del gra repercuteix en el perfil aromàtic i gustatiu. El gra gros produeix vins més tànnics i estructurats, més «rasposos» al pas per la boca. El gra fi fa el contrari. Aromàticament, les fustes de gra fi enriqueixen el vi amb 400-500 µg/L de vanil·lina, mentre que les de gra gros ho fan amb 250-400 µg/L. Aquestes quantitats, evidentment, depenen del temps de contacte i d'altres variables. De fet, els vins no tenen gaire vanil·lina. En un estudi dut a terme amb seixanta-un vins australians presents en el mercat es van trobar valors molt dispersos d'aquesta substància, des de 34 fins a 364 µg/L, amb una mitjana de 156 µg/L —que és un valor subllindar!

Actualment, disposem de mètodes analítics que permeten quantificar els components principals de les diferents fustes i fer-ne un seguiment al llarg del temps. Vegeu la figura 5.4.

La criança de vins en bótes és un procés que encareix molt el vi. Cal disposar d'una bona estiba de bótes, atès que la capacitat, per exemple, d'una barrica, que és la bóta usual de criança, és només de 225 L. Les bótes tenen una maniobra laboriosa, han de rentar-se després de cada transvasament, ocupen molt d'espai i, per si això encara fos poc, es fan malbé, es contaminen o s'envelleixen: en definitiva, cal renovar-les sovint. Abans, hom havia utilitzat extret de roure per a donar un cert buquet als vins, bo i evitant la criança en bóta. Aquesta pràctica fou prohibida.

Darrerament han aparegut algunes tècniques que pretenen emular els efectes de la bóta, amb l'objectiu de produir més ràpid i amb menys cost. Hom argüeix també consideracions de tipus ecològic, en el sentit que amb aquestes tècniques es protegeixen els boscos amenaçats per la gran demanda mundial de fusta per a boteria.

Un dels procediments consisteix a macerar el vi amb encenalls de roure («xips») o a introduir petits fragments de dogues o de tacs de roure a l'interior del dipòsit

16. L'aroma de torrat que presenten els vins criats en bótes és atribuïda al guaiacol i principalment al furfuriltiol. Aquest darrer compost és originat pels llevats a partir del furfural que aporta la fusta i de l'àcid sulfhídric (H₂S) que generen els llevats en ambients reductors i pobres en nitrogen assimilable. Contràriament, la microoxigenació evita la formació de furfuriltiol i, en conseqüència, els vins microoxigenats no presenten notes de torrat. El 4-metilguaiacol és un fenol volàtil que confereix una olor de cremat a partir de concentracions de 65 µg/L. És originat per la piròlisi de la lignina.

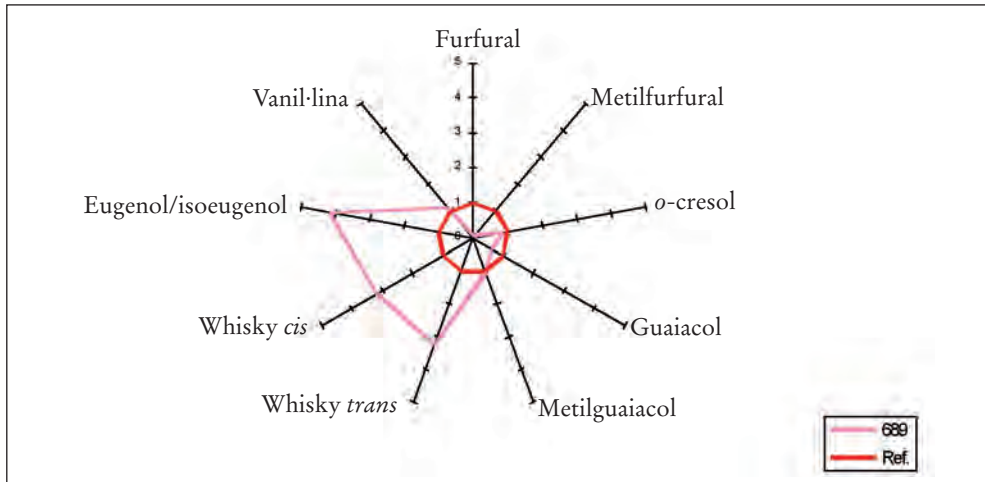


FIGURA 5.4. Diagrama del perfil aromàtic d'un vi criat en bóta. Quan els valors es manifesten preponderantment en el tercer quadrant (com en la figura), es tracta d'un roure francès. Quan són majoritaris en el segon quadrant, és un roure americà. Si els valors es troben en el primer quadrant, es tracta d'una fusta amb un grau alt de torrefacció.

(*innerstave*). D'aquesta manera, hom pot combinar fustes diferents (d'origen, torrefacció i gra diferents). Aquesta pràctica, acoblada a la tècnica de microoxigenació, produeix vins de bona qualitat, els quals van prosperant en el mercat. Recentment, ha aparegut la fusta de roure polvoritzada i liofilitzada, la qual s'afegeix directament al vi en quantitats molt petites.

La qualitat de la fusta i el domini de la tècnica són aspectes decisius en el resultat final del vi obtingut. Els experts detectem fàcilment els vins «tractats» amb el sistema d'immersió de fusta quan aquesta procedeix de les parts baixes del tronc d'un roure, atès que els tanins són notablement aspres, quasi agressius, i no proporcionen un grau satisfactori d'harmonia al vi.

Potser caldrà en un futur que els consells reguladors es pronuncïin sobre aquestes pràctiques i decideixin si cal informar-ne o no el consumidor, no només del temps de criaça d'un determinat vi en bóta, sinó també de com i amb quina tècnica s'ha dut a terme la criaça. La discussió de tot això no és banal.

5.7. ANÀLISI QUÍMICA I ANÀLISI SENSORIAL

L'estudi de les aromes del vi ha anat guanyant interès al llarg dels anys, en especial durant la darrera dècada del segle passat, en la qual la passió dels consumidors pels vins de qualitat ha estat esclatant. El consumidor no només exigeix vins sense defectes —només faltaria!—, sinó que persegueix una qualitat organolèptica que li doni plaer. Encara més: demana que aquesta qualitat organolèptica es mantingui continuadament (al llarg de les diverses i successives veremes) i només admet que hi

hagi petites variacions entre anyades. Consegüentment, els enòlegs ens hem ocupat de millorar el coneixement tècnic del vi, per tal que, sense que aquest perdi les propietats noümeniques, arribi al consumidor amb la màxima qualitat. Si del que es tracta és de produir plaer, és evident que ens hem de centrar moltíssim en la degustació i en tot allò que d'excel·lent o d'anòmal pugui presentar un vi determinat. Degustar, tastar o analitzar sensorialment un vi no és una tasca gens fàcil quan hom pretén aprofundir en el complex món de les aromes. Aquest llibre va néixer precisament de la idea d'intentar explicar això.

Els avenços científics han permès desenvolupar instruments analítics que ens ajuden en aquest treball tan ardu. Primer va ser la cromatografia de gasos (GC), equipada amb detectors selectius que permetien identificar les molècules odorants (vegeu la figura 5.5). El 1976 ja se'n coneixien unes sis-centes. Després hom va substituir els detectors més emprats, com ara el FID (detector d'ionització de flama), l'FPD (detector fotomètric de flama) i l'NPD (detector de nitrogen i fòsfor), per l'acoblament amb espectrometria de masses (MS). Aquest acoblament ha permès descobrir moltes substàncies que desconeixíem, però, com qualsevol tècnica, té certes limitacions. La GC-MS té una sensibilitat molt limitada. Per evitar aquest problema s'ha adoptat la tècnica de l'espai lliure (*head space*) i, més modernament, la de la microextracció en fase sòlida (SPME). Amb aquesta darrera tècnica podem identificar substàncies presents en el vi en quantitats ínfimes, de nanograms per litre. Cap al 1990, amb aquestes tècniques, hom ja coneixia unes vuit-centes molècules odorants.

El cromatògraf de gasos separa les diverses molècules odorants que es troben en un vi i el detector de masses identifica cadascuna de les molècules i els assigna el nom i també la fórmula, quan interessa. Aleshores, cal saber quina olor fa la molècula se-



FIGURA 5.5. Cromatògraf de gasos acoblat a un detector de masses. Viader Anàlisis, Sant Sadurní d'Anoia, 2003.



FIGURA 5.6. Un analista sensorial treballa amb la tècnica de detecció olfactomètrica. Caves Freixenet, Sant Sadurní d'Anoia.

parada. Per això, hom acobla al cromatògraf un dispositiu que permet olorar la molècula. Aquesta tècnica és coneguda com a *detecció olfactomètrica* o *sniffing*. Aquest mètode, no obstant això, és adient només per a identificar olors simples; és a dir, corresponents a una molècula determinada. Quan es tracta d'una mescla de molècules, la qual produeix una sensació determinada, no la podem identificar. Un altre aspecte no resolt encara, però que segurament es resoldrà aviat, és la identificació d'aquelles molècules que només podem detectar per la via retronasal.

Una altra utilitat molt important d'aquesta tècnica és que permet elaborar un *aromagrama*. La diferència entre un cromatograma clàssic i un aromagrama és que en el primer apareixen els senyals dels compostos separats amb la magnitud del se-

nyal (pic cromatogràfic) proporcional a llur concentració. En canvi, en l'aromagrama apareixen només les substàncies odorants i la magnitud de llur senyal és proporcional al valor d'aroma.

Paral·lelament al desenvolupament i la implementació d'aquestes tècniques tan útils, han aparegut el *nas electrònic* i també la *llengua electrònica*. Ambdós instruments han estat dissenyats per a controlar de manera ràpida i sistemàtica les aromes i els gustos de qualsevol aliment, amb l'objecte d'avaluar-ne la qualitat o l'acceptació per part del consumidor, i, alhora, de detectar-hi qualsevol anomalia organolèptica abans que el producte entri en els circuits de distribució. L'avantatge d'aquesta classe de dispositius és que, en ser instruments, no estan subjectes a les variacions de la percepció sensorial, tal com hem explicat en el capítol 2. A més a més, en el cas dels nasos electrònics, l'assaig no és destructiu. Normalment, es fan servir només per a comparar vins a partir dels patrons utilitzats en el calibratge. Si bé permeten també analitzar i identificar substàncies, les versions comercials actuals encara no s'orienten cap a aquestes finalitats. Els equips que trobem en el mercat funcionen sobre la base d'unes matrius de sensors de compòsits carboni-polímer (Cyran Sciences, EUA) o de materials metall-òxid-semiconductor (MOS) (Alpha MOS, França). Ambdós dispositius funcionen amb matrius de sensors que són múltiples de sis, que reaccionen alhora amb sensibilitats entrecreuades, bo i donant un senyal multicomponent. Un programa informàtic potent, amb eines d'intel·ligència artificial, fa la resta.

BIBLIOGRAFIA

- AZNAR, M.; LÓPEZ, R.; CACHO, J. F.; FERREIRA, V. (2001). «Identification and quantification of impact odorants of aged red wines from Rioja. GC-olfactometry, quantitative GC-MS and odor evaluation of HPLC fractions». *J. Agric. Food Chem.*, vol. 49, p. 2924-2929.
- BUSTO, O. (2002). «El nas electrònic: una nova eina per analitzar l'aroma». *ACE. Revista d'Enologia*, núm. 60, p. 10-15.
- CACHO, J. F.; FERREIRA, V.; LÓPEZ, R. (2000). «Molècules d'importància sensorial». *ACE. Revista d'Enologia*, núm. 53, p. 6-12.
- CULLERÉ, L.; LÓPEZ, R.; FERREIRA, V.; CACHO, J. (2001). «Valoración de la importancia en el vino de los compuestos del aroma liberados de precursores extraídos de uvas tempranillo y garnacha. AEDA de hidrolizados de glucósidos de la uva». A: *VI Jornadas Científicas 2001: 'Grupos de investigación enológica'*. Valencia, 5-7 de junio del 2001. Universidad de Zaragoza. Departamento de Química Analítica. Laboratorio de Análisis del Aroma y Enología.
- HIDALGO TOGORES, J. (2002). *Tratado de enología*. Madrid: Mundi Prensa. 2 v.
- JAUBERT, J.-N.; TAPIERO, C.; DORE, J. C. (1995). «The field of odors: toward a universal language for odor relationships». *Perfumer & Flavorist*, vol. 20, p. 1-16.
- JINKS, A.; LAING, D. G. (2001). «The analysis of odor mixtures by humans: evidence for a configurational process». *Physiol. Behavior*, vol. 72, p. 51-63.
- LAWLESS, H. T. (1999). «Descriptive analysis of complex odors: reality, model or illusion?». *Food Qual. Pref.*, vol. 10, p. 325-332.

- Les arômes du vin: Caractérisation et genèse* (1996). Col·loqui organitzat per Lallemand. Tolosa de Llenguadoc.
- LIVERMORE, A.; LAING, D. (1998). «The influence of odor type on the discrimination and identification of odorants in multicomponent odor mixtures». *Physiol. Behav.*, vol. 65, p. 311-320.
- TORRENS, J. (2000). «L'anàlisi de l'aroma en el control de qualitat dels vins». *ACE. Revista d'Enologia*, núm. 5, p. 14-18.

6. EL COMPLEX GUSTATIU-OLFACTIU

Cadascun dels tipus de vertebrats ha de tenir una retina adaptada, per necessitat i economia, al medi físic especial on viu i a les necessitats particulars de la seva lluita per l'existència.

SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL, *Histología del sistema nervioso del hombre y de los vertebrados.*

6.1. EL SISTEMA HÀPTIC

La paraula *gust* apareix pràcticament en totes les cultures amb un doble significat: ‘gustar’ en el sentit alimentari i ‘gustar’ en el sentit estètic. Alguns atributs del gust s'utilitzen en el llenguatge col·loquial per a definir situacions quotidianes. La pena, el dolor, el desengany són coses «amargues». Contràriament, els bons moments, la persona estimada, un infant són coses «dolces».

El sentit del gust es compon de diverses estructures primàries i secundàries molt complexes, integrades pels llavis, la llengua i les papil·les gustatives. Aquest conjunt forma totes les sensacions, que, una vegada processades a l'escorça cerebral, produeixen efectes col·laterals d'agradabilitat, de satisfacció, de rebuig, i, més enllà d'aquestes sensacions psicològiques, produeixen inclús efectes en el metabolisme dels neurotransmissors; en especial, com ha estat demostrat, en la serotonina per la producció prèvia d'insulina. Els aliments amb sucres, a més d'estimular la producció d'insulina, produeixen ràpidament una sensació de sacietat i de benestar, perquè fan la sensació que satisfan la fam o la necessitat de menjar. Ocupen un volum de l'estómac i els propioreceptors d'aquest òrgan envien uns senyals al cervell per tal que en arribar a un cert volum es «cursin» les instruccions necessàries perquè ens passin les ganes de menjar. «Em sento ple». És com el flotador d'un dipòsit d'aigua, que tanca la vàlvula d'entrada quan el recipient és ple. Molts altres aliments actuen de la mateixa manera. Cal recordar l'addició d'algunes persones a la xocolata. Aquest producte conté sucre, però també teobromina, una base xàntica que produeix la sensació de benestar, potser pel fet —encara no provat del tot— que la teobromina estimula la producció de feniletilamina.

Podríem estendre'ns més sobre aquests fenòmens satisfacents. L'objectiu ara és només citar-los, per ressaltar que el sol fet d'ingerir determinats aliments condiciona el nostre estat psíquic i, per tant, pot condicionar dràsticament la nostra apreciació gustativa d'un determinat vi. Com és el cas pràctic de l'efecte hàptic (tàctil), com veurem en el capítol 8, poc divulgat encara, de la interacció tàctil entre els llavis i la vora de la copa amb què degustem un vi.

El sentit del gust resideix en determinades zones de la llengua. Aquestes zones reaccionen més vigorosament davant de determinats sabors. La punta de la llengua és particularment sensible als gustos dolç i salat. Els costats, al gust àcid, i el fons, al gust amarg. Remeto, de totes maneres, el lector al capítol 1 sobre aquest particular. La llengua, en conjunt, pot apreciar també la consistència i la temperatura del menjar. Els sabors més subtils i variats que apreciem, en realitat, no es degusten, sinó que s'oloren. L'olor del menjar penetra en la cavitat nasal, on hi ha localitzada la membrana olfactiva, connectada amb la cavitat bucal; així, olfacte i gust comparteixen un mateix espai, com els inquilins d'un mateix edifici. Quan diem que un determinat plat té un molt bon sabor, en realitat volem dir que té un bon gust i que sobretot fa molt bona olor. Quan estem constipats no trobem el menjar gaire sàpid; simplement, és que el nostre olfacte s'ha reduït considerablement.

El primer que degustem és la llet del pit matern. El nadó capta les olors identificatives de la mare, constituïdes per les secrecions làcties, les de les glàndules sudorí-pares i els greixos, que formen l'espectre odorífer maternal, el qual es barreja amb el gust de la llet i de les glàndules aureolars que circumden el mugró. El nadó capta els elements bàsics de la identificació materna, conjuntament amb l'afecte, les carícies, la sensació de seguretat, la calidesa i el benestar; és a dir, tot plegat és el que constitueix el nostre primer sentiment de plaer. Aquestes associacions queden per sempre més marcades en el nostre cervell.

6.2. COMPONENTS QUE ACTUEN SOBRE EL GUST

El sentit del gust està estructurat sobre la base de set sabors fonamentals: dolç, salat, àcid, amarg, astringent, metàl·lic i *umami*.

El sabor *umami* no es troba en els vins. És el sabor del glutamat monosòdic. Al lector, potser el sorprèn la inclusió de l'astringent entre els sabors fonamentals. El cert és que encara no hi ha un acord sobre aquest terme. Nogensmenys, hi ha molts autors que admeten l'astringent com un sabor o una característica sàpida fonamental. Particularment, crec que, en el cas del vi, cal donar a aquesta característica una atenció especial. Val a dir que molts altres autors consideren l'astringència com una sensació tàctil. Al cap i a la fi, el que no és erroni és que cal considerar l'astringència en la fase gustativa d'un vi.

L'astringència és una sensació que percebem com a conseqüència de determinades reaccions químiques entre els polifenols i la saliva, a la superfície de la llengua i a les mucoses. El caràcter astringent d'un vi es determina per la presència dels tanins. En la degustació, els tanins reaccionen amb les glucoproteïnes de la saliva i aquesta perd el caràcter lubricant. Hom té una sensació de sequedat o d'aspror a la boca, que es denomina *astringència*. Aquest terme ve del llatí *astringere*, que significa 'estrènyer'.

La reactivitat dels tanins enfront de les proteïnes i la sensació d'astringència, hom creu que augmenten amb el grau de polimerització de les procianidines, fins a un límit polimèric situat prop del decàmer. Les molècules polimèriques més petites són sobretot àcides. Els vins elaborats amb maceracions curtes són rics en procianidines poc polimeritzades i presenten un tast àcid inclús amb valors alts de pH i amb una

acidesa total relativament baixa. En vins evolucionats que presenten una certa oxidació, les molècules són més complexes i aleshores disminueix l'astringència.

6.3. ANTAGONISME I SINERGISME

No és possible entrar a considerar els fenòmens d'antagonisme i sinergisme sense abans recordar algunes de les lleis de la psicofísica que hem vist en el capítol 1. En el cas present, el sentit del gust n'és afectat notablement. Les substàncies sàpides posseeixen també *llindars absoluts*; és a dir, concentracions de substància per sota de les quals els receptors gustatius no responen. També hi ha uns límits superiors, per sobre dels quals la resposta es desorganitza.

Més important encara és el *llindar diferencial* d'una determinada substància (lleï de Weber) (vegeu § 1.4), consistent en l'increment de concentració de substància necessari per a percebre un canvi de magnitud en la sensació (estímul). Per al sabor salat, si prenem com a referència el clorur de sodi, tenim una constant de Weber (k) de 5, un valor molt petit. Aquest valor, d'acord amb la fórmula $\Delta S = k (\Delta M) / M$, significa que podem apreciar una diferència de sabor salat entre dues dissolucions que continguin l'una 5 g/L i l'altra 6 g/L de sal comuna.

Ambdós llindars, absolut i diferencial, en el cas del gust, es caracteritzen perquè varien inversament respecte del nombre de punts receptors que hi ha per unitat de superfície (*densitat de receptors*). Això provoca alhora que els estímuls massa intensos o molt febles deixin de comportar-se segons la llei de proporcionalitat de Weber; tant que poden, fins i tot, invertir la relació postulada per Weber i Fechner. Aquests llindars, a més a més, varien de manera inversa respecte de la durada de l'estímul.

La resposta d'un tastador enfront d'un determinat vi pot, també, ser influïda pels fenòmens d'adaptació, en el sentit que l'efecte sensorial d'un estímul gustatiu de la mateixa magnitud varia en funció de les lleis de l'habitució, de la sensibilització i del contrast amb el nivell d'estimulació anterior (principi de Helson). Quan la llengua està adaptada a un sabor dolç, el sabor agre augmenta la intensitat del sabor dolç. El nostre llindar més alt és per a l'amarg, i la nostra sensibilitat més alta, per a l'àcid.

El mínim d'energia per a produir una sensació gustativa és molt més gran que el d'una sensació olfactiva.

El sentit del gust, tal com passa amb el de l'olfacte, és afectat per les característiques pròpies de cada individu i per les seves circumstàncies patològiques. Els trastorns psicòtics produeixen fenòmens d'hipersensibilitat davant de determinades sensacions gustatives. La cirrosi hepàtica i la diabetis modifiquen certs llindars.

Al capítol següent examinarem el tacte i parlarem de la importància dels sensors tèrmics. La cavitat bucal i la llengua tenen una xarxa d'aquests sensors abundant i ben distribuïda. Schiffman el 1997 va demostrar, en estudiar els llindars de les substàncies gustatives, que per a la majoria d'aquestes tenim una sensibilitat màxima en l'interval de temperatures comprès entre la de l'ambient i la corporal.

Dels fenòmens d'antagonisme i sinergisme sorgiran, com a conseqüència natural, els equilibris gustatius entre els diferents components del vi, els quals actuen en el sentit del gust, i de tot plegat sorgirà l'equilibri global, el que anomenem *harmonia*.

6.4. SABORS I COMPONENTS DEL VI

Exposarem a continuació les substàncies pròpies del vi que actuen en el sentit del gust. Aquests constituents sàpids, alguns encara en estudi, són prop d'una quarantena.

6.4.1. Dolç

El sabor dolç dels vins és degut als alcohols (etílic, glicerol, metanol i superiors), als sucres (glucosa, fructosa i sacarosa) i també a uns altres alcohols, com ara el 2,3-butandiòl, el propilenglicol i l'etilenglicol.

Concentracions habituals en els vins:

<i>Alcohols</i>	<i>Vi blanc</i>	<i>Vi negre</i>
Etanol (alcohol etílic)	63-95 g/L	87-111 g/L
Glicerol (propantriol)	4-6 g/L	6-9 g/L
Metanol	20-150 mg/L	50-220 mg/L
Alcohols superiors (isobutílic i isoamílic)	30-300 mg/L	30-300 mg/L

Tots els alcohols tenen més o menys un sabor dolç en funció que siguin més o menys hidroxilats. Com més nombre d'àtoms de carboni, la densitat dels alcohols augmenta i, com a conseqüència d'això, també augmenta la sensació de pastositat a la boca. Els alcohols acostumen a proporcionar una barreja de sensacions gustatives, tàctils i aromàtiques.

<i>Sucres</i>	<i>Vi blanc</i>	<i>Vi negre</i>
Glucosa	50-100 mg/L	100-200 mg/L
Fructosa	100-500 mg/L	300-1500 mg/L
Sacarosa	Fins a 50 g/L	

Els valors expressats per a la glucosa i la fructosa es refereixen a vins secs. Els vins semisechs o els dolços acostumen a tenir continguts més elevats, fins a 200 g/L d'ambdós sucres, conjuntament. La sacarosa no és un sucre propi del vi. Només es pot trobar com a conseqüència d'una addició autoritzada, com passa en els vins escumosos. Així i tot, aquest sucre és difícil de trobar quan hom analitza un vi, atès que en molt poc temps, tenint en compte el baix pH dels vins, s'hidrolitza i es descompon en glucosa i fructosa.

<i>Altres alcohols</i>	<i>Vi blanc</i>	<i>Vi negre</i>
2,3-butandiol	150-300 mg/L	200-600 mg/L
Etilenglicol	8-40 mg/L	8-40 mg/L
Propilenglicol	20-70 mg/L	20-70 mg/L

Els glicols apareixen durant la fermentació alcohòlica i llur contingut, tal com passa amb el glicerol (glicerina), està relacionat amb la quantitat de sucre en el most. Això no obstant, els glicols no es mantenen en una proporció fixa amb relació a l'etanol format. Llur producció està lligada a les condicions metabòliques dels llevats. Els glicols contribueixen al sabor dolç del vi, si bé feblement, atesa llur escassa presència.

6.4.2. *Salat*

El sabor salat dels vins és degut a les sals d'àcids orgànics (tartrats de potassi i de calci) i al clorur de sodi. Les concentracions habituals d'aquestes sals són les següents:

<i>Sals</i>	<i>Concentració habitual</i>
Tartrat de potassi	750-2.500 mg/L
Tartrat de calci	90-150 mg/L
Clorurs	50-500 mg/L

El sabor salat és potser el gran desconegut del vi. Tots els vins tenen un vector gustatiu corresponent al salat, que és determinat principalment per la major o menor abundància de l'ió sodi. El sabor salí de l'aigua pot arribar a apreciar-se a partir d'una concentració de clorur sòdic de 0,032 % (320 mg/L). No obstant això, poden passar desapercebudes concentracions molt més altes, si és que en la solució hi ha altres components minerals. És el cas, per exemple, de l'aigua Vichy Catalán, la qual conté més del 2 % de sal (clorur sòdic). De nou Schiffman el 1980 ens aporta llum sobre el tema, quan s'adona que el sabor salí es converteix en amarg quan altres anions diferents del clorur entren en contacte amb les cèl·lules caliciformes, a la part posterior de la llengua.

Sobre l'apreciació dels sabors, hem de tenir en compte que l'impuls nerviós generat per un botó gustatiu és originat com a conseqüència d'una reacció química i que aquesta reacció dura un temps determinat. Durant aquest lapse de temps ocorren també altres reaccions concomitants que poden alterar clarament les sensacions sàpides pures. Els assaigs amb intenció formativa duts a terme mitjançant solucions aquoses, proposats des de fa temps per alguns estudiosos del vi, no tenen res a veure

amb el que hom aprecia en un vi, on hi ha un cúmul d'interaccions. Vegem-ne un exemple. Una solució d'àcid gàl·lic de 10 g/L no és gens astringent. En una solució hidroalcohòlica sense amortiment del pH, la sensació amargant apareix a concentracions vuit vegades inferiors que en una solució aquosa. El sabor salí és una sensació que va seguida d'una adaptació immediata. El sabor produït per una solució de sal del 5 % —per tant, molt salada— desapareix en set segons i el d'una solució el doble de concentrada desapareix en vuit segons. La sensació de salat és la que dura menys, en contraposició al sabor amarg, que pot durar fins i tot hores. Per aquest motiu, no és aconsellable degustar un vi després d'haver begut cervesa. El llúpol de la cervesa, responsable de les notes amargants, ens canvia la percepció gustativa del vi.

Les reaccions químiques suara esmentades són produïdes amb la intervenció d'enzims al·lostèrics, que passen d'una forma activa a una altra d'inactiva en funció del nivell d'ió sodi (sabor salat) o d'ió potassi (sabor amarg).

6.4.3. Àcid

El sabor àcid dels vins és degut als àcids tàrtric, cítric, màlic, làctic i acètic. Les concentracions habituals d'aquests àcids són:

<i>Àcids</i>	<i>Concentració habitual</i>
Àcid tàrtric	1,5-4,0 g/L
Àcid cítric	50-500 mg/L
Àcid màlic	100-2.500 mg/L
Àcid làctic	50-1.200 mg/L
Àcid acètic	100-900 mg/L

El sabor àcid dels vins és degut a la major o menor abundància i a la tipologia dels àcids orgànics. El caràcter àcid és determinat per la funció carboxil ($-\text{COOH}$). Com més gran és el nombre d'aquestes funcions o grups en la molècula, més gran és l'acidesa. L'aciditat d'un vi es valora quantitativament per l'acidesa total (suma de la fixa i la volàtil) i pel valor del pH, que acostuma a oscil·lar entre 2,85 (en vins blancs) i 3,65 (en vins negres). Els àcids, com ha estat demostrat darrerament, també actuen en les proteïnes de la saliva, bo i contribuint a augmentar la sensació d'astringència en alguns vins. Aquest efecte no és condicionat per la natura dels àcids en si sinó per la disminució del valor del pH que provoquen en la saliva. Els vins que han realitzat la fermentació malolàctica són menys àcids i, en general, menys astringents. La sensació d'acidesa varia en funció de petits canvis del valor del pH de la saliva i del seu poder amortidor del pH. No hi ha una relació directa entre pH i acidesa total.

6.4.4. *Amarg*

El sabor amarg dels vins és degut a sulfats, a alguns tanins, al complex acroleïna-taní, a la tetrahidropiridina i a sals potàssiques.

La concentració habitual de sulfats és d'entre 150 i 900 mg/L. Els sulfats poden donar una franca amargor al vi quan s'hi troben amb concentracions elevades, de més d'1,5 g/L. És el cas dels vins que han estat sulfitats repetidament i a dosis elevades.

Els tanins, com que són presents en el vi amb quantitats més elevades, són els responsables reals del sabor amarg. N'hi ha de dos tipus: els hidrolitzables i els condensats. Els primers provenen de la fusta; per tant, només els trobarem en els vins que han estat criats en bóta o en contacte amb fusta de roure. L'ur component principal és l'àcid tànnic, si bé no es tracta en realitat d'una única molècula sinó d'una mescla de gal·loilglucoses. Els segons són propis de la pel·lofa i dels pinyols dels grans de raïm. Són constituïts genèricament per proantocianidines.

Els tanins no només produeixen sabor amargant, sinó que també contribueixen a l'astringència en funció del tipus de taní; més concretament, del nombre de funcions *o*-difenol de la seva estructura química. La formació de complexos taní-antocià, que té lloc en la cria en ampolla, és la responsable de la pèrdua d'astringència que manifesten els vins sotmesos a aquesta pràctica. La presència de sucres en els vins modifica a la baixa la sensació d'astringència, però no té res a veure, segons sembla, amb l'efecte endolcidor en si sinó més aviat amb la influència que la viscositat exerceix en els receptors tàctils de la boca. De la mateixa manera, un espessidor fa disminuir la sensació d'amarg i també la durada d'aquesta sensació.

La presència de *Lactobacillus brevis* i *Lactobacillus buchneri* en els vins pot produir acroleïna per degradació del glicerol. L'acroleïna formada es combina amb els tanins i dóna lloc a un complex de sabor amarg. La formació d'acroleïna porta implícita, doncs, una disminució de glicerol i, per tant, rebaixa la sensació de pastositat a la boca. Aquests mateixos contaminants microbiològics poden produir també alcohol al·lílic, que es detecta per l'olor de flor podrida.

La contaminació del vi per llevats del gènere *Brettanomyces* pot produir tetrahidropiridina, responsable d'alguns sabors amargants que de vegades detectem en alguns vins.

La influència de les sals potàssiques en la sensació d'amarg és mínima, atès que actualment els vins s'estabilitzen abans de l'embotellament i, per tant, la concentració de sals potàssiques en els vins expedits és molt baixa.

6.4.5. *Astringent*

El sabor astringent o la sensació d'astringència en els vins és degut als polifenols i a les sals d'alumini. La concentració habitual d'aquests compostos és la següent:

	<i>Vi blanc</i>	<i>Vi negre</i>
Polifenols	100-220 mg/L	900-2.500 mg/L
Sals d'alumini	100-1.200 mg/L	100-1.200 mg/L

L'astringència del vi és condicionada no només per la quantitat de polifenols sinó també per llur natura. Els vins negres sempre són més o menys astringents. Els blancs no ho són mai, si s'han elaborat correctament. La concentració de polifenols d'un vi acostuma a expressar-se en forma d'àcid gàl·lic, en ser aquest compost el més representatiu de la família dels polifenols. Hi ha confusions freqüents entre les sensacions d'amarg, astringent i àcid, ben comprensibles, ja que molts polifenols presenten alhora aquests sabors.

Una complicació addicional és el temps de latència de la sensació d'astringent. Hem comentat més amunt (§ 6.4.2) que l'astringència és la sensació que més temps roman a la boca. Per això, per a evitar un «efecte de memòria» d'aquesta sensació, cal deixar un temps d'entre tres i quatre minuts entre el tast d'una mostra i el de l'altra, per deixar que la saliva es renovi i recuperi la composició inicial. En vins molt astringents, ajuda molt glopejar aigua o, fins i tot, mastegar una mica de pa ben neutre.

La contribució de les sals d'alumini a l'astringència només passa en vins amb un baix nivell de polifenols i amb un nivell relativament alt d'alumini. Ambdues substàncies reaccionen entre si bo i formant complexos estables que no interaccionen amb les proteïnes de la saliva. Alguns vins contenen quantitats importants d'alumini a causa de les característiques pedològiques del sòl de les vinyes.

Finalment, assenyalem que el grau de maduresa del raïm condiciona la raó antocians/tanins. Sabem que, com més elevat sigui aquest quocient, menor serà l'astringència d'un vi. Ara bé, la tecnologia de vinificació (temperatures altes i nivells alts de diòxid de sofre) pot alterar el quocient i fer que els vins obtinguts siguin més astringents del compte.

Com ben bé saben els enòlegs, l'ús de clarificants proteics (gelatina) contribueix a disminuir l'astringència.

6.4.6. *Metà·lic*

La influència dels ions metà·lics en el sabor metà·lic o *estíptic* és en funció de l'anió corresponent. Els citrats són molt solubles i poc reactius pel que fa als botons gustatius. En canvi, els clorurs i els sulfats, inclús a concentracions baixes, produeixen un marcat sabor estíptic. Els vins actuals acostumen a ser pobres en metalls i, per tant, el sabor metà·lic és rar.

6.5. L'EQUILIBRI GUSTATIU

Valorar un vi des del punt de vista del gust, tot sent conscient de tot el que hem acabat d'exposar, pot ser una tasca simple o extraordinàriament complexa. Podem

accontentar-nos amb l'expressió d'un grau de satisfacció o de conformitat, o bé podem intentar aprofundir-hi més, tot cercant un equilibri entre els components. Podem entendre per *equilibri* «la justa proporció de les parts que es realcen mútuament», com diria Peynaud. Aquest *dictum* clàssic mostra un criteri d'equilibri que, en la nostra opinió, no és fàcil d'establir, atès que ja ha quedat demostrat experimentalment que l'addició o subtracció d'un determinat component d'un vi ni sempre produeix l'efecte desitjat, ni ho fa en la mesura que voldríem.

No obstant això, hom pot establir uns quants criteris universals. El sabor dolç interacciona amb l'àcid de manera que ambdós sabors disminueixen alhora. De la mateixa manera, el dolç compensa l'amarg. Ja hem comentat més amunt que aquesta interacció no és produïda pròpiament per una interacció química entre les respectives substàncies que produeixen aquests sabors sinó per la influència que la viscositat té en els receptors tàctils de la boca. Per tant, segons el que acabem de dir, l'àcid conjuntament amb l'amarg equilibra la sensació de dolçor.

Els criteris deixen de ser estrictes a partir del moment en què la cultura del vi ha estat capaç de produir els vins amb una gran diversitat. Voler emmarcar la qualitat d'un vi partint d'uns equilibris comuns té poc sentit actualment. És el cas, per exemple, de l'equilibri entre alcohol i sucre. És cert que els vins generosos tenen valors alcohòlics elevats. Ara bé, això és per tradició, atès que antigament era difícil establir microbiològicament un vi, i un bon procediment era afegir-hi molt d'alcohol. Actualment, tenim vins molt singulars, ben agradables i molt preuats al mercat que tenen continguts elevats de sucres amb graduacions alcohòliques relativament baixes. Aquest seria el cas dels *Eisweine* (vins de glaç) centreeuropeus o canadencs.

Un altre dels equilibris clàssics que també va de baixa és la relació entre alcohol i acidesa. El famós vi basc xacolí té una acidesa elevada i un escàs grau alcohòlic. El que tradicionalment seria un desequilibri gustatiu, en el cas d'aquest vi és una qualitat distintiva que aporta originalitat, personalitat i interès al producte.

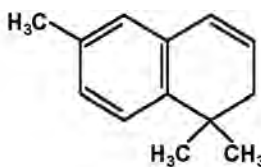
Hauríem d'afegir encara una remarca relacionada amb els equilibris gustatius. En efecte, el gust del consumidor evoluciona. Des del segle passat, la nostra societat, empesa per la innovació, ha anat trencant moltes, ha anat desafiant conceptes canònics de l'art, de l'estètica i, també, de la gastronomia. El vi no n'ha restat al marge. La ruptura amb elements tradicionals no significa necessàriament perdre el sentit estètic. El que passa, potser, és que els principis d'harmonia que configuren el concepte estètic també estan en evolució constant. L'art i la moda en són uns bons exemples. La representació del gust en una fitxa de tast de la UIOE no està lligada a determinats equilibris entre vectors gustatius sinó al conjunt d'aquests, agrupats en el descriptor «harmonia». Cal insistir una altra vegada en l'error que cometem molts «dissenyadors» de fitxes de tast, els quals no han comprès gaire bé aquests conceptes i eliminen el descriptor «harmonia» bo i substituint-lo pel de «qualitat». La qualitat no té res a veure amb l'harmonia. Cap dels conceptes industrials acceptats per a la definició de la qualitat no encaixen en el context de què estem parlant.

6.6. DEFECTES OLFACTIUS I GUSTATIUS

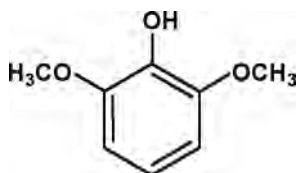
Exposarem a continuació els defectes olfactivs i gustatius més coneguts que podem trobar en els vins. Alguns encara s'han estudiat poc. N'hi ha molts d'altres, però ens estalviem de mencionar-los, perquè són molt singulars. Els defectes exposats tenen orígens diversos i llur percepció està lligada, com en les aromes, al llinyar de percepció de cada persona. En general, un consumidor presenta una agudesament menor que un tastador professional i tasta amb menor freqüència. Per això, en funció de la molècula de què es tracti i de la seva concentració en el vi, els consumidors presenten un ampli ventall perceptiu, que va des d'un 10 % fins a un 70 % de no-detecció d'aquests defectes.

6.6.1. Pudors de benzina, oli mineral i goma cremada

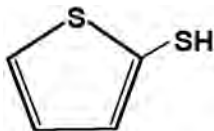
Les bótes, quan han estat reconduccionades, poden produir certs derivats fenòlics que fan una pudor característica. L'*m*-etilfenol es detecta a partir de 40 µg/L, i els dimetilfenols, a partir dels 400 µg/L. En altres casos es tracta de pudors de reducció originades una vegada el vi ha estat embotellat, com ara l'1,1,6-trimetil-1,2-dihidronaftalè (a partir de 20 µg/L), freqüent en certs vins blancs, com el riesling. De vegades també el sulfur de dietil i l'etiltiol provoquen aquest tuf. Accidentalment, però molt rarament, una petita quantitat de gasoil agrícola pot haver anat a parar a la verema i pot provocar una pudor d'hidrocarbur. No tenim dades sobre el llinyar de detecció d'aquest defecte, però probablement deu estar per sota dels 10 µg/L. El tiofè-2-tiol és detectat com a pudor de goma cremada a partir de 0,8 µg/L. Aquesta tipologia de pudors excepcionalment pot provenir de vitispirans, d'olor camforada.



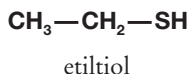
1,1,6-trimetil-1,2-dihidronaftalè



2,6-dimetoxifenol



tiofè-2-tiol

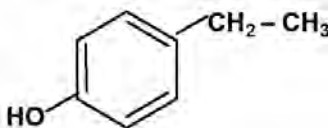


6.6.2. Pudors de fumat, farmàcia, suor de cavall, cuiro, espècies i resina

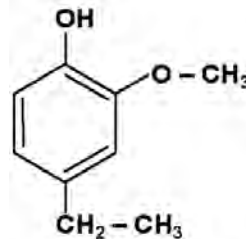
Aquestes pudors són difícils de precisar, però s'identifiquen fàcilment. En general, es produeixen quan el diòxid de sofre és insuficient, amb una fracció lliure que se situa per sota dels 15 mg/L. En aquestes circumstàncies poden desenvolupar-se contaminacions microbiològiques per llevats, principalment del gènere *Hansenula*, que en llur catabolisme descarboxilen l'àcid cinàmic, mitjançant l'enzim cinamat-descarboxilasa, i produeixen àcids hidroxicinàmics. S'ha publicat recentment que espècies del gènere *Candida* també poden produir aquestes substàncies. Amb presència simultània de llevats dels gèneres *Brettanomyces* i *Dekkera* es produeixen els fenols volàtils 4-etilfenol i 4-etilguaiaicol, per l'activitat seqüencial de dos enzims, els quals descarboxilen els àcids hidroxicinàmics a hidroxiestirens, i aquests finalment són reduïts als esmentats fenols volàtils. L'àcid *p*-cumàric és el substrat del 4-etilfenol, i l'àcid ferúlic, el substrat del 4-etilguaiaicol. Aquesta degradació microbiana, quan té lloc, passa més sovint amb els vins negres de criaça. El 4-etilfenol (4EP) és detectat a partir de 0,6 mg/L en vins negres i a partir de 0,4 mg/L en vins blancs. El 4-etilguaiaicol (4EG) es percep a partir de 0,2 mg/L.

Ambdues substàncies apareixen en els vins contaminats (amb menys freqüència també hi pot haver 4-vinilfenol i 4-vinilguaiaicol). Llurs concentracions varien en funció de la concentració inicial dels seus precursors, la qual depèn de la vinífera, les característiques edafològiques, el microclima, els sistemes i les condicions de vinificació, les contaminacions creuades, etc. En general, la proporció entre ambdós fenols volàtils (4EP:4EG) acostuma a estar prop de 8:1, tot i que pot oscil·lar entre 6:1 i 12:1. L'aparició conjunta d'ambdues substàncies és el que es coneix en anglès com a *phenolic taint* o *phenolic odour*. Aquesta particularitat, conjugada amb les característiques de la matriu del vi, provoca certes discussions en l'anàlisi sensorial. Recordem, a més a més, l'efecte supressor de la vainilla en aquestes dues molècules. Finalment, cal dir que aquestes contaminacions són rares en els vins blancs, segurament perquè acostumen a tenir valors de pH més baixos. El creixement òptim del *Brettanomyces* es dona amb un pH de 5,4. D'altra banda, també hi pot haver un origen bioquímic d'aquest defecte quan s'utilitzen certs enzims pectolítics que tenen, a més, una certa activitat de l'enzim cinamat-descarboxilasa.

El 4-etilfenol fa la clàssica pudor de quadra, de suor de cavall, conjuntament amb olor de cuiro. El 4-etilguaiaicol fa una olor que recorda una farmàcia, un producte químic.



4-etilfenol



4-etilguaiaicol

6.6.3. Pudors d'ous podrits i col podrida

Són degudes principalment al sulfur d'hidrogen, que pot aparèixer fins i tot en alguns grans vins per reducció del diòxid de sofre. En calen només 2 µg/L perquè hom el detecti. En vins de Pomerol i de Saint Emilion hi ha de vegades 2-acetiltiazole (que entraria en aquesta classe de males olors), detectable amb l'olfacte a partir de 3 µg/L, associat a una aroma de vi vell. El sulfur de dimetil (pudor de col podrida, de farratge ensitjat), que té un *limen* d'11 µg/L, és produït durant la fermentació malolàctica, a partir del precursor metantiol, el qual és generat enzimàticament a partir de la degradació de l'aminoàcid metionina i es detecta a partir de 5 µg/L.

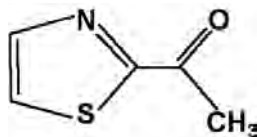
Els vins elaborats amb raïms podrits o en males condicions higièniques poden desenvolupar contaminacions per llevats i bacteris (*Botrytis cinerea*, *Kloeckera apiculata*, *Gluconobacter*, *Hansenula*, *Pichia*, etc.), els quals redueixen el diòxid de sofre. Aquest fenomen pot veure's afavorit quan hi ha nivells baixos de coure i de nitrogen fàcilment assimilable (NFA) o per certs residus de productes fitosanitaris (metiltiofanat, zineb [a partir de 4 mg/L] o sofre [a partir de 20 mg/L]).

Una altra causa, si bé menys freqüent, té l'origen en residus de pesticides i en reaccions en què intervé el sulfur d'hidrogen. Apareixen el metantiol (pudor de gos moll), l'etantiol (llana molla) i el sulfur de dietil (produït pel precursor etantiol, fa pudor d'all podrit). Totes aquestes reaccions són afavorides per la llum.

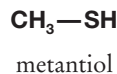
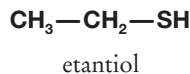
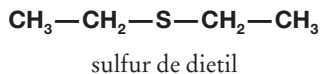
Els compostos derivats del sofre són detectats amb l'olfacte a partir de 2-3 µg/L. En els vins que presenten notes de reducció, acostumen a ser-hi presents en concentracions que van des de 2 µg/L (sulfur de dimetil) fins a 18-20 µg/L (sulfur d'hidrogen). Molts d'aquests compostos desapareixen en entrar en reacció amb el coure, perquè formen sulfur amb aquest ió, de manera que desapareix la mala olor. En sessions de tast hi ha qui duu a la butxaca una moneda de coure. En cas de dubte, la introdueix a la copa per veure si desapareix l'olor estranya.

La pudor de flor podrida és deguda a l'alcohol al·lílic, format per contaminació de lactobacils durant la fermentació malolàctica, tal com ja s'ha comentat.

L'àcid succínic, la presència del qual és molt normal en molts vins blancs, pot produir sensacions de «reduït» quan la concentració és elevada. Això passa quan el glicerol o l'àcid tàrtric són atacats per *Pediococcus*.

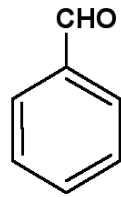


2-acetiltiazole



6.6.4. Gust d'ametlla amargant

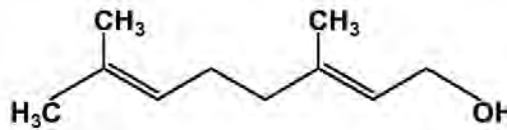
Aquest gust és degut a l'aldehid benzoic, el qual es detecta amb el gust a partir de 2-3 mg/L. Prové d'una aplicació defectuosa d'un revestiment de resines epoxídiques en un dipòsit d'emmagatzematge. Aquestes resines contenen alcohol benzílic, el qual pot ser oxidat a benzaldehid per mitjà de l'enzim alcohol benzílic - oxidasa. Aquest enzim apareix en vins procedents de veremes atacades per *Botritis*. Pot aparèixer també amb l'ús de determinades gelatines que el contenen.



benzaldehyd

6.6.5. Olor de gerani

Aquesta olor és deguda al geraniol (*E*-3,7-dimetil-2,6-octadien-1-ol). Apareix en alguns vins, amb un nivell baix de diòxid de sofre lliure, als quals s'ha afegit àcid sòrbic o sorbat potàssic. Aquests productes són conservants autoritzats que actuen davant dels llevats. Amb el temps, la temperatura i l'eventual acció microbiana, aquestes substàncies es degraden i generen geraniol. Es detecta amb l'olfacte a partir d'1 µg/L.



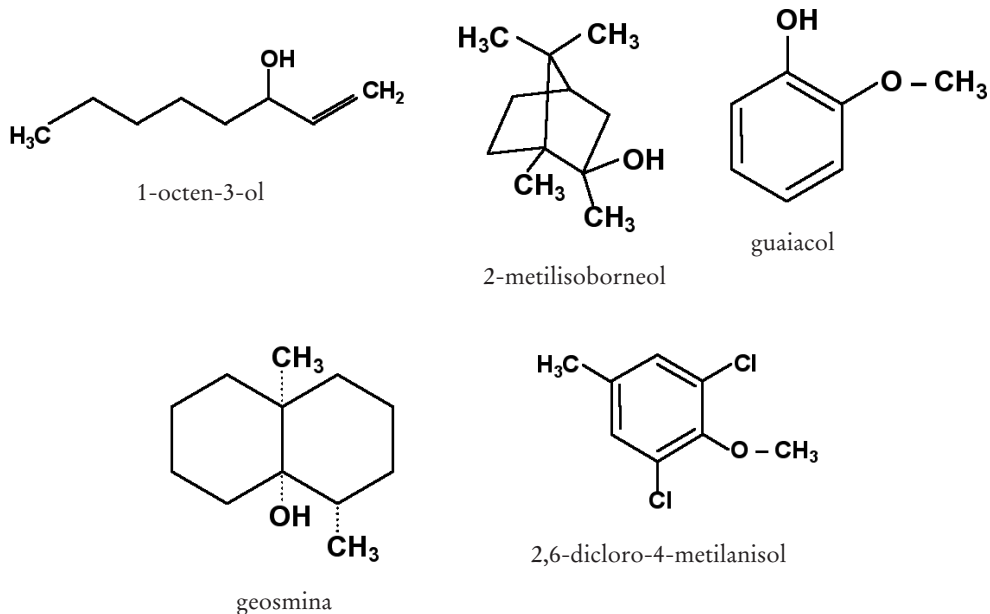
geraniol

6.6.6. Pudor de florit

Aquesta pudor prové generalment de les superfícies amb què ha estat en contacte el vi abans de ser embotellat. No s'ha de confondre amb la pudor de tap. La de florit és deguda a diverses substàncies produïdes per diferents famílies de fongs, que s'han «instal·lat», per falta d'higiene, en la superfície interior de dipòsits, bótes, tines, *fudres* o altres recipients, o de mànegues i conduccions. És el cas del tuf romàtic (florit), que es pot apreciar en bótes contaminades. Les substàncies químiques més corrents responsables d'aquesta pudor són el 2,4-dicloro-6-metilanisol,

Vi, cos i cervell

el guaiacol, el 2-metilisoborneol, l'1-octen-3-ol, l'octen-3-ona (xampinyó) i alguns cresols clorats.



6.6.7. Pudor o gust de tap

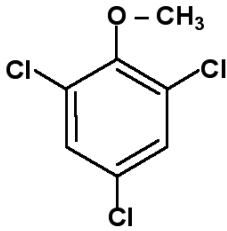
Defecte molt conegut pels enòlegs i també cada cop més conegut pels consumidors per la freqüent aparició. Hom estima que el 2-5 % dels vins embotellats presenten aquest problema. Moltes vegades, fins i tot els enòlegs confonen el gust o la pudor de suro amb altres defectes aliens al tap. Hi ha determinades substàncies que soles o en conjunció amb altres substàncies produeixen sensacions olfactivas semblants a la clàssica pudor o gust de tap. En el gust de tap hem de distingir diferents matisos:

a) Pudor o gust més aviat pútrid o corromput. Molt poc freqüent, té l'origen en una mala higiene durant la fabricació bé de les planxes de suro procedent de les parts baixes del tronc de l'alzina surera o bé de planxes atacades per la taca groga, deguda a colònies del fong *Armillaria melea*.

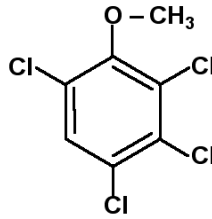
b) Pudor o gust de florit. És el més freqüent. És degut a la presència de 2,4,6-tricloroanisol, detectable a concentracions molt baixes, de 4-6 ng/L, en funció de l'estructura del vi; de 2,3,4,6-tetracloroanisol (TeCA), detectable a concentracions una mica superiors (20-30 ng/L), i de 2,4,6-tribromoanisol, del qual encara hi ha molt poca informació. També hi pot haver, menys freqüentment, veratrol, 6-clorovanil·lina, 4-cloroguaiacol i 4,5-dicloroguaiacol.

c) Pudor de dissolvents. És pròpia dels taps fabricats amb suro aglomerat. És molt poc freqüent i és deguda als dissolvents orgànics de les coles que aglomeren els fragments de suro.

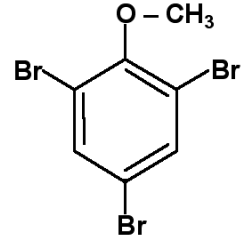
El TCA del tap acostuma a passar al vi i a conferir-li una olor i un gust desagradables ben típics. El diferent llindar de sensibilitat de cada persona fa que moltes vegades aquest defecte passi desapercbut per als consumidors. Cal tenir en compte que les bótes i altres materials també poden comunicar aquest defecte al vi. No és exclusiu, per tant, del tap de suro (vegeu § 6.6.6).



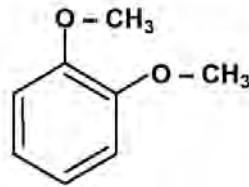
2,4,6-tricloroanisol



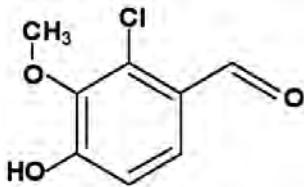
2,3,4,6-tetracloroanisol



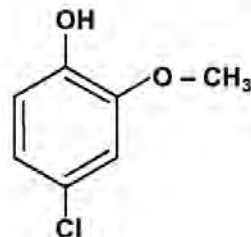
2,4,6-tribromoanisol



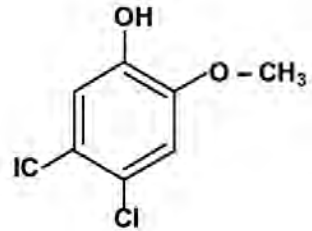
veratrol



2-clorovanil·lina



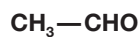
4-cloroguaiacol



4,5-dicloroguaiacol

6.6.8. Olor de poma molt madura

Aquesta olor és deguda a una concentració anormal d'acetaldehid, superior a 90 mg/L, produïda a conseqüència d'una contaminació de *Candida mycoderma*.



acetaldehid

Vi, cos i cervell

6.6.9. Sabor estíptic

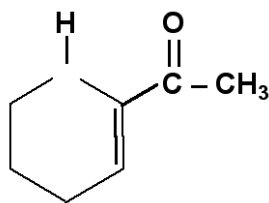
Es tracta d'un sabor metàl·lic i astringent alhora, produït per un excés tant de coure o zinc com de ferro, si bé aquest en menor proporció. Acostumen a presentar-lo vins senzills, poc cuidats o als quals hom ha afegit sulfat de coure per eliminar-ne notes de reducció o sulfat de zinc com a afavoridor de la fermentació.

6.6.10. Pudor o gust de plàstic

Notem aquest defecte en vins que han estat en contacte amb materials plàstics no adients o no aptes per a ús alimentari. En altres èpoques, era relativament freqüent notar-lo en vins que havien estat emmagatzemats en dipòsits de poliestirè. Les substàncies més freqüents responsables d'aquest defecte són l'estirè (detectat amb l'olfacte a partir de 50 µg/L), l'acrilat de butil i l'etilbenzè.

6.6.11. Gust de «ratolí»

Es dona ocasionalment en alguns vins (*mousy wines*) contaminats doblement per llevats del gènere *Brettanomyces* i bacteris làctics *Lactobacillus*, els quals produeixen la 6-acetil-1,2,3,4-tetrahidropiridina (ATHP). Aquest compost és originat per una reacció de Maillard, a partir d'un compost d'Amadori format per la glucosa i la prolina. Amb el pH àcid dels vins, aquesta reacció és lenta. El compost és detectat en el postgust, atès que li cal un pH neutre per a volatilitzar-se, la qual cosa s'aconsegueix quan el vi es troba amb la saliva. El *limen* olfactivu d'aquest compost és de prop de 10 µg/L. Ha estat trobat en vins fins a 106 µg/L.



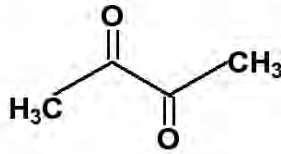
6-acetil-1,2,3,4-tetrahidropiridina

6.6.12. Pudors làctia i de mantega

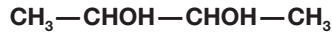
Es tracta d'una olor quinònica, poc freqüent, provocada per la presència d'acetoina o de diacetil (2,3-butandiona) i també, si bé molt excepcionalment, de 2,3-butanediol (si és que es troba en quantitats elevades, superiors a 1 g/L). Apareix aquest defecte com a conseqüència d'una contaminació per *Saccharomyces ludwigii* o *Schi-*

zosaccharomyces pombe pròpia de les zones càlides i en mostos excessivament sulfitats. També el trobem en fermentacions malolàctiques produïdes per soques dels gèneres *Pediococcus* i *Lactobacillus*, que degraden l'àcid cítric.

El *limen* olfactiu del diacetil se situa en 5 mg/L. En vins blancs, un 50 % de consumidors no detecten aquesta substància. A 10 mg/L, no la detecten un 10 % de consumidors. En vins negres, a 30 mg/L, detecten el diacetil un 80 % dels consumidors. L'acetoïna, a 2-4 mg/L recorda l'aroma de nous, caramel o llevat. Entre 5 i 14 mg/L, la de la mantega. La presència en si de diacetil no vol dir que sigui un defecte. Aquest compost manté un equilibri amb el lactat d'etil i només quan aquest darrer es desplaça cap al diacetil es pot parlar de defecte.



diacetil



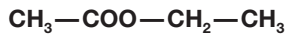
2,3-butandiol

6.6.13. *Gust de ciment*

És originat pel contacte del vi amb dipòsits de ciment o revestiments de rajola vitrificada. De vegades, aquest gust porta uns tons de florit, quan el dipòsit, després d'haver-lo rentat i haver-lo esbaldit, ha restat massa temps moll abans d'assecar-se.

6.6.14. *Pudor de cola d'enganxar*

És deguda a l'acetat d'etil. Es pot trobar en vins de poca acidesa total i bastant acidesa volàtil. Prové d'una contaminació per *Torulopsis stellata*. No és un defecte freqüent. Alguns països, com ara Suècia, limiten el contingut d'acetat d'etil fins a un màxim de 120 mg/L. El llindar sensorial és superior (160-180 mg/L).



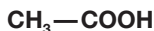
acetat d'etil

6.6.15. *Olor acescent o de picat*

És l'olor de vinagre, produïda per l'excessiva formació d'àcid acètic. Aquest àcid és produït per l'oxidació enzimàtica de l'etanol del vi mitjançant els bacteris acètics (*Acetobacter* i *Gluconobacter*). El contacte del vi amb l'aire és un factor determinant. Si bé els vins contenen una mica d'àcid acètic, llurs valors sempre estan per sota

Vi, cos i cervell

de 0,90 g/L, en vins blancs. Valors superiors a aquest, hom els detecta fàcilment amb l'olfacte. En els vins picats i els vinagres, a més a més de l'àcid acètic, hi ha també acetat d'etil en quantitats importants.



àcid acètic

6.6.16. *Gust de «llum» (goût de lumière)*

No és gaire freqüent, afortunadament. És degut a la presència d'alguns composts sulfurats, formats a partir de l'etanol i el diòxid de sofre (SO_2), per una reacció de tipus fotoquímica. L'energia per a desencadenar la reacció prové de la llum, que travessa el vidre de l'ampolla i reacciona amb el sulfur d'hidrogen (H_2S) —produït a partir del SO_2 de manera directa o per via fermentativa. Es formen compostos del tipus R—S—R o R—S—S—R , en els quals R acostuma a ser un grup etil (C_2H_5) provinent de l'etanol. Es troben diferents compostos en funció de com s'hagin desencadenat les reaccions (tiols i disulfurs). El més conegut és el disulfur de dietil. Els baixos nivells de coure d'alguns vins afavoreixen aquestes reaccions.

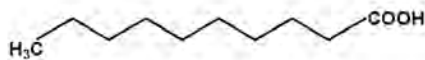
El vidre de les ampolles actuals conté uns metalls determinats que filtren les radiacions lluminoses més energètiques i que incidirien en aquestes reaccions; concretament, són les longituds d'ona de 365 i 530 nm.



disulfur de dietil

6.6.17. *Gust de sabó*

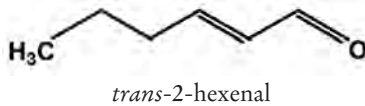
Alguns àcids grassos superiors (de C_8 a C_{18}) apareixen en els vins a causa d'un trastorn metabòlic de determinats microorganismes presents durant les diverses etapes de la vinificació. Els més freqüents són l'àcid càpric (àcid decanoic) i el derivat d'aquest, el caproat d'etil (decanoat d'etil).



6.6.18. *Gust d'herba*

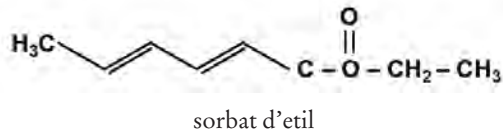
Els gustos herbacis acostumen a aparèixer com a conseqüència d'un procés de vinificació mal conduït. En l'obtenció del most, si el raïm és macerat massa temps, amb l'objecte d'extreure'n un major contingut aromàtic, i especialment si el raïm és encara poc madur, es corre el risc d'extreure substàncies de la pel·lora i de la rapa que

conferiran un gust herbaci al vi resultant. També podem notar aquest gust en mostos procedents de processos de premsat violent o amb pressió excessiva, o procedents de raïm negre sense esgranar, etc. El compost més habitual (se'n coneixen diversos) i més significatiu és el *trans*-2-hexenal, produït per oxidació enzimàtica de l'àcid lino-leic. Concentracions superiors a 500 mg/L es detecten fàcilment en el tast. L'hexanol, que també acostuma a ser-hi present, es detecta a partir de 3 mg/L. El *cis*-3-hexen-1-ol i la 3-isopropilmetoxipirazina donen sensacions semblants en funció de llur concentració.



6.6.19. *Gust de planta aromàtica*

Gust poc freqüent que apareix de vegades en vins blancs centreeuropeus, obtinguts amb raïms procedents de vinyes que han sofert un estrès hídric concomitant, amb nivells molt baixos de nitrogen. El compost responsable d'aquest gust és la 2-aminoacetofenona, originada per la ruptura de l'anell de l'àcid indoleacètic, el seu precursor. De vegades, s'aprecia també un postgust lleugerament estíptic. En aquest cas, la molècula que n'és responsable pot ser el sorbat d'etil, provinent d'una reacció poc freqüent entre l'àcid sòrbic i l'etanol.



6.6.20. *Maderitzat*

Dit del vi que ha sofert una oxidació a causa d'un envelliment incorrecte en fusta (*maderització*). Són els vins en què el sabor de la fusta (guaiacol, metilguaiacol, eugenol, furfural, metilfurfural, etc.) predomina d'una manera tan notable que no deixa apreciar els altres trets del complex gustatiu-olfactiu. Hi ha maderitzats agressius, molt tànnics, originats per una llarga permanència del vi en contacte amb una bóta nova. Els maderitzats suaus, com ara alguns vins de la Rioja clàssics, són produïts per bótes velles, per on han passat moltes veremes. Algunes fustes, poc nobles, confereixen al vi una olor característica i, especialment, un gust resinós, que recorda la reina del pi (trementina, α -pinè). També hi podem trobar olors balsàmiques (euca-

liptol, borneol). Alguns vins grecs es caracteritzen precisament per aquest gust. Els tons balsàmics són més freqüents en vins d'Extremadura, Portugal i països de l'est europeu. En general, en l'anàlisi visual, llur color és intens, de tonalitat ambrada, tant en els blancs com en els negres. En alguns vins, de vegades, hom parla impròpiament de «fum» o de «cendra». És la sensació olfactiva que produeix el 4-metilguaiacol provinent de la piròlisi de la lignina que conté la fusta de la bóta d'envelliment, que es detecta a partir de 65 µg/L.

6.6.21. *Gustos de terra humida, paper i cartó*

Defecte poc freqüent avui dia. Originat sempre per falta d'higiene al celler. Alguns papers de filtre, si no han estat rentats prèviament amb aigua i àcid cítric, poden donar gust de paper al vi filtrat. Algunes ampolles que no han estat rentades i eixugades abans de l'embotellament, de vegades, presenten problemes d'aquesta mena. Ho provoquen també les bótes que han estat temps sense usar-se. Excepcionalment, la bentonita, utilitzada en processos de clarificació, pot comunicar un gust estrany d'aquesta naturalesa al vi. Les bentonites, per llur elevat poder adsorbent, fixen olors que després poden cedir al vi.

Les principals molècules responsables d'aquest defecte són la geosmina, la isobutilquinolina i la 3,4-dimetilmetoxipirazina, que es detecten a concentracions baixíssimes, de 2 µg/L.

6.6.22. *Oxidat*

Dit del vi o bé del color o de l'aroma que estan alterats perquè han estat massa temps en contacte amb l'aire. El color del vi en aquests casos és més intens i el to tendeix a colors groguencs, castanys o bruns. Les aromes tenen una característica especial deguda a l'oxidació de certs compostos. L'oxidació ocorre de manera lenta amb el temps, per l'entrada d'oxigen a l'ampolla des de l'exterior, per la zona de contacte entre el tap i el vidre; també per una excessiva aeració durant l'embotellament i, quasi sempre, per uns nivells molt baixos de diòxid de sofre en el vi. El marcador més conegut de l'oxidació és el fenilacetaldehid, el precursor del qual és l'aminoàcid fenilalanina.

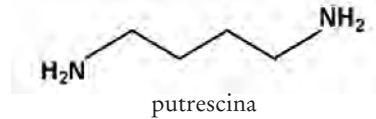
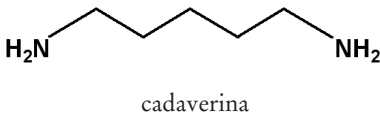
La reacció de fixació de l'oxigen en els polifenols té lloc enzimàticament, mitjançant les polifenol-oxidases. Un vi amb un nivell baix de diòxid de sofre (inhibidor de l'activitat oxidasa) serà més fàcilment oxidable. Alguns vins blancs, per la seva pròpia constitució polifenòlica (alt contingut de flavonoides), són fàcilment oxidables. La calor accelera aquest procés. Alguns vins especials, els rancis, han estat expressament oxidats. En aquest cas, òbviament, no es tracta d'un defecte sinó d'una característica. El 2-acetiltiazole, que hem comentat en les aromes sulfurades (§ 6.6.3), pot contribuir aquí també a l'aroma d'un vi vell. En el vi de Porto, la sotolona n'és la responsable.

Els vins amb valors alts de pH són fàcilment oxidables pel desplaçament de l'equilibri hidroquinona-fenat. S'ha descrit també la formació de 5-hidroximetil-

furfural. Cal assenyalar que una de les conseqüències negatives de l'oxidació és el descens en la concentració de β -damascenona, la qual cosa confereix al vi un caràcter organolèptic diferent (vegeu § 11.2.4).

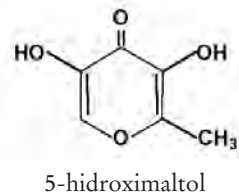
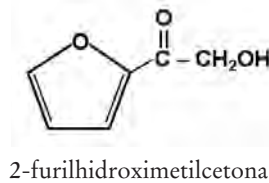
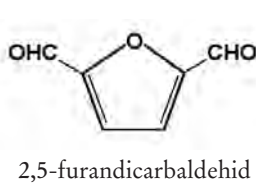
6.6.23. Pudor pútrida

És apreciada en alguns vins, generalment negres, els quals han dut a terme la fermentació malolàctica amb bacteris productors d'amines biògenes. Aquestes amines procedeixen de la descarboxilació enzimàtica de determinats aminoàcids. La cadaverina (1,5-diaminopentà) i la putrescina (1,4-diaminobutà) en són les principals responsables. Ambdues són bastant volàtils i es detecten amb l'olfacte a concentracions per sobre de 20 mg/L. Del 30 % al 65 % dels consumidors no les detecten. Alguns compostos de sofre, ja citats (§ 6.6.3), com l'àcid sulfhídric o el sulfur de dietil, produeixen igualment aquesta sensació. Si en afegir una mica de sulfat de coure a la copa no desapareix la sensació desagradable, aleshores vol dir molt probablement que es tracta d'amines biògenes.



6.6.24. Olor de cera d'abella

Apareix raríssimament a causa d'anomalies fermentatives. Els principals compostos responsables d'aquesta aroma són els següents:



6.6.25. Sabor amarg

La malaltia del sabor amarg sembla que és deguda a una contaminació del vi a través d'un microorganisme anomenat *Bacterium amaracrylus*, el qual degrada el glicerol tot formant acroleïna i aquesta, alhora, per condensació, es combina amb determinats tanins i produeix una substància amargant. És, per tant, difícil trobar acroleïna en els vins.

Vi, cos i cervell

6.6.26. *Pudor empireumàtica*

Aquest tipus de pudor (carn cremada, peül·la o banya cremades) és atribuïda al 2-metil-3-furantiol.

BIBLIOGRAFIA

- BERTRAND, A. (1998). *Déviations aromatiques pendant le processus de vinification et d'élevage*. Bordeus: Faculté d'Oenologie. Université de Bordeaux II. [Comunicació personal]
- FISCHER, U.; BOULTON, R. B.; NOBLE, A. C. (1994). «Physiological factors contributing to the variability of sensory assessments: relationship between salivary flow rate and temporal perception of gustatory stimuli». *Food Quality and Preference*, vol. 5, p. 55-64.
- NOBLE, A. C. (1995). «Application of time-intensity procedures for the evaluation of taste and mouthfeel». *Am. J. Enol. Vitic.*, vol. 46, p. 128-133.
- PEÑA, F.; OTAÑO, L.; SUÁREZ MARTÍNEZ, C.; PALACIOS, A.; THEODORE, D.; KRIEGER-WEBER, S. (2004). «Percepción del consumidor bien informado de defectos organolépticos del vino provocados por fermentación maloláctica sin control». *Viticultura / Enología Profesional*, núm. 94, p. 29-38.
- PEYNAUD, E. (1986). *El gusto del vino*. Madrid: Mundi Prensa.
- SARNI-MANCHADO, P.; CHEYNIER, V. (1999). «Structures phénoliques et astringence». *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, edició especial: *La dégustation*, p. 119-127.
- SUÁREZ LEPE, J. A. (1997). *Levaduras vínicas: Funcionalidad y uso en bodega*. Madrid: Mundi Prensa.

7. EL TACTE

Percebo sempre més i d'una altra manera, que hi veig...

JEAN-PAUL SARTRE, *L'imaginaire*.

El tacte és potser un dels sentits més importants i, alhora, el que pot arribar a produir un plaer més gran. En la degustació d'un vi, no obstant això, té un paper que és més aviat migrat. El tacte entra en joc en dues fases. La primera és la interacció que es produeix entre els llavis i el tipus de copa o vas que es faci servir en la degustació del vi. Tothom té l'experiència de la diferència entre beure amb porró o amb un got. També hem constatat la diferència que hi ha entre un mateix cava si es beu amb un got de plàstic o amb una copa de cristall. És tan important aquest efecte perceptiu que li dedicarem una atenció especial en el proper capítol, la qual cosa ens permetrà desenvolupar del tot aquest aspecte.

En la segona fase, el tacte desenvolupa un paper important en el moment en què tenim el vi a la boca. La sensació tàctil prové d'un conjunt d'estímuls originats principalment en els corpuscles de Meissner, l'òrgan del tacte pròpiament dit. Els receptors tàctils que entapissen la cavitat bucal serveixen primer per a detectar la temperatura del vi i després per a percebre la sensació produïda pel vi, que anomenem *cos*.

La temperatura del vi influeix en el nostre judici global sobre aquest. La temperatura és una sensació que està íntimament lligada amb el plaer i, tal com s'ha dit en aquest llibre diverses vegades, l'home és un cercador de plaer. Ara bé, una sensació tèrmica fora de lloc també ens pot causar desplaer. D'altra banda, com també s'ha dit, la temperatura condiona de manera determinant la percepció de les aromes. En general, una temperatura per sobre o per sota de l'interval considerat com a òptim farà difícil apreciar-les adequadament. Per acabar, la conjunció de les sensacions produïdes per la temperatura i el tacte és interpretada en el cervell de manera única. És a dir, tal com passa en altres aspectes de la nostra vida, les sensacions interaccionen de manera sinèrgica o antagònica i el resultat és un, i pot ser sorprenent. A l'hivern, un got d'aigua a temperatura ambient pot resultar agradable. En canvi, a l'estiu, si l'aigua no és freda, pot resultar desagradable. El mateix passa amb molts altres tipus de begudes. Això és degut, com ja sap el lector, al sistema límbic. Per això, els cellers acostumen a presentar els vins indicant al consumidor una temperatura òptima de degustació. No obstant això, i malgrat que la temperatura indicada sigui la més adequada per a un consumidor mitjà, això no vol dir que sigui la més plaent per a una persona determinada.

7.1. COS I ESTRUCTURA

Una vegada el vi està condicionat a la temperatura de la boca, exerceix en els receptors tàctils un estímul complex en funció de la composició química que tingui. El vi, com sabem, és compost per més de vuit-centes substàncies, però només unes quantes determinen el «cos». Principalment, són els polifenols, les sals minerals, el glicerol i els sucres (vegeu la taula 7.1). Tot aquest conjunt, analíticament, s'anomena *extracte sec total* d'un vi. És el que queda d'un vi una vegada l'aigua, l'alcohol i les aromes se n'han evaporat. Com més gran sigui l'extracte sec total, més gran és la sensació tàctil a la boca causada pel vi i, per tant, hom hi nota més cos.

Els polifenols constitueixen la matèria colorant d'un vi. Com més n'hi hagi, no només el vi tindrà més color, sinó que la sensació gustativa augmentarà respecte de l'astringència i el cos.

Les sals minerals hi influeixen poc, ja que la relació ponderal és baixa. De fet, tenen més influència en la sensació gustativa, en funció del nivell d'anions i de cations que constitueixen les sals.

En canvi, el glicerol (conegut també com a glicerina) té un paper més important, atès que és present en els vins amb una quantitat elevada. A més, la densitat i la viscositat del glicerol són també elevades, les quals coses provoquen una resposta sensorial important.

Els sucres, a part de llur influència en el sabor dolç del vi, també n'augmenten de manera notable la densitat i la viscositat. Com a exemple, un vi blanc de poc cos és un penedès. En l'altre extrem trobaríem un sauternes.

Els aspectes tàctils del vi es reflecteixen a la fitxa de tast amb el descriptor «cos». El valor d'aquest camp és important, atès que rep una puntuació de 8 de 100. L'expressió de la sensació percebuda ha d'estar d'acord amb el que significa el descriptor. Un vi té més o menys cos en funció de la sensació de plenitud que es produeixi a la boca. Altres noms d'ús general donats a aquest descriptor, tot i ser ben expressius, no són aconsellables.

TAULA 7.1
*Components principals (expressats en g/L)
del cos d'un vi*

	<i>Vi blanc</i>	<i>Vi negre</i>
Polifenols	0,15-0,4	1,0-3,0
Cendres	0,8-1,5	1,0-2,0
Glicerol	3,0-5,0	4,0-9,0
Sucres (en vins secs)	0,3-2,0	1,2-4,0
Sucres (en vins dolços)	5,0-70,0	5,0-10,0

Remarquem que el grau alcohòlic no té res a veure amb el cos. L'alcohol produeix a la punta de la llengua una sensació pseudotèrmica i alhora de dolçor; la qual és més patent com més alt és el grau del vi. Aquesta sensació pseudotèrmica pot ser interpretada malament en l'àmbit cortical i pot ser considerada com a cos. Hem de tenir en compte que l'etanol té una densitat molt baixa ($D_{20} = 0,789$ g/mL) i no és viscos, contràriament al glicerol ($D_{20} = 1,24$ g/mL).

Una avaluació global de la sensació a la boca, és a dir, de la conjunció gust-tacte, proporciona una idea del que anomenem *estructura*, en què el percentatge d'alcohol conjuntat amb l'acidesa i els polifenols constitueix aquest concepte tan important en l'avaluació d'un vi. Cos i estructura són, doncs, conceptes diferents, però que es fonamenten en el sentit del tacte.

8. EL MATERIAL

*Per aprenentatge hom entén un canvi més o menys permanent de conducta,
el qual esdevé com a resultat de la pràctica.*

ERNEST HILGARD i DONALD G. MARQUIS, *Conditioning and learning*.

8.1. REQUERIMENTS TÈCNICS PER A LA INSTALLACIÓ D'UNA SALA DE TAST

Al llarg dels anys l'autor d'aquest llibre ha tingut el privilegi de fer sessions de tast de vins en diversos països, en una gran majoria dels concursos internacionals, en molts consells reguladors i en molts cellers del món. La tònica general és que en cap lloc —en cap!— no he pogut treballar en condicions ideals. Algun detall més o menys important sempre hi ha mancat. Per això, he cregut que seria interessant recollir en aquest capítol la normativa sobre aquest aspecte i completar-la amb l'experiència personal. Així, hom podrà dissenyar una sala de tast, tot tenint en compte el gran nombre de factors, aliens al tastador, que influeixen en el resultat d'una avaluació d'un vi. Si hom vol resultats fiables i al més objectius possibles, hem de tenir en compte escrupolosament unes regles.

8.1.1. *Copa de tast normalitzada*

En general, hi ha copes que s'adiuen més a un tipus de vi que a un altre. El disseny de la copa té una gran influència, entre altres coses, sobre la percepció de les aromes. No s'ha d'utilitzar qualsevol tipus de copa. Les característiques i les dimensions de la copa han de complir els requeriments de la norma ISO 3591:1977 (la norma espanyola corresponent és la UNE 87022:1992) (figura 8.1). Tastant vins molt diferents i utilitzant un mateix tipus de copa ISO, hem de tenir present que els uns sortiran més ben parats que els altres, però el cert és que en cap cas cap no en sortirà perjudicat. D'altra banda, seria molt difícil, per no dir impossible, disposar d'una col·lecció de copes per als diferents tipus de vi. Cal, doncs, estandarditzar les condicions d'un tast a l'hora de comparar vins diferents (figura 8.2).

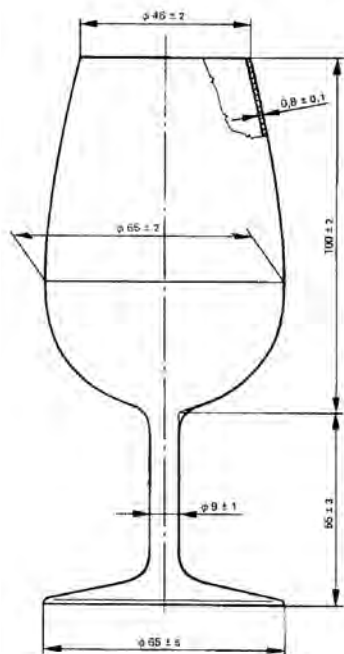


FIGURA 8.1. La copa de tast ISO.



FIGURA 8.2. Un tastador treballa amb una copa ISO.

8.1.2. Observació del color per transmissió

generalment, a les cabines de tast la font de llum està situada a 50-65 cm per sobre de la taula (UNE 87004:1979). La llum es dirigeix a la copa i es reflecteix en el mateix vi i en les superfícies de l'entorn cap a l'ull de l'observador en un angle molt gran, de més de 100°. Està demostrat i s'ha definit que aquest sistema d'observació per reflexió no és vàlid per a líquids (UNE 53387:1986). Per a observar el color d'un vi, el feix lluminós ha de travessar la mostra en línia recta, sense cap angle, respecte de l'ull de l'observador.

8.1.3. Il·luminació

L'observació, la definició i la comparació de colors és considerada una «tasca complicada» (UNE 72112:1985), de màxima dificultat. Quan hom parla de color es refereix a tres paràmetres fonamentals: intensitat, tonalitat o tint i saturació o croma (vegeu § 4.5.2). Els paràmetres psicològics corresponents són: lluminositat, to i colorit.

Per comparar colors o, el que és el mateix, per veure'n llur tonalitat i saturació, és imprescindible il·luminar el vi que s'ha d'analitzar mitjançant una llum que compregui totes les radiacions de l'espectre visible (llum pancromàtica) i amb una mateixa intensitat (llum homogènia). Aquestes característiques lluminoses estan definides per la CIE i el mesurament del color amb una font d'aquesta característica és un mètode oficial de l'OIV, des de 1970.

Aquesta font és definida com a *il·luminant D65*. Es tracta de fer els mesuraments amb *llum de dia total*; és a dir, amb la llum del Sol i la llum reflectida pel cel en diversos punts geogràfics. Tot exceptuant la llum de la sortida i de la posta del Sol, la distribució espectral relativa d'energia correspon a una temperatura de color de 6.500 K (vegeu § 4.2.5).

Si utilitzéssim uns altres tipus de llum, cometríem errors greus en l'observació (metamerisme, visió escotòpica), els quals ens conduirien a una avaluació incorrecta del color i fins i tot de les aromes.

No es poden utilitzar làmpades d'incandescència de cap mena (2.850 K), ni tubs fluorescents convencionals, encara que siguin dels anomenats «llums de dia» (4.200 K). Cap làmpada de les que trobem al mercat no supera els 5.200 K.

8.1.4. Intensitat lluminosa

la quantitat de llum que il·lumina la copa cal que sigui suficient per a fer l'observació dels paràmetres associats a la visió i la definició del color en les millors condicions. Una intensitat desmesurada enlluerna l'observador; una intensitat baixa no ajuda la retina a discriminar bé els colors ni, ni de bon tros, a avaluar la intensitat (error fotomètric).

El Consell Internacional d'Òptica (1972) va establir que la màxima agudesa visual per a la visió dels colors és quan l'iris de l'observador fa un diàmetre de 4 mm.



FIGURA 8.3. La radiació lluminosa que incideix a l'ull ha de ser d'una intensitat determinada.

Aquest diàmetre depèn de la intensitat lluminosa del feix lluminós que incideix a l'ull de l'observador i de certs condicionants fisiològics relacionats amb el mateix observador. En general, una intensitat de 600 luxs, mesurada a la còrnia, ajusta l'iris a aquest valor.

Per a tenir aquesta intensitat en aquest punt, cal il·luminar el vi amb una intensitat més gran, atès que el mateix vi absorbeix la llum i la intensitat disminueix amb la distància. Cal, doncs, ajustar de manera molt acurada la intensitat de la llum i la distància entre la làmpada i l'observador. Aquests paràmetres s'han tingut molt en compte a l'hora de dissenyar l'Enoscope (vegeu § 4.6).

8.1.5. *Geometria de l'observació*

Com s'ha dit anteriorment (§ 8.1.2), el color del vi s'ha d'observar per transmissió i no pas per reflexió. Però, a més a més, cal mantenir una linealitat entre la font de llum, la copa i l'ull, de manera que el feix lluminós incideixi just al centre de la retina. Cal que sigui així, ja que al centre de la retina és on hi ha una concentració de cons (cèl·lules especialitzades en la identificació dels colors) més adient per a veure correctament els colors. Aquest paràmetre és definit també pel mètode CieLab.

No és correcte, per tant, situar la font lluminosa en qualsevol posició. El punt d'il·luminació ha de situar-se de manera que el feix lluminós es mantingui en línia recta amb la copa i l'ull, tot tenint en compte, és clar, les condicions ergonòmiques adients per a un treball còmode. L'Enoscope ha d'instal·lar-se sobre la taula de tast i s'ha d'ajustar la inclinació de la pantalla per aconseguir la posició correcta. Altrament, es desmilloraria l'observació.

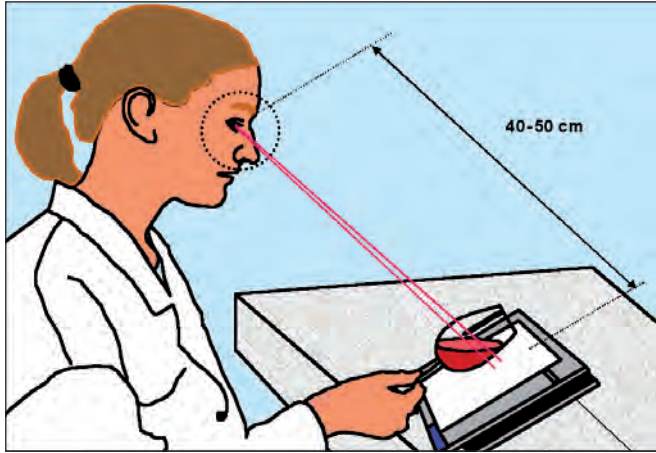


FIGURA 8.4. Geometria de l'observació del color d'un vi.

8.1.6. Contrast

L'ull humà no pot definir un color sense tenir una referència. En el nostre cas, és el color blanc. Com tothom sap i ha comprovat en ocasions diverses, hi ha molts tons de blanc i convé referir-se al més pur. Hom també sap que qualsevol altre color de fons a les cabines de tast produeix un error en la percepció del color i de l'aroma del vi sotmès a tast.



FIGURA 8.5. El color blanc quasi ideal de l'Enoscope permet d'utilitzar el millor contrast durant l'anàlisi visual del vi.

Vi, cos i cervell

Òpticament parlant, el contrast a l'hora de percebre qualsevol imatge cal que sigui el màxim possible. Això només s'aconsegueix cercant el blanc ideal, en el qual els valors de x , y , z són quasi els mateixos.

En el cas de l'Enoscope, les dimensions de la pantalla s'han estudiat acuradament per captar l'atenció del tastador, de manera que, fins i tot amb unes tovalles de color vermell o de qualsevol altre color intens sobre la taula, el color del vi no en resulta influït. També es poden comparar dues copes alhora.

8.1.7. *Llum ambiental*

en treballar en un tast, aprofitem la llum de la cabina o de la sala per a escriure els resultats a la fitxa. La llum emesa per l'Enoscope no és influïda per les altres llums presents, ja que aquest instrument ha estat dissenyat perquè actuï com un estímul independent, tot seguint la norma UNE 72031:1983. El color del vi es veurà sempre igual, amb independència absoluta de la llum ambiental, llevat que aquesta sigui molt potent. Amb l'Enoscope es pot treballar a plena llum o completament a les fosques. És immune a la llum ambiental.

La llum ambiental pot ser modificada pel color de les parets. Si hom no disposa d'un Enoscope, és imprescindible que les parets siguin blanques o almenys que siguin al més clares possible. La llum, en reflectir-se a les parets, es reemet amb una corba espectral diferent de l'original, menys adient per a l'apreciació del color i sempre susceptible d'influir sobre el sistema límbic del tastador.



FIGURA 8.6. Sala de tast de Vinitaly. Verona, Itàlia, 1999.

8.1.8. *Llum, color i percepció sensorial*

la influència del color sobre l'estat d'ànim és descrit àmpliament per diversos autors, així com també que el color i la llum afecten la percepció de les aromes i del gust (Gifford i Clydesdale, 1986; Johnson i Clydesdale, 1982; Maga, 1974; Norton i Johnson, 1987; Pangborn *et al.*, 1963; Stillman, 1993), fins i tot la intensitat aromàtica (Zellner i Kautz, 1990). Si hom no utilitza la llum correcta, els resultats de l'anàlisi sensorial en resulten afectats.

8.1.9. *Il·luminant de l'Enoscope*

de la manera que està definit l'il·luminant D65, aquest no compleix actualment els exigents requisits per a la visió en color. Diversos autors han evidenciat aquest fet, ja que l'il·luminant D65 té una certa emissió d'energia en la zona de l'ultraviolat, la qual cosa es tradueix en distorsions, com ara les que apreciem quan prenem fotografies a la platja o a l'alta muntanya. Aquestes distorsions, en el cas que ens ocupa, són degudes a fenòmens de fluorescència i de transmissió electrònica, produïts en el vidre de la mateixa làmpada i de la copa i en el cristal·lí de l'ull. L'il·luminant E (de l'Enoscope) no emet en la zona de l'ultraviolat i, per això, és millor que el D65. L'Enoscope és la millor font lluminosa per a l'anàlisi sensorial de vins.

8.1.10. *Observació de la terbolesa*

Ni a les cabines ni a les sales de tast no és possible d'avaluar bé la terbolesa d'un vi, llevat que aquesta sigui molt evident. La terbolesa és un paràmetre que cal tenir

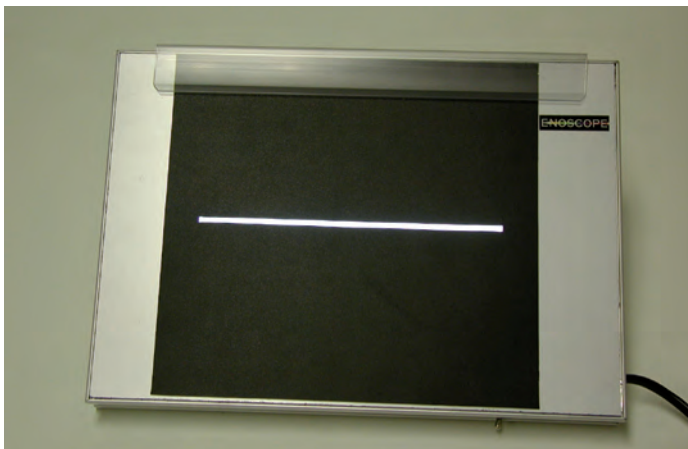


FIGURA 8.7. L'Enoscope amb la «fenedura estenoipeica» per a apreciar la terbolesa.

en compte durant les diverses etapes de l'elaboració d'un vi i en la presentació final. En la fitxa d'anàlisi sensorial de la UIOE, s'atorga vuit punts de 100 a aquest paràmetre. És, doncs, un paràmetre important.

L'Enoscope està equipat (vegeu § 4.6) amb una placa negra que té un tall o estenop al centre. En posar-la a sobre de la pantalla de l'instrument, permet observar molt bé la dispersió de la llum produïda per les partícules en suspensió (efecte Tyndall) en el vi, per petites que aquestes siguin. La sensibilitat per als vins blancs és d'1 NTU. En els vins negres, la sensibilitat és funció de la intensitat colorant.

8.1.11. Taula de tast

la taula definida en la norma corresponent s'hauria de modificar per eliminar-ne la il·luminació. Per a observar bé un vi, cal col·locar sobre la taula de tast un Enoscope, a la dreta o a l'esquerra del tastador. N'hi ha prou amb la llum ambiental de la sala per a les altres funcions, si bé és recomanable que aquesta no sigui inferior a 750 lx, mesurats sobre la superfície de treball —millor encara si hi ha 1.000 lx. Està demostrat que les aromes es perceben millor amb una il·luminació adequada. La sala hauria d'estar il·luminada amb fluorescents del tipus de «llum de dia», de temperatura de color superior a 4.000 K.

Tampoc no hi fa falta cap lleixa, ni una aigüera amb aixeta. El tastador no ha de distreure's amb les copes ni, encara menys, ha de rentar-les després d'utilitzar-les. Per a la pica per a escopir, n'hi ha prou amb un marc de 15 × 15 cm i una obertura de 10 × 10 cm. És important que sigui de color blanc. Normalment, aquesta pica és d'un model estàndard de laboratori, fabricada amb porcellana sanitària. Si per qüestions estètiques o de tipus pràctic, la pica és d'acer inoxidable o d'un altre material,



FIGURA 8.8. Una cabina de tast convencional.



FIGURA 8.9. Una escopidora d'una cabina de tast.

cal evitar que sigui brillant o de color intens. Tant se val si és quadrada o circular. En tot cas, ha de ser en forma d'embut i ha d'incorporar un sifó.

Les dimensions de la taula han de ser de 85 cm d'amplada per 50 cm de fons, i l'alçada de les mampares separadores, de 60 cm. Aquestes dimensions han de respectar-se rigorosament. Reduir-les significaria treballar amb força incomoditat. Alterar-les afectaria de manera important la concentració del tastador. L'altura de la taula ha de ser de 75 cm. Aquesta alçada és compatible ergonòmicament amb la majoria de cadires i, per tant, permet de treballar còmodament assegut.

És preferible que el color dominant de la sala sigui el blanc. Ara bé, hem de ser conscients que per a les sales de tast de tipus «comercial» dels cellers, és a dir, les que es fan servir per a oferir degustacions i presentacions de productes, els requeriments suara comentats queden en un segon terme, atès que les finalitats que hom persegueix no són només de caràcter enològic. En definitiva, sempre que sigui possible, en el disseny d'una sala de tast ha de prevaler la funcionalitat per sobre de l'estètica.

8.1.12. Ventilació

cal que la sala de tast estigui convenientment ventilada, amb un bon nivell d'oxigen, el qual és del tot imprescindible per a un correcte funcionament de les activitats cerebrals. Cal que no hi hagi olors estranyes o pudors que pertorbin no només l'atenció sinó també la nostra sensibilitat, bo i provocant interferències sensitives. És recomanable que l'aire de la sala sigui filtrat, si pot ser a través de carbó actiu, per desodoritzar-lo completament.

«Ventilació» no significa que hi hagi corrents d'aire. Ans al contrari, vol dir que hi ha d'haver un sistema d'aire condicionat, de difusió suau, a velocitat baixa, capaç

Vi, cos i cervell

de mantenir una temperatura i una humitat adequades. Normalment, 21 °C a l'hivern i 24 °C a l'estiu. El sistema de condicionament de l'aire s'ha de dimensionar de manera que renovi tot el volum d'aire de la sala cada hora. L'entrada d'aire exterior, és a dir, la renovació, ha de ser almenys del 20 %.

La humitat és decisiva per al correcte funcionament de la pituitària. Una humitat alta, entre el 70 % i el 80 %, afavoreix la sensibilitat olfactiva.

8.1.13. *Servei*

Referent al servei dels vins, poca cosa podem dir que no sigui coneguda. Cal temperar prèviament les ampolles a la temperatura òptima de degustació. Cada vi té la seva temperatura. Aquesta etapa requereix de vegades unes vint-i-quatre hores, fins i tot més si el vi s'ha traslladat al lloc de tast recentment. Cal tallar la càpsula per sota de la riscla del coll de l'ampolla, per tal d'evitar que el vi entri en contacte amb la càpsula, en el moment de servir-lo, i que aquesta li confereixi una olor o un gust estranys. Cal destapar les ampolles amb un llevataps normalitzat, d'alçaprem amb dos punts de suport, perquè els taps de suro llargs no es trenquin en ser extrets. Si es tracta de vins escumosos, l'ampolla s'ha d'obrir en presència dels tastadors i les copes s'han de servir immediatament per tal que hom aprecii l'evolució de l'escuma i de les bombolles de gas carbònic. No s'han de servir mai les copes de cap tipus de vi



FIGURA 8.10. Decantadors.

abans de començar l'exercici de tast. L'autor ho ha vist en alguns concursos. Aquesta pràctica nefasta fa disminuir el contingut aromàtic de la majoria de vins i, fins i tot, fa desaparèixer del tot algunes aromes (les que tenen la pressió de vapor més elevada). Aquesta pràctica, doncs, falseja la degustació.

En el cas dels vins de reserva i de gran reserva, és convenient decantar-los amb un vas de decantació (*decantador*), amb l'objecte que el vi entri en contacte amb l'oxigen de l'aire i ambdós s'equilibrin tot restaurant el potencial redox. Aquesta operació és indispensable per a aquest tipus de vins, ja que, si no, aquests poden quedar mal avaluats.

8.2. EL DISSENY DE LES COPES

Actualment, ningú no discuteix que per a degustar un vi cal un got o una copa. La manera tradicional de beure el vi amb porró és fora de l'abast d'aquesta obra, atès que la pràctica de beure a galet només permet empassar-se el vi, cosa que impossibilita, alhora, l'olfacció i la gustació. Els gots no són tan adients com les copes. Bàsicament, perquè els gots, en no tenir peu, cal agafar-los per la part del recipient, amb la qual cosa n'escalfem el contingut i, per tant, n'alterem la percepció olfactiva, alhora que n'obstaculitzem també l'observació. D'altra banda, com comentarem més endavant, els gots exposen massa el contingut a l'exterior, la qual cosa no facilita ni la re-



FIGURA 8.11. Una copa grega. Museu Martini, Torí, Itàlia.



FIGURA 8.12. Una copa etrusca. Museu Martini, Torí, Itàlia.

tenció de les aromes ni llur percepció total. Més encara, la geometria troncocònica invertida habitual d'un got no és gaire adient per a l'agitació del contingut. Finalment, la capacitat d'un got és normalment excessiva per a fer un tast.

Amb aquestes premisses, hom ha dissenyat les copes de tast. Per raons comercials, molt lligades a consideracions només estètiques, hem assistit especialment aquests darrers vint anys, a una eclosió de copes dissenyades per una munió de fabricants seguint el lema de «a cada vi la seva copa». Veurem, però, que això no és del tot cert. Estudis molt recents, especialment d'Ulrich Fisher, demostren que més aviat hi ha una copa ideal única per a degustar en les millors condicions qualsevol tipus de vi. De fet, fa més de trenta anys que hi ha una copa de tast normalitzada (ISO 3591:1977). Aquesta copa s'ha utilitzat i continua utilitzant-se amb èxit en els concursos més acreditats i en els tasts professionals, tant de vins blancs, rosats o negres, com de vins dolços o vells i, fins i tot, d'escumosos.

La influència del disseny de la copa en l'avaluació d'un vi no és poca cosa. Hi ha, d'una banda, factors fisicoquímics que actuen sobre la dosificació d'un determinat volum de vi a la boca i la seva acomodació a la cavitat bucal, i, de l'altra, factors que actuen sobre la volatilització dels compostos aromàtics en el si de la copa. Cal que siguin considerades també les possibles interaccions entre les diferents formes de copa i les sensacions rebudes a les mans i als llavis. Tot això, evidentment, té un rerefons antropològic.

Una copa de *diàmetre d'embotadura* ample provoca un volum d'entrada de vi excessiu, el qual dificulta que el glop discorri suaument al llarg de la llengua, per tal que les diferents papil·les gustatives funcionin adequadament. Si ens omplim massa la boca, tindrem la necessitat reflexa d'escopir o d'empassar-nos el vi, cosa que en dificulta la degustació. Copes massa grans comporten volums excessius de vi. Hom podria pensar que com més volum de vi, millor volatilització de les aromes i, per tant, és més fàcil de percebre-les. S'ha demostrat que no és així. Tampoc no és cert que un diàmetre d'embotadura ample, per tant, més superfície de vi, produeixi un augment net de la percepció aromàtica. Aquest fet s'ha demostrat bo i comparant els resultats obtinguts amb una copa ISO amb els obtinguts amb copes tradicionals per a vins negres, que són més amples.

Tots aquests fets s'expliquen mitjançant estudis de la cinètica de volatilització. Els coeficients de repartiment, k , expressen la relació de concentracions de les aromes en el vi i en l'«espai lliure» (*head space*) —l'espai gasós que hi ha entre la superfície del vi i el pla de la boca de la copa. Aquest espai es caracteritza per quatre coeficients (vegeu la figura 8.13). k_1 i k_2 representen la difusió en el si del líquid i en el si de l'espai gasós. k_3 i k_4 representen la transferència de la fase líquida a la gasosa (evaporació) i viceversa (reabsorció), respectivament. Aquestes constants són afectades fortament per les variacions de temperatura. La concentració d'aromes en l'espai lliure disminueix linealment a mesura que ens allunyem de la superfície del vi. Cada vegada que apropem el nas a la copa i inspirem, extraiem un volum d'aire carregat d'aromes. Perquè el nou aire de l'espai lliure recuperi la concentració d'aromes, cal esperar un temps, que serà més llarg com més gran sigui el volum de l'espai lliure. En

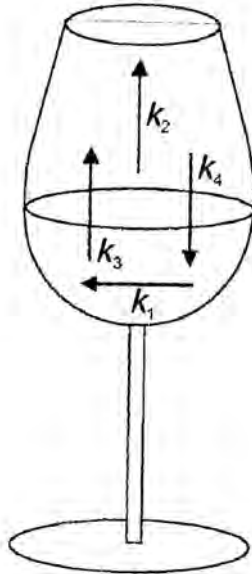


FIGURA 8.13. Coeficients de repartiment de les aromes entre el vi i l'espai lliure.

general, amb la copa ISO n'hi ha prou d'esperar 15-20 segons. El problema es complica encara molt més si tenim en compte que cada molècula odorant té un valor diferent de pressió de vapor. En funció d'aquest valor i de la temperatura del vi que estiguem tastant, l'espai lliure estarà saturat de les diferents aromes de manera multivariada. Cal concloure, doncs, que el disseny de la copa ha de tenir en compte tots aquests factors i, per tant, no ha de ser una qüestió estètica. En la mesura del possible, cal treballar sempre amb copes normalitzades. Pel que fa a la copa ISO, malgrat l'eficàcia que ofereix, hi ha qui opina que caldria millorar-la tot ampliant-ne una mica el diàmetre d'embocadura i també l'altura.

a)



Catalunya

segle XIX

b)



Anglaterra

segle XIX

c)



Venècia

segles XIX-XX

d)



Venècia

segle XVIII

FIGURA 8.14. Copes de xampany. a) Catalunya (segle XIX). b) Anglaterra (segle XIX). c) Venècia (segles XIX-XX). d) Venècia (segle XVIII).

Uns altres aspectes que cal tenir en compte són els referents al color, al material de fabricació i a les possibles decoracions. Respecte a aquests aspectes, potser no tan tangibles, la pràctica demostra unes influències molt clares en els resultats dels tasts. La copa ha de ser transparent per a apreciar bé el color del vi amb tots els matisos i sense interferències. Les copes tallades, acolorides, decorades, etc., no són en absolut recomanables. Durant molts anys, els restaurants ens servien el vi blanc amb copes de vidre de color verd. Segurament, adoptaren aquest costum en voler eventualment emmascarar un vi mal filtrat, amb sediments. La terbolesa resulta sempre més patent en els vins blancs. També les copes de vidre verdós dissimulaven el color groc dels vins blancs massa oxidats. Actualment, els vins blancs arriben al consumidor en perfectes condicions i, per tant, ja no té sentit utilitzar aquest tipus de copes.

Hi ha copes opaques, generalment de vidre negre o blau molt fosc, que són per a l'entrenament dels tastadors o per a fer certs assaigs per tal de negligir la influència del color en la percepció olfactiva i gustativa.

Les copes de plata i, fins i tot, d'or s'han de refusar no només perquè són opaques, sinó perquè, a més a més, exerceixen un efecte negatiu sobre el tastador. Anímicament, poden induir a pensar que el vi que hom està degustant és extraordinari, pel fet que se serveix en aitals metalls tan nobles! En tot cas, però, el contacte metàl·lic amb els llavis desencadena un rebuig, atès que aquests, plens de receptors tàctils i tèrmics, envien senyals al cervell que fan reaccionar la nostra memòria filètica, amb una sensació de desplaer. El metall és «fred» per definició per als mamífers.

Tenim gravades genèticament al cervell certes informacions imprescindibles per a la supervivència. El nadó succiona el mugró matern per a alimentar-se i alhora hi associa unes sensacions relacionades amb la protecció i el confort. Més enllà d'això i segons diu l'antropòleg Desmond Morris a *The naked ape* (1967), hi ha una diferència notable entre la mamella d'un primat i la d'un humà. El pit de les dones és més gran, més arrodonit i amb el mugró més curt, i tot això està més lligat a funcions sexuals (de plaer) que a les maternals. El guix del vidre i la vora del perfil circular de la copa també estan profundament condicionats pel record subconscient de l'alletament matern. Els perfils poden ser tallats, arrodonits o polits. Un cantell arrodonit lleugerament polit potser és el perfil ideal. Si el vidre és massa fi, per la fragilitat que comporta, no associem el cantell de la copa amb una sensació agradable.

El tipus de vidre també hi té a veure. Les copes de cristall són més lleugeres i transparents. La transparència i la finor s'associen a la qualitat i el confort. Cal tenir en compte també el pes de la copa. En tasts desenvolupats a cegues, en els quals el mateix vi i el mateix volum s'han servit en copes de diferent pes, ha quedat demostrat que el vi surt més mal valorat amb les copes més pesants.

BIBLIOGRAFIA

- ASSOCIACIÓ ESPANYOLA DE NORMALITZACIÓ I CERTIFICACIÓ (AENOR) (1992).
UNE 87-022:1992 Análisis sensorial: Utensilios: Copa para la degustación de vino.

- ASSOCIACIÓ ESPANYOLA DE NORMALITZACIÓ I CERTIFICACIÓ (AENOR) (1979). *UNE 87004:1979 Análisis sensorial: Guía para la instalación de una sala de cata*.
- ENTITAT NACIONAL D'ACREDITACIÓ (ENAC) (2003). *Guía para la acreditación de laboratorios de análisis sensorial*. 1a rev. G-ENAC-02.
- FISCHER, U. (1996). «Weingläser. Ästhetik oder sensorische Eignung». *Der Deutsche Weinbau*, vol. 51, p. 22-26.
- FISCHER, U.; LOEWE-STANIENDA, B. (1999). «Importance du verre de dégustation dans l'évaluation sensorielle». *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, edició especial, p. 73-83.
- GIFFORD, S. R.; CLYDESDALE, F. M. (1986). «The psychophysical relationship between color and sodium chloride concentrations in model systems». *Journal of Food Protection*, vol. 49, p. 977-982.
- JOHNSON, J.; CLYDESDALE, F. M. (1982). «Perceived sweetness and redness in colored sucrose solutions». *Journal of Food Science*, vol. 47, p. 747-752.
- MAGA, J. (1974). «Influence of color on taste thresholds». *Chemical Senses and Flavor*, vol. 1, p. 115-119.
- MORRIS, D. (2000). *El mono desnudo*. Barcelona: Plaza & Janés.
- NORTON, W. E.; JOHNSON, F. N. (1987). «The influence of intensity of colour on perceived flavours characteristics». *Medical Science & Research*, vol. 15, p. 329-330.
- ORGANITZACIÓ INTERNACIONAL DE NORMALITZACIÓ (ISO) (1988). *ISO 8589:1988 Sensory analysis: General guidance for the design of test rooms*.
- ORGANITZACIÓ INTERNACIONAL DE NORMALITZACIÓ (ISO); COMISSIÓ ELECTROTÈCNICA INTERNACIONAL (IEC). *ISO/IEC 17025 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*.
- PANGBORN, R.; BERG, H. W.; HANSEN, B. (1963). «The influence of colour on discrimination of sweetness in dry table wine». *American Journal of Psychology*, vol. 76, p. 492-495.
- STILLMAN, J. (1993). «Color influences flavor identification in fruti flavored beverages». *Journal of Food Science*, vol. 58, p. 810-812.
- ZELLNER, D. A.; KAUTZ, M. A. (1990). «Color affects perceived odor intensity». *Journal of Experimental Psychology: Human Perception Performance*, vol. 16, p. 391-397.

9. L'ANÀLISI SENSORIAL. MÈTODE I VOCABULARI

La degustació descriptiva només podrà trobar la vertadera credibilitat científica mitjançant la utilització d'una terminologia precisa, concisa i comuna a tot el món. Això requerirà més rigor per part dels tastadors i llurs comentaris sobre els vins serviran perquè tot l'acte de la degustació sigui més ràpid i eficaç.

ALAIN RAZUNGLES

9.1. L'ANÀLISI SENSORIAL

L'anàlisi sensorial del vi, de les begudes i de tots els aliments ha arribat a tenir aquests darrers trenta anys una gran importància. Una prova de tot això són els estudis en qualsevol àmbit tècnic i la recerca científica que els països amb un fort desenvolupament industrial estan duent a terme. Com sabem, l'anàlisi sensorial és, d'entrada, molt subjectiva. Això no obstant, a mesura que s'ha anat progressant en aquesta ciència, les metodologies emprades —i els tastadors— són cada vegada millors. En alguns paràmetres, hom aconsegueix una bona aproximació entre l'anàlisi sensorial i l'anàlisi instrumental. Ara bé, mai l'una no substituirà l'altra. L'home està subjecte a una gran quantitat de variables, sovint inestables en el temps. Els instruments, en canvi, adequadament calibrats i mantinguts, forneixen resultats fiables i robustos. S'estan assajant instruments que pretenen emular els sentits de l'home. No hi ha dubte que això serà possible algun dia. Ara bé, l'instrument només serà capaç de comparar o classificar mostres, però mai no tindrà la capacitat analítica del cervell humà. En un futur, home i màquina coexistiran i es complementaran, però no se substituiran.

Ja s'ha comentat en el primer capítol: les màquines no tindran mai consciència i, per tant, serà difícil que una màquina arribi a valorar un aliment en la seva màxima dimensió. Els aliments s'obtenen i es preparen per al consum humà i és el mateix aparell sensorial de l'home el que millor pot valorar llurs qualitats hedòniques. Cada individu és únic i el repte és com arribar a formar un tastador, per tal que aquest sigui capaç de percebre i transmetre les qualitats del vi d'una manera objectiva (estandaritzada), bo i esquivant totes les individualitats pròpies.

Deia Alan Watts que quasi mai no hi ha correspondència entre el que realment sentim i el que creiem que sentim. Segons la psicologia gestàltica, la percepció és el resultat d'una estructuració dels estímuls duta a terme per principis mentals. Des-

prés de percebre neix el problema de transmetre. Wittgenstein ho va considerar amb la frase: «Els hematomes que l'enteniment es produeix en ensopegar amb els límits del llenguatge».

Hi ha un altre punt en què encara cal insistir. Personalment, no m'interessa barrejar literatura amb ciència. Un bon analista sensorial ha d'anomenar les aromes per llur nom químic i deixar-se estar de noms fantasiosos. Cal aportar claredat i no confusió. Hem de saber distingir entre el *món real*, que correspon als estímuls de l'entorn, i el *món projectat*, que no és res més que una representació mental de l'objecte que la ment ha bastit inconscientment. Avui sabem que les nostres idees i, fins i tot, les nostres experiències són *construccions*. Segons Ferdinand de Saussure, el nostre llenguatge no és una representació mimètica del món, sinó un sistema de signes que generen significació a través de llurs diferències relacionals; que tot enunciat pot ser desconstruït fins a mostrar que no té cap fonament on sostenir-se. Vivim el món no com una percepció, sinó com una interpretació. El lacònic algorisme significant/significat equival a una fissura que explica una pauta bastant universal: «La gent, quan parla, no sap moltes vegades el que diu». Però parla i parla perquè té necessitat de parlar. Els «escriptors» sobre vi saben bé, tal com proposava George Miller, que els humans són «informívors», éssers que simplement consumeixen informació. Són rars els que sotmeten la informació a un tractament crític i en revisen els marcs de referència.

En el camí de l'objectivació han aparegut diverses normes ISO que estandarditzen les activitats relacionades amb l'anàlisi sensorial. Des de la copa i la cabina de tast adequades —tal com hem vist en el capítol anterior— fins al vocabulari, els tipus de proves i la formació dels tastadors. L'autor ha fet l'aportació del sistema d'il·luminació més adequat per a l'observació del color dels líquids transparents.

L'anàlisi sensorial del vi és una eina imprescindible i d'ús quotidià per a l'enòleg. Un vi es tasta per determinar-ne el tipus, estimar-ne el preu, reconèixer-ne l'origen, comparar-lo amb altres vins, classificar-lo, seguir-ne l'evolució durant el període de criaça, verificar-hi l'efecte de l'aplicació d'una nova tecnologia de vinificació; en fi, per valorar-ne la qualitat. En els concursos, un vi es tasta per assignar-li una puntuació correcta que, en el cas que superi un nivell determinat, li atorgarà un premi i aquest guardó repercutirà en la promoció comercial del vi.

L'acció d'analitzar un vi per mitjà dels sentits és el que comunament hom coneix com a *tast*. Ens referim per *tastar*, en un sentit estricte, a provar o a degustar un vi, tot emetent després un judici global d'acceptació o rebuig. En definitiva, mitjançant el tast, convertim la informació apreheua en coneixement. Com deia John Locke en l'obra *An essay concerning human understanding*, «tots els nostres coneixements deriven en últim terme de la informació que rebem a través dels cinc sentits». I podem afegir-hi que totes les experiències són quasi sempre multisensorials; és com escoltar una orquestra. L'experiència ens ensenya quasi tot el que sabem. Aquesta concepció de la realitat és el que s'acostuma a conèixer amb el nom d'*empirisme*.

En canvi, analitzar va més enllà d'emetre un judici subjectiu, global i limitadament hedònic. Analitzar és, tal com vol dir la paraula en grec, distingir i separar les parts d'un tot, fins a arribar a conèixer-ne els principis i els components. El resultat obtingut és, per tant, molt més ampli i permet mesurar el tot a partir d'una escala de

valors. En el món sensorial, no gensmenys, atenent-nos només a la percepció olfactiva, és extremament difícil aconseguir separar les parts d'un tot. Roudnitska enunciatà una «lleï de la relativitat» referida a la percepció de les olors. La postulà amb aquestes paraules: «Les sensacions no són isolades, independents, sinó que són interdependents». Aquesta interdependència és valorada pels experts amb el descriptor «harmonia». L'acte d'analitzar porta implícita una actitud de rigor en el que fa referència al mètode i a l'expressió dels resultats obtinguts, sense obviar la determinant formació de l'analista. Els components del vi són, en darrera instància, substàncies químiques que interaccionen entre elles i amb els nostres receptors sensorials, i produeixen una sensació en l'àmbit cerebral que ha de ser interpretada i que, després, ha de ser correctament expressada per tal que els altres sàpiguen, entenguin o compreguin el que ha estat percebut per altri. El que hom veu no és només l'objecte que hi ha al món exterior, sinó que també hi veu, en part, una creació del seu propi sistema sensorial. Per això no tothom atribueix necessàriament les mateixes idees a les mateixes paraules, atès que aquestes paraules han estat adquirides mitjançant l'abstracció feta a partir de les nostres experiències concretes. És el que Egon Brunswik ha definit com a «operacions racionomorfes de la percepció». O el que Karl Bühler denomina «operacions abstractives de la percepció», les quals creen, a partir d'una gran quantitat de dades, una determinada qualitat vivencial. La percepció d'una olor és en essència el mateix que una hipòtesi; es tracta, en realitat, d'una expectativa. Ras i curt, percebre, reconèixer, raonar i comunicar: quatre funcions conflictives.

Com ja hem vist en els capítols 1 i 2, la resposta humana a un estímul no es pot isolar de les respostes derivades d'altres estímuls sensorials provinents del mateix entorn o d'una experiència anterior. En altres mots, ens és impossible tenir una idea de res que no hàgim conegut abans en forma d'impressió. Així mateix, la variació de la resposta sensorial és inherent a l'individu i inevitable, la qual cosa fa que calgui un entrenament. I aquí rau un dels grans problemes de l'anàlisi sensorial. Actualment, i malgrat els esforços que hom fa per homologar sensacions i expressions verbals, el lèxic del vi és un autèntic idioma babelic. Som en un ocea de contingència i arbitrarietat.

Tal com hem explicat en els capítols inicials, s'estableix una relació estreta de correspondència entre els fenòmens físics que ocorren en l'àmbit dels receptors i els fenòmens neurobiològics que ocorren en l'àmbit cortical. És el que Kant diu a l'obra *Crítica a la raó pura*, segons la qual el món que habitem i percebem es basa en qualitats que pertanyen a l'enteniment de l'observador, en comptes d'existir independentment de nosaltres. Causa i efecte, temps i espai són aportacions del subjecte perceptor, en comptes de pertànyer al món exterior, d'existir independentment de nosaltres. La conclusió de Kant és que el coneixement requereix tant l'experiència sensorial com els conceptes que aporta l'observador. Popper rebutja Kant i dona la raó a Brunswik i a Bühler tot dient que «les formes són hipòtesis». Ho són en el sentit que representen expectatives que ens informen sobre el món, sempre de manera ariscada, i que, freqüentment, ens informen malament.

Per tot això, cal que els analistes sensorials facin un esforç i prescindixin de llurs lèxics personals i s'acostumin a emprar les expressions internacionalment acceptades que constitueixen el tesaurus de descriptors. D'aquesta manera, hom podrà raciona-

litzar el treball al màxim i farà que els resultats es puguin comunicar, en el sentit que siguin comprensibles de manera inequívoca per altres persones, expertes o no.

Claude Flanzy (el 1965), A. Vedel (el 1967) i, posteriorment, Guinard i Noble (el 1986) es varen sentir pregonament inquietats per aquest tema i varen treballar en l'estudi de la nomenclatura de les aromes, tot buscant una aplicació correcta de cada terme. Varen proposar una terminologia estandarditzada. Razungles i Bidan (1987) reflexionaren sobre la degustació i evidenciaren també la necessitat d'una estandardització dels descriptors. Poc cas, malauradament, s'ha fet a aquest autors.

Calen unes regles clares sobre què s'ha d'observar en un vi i sobre com s'ha d'observar. Altrament, la confusió és garantida. Com passa en aquell conte de Salvador Pàniker en què un astrònom, un físic i un matemàtic viatgen en tren per Escòcia i veuen una ovella negra al mig d'un camp. L'astrònom diu: «Que interessant, a Escòcia totes les ovelles són negres». «No, no —diu el físic—, algunes ovelles escoceses són negres». El matemàtic, tot sospirant, diu: «Amics meus, a Escòcia hi ha almenys un camp que conté almenys una ovella que té almenys un dels costats de color negre».

El cert és que el món de les aromes del vi és immens i no és fàcil trobar la paraula adequada en un moment determinat per a un vi determinat. No obstant això, quan això passi, és més prudent no emetre cap opinió, per tal d'evitar una confusió. Malauradament, malgrat que el nostre sentit de l'olfacte ens permet detectar més de deu mil olors diferents, és quasi impossible descriure l'olor que fa una cosa per a algú quan aquest no l'ha olorat mai.

Els resultats de les anàlisis sensorials estaran fortament influïts pel mètode i per les característiques de l'entorn on s'ha fet l'anàlisi, tal com hem vist en el capítol anterior. La finalitat tant d'aquell capítol com d'aquest és oferir un *modus operandi* que permeti objectivar al màxim l'anàlisi sensorial del vi.

9.2. NEUROFISIOLOGIA DE L'EXPRESSIÓ VERBAL I GRÀFICA

Quan un estímul actua sobre un receptor sensorial es produeix la transmissió d'un impuls nerviós, el qual arriba a una o a més àrees del cervell. Aquí és interpretat utilitzant un procés que està «imprès» en el nostre cervell, des de l'origen del nostre gènere (Noam Chomsky).

Aquesta interpretació es basa fonamentalment en la memòria. El cervell reuneix dades i n'acumula una quantitat innombrable, en un fons de soroll neutre. De sobte, una estructura se separa del fons. I això s'esdevé d'una manera inconscient. La interpretació es duu a terme comparant la sensació rebuda amb altres de rebudes prèviament i que estan emmagatzemades. En això es basa la nostra capacitat d'aprenentatge, entesa aquesta com l'assimilació d'estructures de la realitat i com l'habilitat d'aquestes per ser assumides per la conducta, per mitjà de la memòria. El cervell cerca una coincidència i, en funció d'una aproximació més o menys gran, la sensació queda «eti-quetada» (*llenguatge prototípic*).

En el cas de l'olfacte, la identificació d'una olor i l'associació d'aquesta a un «marcatge verbal» implica diversos processos: l'activació de la traça amnèsica de

l'olor concreta,¹⁷ l'activació de les denominacions possibles (cos semàntic) en el lèxic mental de les olors i la selecció del terme apropiat. El cos semàntic o l'espai semàntic, tant se val, ha d'aportar una semàntica diferencial estructurada en «eixos semàntics». A partir d'aquí sorgeixen dos inconvenients greus, que tenen a veure amb les circumstàncies en les quals es va rebre la primera sensació. Les sensacions mai no són pures, atès que estan associades a factors diversos, especialment a aquells que afecten el sistema límbic, com els provinents de l'entorn. A més, cal tenir en compte certes condicions físiques o fisiològiques de l'individu, en un moment determinat. Dit d'una altra manera, hi ha un condicionant *a priori* nascut d'un coneixement independent de l'experiència i un altre *a posteriori* adquirit per l'experiència.

Una mateixa persona presenta, d'un dia per l'altre, enormes diferències en la sensibilitat i l'apreciació de les aromes i d'altres sensacions. És el que és conegut com a *al·lietèsia*. Com tots sabem, la sensació de calor és més gran potser si ens trobem a ple Sol i la sensació de fred és més intensa en un dia núvol, tot i que la temperatura sigui la mateixa. Una sensació auditiva depèn moltíssim de la sensació visual associada. A part de les grans i diverses diferències tècniques que hi ha entre escoltar un concert a casa, per més bo que sigui l'equip reproductor, o escoltar-lo en una sala de concerts en directe, és obvi que la música està associada, tant en un cas com en l'altre, a una sèrie de factors del nostre entorn. La llum de la sala, l'olor (mai el Teatre del Liceu, de Barcelona, no tornarà a fer l'olor d'abans del lamentable i desgraciat incendi de l'edifici), les persones que tenim al costat, veure els músics, el confort de la butaca, la temperatura, etc. En general, és difícil, per no dir impossible, rebre un estímul únic; quasi sempre ens arriben associats amb altres estímuls.

No oblidem tampoc totes les circumstàncies relacionades amb l'estat emocional i amb altres processos fisiològics, com ara, per exemple, els referents a l'ovulació de la dona. La concentració més alta d'estrògens optimitza el funcionament de l'olfacte, tal com ja s'ha descrit en capítol 2.

Ras i curt, la facultat mental que opera amb intuïcions és la sensibilitat; la que opera amb conceptes és l'enteniment. El coneixement només és possible mitjançant la col·laboració entre sensibilitat i enteniment.

Un altre inconvenient rau a trobar la paraula justa per a expressar correctament la sensació rebuda (*llenguatge descriptiu*). El processament de les impressions olfactives és situat principalment en el còrtex de l'hemisferi cerebral dret, el qual té molt a veure amb les emocions, de manera que una mateixa olor, percebuda en situacions emocionals diferents, pot ser interpretada de manera també diferent. L'olor és una informació del nostre entorn i està íntimament lligada a una impressió de plaer o de desplaer (*pudor*). Hi ha, doncs, una dificultat palesa a l'hora de separar els aspectes cognitius dels aspectes afectius.

L'hemisferi cerebral esquerre, no obstant això, és qui s'ocupa de la comprensió i de la capacitat verbal, i aquesta, alhora, està lligada a la memòria i a l'aprenentatge.

17. L'activació de la traça amnèsica de l'olor està associada a la confusió que es produeix quan diverses notes olfactives són rebudes en un mateix moment i gravades en el mateix record per primera vegada. L'individu té tendència a confondre totes les notes que li recorden el mateix esdeveniment. D'altra banda, la traça amnèsica és portadora freqüentment de certes aversions alimentàries adquirides sobretot des de la infantesa.

Les connexions entre ambdós hemisferis són molt febles, especialment en el cas de l'home, la qual cosa li dificulta la descripció correcta del que ha olorat. L'hemisferi dret reacciona emocionalment, i l'esquerre, intel·lectualment. Les diferències anatòmiques trobades entre el cervell de l'home i el de la dona demostren una major connexió entre hemisferis en les dones. Això vol dir, sense cap mena de dubte, que les dones tenen una capacitat més gran per al diàleg, la negociació i la comunicació. I que l'anatomia cerebral dels homes no els facilita gaire trobar la paraula justa.

Tampoc no tenim a l'abast un llenguatge establert o normalitzat que ens permeti expressar de manera inequívoca el que sentim. En realitat, quan volem assenyalar o anomenar la qualitat d'una olor acostumem a emprar el nom de la font odorant o bé ho fem amb termes provinents d'altres sistemes sensorials. Moltes paraules que s'apliquen a les olors pertanyen també al sentit del gust (àcid, ranci, amarg, dolç, fort, fi), del tacte (càlid, pesant, fresc), de l'oïda (melodiós, harmònic) o també de la vista (clar, obscur, brillant). En altres casos, com el suara esmentat, recorrem a termes metafòrics, com és el cas de referir-se a una olor amb el nom de la font odorant (canyella, «fruites del bosc», florit). En les descripcions d'alguns comentaristes de vins veiem sovint la paraula «fum». Associem al fum una olor, però en realitat l'olor que fa és sempre diferent. El fum no és únicament una sensació olfactiva, també és visual. En els humans, la supremacia de la vista respecte de l'olfacte representa una proporció de cent a u.

Observeu en el quadre de les expressions normalitzades (§ 9.9) que aquestes s'han assenyalat amb llur categoria d'adjectiu o de substantiu, i sovint la primera deriva de la segona. Hem d'acceptar la nostra expressió verbal limitada i ser-ne conscients. Els treballs de Noam Chomsky poden ser de gran interès per a qui vulgui aprofundir en aquest aspecte.

Evitar errors i dominar el lèxic correcte requereix un entrenament. Davant de determinades aromes és freqüent, per exemple, confondre el geraniol amb el 2-feniletanol, olor de gerani i de rosa, respectivament. És el que H. F. Jaubert denomina «elasticitat dels referents».¹⁸ Això és degut al fet que la semblança d'una olor amb una altra converteix una de les dues olors en referent. Hom pot trobar raons psicològiques, sociològiques, històriques i culturals perquè determinades olors s'hagin escollit per a desenvolupar un rol de prototipus. Partint d'aquest argument, s'han presentat en el capítol 5 les categoritzacions de les aromes, amb l'objecte de facilitar la cognició i la comunicació de les sensacions olfactives.

La memòria, com acabem d'esmentar, desenvolupa un paper decisiu. S'han definit diversos tipus de memòria, que convé conèixer per entendre millor el problema del lèxic sensorial. Els hem descrit a § 1.11 i a continuació els resumim succintament. La *memòria implícita* és l'encarregada d'emmagatzemar records inconscients, involuntaris, adquirits sense esforç, els quals, no obstant això, influeixen sobre la nostra conducta. La *memòria explícita* requereix un autèntic esforç d'aprenentatge. La *memòria episòdica* ens permet recordar esdeveniments, com ara una gran part de la nostra vida personal. Aquest tipus de memòria pot tenir un paper molt negatiu en

18. Per *elasticitat dels referents* hom entén la percepció de totes les deformacions acceptables del referent que permeten encara reconèixer-lo.

determinades ocasions, atès que és la responsable de certs condicionaments olfactivs inconscients. Reconeixem una olor però no la identifiquem correctament. Amb la *memòria semàntica* reconeixem els fenòmens i els objectes, i els descrivim lingüísticament.

L'olor és més que res hedònica i de natura no cognitiva, i ens evoca involuntàriament connexions episòdiques. Per aquestes raons és difícil identificar-la. Veurem més endavant els instruments disponibles per a expressar les sensacions d'una manera objectiva. En general, l'expressió verbal és ràpida i, en estar condicionada pel sistema límbic, està subjecta a defectes d'interpretació. Cal afegir, a més a més, que l'olor és quelcom que es percep globalment i que pràcticament no es deixa analitzar pel que fa als constituents més elementals, si més no, sense un gran esforç. Ens és més fàcil, i de fet així ho fem, recordar una olor en la dimensió holística. Aquesta manera de codificar en la memòria ens facilita moltíssim el record i aquest es conserva millor. L'expressió gràfica mitjançant una fitxa de tast és generalment més fiable si aquesta és correctament dissenyada.

9.3. L'ARGUMENT DEL LLENGUATGE PRIVAT

La majoria dels tastadors utilitzen un llenguatge particular per a expressar les sensacions rebudes en tastar un vi. En la mesura en què el llenguatge estableix els límits del nostre pensament, el llenguatge no pot ser un fenomen intrínsecament públic. D'acord amb Wittgenstein, un llenguatge privat no és en principi compartible, perquè és utilitzat per a referir-se a les experiències suposadament privades d'un individu. La nostra experiència és una cosa privada. Hom pot descriure's a si mateix l'experiència interior i ningú més no té la capacitat per a jutjar si la descripció és exacta o no. Si reculem a la descripció que fa sant Agustí de l'aprenentatge, en què assenyala els objectes i els dona nom, deduïm que les paraules són els noms dels objectes i que les combinacions de paraules permeten descriure la realitat. Si a un infant li donem un plàtan per ensenyar-li el significat de la paraula *plàtan*, és una definició ostensible, però alhora cal donar-li explicacions complementàries perquè compregui si ens referim a la forma, el color o l'olor. Fins i tot si l'infant entén allò a què concretament es refereix la definició ostensible, és possible que no se'n surti de fer la transició d'un cas concret a altres de semblants.

Si examinem la natura del llenguatge real, molt aviat descobrirem que l'enfocament agustinà és inexacte. El significat de les paraules prové de llur ús, d'allò a què es refereixen. El llenguatge no té una essència subjacent, un comú denominador, una funció única. Si examinem el llenguatge, més aviat trobarem una superposició de funcions que és utilitzada en diferents contextos. Allà on no hi ha forma possible de comprovar si hom encerta en aplicar un terme, el terme no ha de contenir significat. Per consegüent, Wittgenstein conclou que posar nom a les nostres experiències privades, mitjançant definicions ostensibles privades, és un recurs sense sentit. El llenguatge és públic i els criteris per a aplicar i tornar a aplicar les paraules són públics. Dit això, és evident que la majoria de descripcions que alguns comentaristes fan sobre les qualitats organolèptiques d'un vi manquen absolutament de valor. Per

aquesta raó, les revistes especialitzades haurien d'eliminar aquests comentaris fets amb llenguatge privat i explicar el vi amb un llenguatge universal, emprant unes paraules i un llenguatge precisos. L'ésser humà té els seus límits i sobre el que no es coneix cal servir silenci. Evidentment, en pregonar aquest canvi, anem contra els interessos econòmics d'aquests «escriptors» enològics.

9.4. MÈTODES D'ANÀLISI

Exposem a la taula 9.1 una sèrie de mètodes d'anàlisi. Són els més utilitzats internacionalment, no només en el vi sinó també en l'anàlisi sensorial dels aliments, en general. Aquests mètodes estan degudament descrits i estandarditzats mitjançant diverses normes ISO. El lector pot comprovar que els mètodes s'apliquen de manera diferent en funció de l'objectiu de l'anàlisi i també de l'àmbit de formació dels tastadors.

TAULA 9.1
Mètodes d'anàlisi sensorial

<i>Nom i equivalències en francès (fr), anglès (en), espanyol (es) i italià (it)¹</i>	<i>Definició</i>
anàlisi descriptiva quantitativa <i>fr</i> analyse descriptive quantitative <i>en</i> descriptive quantitative analysis <i>es</i> análisis descriptivo cuantitativo <i>it</i> analisi descrittiva quantitativa	<i>f.</i> Mètode que avalua la magnitud de les propietats sensorials d'una mostra tot utilitzant termes descriptius per a identificar aquestes propietats. Sinònim: <i>perfil</i> .
aparellament <i>fr</i> appariement <i>en</i> matching <i>es</i> emparejamiento <i>it</i> accoppiamento	<i>m.</i> Comparació d'estímul per parelles, generalment per a determinar el grau de similitud entre un estímul de referència i un altre de desconegut o entre dos estímul desconeguts.
avaluació comparativa <i>fr</i> évaluation comparative <i>en</i> comparative assessment <i>es</i> valoración comparativa <i>it</i> valutazione comparative	<i>f.</i> Estimació que es duu a terme comparant diverses mostres simultàniament.

1. Les equivalències a l'italià són extretes de R. VIADER (2005), *Vino, corpo e cervello*, Brescia, AEB.

TAULA 9.1 (Continuació)
Mètodes d'anàlisi sensorial

<i>Nom i equivalències en francès (fr), anglès (en), espanyol (es) i italià (it)</i>	<i>Definició</i>
avaluació independent <i>fr</i> évaluation séparée <i>en</i> independent assessment <i>es</i> valoración independiente <i>it</i> valutazione indipendente	<i>f.</i> Estimació d'un o diversos estímuls sense comparació entre si.
classificació per categories <i>fr</i> catégorisation <i>en</i> classification <i>es</i> método de clasificación en categorías <i>it</i> categorizzazione	<i>f.</i> Mètode de classificació de mostres en categories prèviament definides. Les categories utilitzades en la classificació són només nominals.
classificació gradual <i>fr</i> classement par rangs <i>en</i> ranking <i>es</i> método de ordenación <i>it</i> ranking	<i>f.</i> Mètode de classificació en el qual són ordenades diverses mostres seguint la intensitat o el grau d'una propietat determinada.
classificació numeral <i>fr</i> notation <i>en</i> scoring <i>es</i> método de puntuación <i>it</i> punteggio	<i>f.</i> Mètode de classificació que ordena segons una escala numèrica amb progressió lineal, que pot estar fitada amb intervals.
classificació ordinal <i>fr</i> cotation <i>en</i> rating <i>es</i> método de clasificación con ayuda de una escala <i>it</i> rating	<i>f.</i> Mètode de classificació en categories prèviament definides adaptades a una escala ordinal.
cribratge <i>fr</i> tri <i>en</i> screening <i>es</i> preselección <i>it</i> preselezione	<i>m.</i> Selecció preliminar.

TAULA 9.1 (Continuació)
Mètodes d'anàlisi sensorial

<i>Nom i equivalències en francès (fr), anglès (en), espanyol (es) i italià (it)</i>	<i>Definició</i>
escala <i>fr</i> échelle <i>en</i> scale <i>es</i> escala <i>it</i> scala	<i>f.</i> Sèrie de marques gràfiques, descriptives o numèriques, amb intervals coneguts, que serveix per a expressar judicis quantitius.
escala bipolar <i>fr</i> échelle bipolaire <i>en</i> bipolar scale <i>es</i> escala bipolar <i>it</i> scala bipolare	<i>f.</i> Escala fitada en els extrems per dos termes oposats. Per exemple, una escala de dolçor, compresa entre «sec» i «dolç».
escala d'interval <i>fr</i> échelle d'intervalles <i>en</i> interval scale <i>es</i> escala de intervalos <i>it</i> scala a intervalli	<i>f.</i> Escala en la qual els trams s'han escollit de manera que a intervals iguals corresponguin diferències de percepció sensorial iguals.
escala hedònica <i>fr</i> échelle hédonique <i>en</i> hedonic scale <i>es</i> escala hedónica <i>it</i> scala edonica	<i>f.</i> Escala per a expressar la intensitat de complaença o de descomplaença.
escala ordinal <i>fr</i> échelle ordinale <i>en</i> ordinal scale <i>es</i> escala ordinal <i>it</i> scala ordinale	<i>f.</i> Escala en la qual els punts de referència segueixen una progressió contínua o preestablerta.
escala unipolar <i>fr</i> échelle unipolaire <i>en</i> unipolar scale <i>es</i> escala unipolar <i>it</i> scala unipolare	<i>f.</i> Escala definida per un únic paràmetre, amb graus d'intensitat diferent en els extrems.

TAULA 9.1 (Continuació)
Mètodes d'anàlisi sensorial

<i>Nom i equivalències en francès (fr), anglès (en), espanyol (es) i italià (it)</i>	<i>Definició</i>
estimació de la magnitud <i>fr</i> estimation de la grandeur <i>en</i> quantity estimation <i>es</i> estimación de la magnitud <i>it</i> stima della grandezza	<i>f.</i> Mètode en el qual s'atribueixen nombres a les propietats amb l'objecte de representar llur grau o intensitat en funció de llur importància i en relació amb els nombres utilitzats.
mètode de dilució <i>fr</i> méthode par dilution <i>en</i> dilution method <i>es</i> método de dilución <i>it</i> metodo di diluzione	<i>m.</i> Avaluació de les modificacions d'intensitat o de qualitat de les diverses propietats d'una mostra quan aquesta es dilueix progressivament.
mètode objectiu <i>fr</i> méthode objective <i>en</i> objective method <i>es</i> método objetivo <i>it</i> metodo obiettivo	<i>m.</i> Mètode en el qual la influència dels prejudicis personals es minimitza.
mètode subjectiu <i>fr</i> méthode subjective <i>en</i> subjective method <i>es</i> método subjetivo <i>it</i> metodo soggettivo	<i>m.</i> Mètode en el qual es tenen en compte les opinions personals sense restriccions.
perfil <i>fr</i> profil <i>en</i> profile <i>es</i> perfil <i>it</i> profilo	<i>m.</i> Anàlisi descriptiva quantitativa.
prova «A o no A» <i>fr</i> essai «A» ou «non A» <i>en</i> «A» or «not A» test <i>es</i> prueba «A / no A» <i>it</i> test «A / no A»	<i>f.</i> Prova en què diverses mostres, que poden ser A o no ser-ho, es presenten al jutge una vegada aquest ha après a reconèixer A. El jutge ha d'identificar cadascuna de les mostres com a A o no A.

TAULA 9.1 (Continuació)
Mètodes d'anàlisi sensorial

<i>Nom i equivalències en francès (fr), anglès (en), espanyol (es) i italià (it)</i>	<i>Definició</i>
<p>prova de comparació per parelles</p> <p><i>fr</i> essai de comparaison par paires <i>en</i> paired comparison test <i>es</i> prueba de comparación por parejas <i>it</i> test di confronto per coppie</p>	<p><i>f.</i> Prova en la qual les mostres són agrupades per parelles amb l'objecte de comparar-les segons uns atributs definits.</p>
<p>prova de diferències</p> <p><i>fr</i> essai par différence <i>en</i> difference test <i>es</i> prueba de diferencias <i>it</i> test delle differenze</p>	<p><i>f.</i> Qualsevol mètode o prova en què es comparen mostres amb l'objecte d'establir si hi ha o no diferències entre elles.</p>
<p>prova «dos de cinc»</p> <p><i>fr</i> essai «2 sur 5» <i>en</i> «two-out-of-five» test <i>es</i> prueba «dos de cinco» <i>it</i> test «due su cinque»</p>	<p><i>f.</i> Prova de diferències en la qual es presenten cinc mostres marcades amb clau, dues de les quals pertanyen a un lot i tres a un altre. El jutge ha d'agrupar els dos lots de mostres.</p>
<p>prova «duo-trio»</p> <p><i>fr</i> essai duo-trio <i>en</i> duo-trio test <i>es</i> prueba dúo-trío <i>it</i> test duo-trio</p>	<p><i>f.</i> Prova de diferències en la qual es presenta en primer lloc una mostra de referència; a continuació, es presenten dues mostres, una de les quals és la de referència. El jutge ha d'identificar aquesta mostra.</p>
<p>prova de preferència</p> <p><i>fr</i> essai de préférence <i>en</i> preference test <i>es</i> prueba de preferencia <i>it</i> test della preferenze</p>	<p><i>f.</i> Prova que permet avaluar la preferència entre dues o més mostres.</p>
<p>prova triangular</p> <p><i>fr</i> essai triangulaire <i>en</i> triangle test <i>es</i> prueba triangular <i>it</i> test triangolare</p>	<p><i>f.</i> Prova de diferències en la qual es presenten tres mostres marcades amb clau, dues de les quals són idèntiques. El jutge ha d'indicar quina de les mostres és diferent.</p>

9.5. LES FITXES DE TAST: DESCRIPTORS I PUNTUACIÓ

Tot resultat d'una anàlisi ha de ser transcrit en un document, de manera que qualsevol persona mínimament instruïda el pugui entendre clarament. Aquest document és definit d'una manera determinada i rep el nom de *fitxa de tast*. En l'avaluació sensorial d'un vi és indiscutible que el resultat apuntat a la fitxa de tast s'ha d'assemblar, en la mesura del possible, a una «fotografia en color» del vi analitzat. Com deia el malaguanyat enòleg Jaume Ciurana Galceran, podem fer una descripció detallada d'una catedral enumerant la quantitat de pedra, vidre, argamassa, fusta i altres materials que la integren, però no hi ha res millor per a conèixer-la que veure-la de debò. L'anàlisi química ens proporciona un sens fi de xifres que, si bé ens informen sobre unes determinades característiques, no mostren la globalitat i, ni de bon tros, la conjunció múltiple que es produeix entre els centenars de substàncies que componen un vi determinat. Per tant, cal que la fitxa contingui tots els descriptors organolèptics necessaris.

Han anat apareixent al llarg de la història innumerables fitxes de tast. Aquesta gran diversitat corrobora la dificultat que comporta dissenyar una fitxa que satisfaci a tothom. Diversos experts han proposat fitxes que no seran comentades en aquest llibre. No té sentit ara fer un repàs històric d'aquestes fitxes, ni ressaltar llurs defectes, ni llur escassa utilitat. D'altra banda, es poden trobar en diverses obres publicades. Ara, la intenció és una altra. En aquest capítol explicarem en què es basen les fitxes, els errors més comuns que contenen i els diversos mètodes de puntuació per als diferents descriptors.

Una fitxa per a l'anàlisi sensorial del vi ha d'incloure tots els aspectes sensorials que incideixen directament en la qualitat del producte, entenent per *qualitat* el conjunt de propietats inherents al vi que permeten apreciar-lo com a igual, millor o pitjor que la resta de vins de la mateixa tipologia. L'anàlisi sensorial del vi interessa als enòlegs per a ajustar els processos d'elaboració, de manera que els consumidors puguin tenir els vins que demanen. El destinatari final d'un vi és el consumidor i aquest valora el vi d'una manera global, hedònica, holística, sense que li importi gaire el mètode d'elaboració ni tantes altres coses, les quals sí que interessin als enòlegs. Però perquè un vi sigui avaluat en conjunt com a excel·lent, és absolutament necessari que ho sigui en cadascuna de les parts i per a cadascun dels nostres sentits.

Vista, olfacte, gust i tacte són els aspectes sensorials que ha d'incloure qualsevol fitxa. Cadascun d'aquest sentits ha de desgranar-se en diversos descriptors, que integren les sensacions corresponents (color, olor, sabor, tacte) i plasmen, a més a més, totes les interaccions que es produeixen entre els diferents sentits. Ens referim al complex gustatiu-olfactiu i a la influència del color sobre la percepció de les aromes i sobre el gust.

En conjunt, la fitxa ha de tenir un poder discriminant molt elevat per tal de conduir a resultats fiables. Entenem com a *fiable*, en aquest cas particular, la màxima aproximació possible a una realitat consensuada per un gran nombre de tastadors. La fitxa més coneguda, emprada i estesa és, sense cap mena de dubte, la de l'OIV. Ha estat una fitxa d'ús obligatori en tots els concursos de vins sota el patrocini o l'empara d'aquest organisme internacional.

La fitxa de l'OIV s'ha utilitzat durant molts anys tant en concursos com en tasts efectuats pels consells reguladors de denominacions d'origen (DO). L'OIV és un organisme intergovernamental els representants del qual acostumen a ser funcionaris dels ministeris d'Agricultura dels diversos països membres. Les denominacions d'origen són controlades pels ministeris d'Agricultura i d'aquí ve la gran difusió que ha tingut la fitxa de l'OIV, que devem a l'enòleg francès Vedel *et al.* (1972).

La fitxa, tal com podem observar (figura 9.1), omet tota referència al color. A la fase visual només inclou la *limpidesa* (terme oposat al de *terbolesa*). Actualment, i cada vegada més, el consumidor valora el color com un atribut hedònic i cada vegada el valora més. Per als professionals i els enòlegs el color és realment important. Els vins negres tenen més preu en funció de llur intensitat colorant. El color revela moltes propietats d'un vi. El descriptor «transparència» actualment ha perdut molt de pes, atès que és molt poc usual trobar un vi defectuós respecte a la transparència. La tecnologia actual permet fer filtratges de gran qualitat no només per a donar brillantor a un vi sinó també per tal d'estabilitzar-lo microbiològicament. La transparència és menys rellevant que el color, però és una qualitat que no s'ha de deixar mai de banda.

És obvi que per a qualsevol «bon» tastador és del tot insuficient avaluar un vi només amb la intensitat i la qualitat de les sensacions al nas i a la boca (*olfacte* i *gust*, a la fitxa). Avui dia els vins de qualitat han d'estar nets de defectes i llurs finor i har-

FICHA DE DEGUSTACION PARA CONCURSOS INTERNACIONALES* VEDEL
 Hoja de degustación de tipo A: vinos normales de aguja y espumosos N. 1 Copia para el catador

N.º de orden de la muestra		<input type="text"/>							
N.º de referencia		<input type="text"/>							
CLASSE*		<input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> ** <input type="checkbox"/> ***							
En su caso, el número de persistencia		<input type="text"/> (tal número;, la persistencia aromática)							
En su caso, el año		<input type="text"/>							
		OBSERVACIONES							
		Excelente Extremadamente fuerte	Muy bien. Muy bueno Muy fuerte	Bien. Bueno fuerte	Discreto Aceptable	Eliminado	De comunicar a la Secretaria (eventualmente)	Personales	
VISTA	limpieza								
OLFATO	intensidad								
	calidad								
GUSTO	intensidad								
	calidad								
ARMONIA									
N. del comité		<input type="text"/>						Firma del catador	
N. del catador		<input type="text"/>						* La clase se establece antes, para que un comité cate sólo vinos de la misma clase.	

FIGURA 9.1. Fitxa de tast de l'OIV original (Vedel *et al.*, 1972). Vins normals d'agulla i escumosos. Per a concursos internacionals.

monia són cada dia més considerades per separat. És a dir, avaluar tot el conjunt de descriptors sota el paraigua de la qualitat pot ser fàcil i pràctic, però no és fiable ni s'ajusta al que és ortodox. Un vi pot ser molt intens a l'olfacte però ser alhora molt poc harmònic o ser harmònic però no tenir finor. L'harmonia pot donar-se indistintament al nas com a la boca i, per tant, és un aspecte que també cal considerar per separat. És absurd voler avaluar l'harmonia global d'un vi.

La fitxa de l'OIV permet, doncs, treballar ràpid, però aquesta rapidesa comporta errors. La fitxa es complica quan es desdobra en dues: una per al tastador i l'altra per a la secretaria. La puntuació abraça des de 0 fins a l'infinit. El valor mínim s'atorga al vi de més qualitat i l'infinit al vi que s'ha d'eliminar. La diferència de puntuació que es produeix en canviar la creu d'una casella a la contigua és massa gran. El tastador ha d'afinar molt. Com és sabut, un instrument de mesurament és més precís com més segmentada és l'escala. Un termòmetre en fraccions de grau és deu vegades menys precís que un termòmetre que indiqui dècimes de grau. L'escala de puntuació de la fitxa només té cinc caselles o segments.

Darrerament han aparegut bastants fitxes d'aquest estil confeccionades al gust de l'organitzador del concurs, iguals o paregudes a les que mostrem (figures 9.1 a 9.3). Algunes no serveixen per a definir un vi correctament. A les fitxes il·lustrades de les

MUNDUS vini
INTERNATIONALE WEINAKADEMIE

Der Große Internationale Weinpreis 2003 / The Great International Wine Award 2003

Verkoster / Dégustateur / Judge / Catador: **Ramón Viader** Kategorie / Category: **3.1.1 Rotweine bis 4 g/l Restzucker**

Sample n°	Jury n°	Flight n°	Vintage	Exzellent Excellent Excelente	Sehr gut Très bon Very good Muy bueno	Gut Bon Good Bueno	Ausreichend Satisfaisant Fair Regular	Unbefriedigend Insuffisant Unsuitable Insuficiente	
3005	2	20	2002						Plädoyer für Auszeichnung Plädoyer pour médaille Plädoyer for award Plädoyer para medalla
AUSSEHEN VUE VISUAL VISTA	X	Klarheit / Limpidité Limpidity / nitidez	<input type="checkbox"/> (5)					<input type="checkbox"/> (1)	Großes Gold <input type="checkbox"/> Grand Gold
		Eindeutigkeit / Aspect (nuance) Aspect / Aspecto	<input type="checkbox"/> (10)	<input type="checkbox"/> (8)	<input type="checkbox"/> (6)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (2)		Silber <input type="checkbox"/> Silver
GERUCH ODRAT NOSE OLOR		Reinheit / Franchise Genuiness / de tono puro	<input type="checkbox"/> (6)	<input type="checkbox"/> (5)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (2)		Bemerkungen Observations Remarks Observaciones
		Intensität / Intensité Intensity / Intensidad	<input type="checkbox"/> (8)	<input type="checkbox"/> (7)	<input type="checkbox"/> (6)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (2)		
		Qualität / Qualité Quality / Calidad	<input type="checkbox"/> (16)	<input type="checkbox"/> (14)	<input type="checkbox"/> (12)	<input type="checkbox"/> (10)	<input type="checkbox"/> (8)		
GESCHMACK GOÛT TASTE SABOR		Reinheit / Franchise Genuiness / de tono puro	<input type="checkbox"/> (6)	<input type="checkbox"/> (5)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (2)		AUSSEHEN VUE VISUAL VISTA GERUCH ODRAT NOSE OLOR GESCHMACK GOÛT TASTE SABOR
		Intensität / Intensité Intensity / Intensidad	<input type="checkbox"/> (8)	<input type="checkbox"/> (7)	<input type="checkbox"/> (6)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (2)		
		Länge / Persistence Persistence / Persistencia	<input type="checkbox"/> (8)	<input type="checkbox"/> (7)	<input type="checkbox"/> (6)	<input type="checkbox"/> (5)	<input type="checkbox"/> (4)		
		Qualität / Qualité Quality / Calidad	<input type="checkbox"/> (22)	<input type="checkbox"/> (19)	<input type="checkbox"/> (16)	<input type="checkbox"/> (13)	<input type="checkbox"/> (10)		
HARMONIE / GESAMTEINDRUCK HARMONIE / JUGEMENT GLOBAL HARMONY / OVERALL JUDGEMENT ARMONIA / APRECIACION GLOBAL				<input type="checkbox"/> (11)	<input type="checkbox"/> (10)	<input type="checkbox"/> (9)	<input type="checkbox"/> (8)	<input type="checkbox"/> (7)	
				(100)	(82 + X)	(69 + X)	(54 + X)	(40)	

Signature of judge

Signature of chairman of jury



FIGURA 9.2. Fitxa de tast de l'OIV adaptada. Vins negres. The Great International Wine Award, Mundus Vini, Alemanyà (2003).



LES OLYMPIADES DU VIN - 2001

FICHE D'ANALYSE SENSORIELLE OIV/UIOE



Echantillon n° **D0046**
 Dégustateur : **VIADER R**
 Jury n° **7** - Table n° **7**



SIGNATURE DU JURE :

SIGNATURE DU JURY :

Non dégustable

		Excellent Excellent	Très bon Very good Muy bueno	Bon Good Bueno	Satisfaisant Fair Regular	Insuffisant Unsatisfactory Insuficiente	Observations / Remarks / Observaciones	
VUE VISUAL VISTA	Limpidité/Limpidity/Limpidez	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Aspect (nuance)/Aspect/Aspecto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
ODOURAT NOSE OLFACTORIO	Franchise/Geniuness/Franchezza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Intensité/Intensity/Intensidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Qualité/Quality/Calidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
GOUT TASTE GUSTO	Franchise/Geniuness/Franchezza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Intensité/Intensity/Intensidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Persistance/Persistence/Persistencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Qualité/Quality/Calidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
HARMONIE / JUDGEMENT GLOBAL HARMONY / OVERALL JUDGEMENT ARMONIA / APPRECIACION GLOBAL		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

FIGURA 9.3. Fitxa d'anàlisi sensorial de l'OIV-UIOE, modificada a partir de l'original de l'OIV-Olympiades du Vin, Bordeus (2001).

figures 9.2 i 9.3 es considera en la fase visual el descriptor «aspecte». *Aspecte* és sinònim d'*aparença*. Ambdós termes són molt genèrics i no gaire adients per a definir una qualitat enològica.

Sembla com si hi hagués un autèntic desfici per a innovar, però per a innovar cal que hom estudiï primer si la proposta millora el que hi ha fins ara per estalviar-se, així, de caure en un despropòsit. L'autor pregunta sovint, quan participa en un concurs i veu una fitxa «innovadora», a què són deguts els canvis introduïts. Les respostes rarament són consistents. Molt sovint hom addueix que la fitxa de l'OIV és complicada o difícil d'utilitzar per a alguns tastadors.

Durant el Primer Simposi Internacional sobre l'Anàlisi Sensorial del Vi, que va tenir lloc el 1982 a Mòdena (Itàlia), es varen discutir més de vint fitxes d'anàlisi sensorial, utilitzades principalment en concursos de vins de diversos països del món. A partir d'aleshores va quedar molt clara la necessitat d'aconseguir una fitxa de tast única, basada en principis més moderns, amb l'objecte de garantir una apreciació al més objectiva possible, racional i unívoca, de manera que un vi pogués ser degustat i jutjat de la mateixa manera en qualsevol lloc del món. D'aquest treball, se n'ocupà la UIOE, la qual invità les associacions membres a estudiar i proposar un mètode d'avaluació conforme a les exigències dels concursos. El 1983, en la reunió de Bor-



FIGURA 9.4. Château d'Yquem, Bordeus, juny de 1987. Sopar ofert a la junta directiva de la UIOE. D'esquerra a dreta: Ramon Viader (Espanya), Pietro Pittaro (Itàlia), Bento A. dos Santos Pereira de Carvalho (Portugal), John Salvy (Regne Unit). Membres de la comissió que va estudiar la fitxa d'anàlisi sensorial.

deus de la UIOE, es va aprovar la fitxa presentada per l'Associazione Enologi Enotecnici Italiani (Assoenologi). Posteriorment, aquesta va ser presentada a Barcelona, durant el Congrés Mundial d'Anàlisi Sensorial de Vins (1986), com la fitxa oficial de la UIOE. La presentació va ser a càrrec de l'autor de la fitxa, Pietro Pittaro, eminent enòleg que més tard va ser president de l'esmentat organisme internacional (vegeu la figura 9.4). Una vegada acceptada la fitxa, va ser sotmesa a l'estudi durant anys en diversos concursos mundials i revalidada per totes les organitzacions membres de la UIOE. Va ser comparada amb la més utilitzada de l'OIV i els avantatges que aportava es varen posar en relleu. Només a qui no és expert li sembla complicada.

La fitxa de tast actual de la UIOE té una versió per a vins tranquils (sense gas) (vegeu la figura 11.2) i una altra per a vins escumosos (vegeu la figura 9.5). En ambdues hom avalua la transparència amb un màxim de sis punts o, el que és el mateix, amb un 6 % de la puntuació total. En l'antiga fitxa de l'OIV, en canvi, el valor d'aquest paràmetre era del 60 % com a màxim. Absurd. Com hem comprovat en nombroses ocasions, hi ha vins que presenten una lleugera terbolesa. No són impecablement cristal·lins, però estan compensats en altres aspectes. Conseqüentment, la terbolesa ha d'escalar-se i no és acceptable que aquest descriptor tingui una puntuació dicotòmica. Una lleugera terbolesa pot ser deguda a diversos errors durant l'estabilització final o en l'embotellament, i no ha d'afectar necessàriament la qualitat de la resta de paràmetres del vi. Evidentment, un vi en aquesta situació no hauria de guanyar cap medalla —si *mereixedor d'una medalla* vol dir que no ha de tenir cap màcula—, però pot ser mereixedor d'una bona puntuació.

El color és subdividit en els aspectes de cromaticitat, intensitat i tonalitat. Aquests paràmetres ens apropen als mesuraments instrumentals espectrofotomètrics fets al laboratori i, si el tast és efectuat amb un sistema d'il·luminació adient, com és el cas de l'Enoscope, el resultat de l'observació és molt objectiu. A aquest paràmetre

geixen un esforç al tastador, que ha de parar més atenció davant d'un vi dubtós, i a l'enòleg elaborador, que comprèn millor per què ha estat menysvalorat el seu vi. La zona de depreciació només permet marcar les caselles buides, la qual cosa evita una distracció.

La casella «anomalia» s'assenyala cada vegada que la sensació percebuda s'aparta de les característiques que corresponen a la categoria o la tipologia del vi sota escrutini. «Excés» s'assenyala sempre que hi hagi un excés d'intensitat respecte al nivell considerat òptim en relació amb la tipologia del vi. En cas contrari, assenyalem «manca». Reservem «desequilibri» per a expressar que la sensació percebuda es revela inharmonica entre els diferents components.

Respecte a l'origen dels defectes, és útil que quedin reflectits en la fitxa. Hem de tenir en compte que, malgrat que aquesta fitxa va ser concebuda per a concursos, és utilitzada diàriament en els cellers i en els laboratoris, on aquesta informació és primordial. Òbviament, quan s'hagi d'assenyalar una d'aquestes caselles, ho ha de fer un expert.

De manera senzilla i en pocs segons, el mateix tastador pot sumar els punts i obtenir el resultat final. El resultat permet de manera immediata obtenir un indicador global de la qualitat del vi.

L'apartat reservat a «observacions» és perquè el tastador pugui fer-hi petits comentaris sobre alguna particularitat del vi. En els concursos, en què el rigor ha de prevaler per sobre de tot, cal que a la fitxa consti el nom i la signatura del tastador. En algunes fitxes no s'exigeix aquest requisit. Només hi cal la signatura del president del jurat avaluador. Això pot facilitar el frau. L'anotació de l'hora en què s'ha dut a terme la degustació del vi també és important. Ja hem explicat que el ritme circadiari i el cansament afecten la sensibilitat del tastador. Tenir la dada horària pot ser d'interès per a explicar algun resultat anòmal. Als organitzadors, els serveix per a avaluar el rendiment mitjà dels tastadors en funció del temps treballat. Finalment, les dimensions normalitzades DIN A4 faciliten el maneig de les fitxes. Darrerament, per tal de facilitar el tractament informàtic dels resultats, han aparegut noves versions de fitxes (vegeu la figura 9.6).

S'ha posat de moda últimament en alguns concursos, i els organitzadors n'estan ben cofois, que els tastadors disposin d'un ordinador per a entrar directament les dades. Ben segur que aquesta pràctica estalvia treball de secretaria i dona rapidesa a tot el procés. L'autor no té clar encara si la gran inversió que això suposa compensa els inconvenients o els efectes negatius provocats per la reducció d'espai a les cabines de tast o la manca de concentració que experimenta el tastador davant d'un giny com l'ordinador.

9.6. LÈXIC ESPECÍFIC. CORRECCIÓ I FANTASIA

Noteu que en les fitxes de tast no són etiquetats ni les aromes ni els sabors. S'avalua únicament la qualitat des del punt de vista tècnic, si bé hom permet afegir-hi algun punt i fins i tot alguna observació de caràcter hedònic. És el cas dels apartats «valoració global» i «observacions». Tanmateix, és interessant definir un vi a partir



FICHE D'ANALYSE SENSORIELLE / TASTING SHEET

ANNULÉE O

CATEGORIE / CATEGORY: SOUS-CATEGORIE / SUB-CATEGORY:

ÉCHANTILLON / SAMPLE			
N°	1	2	3
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9

IMPORTANT :
 - UTILISER SOUSCOURT UN CHANGEMENT DE PLUMES (PENSER À LE DÉCHANGER À CHACUN) -
 - NOTER COMPLÈTEMENT LES CERCLES APPROPRIÉS (OBLIGATOIRE COMPLÉTER LES APPROPRIÉS CERCLES) -
 - EFFACER RÉGULIÈREMENT TOUT CERCLE NOTÉ PAR L'ÉVALUATEUR / JURY (C'EST LA SEULE MANIÈRE DE RÉVÉRIFIER LA CLÉ) -
 - NE FAIRE AUCUNE AUTRE MARQUE SUR VOTRE FEUILLE DE RÉPONSES, NI SUR UN AUTRE FEUILLE DE VOTRE SHEET

EXEMPLES / EXAMPLES
 BON / RIGHT: 1 2 3 4
 MAUVAIS / WRONG: 5 6 7 8

	VIN TRANQUILLE STILL WINE	EXCELLENT TRÈS BON VERY GOOD	BON GOOD	PASSABLE FAIR	INSUFFISANT POOR	MÉDIocre POOR	MAUVAIS UNACCEPTABLE	COMMENTAIRES / REMARKS
VUE APPEARANCE	LIMPIDITÉ / LIMPIDITY	6	5	4	3	2	1	0
	NUANCE / SHADE	6	5	4	3	2	1	0
	INTENSITÉ / DEPTH OF COLOUR	6	5	4	3	2	1	0
ODORAT SMELL	FRANCHISE / CLARITY	6	5	4	3	2	1	0
	INTENSITÉ / INTENSITY	8	7	6	5	4	2	0
	FINESSE / FINESSE	8	7	6	5	4	2	0
	HARMONIE / BALANCE	8	7	6	5	4	2	0
GOÛT TASTE	FRANCHISE / CLARITY	6	5	4	3	2	1	0
	INTENSITÉ / INTENSITY	8	7	6	5	4	2	0
	CORPS / BODY	8	7	6	5	4	2	0
	HARMONIE / BALANCE	8	7	6	5	4	2	0
	PERSISTANCE / FINISH	8	7	6	5	4	2	0
	ARRIÈRE-GOÛT / AFTER-TASTE	6	5	4	3	2	1	0
JUGEMENT GLOBAL / GLOBAL	8	7	6	5	4	2	0	

FORMULE PRISÉE DE LA FICHE DE DÉGUSTATION DE L'UNION INTERNATIONALE DES ŒNOLOGUES / FORMULA DERIVED FROM THE INTERNATIONAL UNION OF OENOLOGISTS TASTING SHEET SM FAS 2 - 96 / 1

FIGURA 9.6. Fitxa d'anàlisi sensorial per a tractaments informàtics, derivada de la de la UIOE. Vins tranquils. Sélections Mondiales, Mont-real, Canadà.

dels components aromàtics i gustatius, d'una manera que siguem capaços de descriure, per exemple, un cabernet o un sauvignon i que sapiguem explicar o comunicar als nostres interlocutors les sensacions que ens desperten aquests dos vins per separat.

Com s'ha explicat en el capítol 1, tots els individus tenen una manera pròpia i diferent d'interpretar les sensacions rebudes al cervell. Podríem dir que la personalitat és la manera de sentir. La diferent interpretació dels estímuls percebuts està lligada a factors molt diversos, com ara l'edat, el sexe, les experiències personals, la cultura, la formació, etc.

La part difícil és comunicar als altres el que sentim. Molt difícil és, també —de fet, és una autèntica quimera—, procurar que el nostre interlocutor ho senti com ho sentim nosaltres mateixos. Molts tastadors, experts o no, pretenen sovint explicar a altri una determinada sensació de manera que en comparteixi exactament un terme o que hi estigui formalment d'acord —que és el mateix. La dècada passada es va començar a treballar amb un mètode de descripció de sensacions organolèptiques anomenat *free choice profiling* (FCP). Aquest mètode permet que cada tastador utilitzi les paraules que cregui més adients per a definir una sensació determinada. No discutirem ara si això pot ser útil en alguns casos concrets, com, per exemple, quan els

tastadors no són professionals o en estudis de mercat en els quals el consumidor participa en un tast. De totes maneres, l'autor d'aquest llibre advoca decididament per la utilització d'una nomenclatura normalitzada, fins on sigui possible.

Hem de ser conscients que, malgrat que hom no hagi estalviat esforços a desenvolupar un gran ventall de màquines i ginyes que faciliten la comunicació i la seva extensió per tot el món, l'home actual viu en certa manera immers en una cultura de la incomunicació. A més a més, diversos condicionants socials limiten la nostra expressió verbal. El pànic al ridícul, la por a equivocar-nos, el temor de ser mal entesos o mal compresos, la desconfiança en les expressions, les idees o els propòsits propis, fan que una majoria d'individus tinguin en bastants ocasions dificultats per a comunicar-se. Un altre inconvenient afegit és, paradoxalment, la manca de formació i cultura. D'altra banda, rebem cada dia als nostres llocs professionals o a les nostres llars una quantitat ingent d'informació escrita, però no n'aprofitem ni una mínima part, probablement per falta de temps. Davant d'un diari, una revista divulgativa o tècnica, davant de la pantalla de l'ordinador, llegim sovint en diagonal i absorbim una petita part dels continguts. Hom ha estimat que de mitjana s'aprofita un 2 % de la informació d'un mitjà escrit. Com ha de ser el llenguatge d'especialitat en anàlisi sensorial, en un panorama com aquest? Únic o divers?

9.7. ERRORS D'INTERPRETACIÓ

Passa sovint als tasts de vi el que personalment anomeno *efecte horòscop*. És a dir, que quan tenim un vi a davant pot passar semblantment al que li passa de vegades a un lector, el qual entén, interpreta o conclou d'un text allò que esperava llegir, encara que no hi sigui expressat, ni tan sols implícitament, amb la qual cosa el nostre subconscient ens fa una mala passada i la informació rebuda és nul·la perquè és errònia. Ens referim, per exemple, a una idea preconcebuda nascuda d'haver llegit l'etiqueta de l'ampolla o un comentari en una revista especialitzada, o d'una suggestió imposada pel preu de l'ampolla.

Seguint amb la metàfora del lector, és ben sabut que hi ha molt poques persones que iniciïn la lectura d'un text més o menys especialitzat amb un diccionari al costat, per esbrinar el significat d'aquelles paraules que no comprenen prou bé. És més còmode obviar-les, interpretar-les segons ens convingui o, el que és pitjor encara, raonar-les un mateix. El significat precís d'una paraula en un registre determinat no sempre té una base etimològica. A més, quan hi apliquem un mecanisme de raonament provoquem un *efecte collage*, el qual consisteix a atorgar a una determinada expressió un sentit extret del nostre arxiu mental, que encaixa en nosaltres mateixos, però no en el seu vertader sentit o la seva imatge, que és el que s'ha consensuat, s'ha fixat o s'ha normalitzat en el corresponent camp d'especialitat.

En l'anàlisi sensorial del vi concorren efectes com els acabats d'esmentar i d'altres perquè, generalment, hom no aplica una metodologia analítica validada o els tastadors no són realment experts. També sempre passa que hom embolica el vi amb una atmosfera de fantasia capaç de seduir els més «càndids» dels consumidors. Al cap i a la fi, el que més importa és que el vi es vengui.

Una altra interpretació errònia és deguda a l'*efecte comodí*, que és, ni més ni menys, que treure's un as de la màniga. Consisteix a inventar-se descripcions de sensacions. Quan un pseudotastador —anomeno així els impostors, els que es fan passar per tastadors sense ser-ho— opina sobre un vi, la manca de formació ortodoxa i reglada el condueix, en no saber expressar una aroma o un sabor correctament, a treure's un «comodí» per a etiquetar al seu gust una sensació determinada, tot creient que els interlocutors entenen la interpretació que fa. Són el quiromàntics de l'enologia. Malauradament, n'hi ha molts casos. Basta llegir una sola pàgina d'algunes revistes de divulgació de vins per constatar les ximpleries que s'hi diuen. No cal dir com perjudica això el sector, ja que creen en el lector una falsa ignorància respecte al vi. Els elaboradors de vins haurien d'empaitar aquests impostors i exigir a les revistes la serietat i el rigor que tant els vins o la ciència enològica com els consumidors es mereixen.

Vegem-ho amb uns quants exemples reals extrets de revistes internacionals, els noms de les quals obviarem per no fer-ne publicitat. Són expressions signades per prescriptors desconeguts o, encara pitjor, per coneguts, o per periodistes que s'autoanomenen *enòlegs*, que intenten descriure la singularitat d'un vi, fantasiant amb definicions tan absurdes, ressenyades al peu de la lletra, com: «De constitució femenina [...] amb un cert comportament juganer [...]», «Groselles vermelles i negres. Un alè de sella de muntar. Aromes una mica orgàniques», «Fructuositat extrema de baies i alhora accents secundaris vegetals i especiats. Color dens, lleugerament rom. Carnositat cremosa. Fum d'espelma. Toc animal de caient universal. Textura de tabac. To de llana, d'origen reductiu», «Crema d'ametlles, el coco i la vainilla endolceixen aromes com les del ginebró, la reïna o l'oliva», «Fusta perfumada acabada de serrar i sella de muntar. Components animals i vegetals terrosos». «Sucós. Trencadís. Tanins de pólvora. Divertit. Aromes carneses de cirera, puré de poma, elegància moderna i bravesa domada, típica fructuositat animal de joventut», «Accents de fusta del bosc [...] però subliminàriament ens arriba també quelcom de grisenc [...]», «Sobre un fons de xocolata també vibra quelcom sord. A la meitat, el vi resulta més aviat ingenu», «Xocolata amb llet. Prunes cuites, fullaraca i xocolata, torró i mel. Fruita amb un toc de cuiró, una mica de molsa, eucaliptus i plantatge. Olives, molsa i fruites del bosc. Aromes de fum fred i fruita acidulada». I així, successivament, cada cop més, algunes revistes van oferint al degustador amant dels vins un reguitzell de bajanades. Penso sovint que a vegades aquests pseudotastadors concuren entre ells a veure qui la diu més grossa, qui és capaç de fer la descripció més ampul·losa, estúpida i absurda alhora.

Arribats aquí, cal recordar que si bé l'òrgan olfactiu humà és capaç de distingir uns quants centenars de milers d'olors, això només és possible si aquestes estan isolades. Tinguem en compte també que *distingir* no és el mateix que *reconèixer* o *anomenar*. Laing i Francis, el 1989, demostraren la gran dificultat que suposa identificar els components d'una mescla. Per a demostrar-ho utilitzaren aromes tan familiars com les d'ametlla, llimona, vinagre, menta i càmfora. Varen constatar que només un 12 % de les persones sotmeses a assaig identificaven correctament les mescles de fins a tres o quatre aromes. Quan hom feia mescles de cinc aromes, el nombre d'encerts era zero. Els «ensumadors» professionals, com ara els perfumistes, tampoc no

varen presentar resultats millors que els esmentats. Únicament un 3 % varen ser capços de discriminar tots els constituents d'una mescla de cinc aromes. Malfiem-nos, doncs, de qui, com els pseudotastadors, enfila una rastellera de denominacions de fantasia corresponents a moltes aromes per a descriure una sensació aromàtica. Malfiem-nos de qui, ara i adés, per exemple, utilitza el terme «sella de muntar» en un sentit més al·legòric que específic (el qual, tal com hem dit en el capítol 5, correspon a l'aroma del 4-etilfenol) i que, pitjor encara, a més, considera aquest terme com una virtut i, fins i tot, una aroma pròpia de *terroir*.

Finalitzarem aquesta exposició d'errors d'interpretació comentant l'*efecte Pavlov*. De la mateixa manera que l'investigador rus va descobrir el reflex condicionat, personalment m'he adonat que una determinada aroma indueix el tastador a trobar-ne unes altres que realment no existeixen. És el cas típic que ocorre amb molta freqüència quan hom percep l'olor de fusta. Pel sol fet de percebre el complex aromàtic de la fusta,¹⁹ hom fa ús de les paraules *vainilla* i/o *coco* automàticament, encara que no es detectin conscientment ni la vainilla ni el coco de manera inequívoca. Com hem vist, és molt difícil detectar l'aroma de vainilla quan està mesclada amb vuit o deu aromes més de la fusta, a més de les pròpies del vi. Cal tenir en consideració també la diferència que hi ha entre la vainilla natural i l'aroma de vainilla a què estem acostumats, la qual és sintètica i està mesclada amb altres ingredients. La vainilla natural, a més, varia el to aromàtic en funció de l'origen, la mida del fruit, la frescor, el procés d'assecatge, etc. El to pot variar des del dolç i polsegós fins a l'humit i argilós. I el mateix passa amb el coco. Recordi el lector l'experiment dut a terme amb estudiants de la Universitat de Bordeus, exposat en la introducció d'aquest llibre. És un clar exemple de l'*efecte Pavlov*.

Cal, doncs, no caure en aquests «efectes» durant una anàlisi sensorial. Cal, a més, saber utilitzar el lèxic correcte i fugir de descripcions o interpretacions que, tot i que siguin vàlides per a un mateix, difícilment són comprensibles per als altres. També en § 1.7 hem repassat els problemes que es presenten a l'hora d'identificar aromes, segons siguin simples o compostes, i la dificultat coneguda en l'ésser humà per a diferenciar components d'una aroma determinada.

9.8. VOCABULARI DE L'ANÀLISI SENSORIAL

Transcriurem ara el vocabulari correcte que s'aplica en l'anàlisi sensorial dels aliments, en general, i del vi, en particular. Aquest vocabulari està normalitzat internacionalment per mitjà de la norma ISO 5492:1992, que es correspon amb la norma UNE 87-001-94. Les taules que mostrem a continuació recullen els termes catalans amb llurs definicions i les corresponents equivalències al francès, l'anglès i l'esperanto.

19. L'aroma típica de la fusta és composta de diverses substàncies i, per tant, el resultat global és conseqüència de la interacció entre totes elles. És el que anomenem una *aroma composta*, com ara l'aroma de llimona, que és el resultat de la combinació simultània, a unes concentracions determinades, de trenta-sis components aromàtics. A més de la vanil·lina, trobem a la fusta *cis* i *trans* whisky lactona, furfural, eugenol, isoeugenol, 4-metilguaiacol, 4-etilguaiacol, 5-metilfurfural, etc. Si el tastador té l'experiència suficient pot detectar en alguns casos l'origen de la fusta.

Vi, cos i cervell

nyol. Aquests termes abracen des d'aspectes generals de l'anàlisi sensorial (taula 9.2) fins a altres de més especialitzats, com ara els atributs organolèptics (taula 9.3) o els termes relatius a la percepció sensorial (taula 9.4).

TAULA 9.2
Termes de caràcter general

<i>Nom i equivalències en francès (fr), anglès (en), espanyol (es) i italià (it)¹</i>	<i>Definició</i>
acceptabilitat <i>fr</i> acceptabilité <i>en</i> acceptability <i>es</i> aceptabilidad <i>it</i> accettabilità	<i>f.</i> Condió d'un vi que permet que sigui acceptat per un individu o per un col·lectiu determinat, en funció de les seves propietats organolèptiques.
acceptació <i>fr</i> acceptance <i>en</i> acceptance <i>es</i> aceptación <i>it</i> accettazione	<i>f.</i> Acte individual o col·lectiu d'acceptar un vi per al consum.
anàlisi sensorial <i>fr</i> analyse sensorielle <i>en</i> sensory analysis <i>es</i> análisis sensorial <i>it</i> analisi sensoriale	<i>f.</i> Examen de les propietats organolèptiques d'un vi dut a terme amb els sentits.
atribut <i>fr</i> propriété <i>en</i> attribute <i>es</i> atributo <i>it</i> attributo	<i>m.</i> Característica perceptible.
aversió <i>fr</i> aversion <i>en</i> aversion <i>es</i> aversión <i>it</i> avversione	<i>f.</i> Resposta de repulsió provocada per un estímulo.

1. Les equivalències a l'italià són extretes de R. VIADER (2005), *Vino, corpo e cervello*, Brescia, AEB.

TAULA 9.2 (Continuació)
 Termes de caràcter general

Nom i equivalències en francès (<i>fr</i>), anglès (<i>en</i>), espanyol (<i>es</i>) i italià (<i>it</i>)	Definició
consumidor -a <i>fr</i> consommateur <i>en</i> consumer <i>es</i> consumidor <i>it</i> consumatore	<i>m i f.</i> Persona que consumeix vi.
degustació <i>fr</i> dégustation <i>en</i> tasting <i>es</i> degustación <i>it</i> degustazione	<i>f.</i> Operació consistent a analitzar i a apreciar els caràcters organolèptics d'un vi i, en particular, els caràcters gustatius-olfactius.
degustador -a <i>fr</i> dégustateur <i>en</i> taster <i>es</i> degustador -a <i>it</i> degustatore	<i>m i f.</i> jutge, tastador o expert que duu a terme una degustació amb l'objecte d'analitzar i apreciar els caràcters organolèptics d'un vi, principalment fent servir la boca.
discriminació <i>fr</i> discrimination <i>en</i> discrimination <i>es</i> discriminación <i>it</i> discriminazione	<i>f.</i> Distinció qualitativa i/o quantitativa entre dos o més estímuls.
expert -a <i>fr</i> expert <i>en</i> expert <i>es</i> experto -a <i>it</i> esperto	<i>m i f.</i> Persona competent que, amb els coneixements que té del vi, és capaç d'efectuar individualment o en grup l'anàlisi i l'avaluació sensorials d'aquest producte o d'altres de derivats. En anàlisi sensorial, hom distingeix entre <i>jutge expert</i> i <i>jutge expert especialitzat</i> .
factor de qualitat <i>fr</i> facteur de qualité <i>en</i> quality factor <i>es</i> factor de calidad <i>it</i> fattore di qualità	<i>m.</i> Atribut rellevant per a avaluar una mostra.

TAULA 9.2 (Continuació)
Termes de caràcter general

Nom i equivalències en francès (<i>fr</i>), anglès (<i>en</i>), espanyol (<i>es</i>) i italià (<i>it</i>)	Definició
jurat <i>fr</i> jury <i>en</i> panel <i>es</i> jurado, panel <i>it</i> giuria, panel	<i>m.</i> Grup de persones seleccionades per a participar en una prova sensorial.
jutge expert <i>fr</i> sujet expert <i>en</i> expert assessor <i>es</i> juez experto <i>it</i> giudice esperto	<i>m.</i> Tastador amb un grau elevat de sensibilitat sensorial i experiència en anàlisi sensorial, que és capaç d'efectuar un judici fiable de diversos productes vínic per mitjà de l'anàlisi sensorial. Es caracteritza perquè és constant en els judicis, tant durant una mateixa sessió com d'una sessió a una altra.
jutge expert especialitzat <i>fr</i> sujet expert spécialisé <i>en</i> specialized expert assessor <i>es</i> juez experto especializado <i>it</i> giudice esperto specializzato	<i>m.</i> Jutge expert que té experiència provada com a especialista en vins, en llur procés d'elaboració o de comercialització; que és capaç d'efectuar anàlisis sensorials de vins i avaluar-ne o preveure'n els efectes deguts a les varietats de viníferes, anyades, condicions d'elaboració i criaça, emmagatzematge, etc. Es caracteritza perquè té una experiència i una formació àmplies en enologia, perquè posseeix aptituds molt desenvolupades per al reconeixement i l'avaluació de les propietats sensorials, perquè sap reconèixer els atributs clau i perquè té habilitat deductiva de possible aplicació en la resolució de problemes i bona capacitat per a descriure i comunicar conclusions.
jutge sensorial <i>fr</i> sujet sensoriel <i>en</i> sensory assessor <i>es</i> juez sensorial <i>it</i> giudice sensoriale	<i>m.</i> Persona que pren part en una prova sensorial.
odometria	<i>f.</i> Vegeu <i>odorimetria</i> .

TAULA 9.2 (Continuació)
 Termes de caràcter general

Nom i equivalències en francès (<i>fr</i>), anglès (<i>en</i>), espanyol (<i>es</i>) i italià (<i>it</i>)	Definició
odorant <i>fr</i> substance odorante <i>en</i> odorant <i>es</i> sustancia olorosa <i>it</i> sostanza odorosa	<i>m.</i> Substància o estímul que produeix una olor perceptible.
odorimetria <i>fr</i> odorimétrie <i>en</i> odorimetry <i>es</i> odorimetría <i>it</i> odorimetria	<i>f.</i> Mesurament de les propietats odorants de les substàncies.
olfactòmetre <i>fr</i> olfactomètre <i>en</i> olfactometer <i>es</i> olfatómetro <i>it</i> olfattometro	<i>m.</i> Aparell emprat per a presentar estímuls olfactivus als jutges en condicions reproduïbles.
olfactometria <i>fr</i> olfactométrie <i>en</i> olfactometry <i>es</i> olfatometría <i>it</i> olfattometria	<i>f.</i> Mesurament de la resposta dels tastadors als estímuls olfactivus.
organolèptic -a <i>fr</i> organoleptique <i>en</i> organoleptic <i>es</i> organoléptico -a <i>it</i> organolettico -a	<i>adj.</i> Relatiu als atributs d'un vi que són perceptibles pels òrgans dels sentits.
preferència <i>fr</i> préférence <i>en</i> preference <i>es</i> preferencia <i>it</i> preferenza	<i>f.</i> Actitud favorable o de predilecció envers una mostra quan és comparada amb una altra o unes altres.

TAULA 9.2 (Continuació)
 Termes de caràcter general

<i>Nom i equivalències en francès (fr), anglès (en), espanyol (es) i italià (it)</i>	<i>Definició</i>
psicofísica <i>fr</i> psychophysique <i>en</i> psychophysics <i>es</i> psicofísica <i>it</i> psicofisica	<i>f.</i> Estudi de les relacions entre estímuls mesurables i les respostes corresponents.
qualitat organolèptica <i>fr</i> qualité organoleptique <i>en</i> organoleptic quality <i>es</i> calidad organoléptica <i>it</i> qualità organolettica	<i>f.</i> Conjunt de caràcters organolèptics inherents d'un producte que permet d'apreciar el producte com a igual, millor o pitjor que els altres productes de la seva classe.
sensació <i>fr</i> sensation <i>en</i> sensation <i>es</i> sensación <i>it</i> sensazione	<i>f.</i> Reacció subjectiva produïda per l'estimulació sensorial.
sensorial <i>fr</i> sensoriel <i>en</i> sensory <i>es</i> sensorial <i>it</i> sensoriale	<i>adj.</i> Relatiu als òrgans dels sentits.
tastador -a <i>fr</i> sujet qualifié <i>en</i> selected assessor <i>es</i> catador -a <i>it</i> assaggiatore	<i>m i f.</i> Persona seleccionada per la capacitat per a dur a terme una prova sensorial, gràcies a la perspicàcia, la sensibilitat i el gran entrenament que té.

TAULA 9.3
 Termes relatius als atributs organolèptics

Nom i equivalències en francès (fr), anglès (en), espanyol (es) i italià (it) ¹	Definició
àcid -a fr acide en acid es ácido -a it acido	<i>adj.</i> Que té el sabor elemental produït per les solucions aquoses diluïdes de la majoria d'àcids, com, per exemple, les dels àcids cítric o tàrtric.
acidesa fr acidité en acidity es acidez it acidità	<i>f.</i> Propietat organolèptica de substàncies pures o de mescles la degustació de les quals produeix un sabor àcid.
acídul -a fr acidulé -e en acidulous es acídulo -a it acidulo	<i>adj.</i> Dit del vi que té el sabor lleugerament àcid.
agre -a fr aigre en sour es agrio -a it agro	<i>adj.</i> Que produeix la sensació complexa olfactiva-gustativa que recorda el vinagre.
agror fr aigreur en sourness es agrura it carattere agro	<i>f.</i> Propietat organolèptica de substàncies pures o de mescles la degustació de les quals produeix un sabor agre.
amarg -a fr amer -ère en bitter es amargo -a it amaro	<i>adj.</i> Que té el sabor elemental produït per solucions aquoses diluïdes de diverses substàncies com ara la quinina, la cafeïna i altres alcaloides.

1. Les equivalències a l'italià són extretes de R. VIADER (2005), *Vino, corpo e cervello*, Brescia, AEB.

TAULA 9.3 (Continuació)
 Termes relatius als atributs organolèptics

Nom i equivalències en francès (fr), anglès (en), espanyol (es) i italià (it)	Definició
amargor fr amertume en bitterness es amargor it amarezza	<i>f.</i> Propietat organolèptica de substàncies pures o de mescles la degustació de les quals produeix un sabor amarg.
ardent fr brûlant, échauffant en burning es ardiente it ardente	1. <i>adj.</i> Que produeix una sensació suposadament calorífica, com és ara la produïda per l'alcohol, el pebre o el bitxo. 2. <i>adj.</i> Dit d'aquelles substàncies o mescles que produeixen una sensació de calor.
aroma fr arôme en aroma es aroma it aroma	1. <i>f.</i> Propietat organolèptica perceptible per via indirecta per l'òrgan olfactiu durant la degustació. 2. <i>f.</i> En perfumeria, s'aplica també a les matèixes propietats i sensacions percebudes per via nasal directa sempre que siguin agradables.
aspecte fr aspect en appearance es aspecto it aspetto	<i>m.</i> Conjunt d'atributs que són apreciats amb la vista.
aspre -a fr âpre en harsh es áspero -a it aspro	<i>adj.</i> Astringent.
astringència fr astringence en astringency es astringencia it astringenza	<i>f.</i> Propietat organolèptica de substàncies pures o de mescles la degustació de les quals produeix una sensació astringent.

TAULA 9.3 (Continuació)
 Termes relatius als atributs organolèptics

<i>Nom i equivalències en francès (fr), anglès (en), espanyol (es) i italià (it)</i>	<i>Definició</i>
astrigent <i>fr</i> astringent, âpre <i>en</i> astringent, harsh <i>es</i> astringente <i>it</i> astringente	<i>adj.</i> Que produeix una sensació bucal complexa com a resultat de la contracció de la superfície de la mucosa de la boca provocada per solucions diluïdes de substàncies com ara certs tanins.
brillant <i>fr</i> brillant <i>en</i> shiny <i>es</i> brillante <i>it</i> brillante	<i>adj.</i> Que é un aspecte semblant al d'una superfície polida que mostra reflexos lluminosos.
bouquet <i>fr</i> bouquet <i>en</i> bouquet <i>es</i> bouquet, buqué <i>it</i> bouquet	<i>m.</i> Conjunt de notes olfactiva-gustatives específiques que permeten caracteritzar un vi.
claredat <i>fr</i> clarté <i>en</i> lightness <i>es</i> claridad <i>it</i> chiarezza	<i>f.</i> Grau de lluminositat d'un color amb relació a un gris neutre en una escala que abraça des del negre absolut fins al blanc absolut.
color <i>fr</i> couleur <i>en</i> colo(u)r <i>es</i> color <i>it</i> colore	<i>m.</i> Sensació resultant d'estimular la retina amb les ones lluminoses compreses en la regió visible de l'espectre.
cos <i>fr</i> corps <i>en</i> body <i>es</i> cuerpo <i>it</i> corpo	<i>m.</i> Sensació tàctil percebuda a la boca relacionada amb el grau de densitat, viscositat, consistència, complexitat o estructura d'un vi.

TAULA 9.3 (Continuació)
 Termes relatius als atributs organolèptics

Nom i equivalències en francès (<i>fr</i>), anglès (<i>en</i>), espanyol (<i>es</i>) i italià (<i>it</i>)	Definició
dolç -a <i>fr</i> sucré -e <i>en</i> sweet <i>es</i> dulce <i>it</i> dolce	<i>adj.</i> Que té el sabor elemental produït per solucions aquoses de diverses substàncies com ara la sacarosa.
dolçor <i>fr</i> douceur <i>en</i> sweetness <i>es</i> dulzor <i>it</i> dolcezza	<i>f.</i> Propietat organolèptica de substàncies pures o de mescles la degustació de les quals produeix un sabor dolç.
fat fada <i>fr</i> fade <i>en</i> bland <i>es</i> desabrido <i>it</i> scipito	<i>adj.</i> Que produeix una sensació olfactiva-gustativa feble i sense caràcter.
flavor <i>fr</i> flaveur <i>en</i> flavo(u)r <i>es</i> sensación olfato-gustativa <i>it</i> sensazione olfatto-gustativa	<i>m. o f.</i> Conjunt complex de propietats olfatives i gustatives percebudes durant la degustació, que pot ser influït per les propietats tàctils, tèrmiques i doloroses, i, fins i tot, per efectes cinestèsics.
flavor atípic <i>fr</i> flaveur atypique <i>en</i> off-flavo(u)r <i>es</i> sensación olfato-gustativa atípica <i>it</i> sensazione olfatto-gustativa atípica	<i>m.</i> Sensació olfactiva-gustativa no característica o impròpia del tipus de vi que s'està tastant.
flavor defectuós <i>fr</i> flaveur parasite, odeur parasite <i>en</i> taint <i>es</i> sensación olfato-gustativa defectuosa <i>it</i> sensazione olfatto-gustativa avariata	<i>m.</i> Sensació olfactiva-gustativa aliena originàriament al vi produïda per causes esporàdiques relacionades amb l'elaboració, la conservació o l'envelliment del vi.

TAULA 9.3 (Continuació)
 Termes relatius als atributs organolèptics

<i>Nom i equivalències en francès (fr), anglès (en), espanyol (es) i italià (it)</i>	<i>Definició</i>
insípid -a <i>fr</i> insipide <i>en</i> tasteless, flavo(u)rless <i>es</i> insípido -a <i>it</i> insipido	<i>adj.</i> Que manca de sensació olfactiva-gustativa.
matís	<i>m.</i> Vegeu <i>to</i> (d'un color).
neutre -a <i>fr</i> neutre <i>en</i> neutral <i>es</i> neutro <i>it</i> neutro	<i>adj.</i> Que no presenta unes característiques sensorials netament marcades.
nota <i>fr</i> note <i>en</i> note <i>es</i> nota <i>it</i> nota	<i>f.</i> Tret peculiar i identificable d'una olor o d'una sensació olfactiva-gustativa.
nota atípica <i>fr</i> note atypique <i>en</i> off-note <i>es</i> nota atípica <i>it</i> nota atípica	<i>f.</i> Nota generalment associada amb la deterioració o la transformació de la mostra.
olor <i>fr</i> odeur <i>en</i> odor, odour <i>es</i> olor <i>it</i> odore	<i>f.</i> Propietat organolèptica perceptible per l'òrgan olfactiu quan hom inspira determinades substàncies volàtils.
olor atípica <i>fr</i> odeur atypique <i>en</i> off-odo(u)r <i>es</i> olor atípico <i>it</i> odore atípico	<i>f.</i> Olor no característica, generalment associada a una deterioració o una transformació de la mostra.

TAULA 9.3 (Continuació)
 Termes relatius als atributs organolèptics

Nom i equivalències en francès (fr), anglès (en), espanyol (es) i italià (it)	Definició
opac -a fr opaque en opaque es opaco -a it opaco	<i>adj.</i> Que no deixa passar la llum.
persistència fr persistence en persistence es persistencia, dejo it persistenza	<i>f.</i> Sensació olfactiva-gustativa, rarament similar o molt propera a la sensació percebuda quan el vi era a la boca, i que roman present durant un cert temps, la durada del qual és mesurable.
pla plana fr plat en flat, insipid es vacío -a it vuoto	<i>adj.</i> Que causa una sensació olfactiva-gustativa menor que la que s'esperava.
potenciador de flavor fr reforceur de saveur (ou de goût) en flavo(u)r enhancer es potenciador del sabor (o del gusto) it esaltatore di sapore (o del gusto)	<i>m.</i> Substància que intensifica el sabor o el gust de certs productes.
potenciador de gust	<i>m.</i> Vegeu <i>potenciador de flavor</i> .
potenciador de sabor	<i>m.</i> Vegeu <i>potenciador de flavor</i> .
pungent fr irritant, piquant au nez, âcre en pungent es punzante, irritante it pungente, irritante	<i>adj.</i> Que produeix una sensació d'irritació de les mucoses bucals i nasals, com ara el vinagre o la mostassa. És una sensació trigeminal.
retrogust fr arrière-goût en aftertaste, residual taste es gusto residual, postgusto it gusto residuo, postgusto	<i>m.</i> Sensació olfactiva-gustativa que es percep després de llançar el vi de la boca o d'empassar-se'l i que difereix de la sensació que hom percebia quan tenia el vi a la boca

TAULA 9.3 (Continuació)
 Termes relatius als atributs organolèptics

Nom i equivalències en francès (<i>fr</i>), anglès (<i>en</i>), espanyol (<i>es</i>) i italià (<i>it</i>)	Definició
sabor <i>fr</i> saveur <i>en</i> taste <i>es</i> sabor <i>it</i> sapore	1. <i>m.</i> Conjunt de sensacions percebudes per l'òrgan del gust quan és estimulat per determinades substàncies solubles. 2. <i>m.</i> Conjunt de propietats de les substàncies que originen les sensacions gustatives.
sabor elemental <i>fr</i> saveur élémentaire <i>en</i> basic taste <i>es</i> sabor elemental <i>it</i> sapore elementare	<i>m.</i> Qualsevol dels sabors reconeguts com a àcid, amarg, salat, dolç, astringent, umami i metàl·lic.
salabor <i>fr</i> salinité <i>en</i> saltiness <i>es</i> salinidad <i>it</i> salinità	<i>f.</i> Propietat organolèptica de substàncies pures o de mescles la degustació de les quals produeix un sabor salat.
salat -ada <i>fr</i> salé -e <i>en</i> salty <i>es</i> salado -a <i>it</i> salato	<i>adj.</i> Que té el sabor elemental produït per solucions aquoses de diverses substàncies com ara la sal (clorur sòdic).
sàpid -a <i>fr</i> sapide <i>en</i> sapid <i>es</i> sávido -a <i>it</i> sapido	<i>adj.</i> Que té sabor.
saturació (d'un color) <i>fr</i> saturation <i>en</i> saturation <i>es</i> saturación <i>it</i> saturazione	<i>f.</i> Grau de puresa d'un color.

TAULA 9.3 (Continuació)
 Termes relatius als atributs organolèptics

<i>Nom i equivalències en francès (fr), anglès (en), espanyol (es) i italià (it)</i>	<i>Definició</i>
sensacions tàctils bucals	<i>f. pl.</i> Sensacions tàctils percebudes a l'interior de la boca, incloent-hi la llengua i les dents.
<i>fr</i> sensations tactiles buccales	
<i>en</i> mouthfeel	
<i>es</i> sensaciones bucales táctiles	
<i>it</i> sensazioni orali tattili	
to	<i>m.</i> Propietat del color que correspon a la distribució espectral de les proporcions de llum transmesa, la qual cosa permet de classificar un color com a vermell, verd, groc, etc.
<i>fr</i> teinte	
<i>en</i> hue	
<i>es</i> tono, matiz	
<i>it</i> tono, gradazione	
translúcid -a	<i>adj.</i> Que deixa passar la llum però que no permet distingir les imatges a través seu, com ara un vi tèrbol.
<i>fr</i> translucide	
<i>en</i> translucent	
<i>es</i> translúcido -a	
<i>it</i> traslucido	
transparent	<i>adj.</i> Que deixa passar la llum i permet distingir les imatges a través seu.
<i>fr</i> transparent	
<i>en</i> transparent	
<i>es</i> transparente	
<i>it</i> trasparente	
vigor	<i>m.</i> Vegeu <i>flavor</i> .

TAULA 9.4
 Termes relatius a la percepció sensorial

<i>Nom i equivalències en francès (fr), anglès (en), espanyol (es) i italià¹</i>	<i>Definició</i>
escala proporcional	<i>f.</i> Escala en la qual els trams són escollits de manera que als quocients iguals corresponguin quocients de percepció sensorial iguals.
<i>fr</i> échelle de rapport	
<i>en</i> ratio scale	
<i>es</i> escala proporcional	
<i>it</i> scala proporzionale	

1. Les equivalències a l'italià són extretes de R. VIADER (2005), *Vino, corpo e cervello*, Brescia, AEB.

TAULA 9.4 (Continuació)
 Termes relatius a la percepció sensorial

<i>Nom i equivalències en francès (fr), anglès (en), espanyol (es) i italià</i>	<i>Definició</i>
error aleatori <i>fr</i> erreur fortuite, erreur aléatoire <i>en</i> random error <i>es</i> error aleatorio <i>it</i> errore aleatorio	<i>m.</i> Error impredecible. El valor mitjà dels errors aleatoris d'un mateix mesurament és zero.
error d'avaluació <i>fr</i> erreur d'évaluation <i>en</i> error of assessment <i>es</i> error de valoración <i>it</i> errore di valutazione	<i>m.</i> Diferència entre el valor obtingut i el valor veritable.
biaix <i>fr</i> biais <i>en</i> bias <i>es</i> error sistemático <i>it</i> errore sistematico	<i>m.</i> Error que es produeix sempre en el mateix sentit. Pot ser positiu o negatiu.
biaix de prejudici <i>fr</i> biais prévisible <i>en</i> expectation bias <i>es</i> prejuicio <i>it</i> pregiudizio	<i>m.</i> Error degut a idees preconcebudes.
valor veritable <i>fr</i> valeur vraie <i>en</i> true value <i>es</i> valor verdadero <i>it</i> valore vero	<i>m.</i> Valor particular la quantitat del qual es pretén estimar. Vegeu la norma ISO 3534.

9.9. LÈXIC COMÚ

Ressenyarem ara, per acabar aquest capítol, unes quantes paraules relacionades amb l'anàlisi sensorial que formen part del lèxic comú de la nostra llengua i que no han estat esmentades en l'apartat anterior. Les definicions que reportem són extretes de la segona edició del *Diccionari de la llengua catalana*, de l'Institut d'Estudis Catalans (2007).

ampolla	<i>f.</i> Vas portàtil de vidre, cristall, plàstic, etc., de coll estret, destinat a contenir líquids.
ascecent	1. <i>adj.</i> Que comença a tornar-se àcid. 2. <i>adj.</i> Lleugerament àcid.
balsàmic -a	<i>adj.</i> Que té les qualitats del bàlsam.
bóta	<i>f.</i> Recipient de fusta més llarg que ample, de secció transversal aproximadament circular, major en el centre que en els extrems, les bases del qual són dues peces de fusta i la superfície lateral del qual està formada per dogues encorbades i acoblades, i mantingudes unides amb cèrcols de fusta o ferro, que serveix per a guardar i transportar vi i altres líquids, especialment de capacitat superior a quatre cargues.
botella	<i>f.</i> Vegeu <i>ampolla</i> .
celler	1. <i>m.</i> Lloc on s'elabora i es guarda el vi. 2. <i>m.</i> Lloc d'una casa, especialment soterrani, on es guarda el vi i altres aliments. 3. <i>m.</i> Botiga on es venen vins i altres begudes.
embotellar	<i>v. tr.</i> Posar en una botella o en botelles.
empireuma	<i>m.</i> Olor i sabor peculiars que adquireixen certes substàncies orgàniques sotmeses a un procés de descomposició tèrmica.
empireumàtic -a	<i>adj.</i> Relatiu o pertanyent a l'empireuma.
estíptic -a	<i>adj.</i> Astringent.

BIBLIOGRAFIA

- ASSOCIACIÓ ESPANYOLA DE NORMALITZACIÓ I CERTIFICACIÓ (AENOR) (1992a). *UNE 87-016:1992 Análisis sensorial: Metodología: Prueba A / no A*.
- (1992b). *UNE 87-017:1992 Análisis sensorial: Metodología: Método para establecer el perfil olfato-gustativo*.
- (1992c). *UNE 87-022:1992. Análisis sensorial: Utensilios: Copa de vino*.
- (1998). *UNE 87-027:1998 Análisis sensorial: Identificación y selección de descriptores para la elaboración de un perfil sensorial por métodos multivariantes*.
- (2003). *UNE-EN 13725:2003 Calidad del aire: Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica*.
- ASSOCIACIÓ ESPANYOLA DE NORMALITZACIÓ I CERTIFICACIÓ (AENOR); ORGANITZACIÓ INTERNACIONAL DE NORMALITZACIÓ (ISO) (1994). *UNE 87-001:1994 / ISO 5492 Análisis sensorial: Términos de carácter general, términos relativos a*

- los sentidos, términos relativos a los atributos organolépticos, términos relativos a los métodos.*
- BROCHET, F. (1999a). *Étude des représentations des objets chimiques dans le champ de la conscience*. Tesi doctoral. Talence: Faculté d'Œnologie de Bordeaux.
- (1999b). «Le goût du vin en conscience». *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, edició especial, p. 19-23.
- (1999c). «La langue des sensations». *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, edició especial, p. 39-44.
- CAIN, W. S.; GOODSPEED, R. B.; GENT, J. F.; LEONARD, G. (1988). «Evaluation of olfactory dysfunction in the Connecticut Chemosensory Clinical Research Center». *Laryngoscope*, núm. 98.
- ENTITAT NACIONAL D'ACREDITACIÓ (ENAC) (2003). *Guía para la acreditación de laboratorios de análisis sensorial*. 1a rev. G-ENAC-02.
- FLANZY, C. (2003). *Enología: fundamentos científicos y tecnológicos*. Madrid: Mundi Prensa.
- Intellectica* (1997). Edició especial: *Olfaction: Du linguistique au neurone*, núm. 24.
- JAUBERT, J.-N.; TAPIERO, C.; DORE, J. C. (1995). «The field of odors: toward a universal language for odor relationships». *Perfumer & Flavorist.*, vol. 20, p. 1-16.
- MORROT, G. (1999). «Peut-on améliorer les performances du dégustateur?». *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, edició especial, p. 31-37.
- NOBLE, A. C.; ARNOLD, R. A.; MASUDA, B. M.; PECORE, S. D.; SCHMIDT, J. O.; STERN, P. M. (1984). «Progress towards a standardized system of wine aroma terminology». *Am. J. Enol. Vitic.*, vol. 35, p. 107-109.
- RAZUNGLÉS, A.; BIDAN, P. (1987). «Réflexions sur la dégustation: de la nécessité d'une standardisation des descripteurs en analyse sensorielle des vins». *Revue Française d'Oenologie*, vol. 109, p. 3-10.
- SAUVAGEOT, F. (1999). «L'évaluation sensorielle». *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, edició especial, p. 63-71.
- UNION INTERNACIONAL DES ŒNOLOGUES (1994). *La méthode Union Internationale des Œnologues pour l'analyse sensorielle des vins aux concours*. Milà.
- VEDEL, A. (1967). «Terminologie gustative œnologique». *Vignes et Vins*, núm. esp., p. 79-80.
- VEDEL, A.; CHARLE, G.; CHARNAY, P.; TOURMEAU, J. (1972). *Essai sur la dégustation des vins*. Mâcon: Société d'Édition et d'Information Vitivinicole.
- VIADER, R. (2005). *Vino, corpo e cervello*. Brescia: AEB.
- WARBURTON, N. (2002). *La caverna de Platón y otras delicias de la filosofía*. Barcelona: Crítica.

10. FORMACIÓ I AVALUACIÓ CONTINUADA DE TASTADORS

La majoria de les persones eviten qualsevol discussió respecte, per exemple, del que és un aldehid, perquè aquest concepte pertany a la química. O el que és un al·lel perquè concerneix a la genètica. En general, hom admet que discutir de manera sensata d'aquestes i d'altres qüestions, d'aquests conceptes i del que representen, requereix un procés llarg i especialitzat d'estudi continuat. No obstant això, hi ha persones que, sense educació formal especialitzada sobre el vi i l'anàlisi sensorial, se senten totalment competents per a discutir sobre qualsevol aspecte d'un vi. Normalment, com se sol dir en aquests casos, l'atreviment és proporcional a la ignorància. No se'ls ocorre pensar, a aquestes persones, que l'anàlisi sensorial, com altres disciplines científiques, necessita coneixement especialitzat i ensinistrament sistemàtic. Darrere d'algunes d'aquestes persones hi ha una patent i manifesta arrogància intel·lectual. En general, aquesta classe d'afectats pel vi acostumen a etiquetar com a bones o veritables aquelles sensacions que activen llurs àrees de plaer o de conveniència, en un moment determinat. Contràriament, aquelles sensacions que activen llurs àrees de desplaer, les consideren inconvenients, dolentes o falses. Com ja s'ha comentat, el que activa les zones de plaer de qualsevol individu mitjà mancat d'una formació especialitzada depèn de les influències ambientals que han afectat el cervell durant el període de desenvolupament.

10.1. TASTADORS EXPERTS

Analitzar un vi sensorialment no és fàcil, inclús per als experts, per totes les raons que s'han anat explicant en aquest llibre. Conseqüentment, els tastadors han de formar-se i, en virtut del que han après, han de ser capaços d'analitzar determinats tipus de vins. Hi ha diverses categories d'analistes sensorials. En un primer nivell, hi ha els tastadors d'àmbit local; és a dir, els que coneixen molt bé els vins de la zona on treballen. En un altre nivell trobem els tastadors de vins d'un àmbit geogràfic més extens, normalment d'un país determinat. Finalment, hi ha els tastadors que coneixen qualsevol tipus de vi i de la majoria de països. A aquest darrer nivell, òbviamment, s'hi arriba a partir de certa edat. És excepcional trobar joves tastadors que hagin tingut l'oportunitat de provar milers de vins i de llocs diversos.

El nivell màxim d'especialització correspon a un *jutge expert* o a un *jutge expert especialitzat* (vegeu la taula 9.2). Ambdós casos reuneixen unes característiques que, en certes ocasions, són imprescindibles. Quan hom treballa amb aquesta classe de jutges, es requereix un menor nombre d'experts en un jurat per a obtenir un mateix grau de fiabilitat en els resultats. La memòria i l'experiència acumulada permeten a aquests experts reconèixer atributs particulars, com ara un flavor defectuós. Les conclusions derivades d'un jurat d'experts tenen més pes, per exemple, davant d'un tribunal de justícia. El jutge expert especialitzat és, a més, capaç d'aconsellar en una etapa preliminar sobre qualsevol necessitat de modificació del procés d'elaboració del vi i també és capaç de predir com evolucionarà el producte amb el temps, al llarg de la producció i l'emmagatzemament. També el jutge expert especialitzat pot predir les conseqüències pràctiques causades per variacions de les matèries primeres i els processos d'elaboració o de conservació.

Com en moltes disciplines, la formació s'ha de dur a terme de manera continuada, no només practicant tasts sinó també fent exercicis, especialment dissenyats per a entrenar-se i aprendre. A més a més, un tastador periòdicament ha de «calibrar-se» com qualsevol instrument de laboratori. A la norma ISO-DIS 13300-1:2006 hom pot trobar recomanacions detallades sobre les responsabilitats del personal dels laboratoris d'avaluació sensorial.

10.2. PROVES FORMALS D'APTITUD

De la mateixa manera que els esportistes professionals, els tastadors de vi haurien de sotmetre's de tant en tant a un examen mèdic. Caldria que fessin un seguiment de llur funció hàptica i olfactiva. De fet, caldria recórrer als serveis mèdics quan s'adonessin d'alguna alteració olfactiva, tant qualitativa com quantitativa. Aquest examen serviria tant per a conèixer l'estat basal de les capacitats saborimètriques (olfacte i gust), com per a detectar qualsevol lesió o disfunció nasal o cerebral que pogués interferir en l'exercici professional.

Un dels múltiples sistemes exploratoris que hi ha per a l'olfacte i el gust és el Barcelona Smell Test - 24 (BAST-24). És un test desenvolupat per Josep Manel de Haro, molt utilitzat diàriament al Servei d'Otorinolaringologia de l'Hospital Municipal de Badalona i també en altres centres hospitalaris de l'Estat espanyol. Aquest test és constituït per vint-i-vuit substàncies, vint-i-quatre de les quals per a l'exploració olfactomètrica i quatre per a la gustomètrica. Aquestes substàncies han estat seleccionades per llur olor característica, llur concentració, llur ordre de presentació, etc., tot seguint normes de la indústria alimentària i de fisiologia humana. El test es complementa amb un programa informàtic per a processar les dades i representar gràficament l'estat saborimètric del pacient.

La prova és duta a terme amb el pacient assegut, en un ambient totalment exempt d'olors i sense soroll. Hom dóna al pacient certes instruccions, com ara la manera de fer la respiració i la manera de respondre les preguntes de l'explorador. Generalment, es comença primer per les fosses nasals: ara l'una i ara l'altra. Amb els ulls clucs, el pacient ha d'olorar la bateria de substàncies odorants i ha d'anar responnent

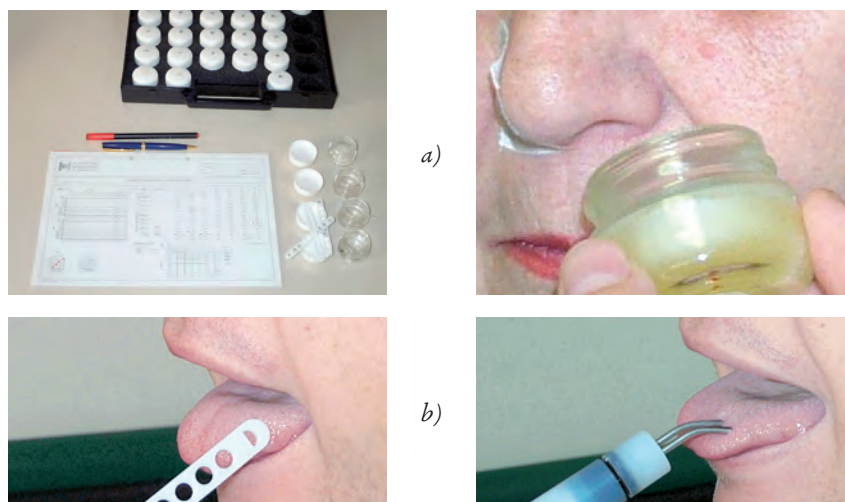


FIGURA 10.1. Exploració química de l'olfacte (a). Exploració química i electrònica del gust (b).

una sèrie de preguntes, les respostes de les quals, de manera codificada, s'introdueixen a l'ordinador. S'oloren vint-i-quatre substàncies, les vint primeres serveixen per a avaluar el primer parell cranial (percepció de l'olor). Les quatre següents exploren el cinquè parell cranial (percepció de les característiques no odorants de l'olor).²⁰ L'explorador acosta el flascó al nas del pacient i aquest olora durant *un* segon. Després contesta les preguntes de si detecta olor o no, si és forta o no, si és intensa o no, si és molesta o no, si és fresca o no, si és agradable o no, si l'ha olorat anteriorment o no, què li recorda i, finalment, el pacient ha d'escollir la paraula d'una llista de quatre que, al seu parer, millor defineix l'olor ensumada. Les respostes són enregistrades en codi binari (1, 0) (vegeu la figura 10.2).

Una vegada acomplerta l'exploració olfactiva nasal es passa a l'exploració gustativa bucal, la qual és duta a terme a través de procediments electrònics i químics. El procediment electrònic consisteix a posicionar un elèctrode a l'hemillengua dreta i després a l'hemillengua esquerra, i a aplicar un senyal elèctric d'una diferència de potencial determinada (mV), durant diversos períodes de temps (1-100 ms). D'aquesta manera, hom avalua la capacitat tàctil del sistema hàptic lingual. El pacient ha d'indicar el moment en què se li enrampa la llengua (quan sent un formigueig). En una escala que va de 0 a 400, hom avalua la sensibilitat; els valors alts corresponen a una sensibilitat baixa.

A continuació es procedeix a fer el test químic. Consisteix a fer provar unes substàncies sàpides corresponents als quatre sabors fonamentals i amb un únic nivell de concentració en cada mostra. Amb aquest test hom avalua la capacitat quimiosensorial del sistema hàptic de la llengua.

20. Els nervis parells cranials I i V són de natura no hormonal, a diferència del nervi terminal i del de Jacobson, que són hormonals. El parell I s'ocupa de la identificació, la intensitat i la qualitat, mentre que el parell V detecta aspectes més subjectius, com ara forma, matis o tacte.

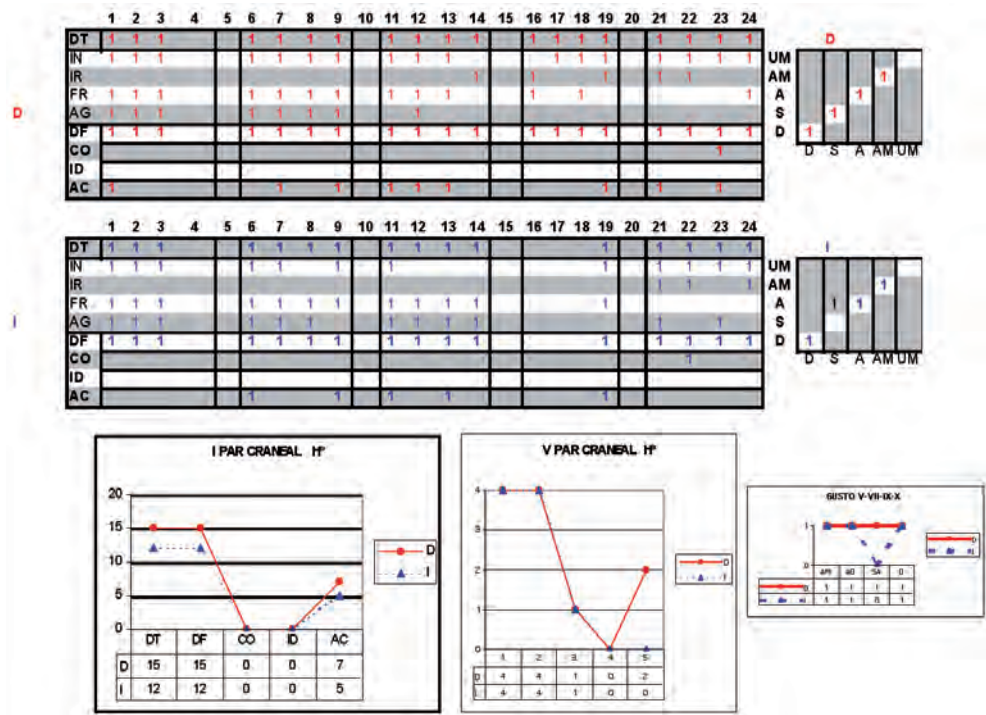


FIGURA 10.2. Presentació dels resultats del test olfatomètric BAST-24. Vint-i-quatre substàncies per a olfacció i les corresponents respostes binàries sí/no (1, 0) a les preguntes següents: detecteu l'olor? (DT), és intensa? (IN), és irritant? (IR), és fresca? (FR), és agradable? (AG), capacitat per a discernir entre les preguntes anteriors (DF), la coneix? (CO), capacitat per a identificar-la sense ajuda (ID) i capacitat per a identificar-la amb ajuda (AC). Olfacte d'una persona amb al·lèrgia al pol·len i certa alteració gustativa.

El conjunt de les respostes obtingudes genera uns gràfics que mostren de manera global les capacitats olfactives-gustatives d'una persona i indiquen l'estat dels nivells de percepció i la diversitat discriminant de l'olfacte, l'estat de la sensorialitat tàctil del nas (propietats fisicoquímiques no odorants del nas) i la diferenciació entre fossa nasal dreta i esquerra. El mateix, per a l'exploració lingual. Amb totes les dades recollides, hom emet un informe escrit que inclou una sèrie d'informacions molt útils per a avaluar el grau d'aptitud d'un tastador.

Després de l'examen mèdic és aconsellable de completar un assaig olfatomètric per a determinar el llindar de detecció, amb l'objecte de conèixer millor els límits de l'olfacció del tastador. Aquesta prova hauria de ser feta d'una manera formal per a seleccionar els membres d'un jurat de tast. Ho podrien fer els consells reguladors.

D'aquesta manera tindriem normalitzats els tastadors (els «instruments sensorials») amb una sensibilitat coneguda respecte d'un material de referència (per exemple, l'*n*-butanol). S'assumeix que la sensibilitat mostrada envers la molècula de referència és semblant a la sensibilitat envers altres substàncies odorants.

L'assaig consisteix a fer olorar als candidats 1 UO_E (unitat d'olor europea).²¹ El procediment és molt simple, però cal dur-lo a terme en un laboratori especialitzat, atès que la volatilització de la petita quantitat de referència de *n*-butanol en un metre cúbic de nitrogen, cal fer-la molt acuradament, exactament mesurada i amb el condicionament de temperatura i humitat. Cal també disposar d'una màscara adequada i de l'instrument adient (olfactòmetre).

A fi d'assegurar la repetitivitat del procediment, es constitueix un jurat format per avaluadors amb una sensibilitat olfactiva dins d'una banda definida, més estreta que la corresponent a la variabilitat de la població mitjana. A més, hom configura el panell d'avaluadors amb persones que tinguin una sensibilitat específica a la substància odorant de referència (*n*-butanol). Per seleccionar un avaluador, hom estima fins a deu vegades el llindar de detecció que té, en almenys tres sessions diferents, amb la separació d'un dia entre sessió i sessió.

L'aptitud d'un tastador serà decidida a partir de diversos càlculs estadístics. Per simplificar, podem dir que el tastador és vàlid si la mitjana geomètrica de les estimacions del llindar de detecció individual, expressat en unitats de concentració, és d'entre 0,5 i 2 vegades el valor de referència acceptat (123 µg de *n*-butanol / m³).

També es pot simplificar el procediment olfactant una sèrie de flascons (normalment nou) que contenen dilucions d'una solució mare del 4 % de *n*-butanol. Les dilucions són cadascuna 1/3 de l'anterior. El flascó més concentrat correspon al valor 0, i el més diluït, al valor 9. Els flascons són de 250 mL i el volum de la solució és de 60 mL. La col·lecció es guarda al refrigerador i té una durada d'un any. Es comença olorant el flascó de concentració més baixa i s'intercala en cada ensumada un blanc d'aigua destil·lada, per tal que el tastador digui a partir de quin flascó percep olor.

10.3. FORMACIÓ ESPECÍFICA

En general, la formació d'un analista sensorial ha d'incloure els aspectes següents: *a*) determinació del llindar de sensibilitat per a una sèrie d'aromes, *b*) discriminació de les aromes, *c*) estimació de les concentracions, *d*) estabilitat en el temps, *e*) identificació d'olors negatives (pudors). Cal complementar aquesta formació amb nombroses pràctiques i altres proves addicionals amb l'objecte que els tastadors siguin aptes per a participar eficaçment en: *a*) proves de diferències, emprades per a determinar si hi ha diferència sensorial entre dos vins; *b*) proves que utilitzen escales per a estimar la magnitud de les diferències, i *c*) proves descriptives, utilitzades per a identificar qualitativament o per a determinar quantitativament els atributs sensorials específics presents en una mostra.

Les taules 10.1 a 10.4, extretes de la norma UNE 87-013 (1996), tracten de la preparació de dilucions de substàncies odorants que poden ser utilitzades en l'entrenament de jutges per a la detecció i el reconeixement d'olors.

21. 1 UO_E és la quantitat de substància odorant que, quan s'evapora en 1 m³ de gas neutre en condicions normals, origina una resposta fisiològica en un jurat d'experts (llindar de detecció) equivalent a l'originada per 1 MOR_E (massa d'olor de referència europea) evaporada en 1 m³ de gas neutre en condicions normals. A Europa s'ha decidit adoptar la concentració de referència de 123 µg de *n*-butanol / m³ equivalent a 1 MOR_E/m³, que alhora correspon a 1 UO_E.

TAULA 10.1
Solucions per a les proves d'aparellament

<i>Sabor</i>	<i>Producte</i>	<i>Concentració en aigua (g/L) a temperatura ambient</i>
Dolç	Sacarosa	16
Àcid	Àcid tàrtric o àcid cítric	1
Amarg	Sulfat de quinina	0,20
Salat	Clorur sòdic	5
Astringent	Àcid tànnic ¹ o quercitrina ² o sulfat d'alumini i potassi	1 0,5 0,5
Metàl·lic	Sulfat ferrós hidratat FeSO ₄ ·7H ₂ O ³	0,01 (2 mg Fe / L)
<i>Olor</i>		<i>Concentració en alcohol (M)⁴ a temperatura ambient</i>
Llimona, fresc	Citral (C ₁₀ H ₁₆ O)	1 · 10 ⁻³
Vainilla	Vanil·lina (C ₈ H ₈ O ₃)	1 · 10 ⁻³
Farigola	Timol (C ₁₀ H ₁₄ O)	5 · 10 ⁻⁴
Floral, muguet, gessamí	Acetat de benzil (C ₉ H ₁₀ O ₂)	1 · 10 ⁻³

1. Aquesta substància no és gaire soluble en aigua.
2. Glucòsid groc de l'escorça de l'espècie *Quercus tinctoria*.
3. Per a impedir l'aparició d'una coloració groguenca deguda a l'oxidació, cal utilitzar una solució recentment preparada amb aigua neutra o feblement àcida. Si, malgrat això, apareix la coloració groguenca, cal preparar i guardar les solucions en recipients de color topazi o amb una llum esmorteïda o acolorida.
4. Les solucions patró es preparen amb etanol, però la dilució final es fa amb aigua i no ha de contenir més del 2 % d'alcohol.

TAULA 10.2
Solucions per a les proves de detecció

<i>Producte</i>	<i>Concentració en aigua (g/L) a temperatura ambient</i>
Sulfat de quinina	0,20
Àcid cítric	0,60
Clorur sòdic	2
Sacarosa	12
<i>Cis</i> -3-hexen-1-ol	0,4 ¹

1. Concentració expressada en mL/L.

TAULA 10.3
Solutions per a les proves de discriminació

<i>Prova de discriminació</i>	<i>Producte</i>	<i>Concentració en aigua a temperatura ambient</i>
<i>Gustativa</i>	Sacarosa	0,1; 1,0; 5,0; 10,0 (g/L)
	Àcid cítric	0,1; 0,15; 0,22; 0,34 (g/L)
<i>Olfactiva</i>	Acetat d'isoamil	5, 10, 20, 40 (ppm)
<i>De color</i>	Teixits, escales de color, etc.	Intensitat d'un color que vagi, per exemple, del vermell fosc al vermell clar.

TAULA 10.4
Substàncies odorants per a les proves de descripció d'olors

<i>Substància</i>	<i>Terme més freqüentment associat amb l'olor</i>
Benzaldehid	Ametlla amargant, cirera
3-octen-1-ol	Xampinyó
Acetat de 2-feniletíl	Floral
<i>Cis</i> -3-hexen-1-ol	Vegetal, herba segada
Eugenol	Clavell d'espècia
Anetol	Anís
Vanil·lina	Vainilla
β -ionona	Viola, gerd
Àcid butíric	Mantega rànica
Àcid acètic	Vinagre
Acetat d'isoamil	Fruites, plàtan, pera

NOTA: És possible utilitzar productes alimentaris, espècies, extractes, infusions o odorants químics. Els productes elegits s'han d'adaptar a les necessitats locals i han d'estar exempts d'altres fonts odorants.

TAULA 10.5
Solucions per a la identificació dels sabors¹

Sabor	Substància de referència ² i massa molecular (M)	Concentració de la solució mare ³ (g/L)	Concentració de la solució de referència (g/L)
Àcid	Àcid cítric cristal·litzat (monohidrat) M = 210,14	1,20	0,43
Amarg	Cafeïna cristal·litzada (monohidrat) M = 212,12	0,54	0,195
Salat	Clorur de sodi anhidre M = 58,46	4,00	1,19
Dolç	Sacarosa ⁴ M = 342,3	24,00	5,76
Umami	Glutamat de sodi (monohidrat) M = 187,13	2,00	0,595
Metà·lic ⁵	Sulfat ferrós (II) (heptahidrat) ⁵ M = 287,9	0,016	0,00475

1. Ha estat comprovat en assaigs pràctics que les substàncies de referència, a les concentracions de referència recomanades, són detectades i reconegudes pel 50 % dels jutges sense experiència.
2. Els productes utilitzats han d'estar exempts d'impureses que interfereixin amb els sabors.
3. Dos litres de solució mare de cada substància són suficients per a vint jutges.
4. La solució de sacarosa és inestable i ha de ser utilitzada el mateix dia que es prepara.
5. El sabor metà·lic, de fet, és una sensació olfactiva-gustativa. La percepció pot ser modificada per l'estat de la dentadura, atès que algunes pròtesis poden exercir un efecte de pila galvànica.

Per a la investigació de la sensibilitat gustativa es fa servir la norma UNE 87-003 (1995), que revisa, anul·la i substitueix la norma anterior de 1979 i que afegeix als sabors l'umami i el metà·lic. Amb els exercicis proposats en les taules 10.5 i 10.6 hom pot establir els llindars de detecció i d'identificació i el llindar diferencial. Els llindars obtinguts es poden millorar amb entrenament.

10.4. ASSAIGS PER A L'ENTRENAMENT I L'AVALUACIÓ DE TASTADORS

10.4.1. Mètodes d'assaig

Aquests assaigs es poden dur a terme per a l'olfacte o el gust, segons sigui el cas. Per a l'olfacte hem de treballar tant l'olfacció directa com l'olfacció retronasal. En aquest darrer cas, alhora, hem de fer un assaig doble: una primera avaluació en fase gasosa i després una segona avaluació després de la ingestió d'una solució aquosa.

Mètode d'olfacció directa. Hom presenta als tastadors una sèrie de flascons o copes de tast numerats que contenen substàncies odorants diferents (taula 10.1), a una concentració determinada. Si s'utilitzen copes, hom les emplenarà amb 30-40 mL

TAULA 10.6
Sèries de dilucions per a establir els llindars de detecció dels sabors

Codi de la dilució	Àcid		Amarg		Salat		Dolç		Umami		Metàl·lic	
	V ¹ (mL)	p ² (g/L)	V (mL)	p (g/L)	V (mL)	p (g/L)	V (mL)	p (g/L)	V (mL)	p (g/L)	V (mL)	p (g/L)
D1	500	0,60	500	0,27	500	2,00	500	12,00	500	1,00	500	0,0080
D2	400	0,48	400	0,22	350	1,40	300	7,20	350	0,70	350	0,0056
D3	320	0,38	320	0,17	245	0,98	180	4,32	245	0,49	245	0,0039
D4	256	0,31	256	0,14	172	0,69	108	2,59	172	0,34	172	0,0027
D5	205	0,25	205	0,11	120	0,48	65	1,56	120	0,24	120	0,0019
D6	164	0,20	164	0,09	84	0,34	39	0,94	84	0,17	84	0,0013
D7	131	0,16	131	0,07	59	0,24	23	0,55	59	0,12	59	0,0009
D8	105	0,13	105	0,06	41	0,16	14	0,34	41	0,08	41	0,0007
Raó geomètrica (R)	R = 0,8		R = 0,8		R = 0,7		R = 0,6		R = 0,7		R = 0,7	

1. V és la quantitat de solució mare en mil·lilitres per a preparar 1 L de solució final.
2. p és la concentració resultant en grams per litre.

de solució, les tancarà amb un vidre de rellotge i esperarà uns 30 min abans d'olfactar, amb la intenció de deixar equilibrar a temperatura ambient la solució i la fase vapor, atès que les solucions d'assaig s'acostumen a guardar en fred. El tastador ha de retirar el vidre de rellotge i ha d'ensumar amb la boca closa. Ha d'avaluar l'olor i ha d'anotar-ne els resultats.

Mètode d'avaluació d'olors en fase gasosa. Fem servir les mateixes copes que en l'assaig anterior, però tapades hermèticament amb una pel·lícula plàstica (parafilm). El tastador forada la pel·lícula per mitjà d'una palla, inhala amb la boca l'atmosfera gasosa de la copa (*espai lliure*) i exhala fortament a través del nas. Avalua l'olor i n'anota els resultats. Obviament, en cap cas la palla no ha de tocar el líquid. Si passés això, cal agafar una palla nova.

Mètode d'avaluació d'olors per ingestió de solucions aquoses. A continuació de l'assaig anterior, el tastador aspira per la boca mitjançant la palla una petita quantitat de la solució aquosa i se l'empassa. Sense solució de continuïtat, hom espirarà suauement, avalua l'olor i n'anota els resultats.

10.4.2. Assaigs

Amb aquestes metodologies acabades d'esmentar, hom pot procedir a completar una bateria d'assaigs de diferent natura. Normalment, la bateria d'assaigs per a l'entrenament i l'avaluació de tastadors pot comprendre les etapes següents:

1. Prova d'aparellament.

2. Agudeses i aptitud per a la discriminació: proves de detecció d'un estímul i proves de discriminació entre nivells d'intensitat d'un estímul.

3. Aptitud per a la descripció: prova de descripció d'olors i prova de descripció del cos.

4. Determinació del llindar de sensibilitat.

5. Determinació de la reproductibilitat.

Prova d'aparellament. Hom prepara una sèrie de mostres de substàncies sàpides i/o odorants, a concentracions molt superiors al llindar de detecció (taula 10.1). Es marquen amb un número aleatori d'almenys tres dígits. Es presenten als tastadors i es deixa que es familiaritzin amb les mostres. A continuació se'ls presenta una sèrie de les mateixes mostres, però marcades amb números diferents. Se'ls demana que aparellin les dues sèries de mostres. Cal fer almenys dues tandes de presentació. Un bon tastador ha d'aconseguir aparellar almenys el 80 % de les mostres.

Prova de detecció d'un estímul. Es basa en el test triangular. Hom presenta al tastador tres copes de vi, dues de les quals són idèntiques. El tastador ha d'endevinar quina és la diferent. Hom repeteix l'assaig anterior però ara addicionant a dues de les copes un producte de la taula 10.2. El tastador ha d'aparellar de nou les copes on s'ha fet l'addició.

Prova de discriminació entre nivells d'intensitat d'un estímul. Hom presenta al tastador en un ordre aleatori quatre mostres que contenen el component que s'ha de detectar però a quatre concentracions diferents (taula 10.3). El tastador les ha d'ordenar en ordre creixent d'intensitat.

Prova de descripció d'olors. La descripció d'una olor no és sempre fàcil. Com hem vist al llarg d'aquest llibre, hi ha moltes circumstàncies que dificulten aquesta operació. Aquesta prova avalua la capacitat del tastador per a identificar una aroma coneguda o bé una aroma determinada que interessi detectar en un vi. Hom presenta al tastador entre cinc i deu copes d'un vi neutre que contenen una addició de substàncies odorants diverses, de les més habituals en els vins (taula 10.4). La intensitat de l'estímul ha d'estar molt per sobre del llindar de percepció, però no gaire més alt que el nivell habitual en un vi. Les mostres es presenten d'una en una. Es qualifica amb tres punts la identificació correcta, amb dos punts una descripció en termes generals, amb un punt la identificació o la descripció d'una associació apropiada, després d'una discussió, i zero punts per a cap resposta encertada. Un bon tastador ha d'aconseguir almenys el 65 % del total de punts possibles.

Prova de determinació del llindar de sensibilitat. Entenem per *llindar de sensibilitat* la concentració mínima de substància que detecten almenys el 70 % dels jutges. Les substàncies ressenyades en la taula 10.5 i llurs dilucions (taula 10.6) poden servir per a aquest propòsit.

Prova de verificació de la reproductibilitat. És bo que un tastador sigui capaç de mantenir les qualitats sensorials dia a dia. Per a verificar-ho, cal repetir algunes de les proves anteriors amb certa freqüència i comparar els resultats obtinguts al llarg del temps.

10.5. EL CHAMP DES ODEURS®

Per tal d'aprofundir en la identificació de les molècules odorants; les interaccions entre elles; la discriminació de dues, tres o més molècules d'una mescla, i la denominació correcta de cada sensació olfactiva associada amb la molècula generadora de l'estímul, òbviament cal un entrenament intens. Ens hi pot ajudar la metodologia coneguda com el Champ des Odeurs®, de l'investigador francès Jean-Noël Jaubert i del seu equip d'IAP International Sentic. Una de les finalitats d'aquest mètode és disposar d'un vocabulari únic, universal i reproductible, tot evitant llenguatges subjectius o pintorescos.

El «camp de les olors» és un conjunt de referents odorants, el coneixement i el domini dels quals permet caracteritzar qualsevol olor segons la seva natura. Es treballa amb quaranta-cinc molècules odorants, escollides com a dominants o marcadors, situades en quaranta-dues posicions, les olors de les quals són agrupades en setze classes químiques o dominis, cadascuna representada com una cel·la d'un fons de color diferent, per facilitar-ne la memorització, i col·locada en semicercle (vegeu la figura 10.3).

El *domini blanc* correspon exclusivament a la funció amina, exemplificada per la isobutilamina. És la pudor de podrit o de corromput. És una aroma d'identificació fàcil i ràpida. Conseqüentment, aquest domini resta isolat respecte als altres. En el vi, la cadaverina i la putrescina són englobades en aquest espai o domini.

El *domini groc-verd* és situat a l'extrem esquerre del camp. Correspon també a olors de percepció ràpida. És el domini dels terpens acíclics amb funcions aldehid i/o cetona. El limonè i el citral en són els representants. Observeu que en l'espai tridimensional aquest domini està connectat amb el domini blau, atès que el limonè —un monoterpè monocíclic— presenta sensacions fresques en un medi alcohòlic i sensacions més dures o agressives en estat pur. El limonè és un pont excel·lent entre els dominis groc-verd i blau. Dins del domini blau, els èsters terpènics generen el caràcter aromàtic des de l'afruitat fins al terrós.

El *domini blau* inclou un grup de monoterpens cíclics com l' α -pinè, que constitueixen un grup homogeni de molècules amb notes aromàtiques, des de la trementina fins al mentol. També comprèn la càmfora, el timol i el salicilat de metil; olors especiades (sesquiterpens) i d'altres de properes a la fusta. També les notes fenòliques, com ara l'eugenol.

El *domini gris clar* pot dividir-se en: *a*) notes afruitades i oxidades de tipus agressiu, com ara benzoats, salicilats, antranilats i fenilacetats, i notes florals, i *b*) notes dolces de quatre tipus diferents, molt properes entre elles, com ara l'anelol, el benzaldehid, l'alcohol cinnàmic i la cumarina/vanil·lina. El domini vermell, situat al centre, té una relació més o menys estreta amb la cetona afruitada *p*-hidroxifenilbutanona, les lactones i la cumarina, i les notes de caramel de l'etilmaltol.

El *domini negre* té com a característica comuna que tots els compostos tenen almenys un àtom de sofre. Podem distingir-hi notes al·liàcies diàfanes, des del disulfur d'al·lil fins a altres notes més difuses, com el disulfur de dimetil. Són olors extremament potents, que a concentracions elevades són desagradables (pudors). Aquest domini enllaça amb el domini violat (pirogènic), on hi ha el metional.

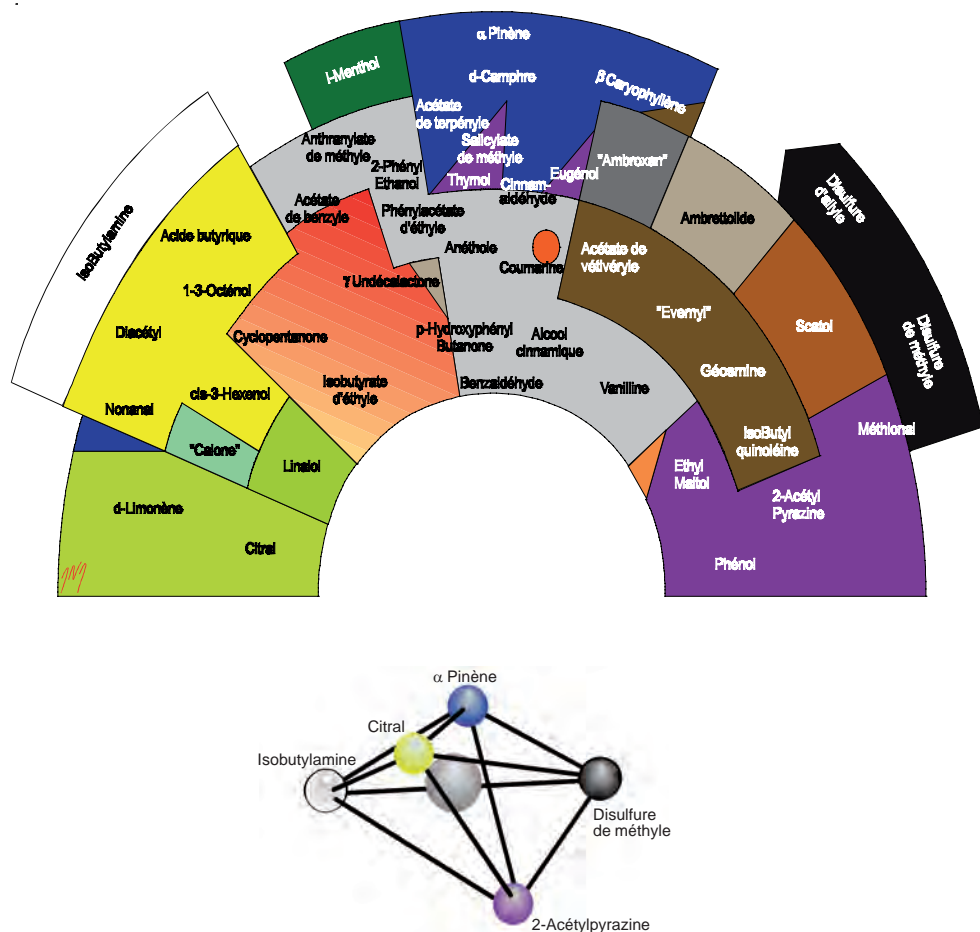


FIGURA 10.3. El Champ des Odeurs®.

El *domini violat* representa un grup bastant homogeni de molècules que denoten l'olor de cuit, torrat o cremat. Són heterocicles que contenen nitrogen, oxigen o, fins i tot, sofre. També poden ser fenols i llurs derivats (l'aroma de torrat del 2,5-dimetilpirazina, per exemple). Inclou les notes de caramel (etilmaltol), que van des del dolç fins a l'eteri. Dins del grup denominat «notes de recuit» trobem alguns compostos sulfurats, com el metional.

El *domini groc* recorda les matèries grasses. És constituït per molècules de cadenes alifàtiques amb diversos grups funcionals (alcohol, àcid, cetona, aldehyd). En són els més representatius l'àcid butíric, l'1,3-octenol, el diacetil i el nonanal. Aquest grup s'associa íntimament a les notes afruitades a través d'èters, èsters i aldehyds insaturats.

El *domini vermell-ataronjat* representa un grup molt heterogeni de molècules representatives de les notes d'èster, floral, etèria (ciclopentanona), furfúria (furfurilaldehyd), lactona (γ -undecalactona) i cetona. Les notes cetòniques són representades

per cetones alifàtiques i aromàtiques (*p*-hidroxifenilbutanona). Les notes estèriques suggereixen sovint l'aroma específica d'una fruita (isobutirat d'etil), la qual varia en funció del tipus d'alcohol o d'àcid que les acompanya.

El *domini marró* és un grup de transició sense gaire especificitat. És situat entre els compostos benzoics i els terpènics (acetat de vetiveril). Els integrants d'aquest grup forneixen olors de fusta de roure (evernil), de florit (metilisoborneol) o de notes terroses (isobutilquinolina).

El *domini verd fosc* comprèn molècules l'aroma de les quals es troba estretament relacionada amb les del domini blau (mentol). Recordem llur efecte sobre el trigemin, que es tradueix en una sensació pseudotèrmica. Abans d'olorar les solucions de substàncies d'aquest domini cal diluir-les convenientment.

El *domini gris fosc intermedi* és representat per l'ambroxà (8,12-oxi-13,14,15,16-tetranorlabdà), molt proper als sesquiterpens de la fusta i a les notes especiades.

El *domini verd-groc intermedi* inclou alcohols, com el linalol, aldehids terpènics, geraniol, etc.

El *domini blau clar* fa referència a una zona poc definida que abraça des de les sensacions fresques marines o de mar (iode) o les sensacions grasses generades per aldehids alifàtics insaturats de cadena llarga, fins als alcohols monoterpènics, com el nerol, i la calona (7-metil-3,4-dihidro-2*H*,1,5-benzodioxepin-3-ona).

El *domini ocre intermedi* comprèn les notes animals associades amb l'escatole (3-metilindole). També situem aquí altres molècules que són compostos benzènics heterocíclics.

El *domini beix intermedi*, representat per l'ambretòlid (ω -6-hexadecenlactona) (mesc), inclou lactones d'elevat pes molecular, totes elles de gran permanència.

10.6. ÈTICA PROFESSIONAL

El lector, a mesura que ha anat avançant la lectura d'aquest llibre, ben segur que ha reflexionat sobre el grau de dificultat que hi ha en la pràctica de l'anàlisi sensorial. Hem cregut interessant, a les acaballes d'aquest capítol dedicat a la formació, exposar els principis d'una nova ètica professional, que Karl Popper va presentar en una conferència a la Universitat de Tübingen, l'any 1981, titulada «Tolerància i responsabilitat intel·lectual». Els dotze principis de Popper, que ressenyem tot seguit, ens ajudaran, sens dubte, a progressar en el nostre coneixement, en general, i també en el llarg camí d'esdevenir un bon tastador de vins.

Els dotze principis de Popper són:

No hi ha cap autoritat indiscutible. El saber objectiu arriba sempre més lluny que el saber que una sola persona pot arribar a tenir.

És impossible evitar tots els errors. Tots els científics cometen errors. La idea que es poden evitar tots els errors cal que sigui revisada, atès que és una idea errònia en si mateixa.

Hem de fer tot el que puguem per a evitar els errors. Hem de recordar el que costa evitar-los i que ningú no ho aconsegueix completament.

Les nostres teories més ben corroborades poden tenir errors. És un treball específic dels científics cercar-ne els errors.

Hem de modificar la nostra posició davant dels errors, tot reformant la nostra ètica pràctica, per a saber reconèixer-los. Amagar els errors és un gran pecat intel·lectual.

Cal aprendre dels nostres errors i fer el possible per a evitar-los.

Cal analitzar els errors fins que arribem a conèixer llur origen i cal gravar-los en la memòria.

Cal ser autocrítics i sincers amb els nostres errors.

Hem d'acceptar, agràits, que els altres ens facin veure els nostres errors.

Necessitem altres persones per a descobrir i corregir els nostres propis errors.

L'autocrítica és la millor crítica, però la crítica dels altres és una necessitat.

La crítica racional ha de ser sempre específica, fonamentada, argumentada, per a apropar-se a una veritat objectivable.

10.7. ELS CONCURSOS DE VINS

Els concursos de vins són esdeveniments que se celebren periòdicament en diferents països amb l'objecte de donar a conèixer els seus vins i, d'aquesta manera, promoure'ls en els diferents mercats. Aquests concursos són generalment reconeguts i promoguts per l'Organització Internacional de la Vinya i el Vi i per la Unió Internacional d'Enòlegs, a Europa i Sud-amèrica. Pel que fa als concursos que no disposen del reconeixement d'aquests organismes, cal tenir-hi una confiança relativa, atès que probablement no han aconseguit encara el nivell tècnic i d'organització exigible. Aquest nivell queda garantit amb la presència d'un observador delegat de l'OIV, que verifica el compliment del reglament. Ambdós organismes obliguen les entitats organitzadores a complir un reglament establert, amb unes normes tècniques perquè els tasts es duiguin a terme en les millors condicions de treball, d'ètica professional, anonimats de les mostres, d'atorgament de premis d'acord amb unes determinades puntuacions, etc. Des del 1994, la Federació Mundial de Grans Concursos Internacionals de Vins i Espirituosos (VINO FED), amb seu a Mont-real (Canadà), s'ocupa d'actualitzar el reglament i de vetllar per la serietat dels esdeveniments.

Actualment, segons el meu parer, no obstant tot això, no hi ha encara cap concurs amb una organització i una sistemàtica de treball perfectes. Hi ha generalment errors operatius derivats de la manca d'espai, de temps o de mitjans en general. Segurament, a causa del fet que la celebració d'un concurs té un cost econòmic molt elevat, que no sempre es pot cobrir amb les quotes de participació. Per aquest motiu, els grans concursos internacionals acostumen a ser patrocinats per organismes firals que suporten les despeses.

L'error més generalitzat deriva del fet de no disposar d'una sala de tast adient, amb instal·lacions ortodoxes. Sovint hom habilita un local per a l'ocasió. Això fa que el tastador hagi de treballar en taules de dimensions reduïdes o sense la intimitat necessària. La llum ambiental acostuma a ser la majoria de vegades de tipus incandescent o fluorescent de baixa temperatura de color. Si hom no disposa d'un Enoscope, tal com hem dit repetidament, és del tot necessari il·luminar la sala amb tubs fluorescents del tipus de llum de dia (~5.000 K). Altres vegades, hi ha olors de fons, que

distreuen l'atenció. Tampoc el servei, sovint, no és l'adient. El procés correcte és servir el vi davant del tastador, en comptes de donar-li una copa que pot haver estat emplenada qui sap quan i potser amb una mostra equivocada. Els vins negres de reserva o de gran reserva han d'haver estat oxigenats abans de servir-los, tot fent ús dels decantadors. És clar, hi ha afortunadament excepcions notables.

Un altre problema és la formació dels tastadors. Els organitzadors locals opinen que els diferents jurats del concurs han d'estar compostos per un conjunt heterogeni de tastadors, tant per llur origen geogràfic com per llur formació i ocupació. D'aquesta manera, no ens ha d'estranyar que veiem plegats enòlegs, periodistes especialitzats, tastavins, comerciants, etc. I tampoc no ens ha d'estranyar que aquesta diversitat es reflecteixi en la disparitat dels resultats obtinguts. Si en un vi, generalment un blanc, hom hi aprecia diòxid de sofre lliure, caldrà prèviament consensuar si es considera un defecte o no. En tot cas, personalment, el puntuo amb una nota baixa de «franquesa». L'aroma de petroli de certs rieslings és una aroma típica si no és gaire intensa. Si la intensitat és notable, el puntuarem baix en harmonia, atès que és un defecte (estrès hídric de la planta). A més a més de tot això, les fitxes de tast poden ser un problema. És molt difícil que els concursos vulguin treballar amb la fitxa internacional de la UIOE. El motiu adduït és que molts dels tastadors participants no la saben utilitzar. El resultat és que no s'avalua un vi per la qualitat intrínseca, sinó per si agrada o no als presumptes «experts». Molts tastadors no posseeixen un esquema mental dels paràmetres de qualitat intrínseca d'un vi en funció de l'origen, la tipicitat, etc., i el que ocorre és que en iniciar una sèrie de tasts atorguen unes puntuacions fora de lloc, molt altes o molt baixes. Altres degustadors confonen defectes amb qualitats i encara a d'altres, per manca d'experiència, els passen per alt defectes tècnics, que són evidents per a un enòleg. Els enòlegs, això no obstant, també s'equivoquen en llurs diagnòstics. Quan hom percep una anomalia difícil d'identificar, massa sovint veiem que erròniament qui acaba pagant els plats trencats és el tap de suro! En general, s'acostumen a atorgar més medalles que les que estrictament serien justificades. Això passa senzillament per l'agrupament de les puntuacions que resten una vegada hom ha eliminat els valors extrems. D'altra banda, molts tastadors no analitzen un vi, sinó que l'avaluen hedònicament i globalment, i després atorguen la puntuació. Això no és acceptable, ja que cal fer una fina dissecció del vi, descriptor per descriptor, i al final sumar els punts. Molts tastadors no estan el dia del tast en la millor forma física, ni tampoc no tenen la mateixa capacitat analítica al principi que al final del tast, sobretot si no estan acostumats a tastar diàriament. De vegades no s'ha descansat suficientment i, quan hi ha sèries llargues, el cos ho nota. Les sèries haurien de ser més aviat curtes, de deu a dotze mostres, i no n'hi hauria d'haver més de quatre en un matí de treball. Per falta de mitjans en alguns concursos, cal treballar amb les mateixes copes. Això obliga el tastador a rentar-les després de cada sèrie, ja que òbviament no s'ha de tastar un vi amb una copa amb restes d'un altre, encara que el vi sigui de les mateixes categoria i anyada.

Molt lloable ha estat la iniciativa dels organitzadors de Mundus Vini 2004, els quals han introduït la novetat de comparar gràficament els resultats de cadascun dels jutges amb la mitjana del total dels membres del jurat. D'aquesta manera, cada tastador pot saber quin estat de preparació i quin grau de formació té, i, a partir d'això,

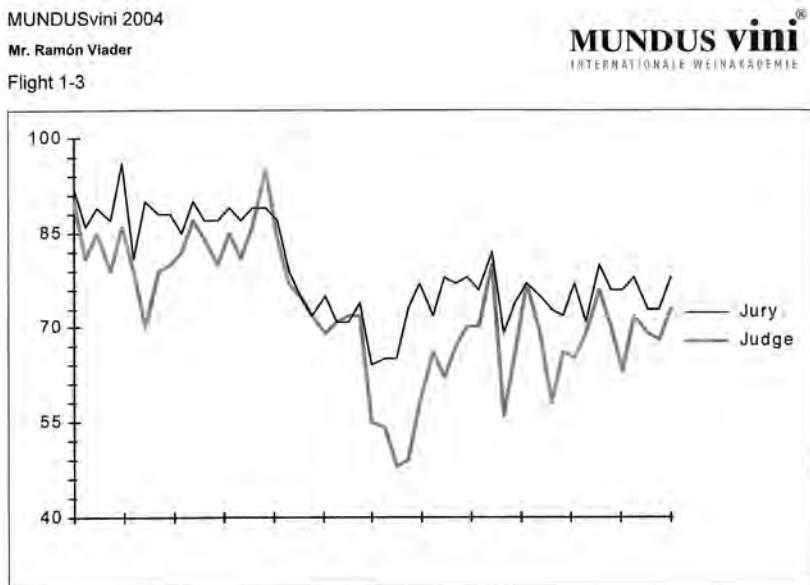


FIGURA 10.4. Gràfic d'avaluació d'un jutge (Mundus Vini, 2004). Comparació entre els resultats atorgats als vins per un jutge i la mitjana dels resultats atorgats pel jurat per als mateixos vins.

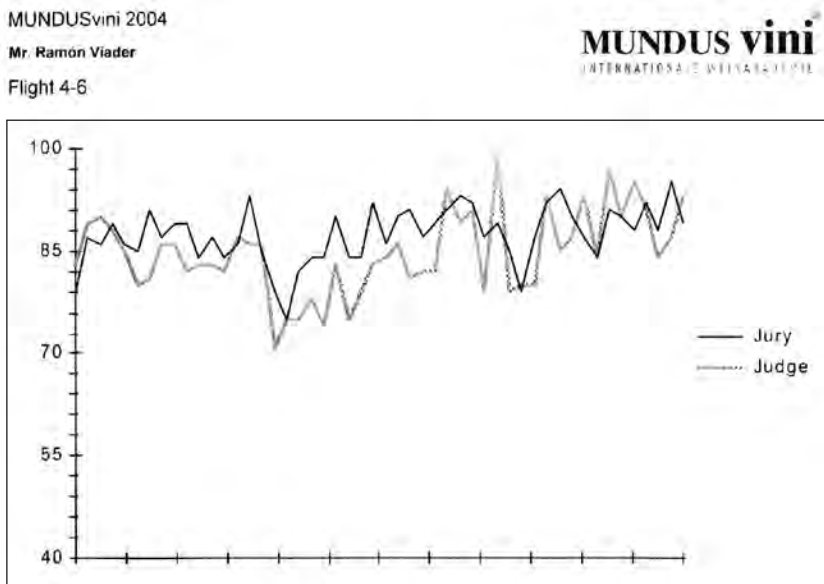


FIGURA 10.5. Gràfic d'avaluació del mateix jutge de la figura 10.3 el segon dia de treball.

podrem saber si el tastador és apte o no per a exercir de jutge en una determinada categoria de vins. El gràfic també ens informa de les variacions intradia i interdia. Si hi ha desviacions respecte a la mitjana al llarg d'una mateixa sessió, segurament deu ser a causa del cansament (sèries o sessions massa llargues). Com tothom sap, la fatiga fa disminuir profundament el nivell de concentració. Les desviacions, ultra el cansament, poden ser degudes a la falta d'interès o també a moltes altres raons, tal com s'ha exposat en el capítol 2.

De l'observació de les figures 10.4 i 10.5, podem concloure que, malgrat que hi ha una certa correlació entre els dos grups de dades en el mateix dia i en dies diferents, el jutge és normalment més serer que la mitjana del jurat.

10.7.1. Concursos internacionals de vins

A continuació detallem els principals concursos internacionals, classificats per països i amb la indicació de la periodicitat de l'esdeveniment.

Alemanya	Mundus Vini. Neustadt.	Setembre. Anual.
Argentina	Vinandino. Mendoza.	Setembre. Biennal.
	La Mujer Elige. Mendoza.	Octubre. Biennal, anys senars.
Bèlgica	Mondial du Vin et des Spiritueux. Brussel·les.	Abril. Biennal, anys senars.
Canadà	Selections Mondiales. Mont-real.	Juny. Biennal, anys parells.
Croàcia	Vinovita. Zagreb.	Abril. Anual.
Eslovàquia	Muvina. Prešov.	Juny. Biennal, anys senars.
Eslovènia	Vino Ljubljana. Ljubljana.	Juny. Anual.
Espanya	Bacchus. Madrid.	Març. Biennal, anys parells.
	Zarcillo. Valladolid.	Maig. Anual.
França	Vinalies Internationales. París.	Febrer. Anual.
	Chardonnay du Monde. Dijon.	Març.
	Challenge International du Vin. Bordeus.	Abril.
	Les Citadelles du Vin. Bordeus.	Juny. Biennal, anys senars.
Gran Bretanya	Muscats du Monde. Frontinhan.	Juliol. Anual.
	International Wine Challenge. Londres.	Abril. Anual.
Hongria	VinAgora. Budapest.	Novembre. Anual.
Itàlia	Vinitaly. Verona.	Abril. Biennal.
Portugal	Cidade do Porto. Porto.	Juny. Biennal, anys parells.
	Wine Masters Challenge. Estoril.	Març. Anual.
Suïssa	Mondial du Pinot Noir. Sierre.	Agost.

BIBLIOGRAFIA²²

- ALVELOS, H.; CABRAL, J. A.; ROSAS, A.; BARROS, P. (2000). «Methods for the assessment and control of wine tasting panels». Office International de la Vigne et du Vin. FV OIV, núm. 1113.
- ASSOCIACIÓ ESPANYOLA DE NORMALITZACIÓ I CERTIFICACIÓ (AENOR); ORGANITZACIÓ INTERNACIONAL DE NORMALITZACIÓ (ISO) (1992). *UNE 87-008:1992 / ISO 6658 Análisis sensorial de alimentos: Metodología: Guía general*.
- (1995a). *UNE 87-003:1995 / ISO 3972 Análisis sensorial: Método de investigación de la sensibilidad gustativa*.
 - (1995b). *UNE 87-0241:1995 / ISO 8586-1 Análisis sensorial: Guía general para la selección, entrenamiento y control de jueces. Parte 1: Catadores*.
 - (1996a). *UNE 87-013:1996 / ISO 5496 Análisis sensorial, metodología: Iniciación y entrenamiento de jueces en la detección y reconocimiento de olores*.
 - (1996b). *UNE 87-0242: 1996 / ISO 8586-2 Análisis sensorial: Guía general para la selección, entrenamiento y control de jueces. Parte 2: Expertos*.
- CARDESIN, A.; ALOBID, I.; BENITEZ, P.; SIERRA, E.; HARO, J. M. de; BERNAL-SPREKELSEN, M.; PICADO, C.; MULLOL, J. (2006). «Barcelona Smell Test - 24 (BAST-24): validation and smell characteristics in the healthy Spanish population». *Rhinology*, vol. 44, p. 83-89.
- ORGANITZACIÓ INTERNACIONAL DE NORMALITZACIÓ (ISO) (1996). *ISO 13300-1:2006 Sensory analysis: General guidance for the staff of a sensory evaluation laboratory. Part 1: Staff responsibilities*.

22. Les referències bibliogràfiques que contenen les sigles «FV OIV», seguides d'un número, són documents de treball que els experts de la Subcomissió de Mètodes d'Anàlisi presenten perquè siguin debatuts a les reunions de l'OIV.

11. LA PRÀCTICA DE LA DEGUSTACIÓ. NOTES POSTLIMINARS

La transmissió de coneixement sempre és un acte entre dues ments, una que emet i l'altra que rep. Són dues, dues!, les ments que s'han d'obrir, la ment emissora i la ment receptora. Com s'aconsegueix? Creiem que, independentment de quin sigui el contingut del coneixement i de quina sigui la forma o el mitjà de transmissió, la predisposició de les ments sempre necessita la renovació dels estímuls. Quins són els estímuls de la ment? Potser és allò que anomenen emoció...

JORGE WAGENSBERG, *Ideas para la imaginación impura.*

11.1. DEGUSTACIÓ DEL RAÏM PER A AVALUAR-NE EL GRAU DE MADURACIÓ

Abans de fer la verema és convenient conèixer l'estat de maduració del raïm. El mètode clàssic consisteix a valorar químicament l'acidesa total, el grau glucomètric o el grau alcohòlic probable i, en els vins negres, a més, algun altre paràmetre com ara el color, els antocians, etc. Tots aquests paràmetres químics, no obstant això, no acaben de ser del tot suficients per a conèixer el grau de maduració aromàtica i fenòlica, ni tampoc per a seleccionar el procés de vinificació més escaient per tal d'extreure el màxim rendiment organolèptic del raïm. Per tot això, hom aconsella fer una anàlisi sensorial del raïm.

A continuació, de manera esquemàtica, exposem el mètode proposat per l'Institut Coopératif du Vin (ICV), de Montpeller. El mètode consisteix a observar estadísticament un gra de raïm i degustar-ne cadascuna de les parts per separat: polpa, pellofa i pinyol. A cadascuna d'aquestes parts hom associa uns descriptors, la intensitat dels quals es valora de l'1 al 4. D'aquesta manera, hom pot establir una escala, de menys a més, segon el grau de maduració del raïm. El resultat global expressa el potencial aromàtic, gustatiu i de color. En funció dels atributs que aportin la pellofa i els pinyols, podrem optimitzar els paràmetres d'elaboració que incidiran posteriorment en la intensitat i l'estabilitat del color o en la intensitat i l'harmonia del complex olfactiv-gustatiu del vi elaborat.

Comparar raïms de la mateixa vinífera, però de vinyes diferents, ens permet, tanmateix, conèixer els factors de qualitat relacionats amb el sòl, el microclima i les pràctiques culturals, independentment dels factors lligats a la vinificació; és a dir, ens permet estimar el factor *terroir*. Així, doncs, aquest tipus d'anàlisi es mereix

la nostra atenció. La taula 11.1 resumeix les passes que cal seguir per a avaluar la maduració d'una vinya, a partir d'un raïm que es considera representatiu del conjunt.

TAULA 11.1
Anàlisi sensorial del raïm amb indicació de la puntuació corresponent a les característiques observades

<i>Gra</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	
<i>Actitud en esclafar-lo (en pressionar la baia amb els dits)</i>	Baia dura, que esclata amb una forta pressió.	Baia elàstica, que es deforma lleugerament, però que recupera la forma inicial.	Baia que es deforma fàcilment, plàstica, i que tarda a recuperar la forma inicial.	Baia tova, que esclata completament amb una lleugera pressió.	
<i>Actitud en desgranar-lo (en arrencar la baia del pedicel)</i>	Baia fortament adherida, el pedicel destrueix la pell.	Baia adherent, el pedicel s'emporta part de la polpa.	La baia es desprèn fàcilment, el pedicel s'emporta una mica de polpa no acolorida.	La baia es desprèn molt fàcilment, el pedicel s'emporta molt poca polpa, «pinzell» vermell.	
<i>Color</i>	Raïm negre.	Rosat, vermell pàl·lid.	Vermell.	Vermell fosc.	Negre.
	Raïm blanc.	Verd, groc pàl·lid.	Groc.	Groc palla.	Groc daurat.
<i>Polpa</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	
<i>Despreniment polpa-pell (en prémer les baies contra el paladar i mastegar les pells)</i>	Polpa fortament adherida a la pell i al pinyol.	Capa de polpa (mesocarpi) adherida a la pell.	Capa de la polpa poc perceptible, però allibera suc després de mastegar-la.	Pas de la capa de la polpa i alliberament del suc després de mastegar.	
<i>Succe (anàlisi del suc)</i>	Polpa poc dolça.	Polpa de dolçor mitjana.	Polpa dolça.	Polpa molt dolça.	
<i>Acidesa (anàlisi del suc)</i>	Polpa amb poca acidesa.	Polpa amb acidesa mitjana.	Polpa àcida.	Polpa molt àcida.	
<i>Aroma (anàlisi del suc)</i>	Herbàcia.	Neutra.	Afruitada.	Confitura.	

TAULA 11.1 (Continuació)
 Anàlisi sensorial del raïm amb indicació de la puntuació corresponent
 a les característiques observades

<i>Polpa</i>	1	2	3	4
<i>Intensitat aromàtica (anàlisi del suc)</i>	Feble.	Mitjana.	Forta.	Molt forta.
<i>Pellofa</i>	1	2	3	4
<i>Dilaceració (en mastegar 10-15 vegades les pells)</i>	Molt difícil, fragments grans.	Difícil, fragments petits.	Amb facilitat, pasta quasi homogènia.	Fàcil, trituració homogènia.
<i>Intensitat tànnica (en passar la llengua pel paladar)</i>	Llengua que llisca sense esforç.	Llengua lleugerament enganxada.	Llengua que llisca amb dificultat.	Llengua que llisca amb gran dificultat.
<i>Acidesa (anàlisi de la pellofa mastegada)</i>	Poc àcid.	Mitjanament àcid.	Àcid.	Molt àcid.
<i>Astringència (anàlisi de la pellofa mastegada)</i>	Llavi que llisca fàcilment sobre la geniva.	Llavi lleugerament enganxat a la geniva.	Llavi que llisca amb dificultat sobre la geniva.	Llavi que llisca amb molta dificultat sobre la geniva.
<i>Sequedat dels tanins (en passar la llengua pel paladar i avaluar el temps que es tarda a tornar a salivar)</i>	Llengua que llisca sense esforç sobre el paladar. Dificultat per resalivar. Grans fins i sedosos.	Llengua lleugerament enganxada. Poca dificultat per resalivar. Grans mitjans.	Llengua que llisca amb dificultat sobre el paladar i dificultat per resalivar durant uns quants segons. Grans grans.	Llengua que llisca amb gran dificultat. Dificultat per resalivar durant més de cinc segons.
<i>Aroma (anàlisi de la pellofa mastegada)</i>	Herbàcia.	Neutra.	Afruitada.	Confitura.
<i>Intensitat aromàtica (anàlisi de la pellofa mastegada)</i>	Feble.	Mitjana.	Forta.	Molt forta.

11.2. DEGUSTACIÓ CORRECTA D'UN VI

Diversos motius poden haver induït el lector a llegir aquest llibre. Un, segurament, és l'interès per conèixer millor el vi i gaudir-ne encara més, alhora que aprofundeix en l'anàlisi sensorial. És lícit també que el lector es preguntï sobre quins han estat els motius de l'autor a l'hora d'escriure aquest llibre.

Una gran part de la meua vida professional ha transcorregut tastant vins. Tasto vins quasi cada dia i al cap de l'any arribo a tastar vins de quasi tots els països productors del món i de moltíssimes zones geogràfiques específiques. Dec aquest privilegi, en part, a l'amabilitat de molts organitzadors de concursos internacionals que em conviden a participar-hi com a membre dels jurats. També a empreses de diverses zones de producció, que periòdicament organitzen tasts perquè els resultats serveixin als enòlegs per a disseminar nous vins, per a millorar els existents o per a introduir nous sistemes d'elaboració. Conèixer els vins de la competència també és una finalitat d'aquest treball sensorial col·legiat. Algunes denominacions d'origen emergents han contactat amb mi perquè les ajudés a comprendre millor els seus vins, les diferències entre anyades, etc.

He impartit molts cursets de tast en diverses ciutats espanyoles, a diversos grups de persones, normalment professionals liberals, que acostumen a tenir uns coneixements bàsics extensos sobre el vi i sobretot un notable interès per aquesta qüestió. Aquesta experiència m'ha demostrat que és difícil ensenyar a tastar, per molts dels motius que han estat explicats en els capítols precedents. Davant d'això, vaig creure interessant desenvolupar una metodologia de tast útil per a tothom, allunyada de fantasies i de conceptes intransmissibles, ajustada a la realitat, fàcil de comprendre i memoritzar, que proporcionés, tant al professional com a l'afecionat, tots els coneixements indispensables per a apreciar la qualitat d'un vi, entesa aquesta de manera intrínseca, tal com hom fa, per exemple, davant d'una pintura. No és possible dir quina obra és la millor. Cada obra té les seves formes, el seu estil, els seus colors, la seva atmosfera; la seva expressió, en definitiva. No hem de confondre la tècnica amb la dimensió hedònica. Així doncs, en acabar aquest llibre, descriuré succintament tot allò que cal saber per a tastar un vi, tal com un professor d'art és capaç de fer-nos adonar de la diferència d'un gran artista respecte dels altres, deixant de banda si la seva obra ens agrada més o menys.

Aplicant aquesta metodologia, es podrà tastar un vi correctament, però caldrà també, com en altres activitats, practicar molt, sobretot per a carregar el nostre «arxiu mental» i, d'aquesta manera, «etiquetar» correctament les sensacions, de la mateixa manera que un expert en art identifica un quadre d'un pintor determinat, comparant les característiques que observa amb les que reté en la ment sobre l'autor. La pintura, l'escultura, la música, etc., es corresponen generalment amb plaers unimodals; és a dir, aquells en què només intervé un dels sentits, bé sigui la vista o l'oïda. El vi és un plaer multimodal, perquè el percebem a través d'almenys quatre sentits. Aquesta particularitat complica molt el treball d'identificació, però en canvi el fa molt gratificant. El plaer màxim en els humans només s'obté amb la participació simultània de tots els sentits coordinats en el còrtex cerebral.

Tastar un vi és analitzar-lo sensorialment —és a dir, amb els òrgans de la vista, l'olfacte, el gust i el tacte— amb una tècnica i una metodologia que ens permetin

percebre, identificar i avaluar un gran nombre de propietats del producte. Qualsevol persona que no sofreixi cap trastorn sensorial temporal o permanent,²³ pot ser, en principi, un bon tastador. Només li cal pràctica, interès i un bon mètode de treball.

11.2.1. *El material*

Si bé en el capítol 8 hem tractat amb amplitud aquest apartat, exposarem ara un breu resum a tall de recordatori del que ja s'ha mencionat.

Convé disposar abans de res d'una sala o un local suficientment ventilats, que no facin olor. L'olor de fons d'un restaurant o un bar no és adient. La temperatura ambiental ha de ser aquella en què ens sentim còmodes, normalment entre 20 °C i 24 °C, segons sigui hivern o estiu. Hem de treballar asseguts còmodament i, si és possible, hem de disposar d'un Enoscope (vegeu § 4.6), que ens proporciona la il·luminació i la llum adequades (vegeu la figura 8.5). És imprescindible disposar de copes normalitzades ISO (vegeu la figura 8.1), en quantitat suficient, una per a cada mostra, i escrupolosament netes. Abans d'abocar el vi, les ensumarem per a verificar-ne l'estat. Qualsevol petita olor o falta de limpidesa del vidre és un motiu per a refusar una copa. La mida de la taula ha de ser l'adequada, no gaire gran, i ha d'estar parada amb unes tovalles blanques. Qualsevol altre color, ultra la percepció del color del vi, destorbarà el nostre estat d'ànim i interferirà en el nostre judici. En canvi, si disposem d'un Enoscope, esquivem fàcilment aquests inconvenients.

El lloc del tast ha de ser silenciós, com més millor; això afavoreix la nostra concentració. En general, cal condicionar l'entorn perquè les nostres respostes als estímuls sensorials rebuts siguin en funció de l'estímul i no pas de l'entorn. Hi ha de vegades entorns massa oberts, amb massa persones o que incorporen massa elements de distracció. Tal com hem explicat en els capítols 1 i 2, el sistema límbic té una gran influència sobre la percepció i sobre les decisions, i, per tant, sempre que sigui possible, cal evitat les influències externes.

A la taula sempre hi ha d'haver aigua mineral al més neutra possible i sense gas, per a rentar la boca, entre mostra i mostra o sempre que calgui. Hi ha d'haver també un recipient per a escopir les mostres un cop tastades, les quals no s'han d'empassar mai. Una glaçonera pot servir. No s'hi ha de posar serradures amb la bona intenció d'evitar esquitxos, atès que les serradures no són neutres a l'olfacte i, per tant, poden interferir. Cal anar buidant el recipient periòdicament. El més aconsellable és utilitzar en el test escopidores especialment dissenyades (vegeu la figura 8.9). Cal que hi hagi també una capsa de tovallons de paper i unes llesques de pa neutre.

Per a cada vi que s'ha d'analitzar, hi ha d'haver una fitxa, que hom emplenarà a mesura que vagi tastant cada mostra.

A la figura 11.1 mostrem el que es troba un tastador en una cabina de tast.

23. Un trastorn temporal pot ser un constipat, una operació odontològica, un accident, etc. Un trastorn permanent es refereix principalment a l'anòsmia (manca del sentit de l'olfacte) o a l'agèusia (manca del sentit del gust).



FIGURA 11.1. Cabina de tast amb els elements necessaris: escopidora, Enoscope, copes ISO de tast, copa d'aigua, tovallons de paper, termòmetre, bolígraf i fitxa de tast. Laboratoris Viader Anàlisis, SL.

11.2.2. *El mètode*

És convenient treballar en taules individuals o com a màxim en taules amb tres o quatre persones. El silenci ha de ser absolut. Convé evitar qualsevol classe de comentaris durant el tast. Hem de procurar no utilitzar cap tipus de perfum, si treballem junt amb altres persones. No s'ha de menjar ni fumar durant el tast. Ser fumador, no gensmenys, no vol dir que no es pugui ser un bon tastador. De fet, hi ha molt bons tastadors al món que són fumadors. De la mateixa manera que nosaltres no sentim la nostra olor corporal —ni el nostre perfum personal—, el tastador ha après a discriminar els estímuls olfactius per sobre del seu propi soroll de fons; és a dir, de les seves olors pròpies (cos, perfum, tabac). Ara bé, als companys de tast sí que les nostres olors els poden provocar un fort trastorn sensorial. Les mans s'han d'haver rentat poc abans i amb detergent inodor. Les mans acostumen a tenir una traça odorant del que hem tocat prèviament. Els tastadors evitem fer encaixades de mans durant el tast. Massa sovint ens trobem que en acostar una copa al nas sentim la persona acabada de saludar.

No tastarem mai després de fer un àpat. Tampoc després d'haver-nos rentat les dents. Cal esperar dues hores, com a mínim. Les sensacions produïdes pel menjar o per la pasta dentífrica romanen bastant de temps. El detergent del dentífric elimina la capa proteica i lipídica de les genives i modifica de manera important la percepció sensorial. Cal un temps per a reequilibrar-la de nou. A més, quan s'està fent la digestió, la sang flueix majoritàriament cap a l'estómac i el tub digestiu, en detriment del flux cerebral. Aquesta situació fa disminuir la capacitat sensorial, d'atenció i de memòria, alhora que afecta el nostre sistema límbic i distorsiona la nostra avaluació enològica.

La percepció sensorial segueix el ritme circadiari,²⁴ de manera que entre les 10.00 i les 14.00 hores el nostre aparell sensorial rendeix al màxim. Ara bé, si tastem a la tarda, cal respectar el temps dedicat a la digestió. Al vespre, no és gaire aconsellable, atès que la sensibilitat disminueix molt.

Ens prepararem per a tastar relaxats, tranquils i sense presses. Farem el possible per a desfer-nos de qualsevol «prejudici» i no ens deixarem influenciar per factors externs de cap mena. Per això, cobrirem cada ampolla de vi amb una funda o un paper opac que ens impedeixi veure res extern o aliè al vi, amb l'objecte d'eliminar possibles condicionants.

Els vins que s'han de tastar s'han d'haver preparat amb anticipació suficient, la necessària perquè adquireixen la temperatura òptima de degustació en el moment de tastar-los (vegeu la taula 11.2).

TAULA 11.2
Temperatures òptimes de degustació dels vins

<i>Tipus de vi</i>	<i>Temperatura (°C)</i>
Escumós	2-6
Blanc i rosat	10-2
Negre	15-17
Negre de reserva i de gran reserva	16-19
Dolç i de postres	19-21

11.2.3. *La fitxa*

Hi ha un gran nombre de fitxes de tast més o menys vàlides, però no podem dir que cap sigui perfecta. La fitxa de tast perfecta seria aquella que és capaç de reflectir amb la major precisió tot el que és el vi sotmès a anàlisi. La imatge obtinguda descodificant les puntuacions de la fitxa ha de ser al més fidel possible, qualitativament i quantitativa, a la realitat percebuda pel tastador. Totes i cadascuna de les característiques sensorials haurien de quedar consignades en el document, puntuades i avaluades d'acord amb la major o menor importància que cada atribut té respecte del conjunt d'atributs del vi. Analitzar vol dir separar, ordenar i interpretar.

La millor fitxa, sense cap mena de dubte, és la de la Unió Internacional d'Enòlegs, aprovada el 1983 i presentada oficialment a Barcelona el 1986, en el Congrés Mundial sobre Anàlisi Sensorial dels Vins. És la que aconsellem (vegeu la figura 11.2).

24. El ritme circadiari es pot dir que és el nostre «rellotge biològic». De dia, diverses glàndules endocrines alliberen unes hormones, anomenades *glucocorticoides*, responsables de mantenir-nos desperts. Aquestes mateixes hormones controlen un gran nombre de funcions, entre d'altres, les que exciten els nostres sentits (vegeu § 2.1.2).

El llevataps ha de ser de doble efecte (§ 8.1.13), amb l'objecte que el tap, tingui la llargària que tingui, pugui ser extret recte i sencer. Els taps llargs, de 49 o més mil·límetres, poden trencar-se fàcilment amb un llevataps corrent, ja que l'alçaprem d'extracció obliga a tòrcer el tap. El tirabuixó del llevataps acostuma a adequar-se a les dimensions recomanades per la corresponent norma francesa (NF D 27-305), si bé massa sovint en veiem encara en el mercat amb un pas d'hèlix no recomanat i no aptes per a certs tipus de taps.

Cal utilitzar el decantador (vegeu la figura 8.10) sempre que s'hagi de tastar vins de reserva o de gran reserva i tots aquells vins que faci uns quants anys que estan embotellats. En vins de criaça (menys de dos anys en ampolla), no cal. Un vi de reserva, durant la criaça en ampolla, consumeix oxigen molt lentament. Arriba un moment en què, tot l'oxigen dissolt que contenia el vi en el moment de l'embotellament desapareix. Ha estat fixat majoritàriament pels polifenols i també per alguns metalls, especialment el ferro i el coure. També una part de l'etanol ha estat oxidat a àcid acètic (acidesa volàtil). En aquesta situació d'anòxia, de manca d'oxigen, es desenvolupen aromes de reducció interessants, si bé també en desapareixen d'altres pel mateix procés d'oxidació-reducció. Aquesta situació es tradueix químicament en un descens molt bruscat del potencial redox, que cau a valors de +100 mV o per sota.²⁵

Quan aboquem un vi, transvasant-lo a un decantador, no fem res més que recuperar l'oxigen consumit, el qual recupera la potència de les aromes primàries i secundàries, que estaven apaivagades, mentre que resten intactes les terciàries o de criaça. La dissolució d'oxigen de nou fa pujar el potencial redox a valors de +180-230 mV. És el que es coneix com a *potencial estacionari*, el qual s'ateny al cap d'uns 20 min d'exposició del vi a l'aire. En estat reductiu, de carència d'oxigen, es produeixen transformacions d'algunes substàncies del vi que poden perjudicar-ne l'aroma. Així, per exemple, el metilsulfaniletanol, que és inodor a +350 mV, es converteix en disulfur de bishidroximetil, que fa mala olor (pudor), quan el potencial redox decau a valors per sota de +100 mV.

El temps necessari per a reoxigenar un vi depèn del tipus de vi i del contingut d'alguns dels constituents del vi (diòxid de sofre, àcid ascòrbic, sulfurs, etanal, etc.). Un vi oxidat pot arribar a valors superiors a +400 mV. En aquest cas, les aromes són molt particulars i poc o gens agradables. En general, hom considera que al cap de pocs minuts d'haver abocat el vi al decantador, ja és a punt per a ser degustat. La diferència que hi ha entre un vi de reserva a l'ampolla o transvasat al decantador és sempre evident. El vi decantat és molt més ple aromàticament.

Quan manca un decantador, obrir una ampolla de vi de reserva un cert temps abans de servir-lo és més aviat inútil, atès que la superfície de vi, a través del coll de

25. L'estudi de la influència de l'oxigen en els vins adquireix cada vegada més importància, tant per les implicacions fisicoquímiques com per les biològiques. Aquestes implicacions, alhora, transcendeixen la degustació mateixa. El potencial redox d'un vi és l'expressió de la capacitat d'acceptar o cedir oxigen. En funció d'aquest potencial, el perfil aromàtic d'un vi queda modificat ostensiblement. El potencial redox s'expressa generalment en mil·livolts, si bé també encara hi ha qui ho expressa en unitats de rH. El coeficient de correlació entre rH i concentració d'oxigen és 0,86. A un valor alt en mV correspon una concentració d'oxigen alta i inversament. Els vins joves, en general, presenten valors entre 300-400 mV. Els vins de criaça se situen a 200-300 mV, mentre que en els reserva o gran reserva el potencial decau a valors entre 100 i 200 mV.

Vi, cos i cervell

l'ampolla, en contacte amb l'aire és molt petita i la difusió de l'oxigen no és prou ràpida per atènyer el potencial estacionari en un temps no gaire llarg. En aquest cas, veurem clarament que el vi va evolucionant a la copa a mesura que el degustem en intervals pausats.

11.2.5. *La limpidesa*

Emplenem la copa fins a un terç de la capacitat i procedim a l'observació visual. Un vi ben elaborat ha de ser límpid, transparent, no ha de presentar ni la més mínima terbolesa. Això vol dir, cap partícula en suspensió. Tampoc cap sediment o pòsit. Això ha de ser exactament així quan es tracta de vins blancs. En certs vins negres i alguns vins dolços especials es pot donar el fet, algunes vegades, que presentin sediments —mai terbolesa— deguts a la matèria colorant precipitada,²⁶ freqüentment barrejada amb petits cristalls d'hidrogtartrat de potassi.

Un vi pot presentar terbolesa quan està contaminat microbiològicament. Aquesta contaminació pot ser deguda a bacteris o a llevats. En ambdós casos, es tracta d'un vi mal elaborat i, sovint, podrem detectar les anomalies tant al nas com a la boca. Aquests microorganismes no són en absolut perjudicials per a la salut.

També hi pot haver terbolesa per causes químiques. El tartrat de calci, els fosfats de ferro o de coure i les proteïnes poden precipitar en determinades condicions i aparèixer com un solatge en forma de polsim fi o unes petites volves blanques en suspensió, que es fa ben evident quan agitem lleugerament l'ampolla. Es tracta d'un vi mal estabilitzat. Si notem aquests fenòmens, ho puntem a la zona ombrejada de la fitxa (figura 11.1) i indiquem clarament que hi ha un defecte, que en el primer cas assenyalem com a microbiològic i, en els segons, com a fisicoquímic.

De vegades, s'observen unes petites partícules blanques, que no són res més que fibres tèxtils (deixades segurament pel drap utilitzat per a netejar la copa).

En la qualificació donarem una puntuació més alta com més límpid (transparent) i brillant sigui el vi; és a dir, si no presenta cap opalescència en observar-lo amb un Enoscope.

Per tant, l'observació de la limpidesa ens aporta una informació important sobre el vi que justament comencem a tastar (vegeu § 3.1).

26. La matèria colorant d'un vi és deguda a substàncies de natura fenòlica, amb estructures químiques diverses, denominades genèricament com a *polifenols*. Una de les característiques d'aquestes substàncies és l'avidesa per l'oxigen. Quan a l'interior d'una ampolla de vi hi ha oxigen, els polifenols s'oxiden i es polimeritzen tot formant una estructura de massa molecular més elevada, de color més fosc. Aquestes estructures, amb el pas del temps, s'insolubilitzen i precipiten. Això s'accelera si penetra oxigen dins de l'ampolla per falta d'estanquitat del tap. També passa en vins amb un baix nivell de diòxid de sofre, el qual actua com a antioxidant, per l'efecte inhibidor sobre l'enzim polifenol-oxidasa i també com a antimicrobià. Per tal de prevenir aquest fenomen, sovint mal interpretat per un públic consumidor poc expert, hom afegeix als vins negres, just abans de l'embotellament, una mica de goma àrÀbiga, a més a més, és clar, d'ajustar el nivell correcte de diòxid de sofre.

11.2.6. *L'escuma*

Un cas a part són els vins escumosos, principalment els xampanyans i els caves, el caràcter escumant dels quals hem d'aprendre a avaluar. La fitxa de la UIOE és una mica diferent per a aquesta classe de vins. L'escuma és valorada per mitjà de descriptors: mida de la bombolla i persistència en el despreniment.

En abocar un escumós a la copa, es produeix una desgasificació que desenvolupa una escuma abundant. Aquesta escuma desapareix ràpidament i en resta una de molt discreta a l'entorn del perímetre de la superfície líquida en contacte amb la copa. Aquesta escuma, la denominem *corona*. Sense solució de continuïtat, del fons de la copa, emergeixen unes bombolles fines que desapareixen en arribar a la superfície i alliberen diòxid de carboni (conegut també amb el nom antic d'*anhídrid carbònic*), el qual notem amb el nas. L'escuma inicial ha de desaparèixer amb rapidesa i no ha de ser de bombolles grans. Contràriament, si l'escuma roman i les bombolles són grans, això és degut, probablement, a restes de detergent que portava la copa.

Bombolles grans adherides a les parets de la copa denoten un escumós no natural, de gas afegit (gasificat). Les copes de plàstic presenten també aquest problema. No el presenten les copes de vidre, llevat que siguin de molt mala qualitat. Això és degut a un fenomen de tensió superficial. Els escumosos obtinguts amb el mètode clàssic —fermentació en ampolla— poden presentar de vegades bombolles grans, com a conseqüència d'una mala preparació del vi de base.

El rosari de bombolles ascendents ha de ser múltiple i s'ha de perllongar durant el màxim temps possible. Com més gran sigui la persistència, una major puntuació atorgarem a l'escumós. No oblidem que la característica principal d'un vi escumós és precisament això, que sigui escumós.

Podem trobar-nos algunes vegades amb copes «trucades», amb copes el fons de les quals s'ha esmerilat amb l'objecte que la rugositat del vidre provoqui el naixement i el despreniment de rosaris de bombolles. L'autor d'aquest llibre no blasma aquesta pràctica. Quantes vegades li ha evitat el desencís que acostuma a sentir amb una copa de cava a la mà amb poca persistència del rosari! Si considerem que degustar un determinat escumós és un dels plaers de la vida, hem de perdonar aquesta pràctica. Ara bé, si el que volem és avaluar d'una manera correcta i imparcial l'escuma d'un vi escumós, aleshores sí que hem de refusar aquesta pràctica.

11.2.7. *El color*

Pel que fa al color, hem de distingir entre tonalitat i intensitat. La tonalitat indica la gamma cromàtica que presenta un vi. Aquesta gamma amplíssima ens informa, com veurem suara, sobre una sèrie de característiques del vi, tant sobre el cos com sobre l'origen, l'edat i l'estat del vi.

La intensitat és per a l'afecionat un caràcter purament hedonista i per al consumidor en general té un determinat valor. La intensitat colorant està determinada per una concentració més alta o més baixa de polifenols, que afecta també certs aspectes sàpids. Per als tècnics, a més, la intensitat ens informa sobre com ha estat elaborat el vi.

No és fàcil avaluar la intensitat. Hom ho aconsegueix fer bé a còpia de pràctica. Per als vins blancs secs, la intensitat colorant no ha de ser elevada. La intensitat està sempre lligada a una presència de polifenols, la qual s'aconsegueix amb una maceració perllongada o amb un premsatge més fort del raïm. En ambdues operacions, s'obtenen alhora caràcters olfactius i, sobretot, gustatius, de caire negatiu, com ara un sabor herbaci. Hi ha certs vins, com ara el sauternes o el pero ximenes i els de postres —tots, molt dolços—, que, per l'elaboració especial, tenen una intensitat de color molt superior a la dels vins blancs secs normals. Els sauternes, com tots els vins amb un alt contingut de sucres, presenten un color groc daurat intens. Els pero ximenes tenen un color més aviat ambre, més o menys intens, segons el temps de criaça. És prudent esperar-se a la fase gustativa abans de puntuar la intensitat del color d'un vi blanc, quan aquesta sigui elevada i ignorem de quin vi es tracta.

Hi ha al mercat un gran nombre de vins blancs que presenten una coloració més aviat pobra. Això és degut a un mètode particular d'elaboració que evita la presència de polifenols fàcilment oxidables, amb l'objecte que aquests vins tinguin una longevitat més llarga en els mercats. El vi blanc sempre ha de tenir color. Sovint, per mitjà de la vista, anticipem informació de com serà el gust d'un vi.

Els vins negres presenten una intensitat molt més elevada que els vins blancs. Contenen de deu a quinze vegades més de polifenols. Una intensitat de color elevada en un vi negre és aquella en què quasi no podem veure a través de la copa la llum d'un Enoscope. En aquest cas, la puntuació atorgada no és gaire bona, llevat que estiguem tastant vins especials, com ara certs vins negres d'Alacant, Jumella (*es.* Jumilla) o monovarietals de refosk, procedents d'Eslovènia, Bulgària o Romania. Quan un vi és destinat a criaça en bóta també presenta intensitats elevades.

Si, contràriament, la intensitat és escassa, també puntuem baix en aquest cas, atès que hom considera que un vi negre ha d'estar «ben cobert»; ço és, amb una càrrega de polifenols capaç de completar el matís i alhora d'atorgar la sensació gustativa adequada. A la pràctica, comprovem que quan un vi és pobre d'intensitat colorant és alhora pobre a la boca.

Els enòlegs, a més a més del tast, utilitzem instruments com els espectrofotòmetres per a mesurar la intensitat colorant (IC).²⁷

Referent a la tonalitat o matís, hem d'assenyalar que és l'atribut més important que cal observar en la fase visual del tast. Com s'ha dit, a part de conferir un notable grau d'elegància a un vi determinat, el matís completa un dels components hedònics del vi i ens informa, de vegades, de la vinífera (o viníferes) amb què aquest s'ha elaborat. L'edat i l'«estat de salut» també es posen de manifest amb l'observació de la tonalitat.

27. En el laboratori enològic es determina usualment la intensitat colorant per mitjà de les absorbàncies mesurades a les longituds d'ona de 420, 520 i 620 nanòmetres. Els vins blancs secs presenten valors d'absorbància entorn de 0,50; els blancs criats en bóta, entorn d'1,20, i els negres, valors molt variables, entre 5,0 i 20,0. Aquests valors expressen les «unitats de color» o els «punts de color» d'un vi, segons els enòlegs. La tonalitat o el matís es determinen a partir del quocient dels valors de les absorbàncies a 420 i 520 nm. Hi ha un mètode de referència, anomenat CieLab (1976), que avalua amb més amplitud el color. Per mitjà d'alguns càlculs, a partir de la transmitància a diverses longituds d'ona, hom obté els valors de claredat (L^*), cromà (C^*) i tonalitat (h^*) (vegeu § 4.2.5).

En els vins blancs secs i en els escumosos, quan són joves i estan sans, els matisos varien entre diverses gammes de groc i de verd. Si tenen més de dos anys o han estat criats en bóta, hi ha un clar predomini del groc, amb escassa o nul·la presència del verd. En general, les fustes nobles produeixen groc daurat, en contraposició al color dels que no han passat per la bóta, el color dels quals és groc palla. Els blancs vells o oxidats presenten tonalitats més fosques, inclús brunes (marronoses). El sauvignon blanc presenta un matís groc or brillant, molt característic; el pinot chardonnay és sempre tintat de verd i el pinot gris té matisos perla o nacre. En el capítol 4 hem exposat una guia basada en una norma UNE per a definir el color numèricament, sense necessitat de recórrer a definicions personals sempre subjectives (vegeu § 4.6).

La gamma s'amplia notablement en els vins negres. Si com s'ha dit el contingut de polifenols dels vins negres és superior al dels blancs, és lògic que l'espectre sigui també molt més ric per la diversitat de les quasi infinites combinacions que es poden donar.

Cal molt d'entrenament per a aprendre a associar la tonalitat amb les diferents viníferes de què pot provenir el vi. Hem d'intentar, en primer lloc, tastar els vins monovarietals, preferentment de l'any i sempre de menys de dos anys, i fixar en la nostra memòria cada un dels matisos. Podem guardar una mostra del vi i observar com evoluciona el color amb el temps. En contacte amb l'aire s'oxida i els tons evolucionen cap a l'or vell i la teula. Aquests matisos són els que trobem en els vins de reserva i de gran reserva. Quan un vi s'oxida, no només canvia de color, sinó que també evolucionen les aromes, que perden frescor, riquesa i tipicitat. Una vegada més, la vista ens anticipa algunes característiques olfactives.

Si seguim la pauta de la fitxa de tast, veurem en la zona de depreciació una guia que ens ajuda a puntuar correctament. La tonalitat «no es correspondrà» quan un vi jove presenti tons evolucionats o, contràriament, si es tracta d'un gran reserva i presenta uns tons vius (de cirera, maduixa, etc).

La intensitat de color pot avaluar-se, doncs, en funció de l'excés, la carència o la no-correspondència. Els vins joves negres presenten colors vermells vius mesclats amb blaus. A mesura que passa el temps perden els tons blaus, mentre que els vermells es fan més consistents, tiren cap a roig bordeus. La cria en bóta és un envelliment oxidatiu, amb una notable participació d'oxigen, que provoca l'oxidació i la polimerització dels polifenols, i la variació del matís de color del vi. El matís incorpora gradualment el color groc, el qual augmenta en proporció amb l'edat i l'estat d'oxidació del vi. En vins vells o rancis, els tons castany, caoba o marró substitueixen quasi totalment els tons vermells.

11.2.8. *L'olor*

Si intentéssim traçar un paral·lisme entre persona i vi, el color del vi ve a ser com l'aparença d'una persona, la manera de vestir o el posat. En canvi, l'olor ve a ser com la part intel·lectual del vi, constitueix una forma d'expressió. A través de les aromes, un vi ens parla, es comunica amb nosaltres o ens delecta semblantment a una conversa agradable i culta entre persones. Amb el gust, el vi revela la seva intimitat més prego-

na, penetra en el nostre interior, fa augmentar el plaer; s'obre a nosaltres i revela els seus secrets.

Cal estudiar l'olor d'un vi tenint en compte les aromes que el constitueixen i la qualitat d'aquestes. Adrecem el lector al capítol 5 per repassar els aspectes bàsics de les aromes.

Les aromes d'un vi es classifiquen segons llur origen.

Aromes primàries. Anomenades també *aromes varietals*, ja que són pròpies de la vinífera. Constitueixen aproximadament el 20 % del total de les aromes. Cada vinífera té una olor característica, com passa amb la majoria de flors i de fruits. De la mateixa manera que amb els ulls clucs som capaços de reconèixer una rosa o un pot de cafè, també podem saber si un vi és fet de cabernet o de merlot. Les aromes primàries ens recorden flors, fruits, fruites, herbes i vegetals, en general. Químicament parlant, són de natura terpenica, majoritàriament. Hi ha també norisoprenoides i alguns derivats fenòlics. Aquestes aromes s'originen a la planta com a subproductes (metabolisme secundari) de les reaccions lligades a la fotosíntesi. En general, un major grau de maduració del fruit produeix un contingut més alt d'aromes. Quan en el següent epígraf repassem la fase gustativa, veurem que una acidesa elevada acostuma a anar acompanyada d'una baixa intensitat aromàtica. Això és precisament degut a la mateixa dinàmica de la maduració. Tanmateix, com més maduresa, més alt és el grau alcohol·lic.²⁸

La maceració de la pellofa en l'elaboració de vins negres no és més que un procés extractiu de matèries colorants i aromes. La quantitat extreta depèn de les condicions del procés.

Aromes secundàries. Són originades durant la fermentació del most. La transformació del sucre del most en alcohol va acompanyada d'una sèrie de reaccions (metabolisme secundari) que modifiquen profundament el perfil aromàtic d'un vi. Els glicòsids de les aromes primàries es desprenen del sucre i alliberen les aromes varietals. Apareixen diversos alcohols superiors, les autèntiques aromes de la fermentació, i també altres substàncies de diferent natura química, com ara àcids, èsters etílics, acetats, etc., la major part de les quals són d'aroma agradable, però n'hi ha algunes d'aroma desagradable. Com explicarem de seguida, l'aparició d'aromes desagradables mereix una puntuació negativa, atès que la majoria d'aquestes aromes apareixen a causa de trastorns en el metabolisme dels llevats, induïts per una mala praxi de l'enòleg.

Un cas particular són els vins obtinguts per fermentació en bóta de fusta, pràctica de la Borgonya estesa a molts altres llocs. Aquesta fermentació i el contacte posterior amb les mares durant d'un a tres mesos (*batônnage*)²⁹ aporten al vi obtingut una

28. La maduració dels fruits en general i del raïm en particular es caracteritza perquè al llarg del temps decau la concentració dels àcids (tàtric, cítric, màlic, etc.) i augmenta la concentració dels sucres (glucosa i fructosa, principalment), alhora que apareix una àmplia gamma de substàncies aromàtiques o bé precursors d'aromes (glicòsids) de natura terpenica. Són denominats *precursors* perquè no són volàtils i, per tant, no són odorants. Quan durant la fermentació es trenca la molècula i s'alliberen les aglicones, apareixen, aleshores, les aromes.

29. La paraula *batônnage* prové del francès (*bâton*, que vol dir 'bastó'). Antigament, s'introduïa a la bóta un bastó per a remenar el most durant la fermentació i, així, mesclar bé els llevats. D'aquesta manera, s'aconseguia també una permeació més gran cap al vi de diverses substàncies del citoplasma cel·lular dels llevats, cosa que enriqueix i protegeix el vi. Mitjançant aquesta tècnica hom obté uns vins blancs robustos i longeus.

sèrie de característiques que li confereixen més estructura, robustesa, color i aromes addicionals extretes de la fusta. Si bé aquestes aromes són produïdes durant la fermentació, no poden ser considerades com a secundàries, sinó que etiològicament han de ser considerades com a terciàries.

Aromes terciàries. Són les que es desenvolupen durant la criaça o l'envelliment. Si la criaça és feta en bóta, apareixen aromes pròpies de la fusta i aromes provocades per l'oxidació produïda per l'oxigen que ha anat penetrant a través de les dogues de la bóta. L'excepció és el xerès, les aromes del qual són de reducció, ja que el vi dins de la bóta, que no és plena del tot, està separat de l'aire per mitjà d'una capa de llevats (*capa de flor*) que sura a la superfície del líquid. En tractar-se de bótes molt velles, la transpiració a través de les dogues és mínima. D'altra banda, és freqüent trobar aromes de reducció en vins negres que fa temps que han estat embotellats. Una aroma típica de reducció, bastant corrent, per cert, és la de sulfur d'hidrogen (pudor d'ous podrits) i la d'alguns tiols (vegeu § 6.6.3). Els xampanyis i els caves, a causa del contacte perllongat d'un a quatre anys dels llevats amb el vi, són enriquits per una sèrie de substàncies procedents dels llevats que els confereixen una aroma i un gust particulars.

Si de nou retornem a la fitxa de tast (figures 9.5 i 11.1), veurem que és precisament el primer descriptor de l'olfacte el que exigeix l'absència completa d'olors desagradables. Sota el concepte de «franquesa» s'avalua aquest requeriment. La «intensitat» puntua com més alta sigui la percepció aromàtica. Hem de tenir en compte, però, que en el mercat hi ha vins que són aromàtics per si mateixos (pinot chardonnay, sauvignon blanc, gewürztraminer, etc.) que no s'han de puntuar necessàriament més que d'altres que per si són menys aromàtics (macabeu, xarel·lo, afartapobles [*airén*], trebbiano, etc.). El fet que un macabeu sigui menys aromàtic que un chardonnay no vol dir que l'un sigui pitjor que l'altre; són, simplement, dos tipus de vins diferents. Amb la «finor» avaluem el vi pel caràcter subtil i elegant, per l'aroma agradable i plaent. Finalment, l'«harmonia» qualifica la destresa de l'enòleg en l'art de l'elaboració. L'equilibri i la proporció entre les diverses aromes han de ser perfectes, cap no ha de sobresortir respecte de les altres.

El cas d'un vi en què les aromes de la fusta sobresurtin i que fins i tot tapin les aromes de la vinífera és deplorable. Sobre això, hom diu, jocosament, que la fusta ha de ser com el maquillatge: només en cal la quantitat justa per a realçar la bellesa natural. Com la cuina, on les espècies no han d'amagar les característiques sàpides dels aliments, la bóta ha de fer el mateix amb el vi. Darrerament, s'han posat de moda vins amb olor o gust forts de fusta. Entenem que poden resultar atractius a certs consumidors. Un afeccionat als vins, però, els apreciarà per la singularitat, la personalitat i, especialment, la tipicitat. La bóta, quan és excessiva, tendeix a uniformitzar els vins i els despulla de tot allò que els fa agradables a taula (i que els fa mereixedors de medalles en els concursos).

Per a detectar, classificar i avaluar les aromes cal olorar els vins de certa manera. Hem d'agafar la copa pel peu. Mai no s'agafa pel cos, atès que, si ho fem així, fem elevar ràpidament la temperatura del vi i modifiquem les sensacions olfactivas. Cal olorar primer sense agitar ni moure la copa. Aquesta primera impressió ens serveix per a avaluar la franquesa i percebre les aromes primàries. Després, hem d'agitar

suaument la copa i tornem a olorar el vi. En aquesta segona fase apreciem un nou grup d'aromes. Una resta de les primàries, que ens permeten de confirmar la identificació de la o de les viníferes, i les aromes secundàries i terciàries. En molts vins cal encara tornar a agitar de nou la copa, suaument i perllongada, amb l'objecte d'afavorir el despreniment de totes les aromes.

Ja hem parlat de la importància de la temperatura del vi en el moment de la degustació. Les temperatures assenyalades (taula 11.2) són les adequades i acceptades internacionalment com les millors per a percebre tot el «paquet aromàtic». Hem de tenir en compte, no obstant això, que la gran quantitat de substàncies que configuren l'aroma són de natura química diferent i que, per tant, tenen també valors de la pressió de vapor³⁰ sensiblement diferents. D'aquí ve la importància de la forma de la copa de tast. Els vins blancs i els vins escumosos tenen compostos aromàtics amb valors de pressió de vapor alts; és a dir, compostos que s'evaporen fàcilment. Per tant, convé tastar-los amb copes amb poca superfície de líquid. Contràriament, els vins negres requereixen copes més amples. Un vi negre degustat amb una copa estreta ens satura el nas i perdem, en gran part, el poder discriminant. Per això, hom diu que a cada vi li cal la seva copa, aspecte aquest que ja ha estat tractat a § 8.2.

Acabada aquesta primera fase d'*olfacció directa*, procedim a introduir a la boca una petita quantitat de vi i l'analitzem per *olfacció indirecta* o *retronasal*. Aquesta pràctica s'anomena així perquè, quan ingerim qualsevol aliment, a causa del disseny de la nostra cavitat bucal, l'aire que acompanya l'aliment, quan aquest entra a l'esòfag, se separa de manera natural i s'expel·leix pel nas, gràcies a la comunicació entre aquest i la cavitat bucal. Algunes persones, segurament per nerviosisme o per alguna anomalia anatòmica, s'empassen l'aire, de manera que es produeix una deglutició inconscient anomenada *aerofàgia*.

En passar l'aire pel nas, abans de sortir a l'exterior, impressiona la mucosa olfactiva i ens permet percebre un altre grup de molècules, diferents de les detectades per la via nasal directa. En la via retronasal, en entrar en contacte el vi amb la llengua i les parets de la boca, aquest s'escalfa (33-36 °C) i les substàncies aromàtiques amb menor pressió de vapor atenyen la temperatura suficient per a volatilitzar-se i ser detectades per la mucosa olfactiva. Per tant, no puntuem el descriptor «olor» fins que no hàgim conclòs l'examen retronasal. Ens referim a l'*olor* com la sensació olfactiva per via directa i a l'*aroma* com la sensació percebuda per via retronasal.

Dur a terme bé l'olfacció retronasal necessita una mica de pràctica. És recomanable introduir un petit glop de vi a la part de davant de la boca i deixar-lo en contacte amb els incisius, tot abaixant el cap. A continuació, entreobrim els llavis una mica i

30. La *pressió de vapor* és una propietat dels líquids que relaciona les molècules que se n'escapen (que s'evaporen) i la temperatura. La velocitat amb què un líquid s'evapora depèn de tres factors: *a*) l'àrea de la superfície del líquid (com més gran sigui aquesta, més ràpida serà l'evaporació), *b*) la temperatura del líquid i de l'aire que està sobre aquest (com més elevada és la temperatura, l'evaporació és més ràpida), i *c*) el moviment de l'aire que hi ha sobre el líquid (els corrents d'aire, en arrossegar el vapor de sobre la superfície del líquid, en disminueixen la condensació o la impedeixen, i la quantitat de líquid que s'evapora en cada moment és més alta). Un valor alt de la pressió de vapor indica que la substància és molt volàtil.

aspirem aire de manera que aquest borboli en el vi, tot retenint el vapor en la cavitat bucal. Serrem els llavis i expirem el baf pel nas.

Els vins escumosos s'han de manipular d'una manera diferent, pel contingut de diòxid de carboni. Aquest gas, en arribar al nas, produeix una sensació de picor; de vegades, fins i tot desagradable. Hom té una pèrdua immediata de sensibilitat, a causa de les propietats anestèsiques d'aquest gas. Per això, és recomanable agitar suaument i breu la copa, amb l'objecte que es desprengui la fracció de gas carbònic «lliure», tot deixant que romangui la fracció «combinada». El diòxid de carboni potencia lleugerament les aromes i forneix una sensació de frescor.

11.2.9. *El gust*

Amb la fase gustativa del vi finalitza l'examen organolèptic, si bé la fitxa inclou encara un altre aspecte, que és l'avaluació global, de la qual parlarem en acabar aquest apartat.

L'examen gustatiu és complex, ja que per a dur-lo a terme bé, com en el cas de l'examen olfatiu, cal posar-hi molta atenció i seguir una metodologia no intuïtiva, que cal aprendre. També ens cal aprendre a discriminar els diferents sabors: dolç, salat, àcid, amarg, astringent i metàl·lic, i les compensacions o equilibris existents entre ells.

Comencem introduint una petita quantitat de vi a la part anterior de la boca, just mullant la punta de la llengua. En aquesta zona de la llengua són situats els receptors específics del dolç. En els vins, el sabor dolç (vegeu § 6.4.1) està determinat pels alcohols (etanol, principalment), el glicerol (o glicerina, que també és un alcohol) i els sucres (glucosa, fructosa i sacarosa, principalment). Hi ha altres sucres en el vi, però de poca incidència en el dolç, atesa la baixa concentració. La sacarosa no es troba de manera natural en els vins; la seva presència és sempre deguda a una addició.

Un vi d'elevada graduació alcohòlica és dolç. Els vins negres són, per aquest motiu, més dolços que els blancs, i també perquè tenen un contingut de glicerol més alt. Un vi blanc acostuma a tenir 4,5-6,5 g/L de glicerol i un de negre pot arribar fàcilment a 8,0-9,0 g/L. Els vins negres tenen també més sucre (2,0-5,0 g/L), la qual cosa també fa augmentar la sensació de dolç.

Un altre factor que cal tenir en compte és l'acidesa total³¹ del vi. El sabor àcid es compensa amb el sabor dolç, de manera que, amb el mateix contingut de sucre, sembla més dolç el vi que té menys acidesa. Aquest equilibri o compensació ens serveix per a explicar per què un xampany no ens sembla més àcid que un cava, quan en realitat ho és bastant més. El xampany incorpora una major quantitat de licor d'expedició (solució ensucrada) que un cava.

L'acidesa d'un vi (vegeu § 6.4.3) és deguda majoritàriament als àcids tàrtric i màlic. Alguns vins blancs i tots els negres transformen l'àcid màlic en àcid làctic, per

31. *L'acidesa total* és el conjunt dels àcids del vi, principalment els àcids tàrtric, màlic, làctic, acètic i cítric. L'acidesa total es determina al laboratori per mitjà d'una valoració amb hidròxid sòdic fins a un pH de 7,0. L'àcid acètic, per si mateix, és el responsable de l'*acidesa volàtil*.

mitjà d'una reacció enzimàtica deguda a uns determinats bacteris³² que es troben de manera natural en els vins. Aquesta transformació és coneguda com a *fermentació malolàctica*. La conseqüència és una disminució de l'acidesa, atès que l'àcid màlic té dues funcions àcides en la seva molècula, i l'àcid làctic, només una. Conclourem que, en general, els vins blancs secs, en comparació dels negres secs, són menys dolços.

Si bé sovint els manuals enològics només ens parlen d'acidesa, podem assegurar que un tastador expert pot diferenciar l'acidesa segons l'origen. L'acidesa tàrtrica és una acidesa molt agressiva a la boca, mentre que l'acidesa cítrica ho és menys, és més refrescant. L'acidesa màlica és agradable, una mica picant, menys agressiva que la tàrtrica, però més que l'acidesa làctica, la qual és sedosa i gens agressiva. Per aquesta raó, els vins que han sofert la degradació biològica de l'àcid màlic són més agradables de beure.

L'acidesa acètica és sempre present en tots els vins, però a concentracions molt baixes (menys de 0,6 g/L en els blancs i menys d'1,0 g/L en els negres). Quan aquestes xifres són superades diem que el vi està picat, que presenta «picadura» (enagrimment), la qual cosa es detecta olfactivament, per la coneguda i particular aroma de l'àcid acètic, component essencial del vinagre.

Un altre aspecte que cal considerar de l'acidesa és l'harmonia a la boca. Les veremes no són sempre iguals i sovint algunes anyades resulten fluïxes d'acidesa, cosa que cal corregir. Si això no es fa adequadament, l'acidesa afegida (àcid tàrtric) apareix en la degustació i marca unes «puntes» quelcom desagradables. Hi ha, doncs, falta d'harmonia. D'altra banda, en zones vinícoles molt septentrionals, com ara l'Alsàcia o el Rin, trobem vins originàriament molt àcids que convé desacidificar per ajustar-los al gust dels consumidors, que troben molest l'excés d'acidesa. La desacidificació es pot fer per via química o per via microbiològica. És més habitual aquesta darrera via; és a dir, provocant la fermentació malolàctica.

Els vins, tots, contenen clorur sòdic natural. Per aquest motiu presenten una lleugera salabror (vegeu § 6.4.2). El clorur sòdic, vulgarment anomenat *sal*, és un potenciador de les aromes i en el vi actua de la mateixa manera. Alguns vins, especialment consignats en la legislació internacional, contenen quantitats de sodi per sobre del normal. Part d'aquest sodi, no obstant això, no es troba sota la forma de clorur, sinó d'altres sals, la influència organolèptica de les quals és mínima. El sodi, quan és excedentari,³³ atorga un cert sabor estíptic o metàl·lic. Les sals dels àcids orgànics també contribueixen, si bé en menys mesura, al sabor salat.

El caràcter amarg en els vins (vegeu § 6.4.4) és infreqüent i molts tastadors nous el confonen amb l'astringent, que és degut a alguns polifenols. El sabor amarg

32. Són els bacteris làctics dels gèneres *Oenococcus*, *Lactobacillus* i *Pediococcus*. La *fermentació malolàctica* (FML) es produeix generalment després de la *fermentació alcohòlica* (FA), bé espontàniament o bé cal provocar-la, especialment en anyades de temperatures molt baixes i valors de pH baixos. Si la FML es produeix inoportunament, abans d'haver finalitzar la FA, aleshores ocorre el que anomenem *fermentació heterolàctica*, la qual té per conseqüència pràctica la formació de lactat d'etil, olfactivament desagradable. També alguns llevats del gènere *Schizosaccharomyces* poden degradar l'àcid màlic, en aquest cas, en àcid pirúvic i posteriorment en etanol.

33. S'entén per *sodi excedentari* la quantitat de sodi expressada en mil·liequivalents/litre que resulta de sotstreure del total de sodi el total de clorurs. Hom admet fins a un màxim de 60 mEq/L en determinats vins.

prové dels sulfats, presents en tots els vins si bé a concentracions modestes (menys d'1 g/L). Vins que han estat criats molt de temps en bóta i que, per tant, han estat sulfitats³⁴ repetidament presenten un valor elevat de sulfats, que de vegades supera 1 g/L. En aquests casos, el vi pot agafar un gust amarg, especialment si hi ha la presència de certes quinones, de patent sabor amargant. Algunes malalties del vi, com ara la de l'*amargor*, produeixen aquesta sensació a la boca.³⁵ Certs tanins procedents de la fusta de les bótes poden, també, aportar amargor, especialment en vins joves que tenen una quantitat important de diòxid de carboni dissolt.

L'astringència és molt freqüent (vegeu § 6.4.5). Els polifenols del vi són de caràcter astringent, tant a la boca com al tracte digestiu. D'aquí prové l'efecte antidiarreic dels vins negres. Apreciem l'astringència com una sensació de sequedat, com si el vi ens hagués blocat la saliva i haguéssim perdut la sensació de suavitat i de lubricació dins de la boca. Si passem el vi per tota la cavitat bucal, l'astringència es fa més patent i augmenta quan escopim el vi. Com veiem, doncs, la sensació astringent va més enllà del sabor. És una interacció entre gust i tacte.

És difícil trobar vins blancs astringents. Si en trobem, clarament, estem davant d'un defecte, d'un vi mal elaborat. Els vins blancs astringents acostumen a anar acompanyats d'aromes herbàcies. Això és degut a una maceració inadequada o a un «trepig» del raïm excessiu. En canvi, en els vins negres hi pot haver una certa astringència, gens desagradable. De vegades degustem vins negres joves astringents amb excessiva intensitat colorant, els quals segurament han estat embotellats prematurament o han entrat en el mercat abans d'haver-se pogut «afinar» amb una criaçna adequada a l'ampolla. No oblidem que la criaçna en ampolla, ultra desenvolupar aromes de reducció, afina els polifenols, de manera que el vi perd l'astringència i resulta més suau i sedós a la boca. Aleshores és quan parlem d'un *vi rodó*.

L'estipticitat no és freqüent. És quan percebem un sabor metàl·lic en els vins (vegeu § 6.4.6). Aquesta característica es deu a certs metalls que de manera natural es troben en els vins, principalment el zinc, el ferro i el coure.³⁶ És difícil de descriure el sabor estíptic. La millor manera d'experimentar aquest sabor és afegir 1 g/L de sulfat de coure a un vi, degustar-lo i aprendre a conèixer aquest sabor. Produeix una sensació estranya a la boca, com lleugerament corrosiva.

Finalment, no hem d'oblidar la influència del diòxid de carboni (correntment dit *gas carbònic*) sobre el gust. El gas carbònic, en tots els vins que en contenen, actua de

34. El terme *sulfitat* es refereix a l'acció i a l'efecte de sulfitar, és a dir, d'afegir al vi quantitats controlades de diòxid de sofre (SO₂), amb l'objecte de prevenir oxidacions i evitar contaminacions microbiològiques. Durant la criaçna en bótes, s'acostuma a trasbalsar el vi d'una bóta a una altra, especialment a la Rioja, i s'aprofita aquesta operació per a sulfitar. Al llarg del temps l'anió sulfit es transforma en l'anió sulfat.

35. La malaltia de l'*amargor* sembla que és deguda a una contaminació del vi pel microorganisme *Bacterium amaracrylus*, el qual degrada el glicerol en acroleïna i aquesta, allora, per condensació es combina amb determinats polifenols i en resulta una substància amargant.

36. Antigament els vins eren bastant rics en metalls perquè molts productes fitosanitaris, anomenats *de contacte*, s'incorporaven al vi, com el brou bordelès (dissolució de sulfat de coure i calç). La irrupció en les pràctiques agrícoles de productes fitosanitaris orgànics sistèmics ha empobrit el vi de metalls; tant és així que de vegades hom recomana d'afegir petites quantitats de metalls, com ara zinc, al most per evitar problemes durant la fermentació o d'afegir coure al vi per evitar la formació d'aromes de reducció. Actualment el sabor estíptic és molt rar i quasi sempre és degut a una mala praxi enològica.

dues maneres. Hem vist que en la fase olfactiva pot tenir efectes anestèsics. En la fase gustativa pot potenciar algunes sensacions, tot ressaltant els sabors i produint una sensació global de frescor. També els defectes queden magnificats. El gas carbònic produeix una certa sensació punxant que reforça l'aspror de certs tanins i els fa més agressius; és a dir, fa augmentar l'astringència del vi. En alguns casos en fa augmentar l'amargor. Per aquest motiu, els vins negres no són aptes per a elaborar escumosos, malgrat alguns exemples atípics, com ara els escumosos negres de la província italiana d'Asti.

Una vegada el vi ha estat degustat, l'escopim. En buidar-se la boca, apareixen o augmenten altres sensacions gustatives, com ara l'astringència o, si n'hi ha, l'estipticitat. Amb la degustació hi ha hagut una alteració de la saliva i, de mica en mica, el sistema salival torna a la normalitat. En el tast de vins negres, hom recomana de mantenir uns intervals de descans de quatre minuts entre mostres. Notem durant els intervals que algunes aromes romanen; tot això constitueix el *postgust*. És convenient comptar el temps en què es manté la sensació aromàtica i gustativa del vi. La romanència d'aquesta sensació és anomenada *persistència*, la unitat de la qual és la *caudalia* o unitat de temps (en segons) amb què hom nota la persistència. Molts autors associen com més caudalies té un vi millor és la seva qualitat.

Després de l'èxit de l'edició italiana d'aquest llibre,³⁷ gràcies al suport de la firma AEB Group, de Brescia, i abans de publicar-lo en català, de la mà de l'Associació Catalana de Ciències de l'Alimentació i de la Secció de Ciències i Tecnologia, de l'Institut d'Estudis Catalans, hi ha hagut un parèntesi que he aprofitat per a fer una revisió a fons i una posada al dia dels continguts. N'he suprimit alguns paràgrafs, que ben segur que no eren d'utilitat per a un professional, i hi he inclòs noves aportacions en el camp de les aromes i de la formació de tastadors.

Aquesta obra no és estrictament un llibre de ciència. No obstant això, he pretès aproximar al màxim possible l'anàlisi sensorial al coneixement científic. He repassat els treballs actuals d'investigadors reconeguts i he actualitzat conceptes per tal d'exposar més bé les bases de l'anàlisi sensorial en relació amb el funcionament del nostre aparell sensorial. Hem d'estar agraïts a tant esforç investigador, sense el qual aquesta nova edició no hauria estat possible.

En ciència, l'essencial és una actitud crítica, una recerca de la veritat a través de la crítica. Hem d'exercitar-nos a dubtar constantment, a no tenir por a la recerca de la veritat i a saber contrastar les nostres experiències sensorials amb les de les persones del nostre entorn. Tot això paga la pena. Hem de ser humils, com ens proposa Popper, i hem de tenir sempre present que no som posseïdors de la veritat absoluta. La nostra realitat és una cosa, però la veritat en pot ser una altra i, de vegades, una de molt diferent.

Sovint quedo admirat de l'aplom amb què persones del món del vi emeten judicis. Cada vegada estic més convençut que el motiu d'haver estudiat amb profunditat tot el que fa referència a la percepció, la interpretació i la transmissió de les sensacions és degut al meu esperit escèptic i també, per què no dir-ho, a la meva por al ridícul. Davant d'un mateix vi, de vegades, sis tastadors emeten sengles judicis diferents. És humà preguntar-se qui l'encerta. Encertar? La ciència cerca la veritat: certeses i no-encerts. Els tastadors fins avui no som res més que emissors d'hipòtesis. Les hem d'aprendre a confirmar mitjançant el mètode inductiu. En el nostre cas, això vol dir disposar d'una gran provisió de dades, aconseguides amb aprenentatge i coneixement, i dominant, és clar, la nostra condició física i la nostra vivència subjectiva. Tot plegat, gens fàcil, atesa la perspicuïtat de la nostra unitat anímica i corporal i la dificultat de separar l'*Homo ludens* de l'*Homo explorans*. En definitiva, a mesura

37. Ramon VIADER (2005), *Vino, corpo e cervello: Riflessione critica sull'utilizzo dei nostri sensi nella conoscenza del vino*, Brescia, AEB, 288 p.

que m'he anat endinsant en el coneixement per tal d'estructurar els conceptes que tracto en aquest llibre, m'he hagut de qüestionar sistemàticament moltes coses. No ha estat debades: he après molt, sobretot humilitat.

Confegir un llibre com aquest no és cosa de quatre dies. L'autor ha maldat força per fer encaixar la ciència del laboratori amb els conceptes empírics establerts, tot escapçant aquells sense fonament. Una de les intencions que em guiaren en escriure aquest llibre va ser l'estudi amb profunditat de les bases del nostre sistema sensorial, de la seva «lògica» de funcionament, per tal d'explicar el perquè de les freqüents distorsions en la pràctica de l'anàlisi sensorial dels vins. La ment humana és molt complexa, fàcilment influenciable. El llarg camí que va des del naixement fins a la maduresa d'un individu fa que, sense cap mena de dubte, aquest emmagatzemi una gran quantitat de vivències i conjuntures, que influiran decisivament sobre el judici que emetrà a l'hora de tastar un vi. Cal introduir-nos al més endins possible en la complexitat dels processos cerebrals, regits en darrera instància pel principi de la recerca del plaer. El sol reconeixement d'aquest principi hauria de fer canviar la valoració que tenen moltes persones de les seves pròpies aptituds per la degustació.

Explicar tot això obliga a revisar molta bibliografia de treballs recents, obra d'un gran nombre d'investigadors, que no ressenyo explícitament, per tal que el llibre no resulti feixuc en excés i, en canvi, guanyi pel que fa a comprensió i facilitat de lectura. Això no obstant, al final de cada capítol incloc una breu bibliografia seleccionada. Nogensmenys, bona part dels continguts d'aquest llibre són deutors dels meus més de trenta anys d'exercici professional com a consultor al meu laboratori d'anàlisi a Sant Sadurn d'Anoia, i també dels meus innumbrables viatges a quasi totes les contrades vinícoles del món, que m'han permès el bescanvi continu d'opinions, experiències i coneixements amb experts enòlegs de diferent condició.

Vull expressar el meu agraïment a molts companys i amics de professió que m'han ajudat, directament o indirecta, a considerar i a tractar molts aspectes de l'enologia. També vull fer extensiu aquest agraïment a molts enòlegs i *sommeliers*, al costat dels quals he anat aprenent a tastar els vins correctament. Sense ells, després de tantes i tantes hores envoltats de vins de tot el món, no m'hauria estat possible accedir a aquest univers apassionant i, segurament, tampoc no hauria sorgit la motivació d'escriure aquest llibre, el qual els dedico.

He gaudit de la inestimable i desinteressada col·laboració de grans amics i professionals com Agustí Peris, notable *sommelier* i expert tastador; Josep Bujan, enòleg i director tècnic de Freixenet; el doctor Antoni Maya, farmacèutic, investigador bioquímic i gran afeccionat al vi; Josep Torres, enginyer químic (Institut Químic de Sarrià), empresari del sector farmacèutic i expresident de l'Acadèmia Catalana de Gastronomia, que va morir el 2010; la doctora Maria del Carmen de la Torre, catedràtica de Bromatologia, actualment jubilada, de la Facultat de Farmàcia, de la Universitat de Barcelona, de la qual vaig rebre les primeres lliçons acadèmiques sobre el vi; la doctora Mercè Amat, catedràtica de Química Orgànica, de la mateixa Facultat, la qual ha tingut l'amabilitat de revisar tots els conceptes químics; el doctor Àngel I. Negueruela, catedràtic de Física de la Universitat de Saragossa, el qual ha repassat tots els capítols i, en especial, aquells conceptes relacionats amb l'observació del color; el doctor Josep Manel de Haro, metge otorinolaringòleg i investigador del gust i

de l'olfacte, a l'Hospital Municipal de Badalona; i el doctor Vicente Ferreira, de la Facultat de Ciències, de la Universitat de Saragossa, gran especialista en l'estudi de les aromes del vi. Tots, al llarg de la gestació d'aquest llibre, han tingut la gentilesa i la paciència de llegir parts del text, hi han aportat experiències i coneixements, i m'han encoratjat tothora a tirar endavant. També vull expressar el meu agraïment a Alberto Ostinelli, director d'AEB Ibérica, responsable que la primera edició italiana d'aquest llibre tirés endavant. Finalment, em plau remarcar el valuós ajut de l'estimat amic penedesenc el doctor Salvador Alegret, catedràtic de Química Analítica, de la Universitat Autònoma de Barcelona, i vicepresident de l'Institut d'Estudis Catalans, en el moment de la redacció d'aquesta obra. La seva vinculació familiar al món del vi i, com no pot ser d'una altra manera, la seva inquietud científica han permès que l'edició catalana presenti un nou caire quant a continguts i rigor. També vull fer palès el meu agraïment al doctor Josep Obiols i Salvat, catedràtic de Química, de l'Institut Químic de Sarrià, avui jubilat, i president de l'Associació Catalana de Ciències de l'Alimentació, per la revisió del primer manuscrit, per haver impulsat l'edició catalana d'aquesta obra i per haver tingut la gentilesa d'escriure'n la presentació.

Maria Assumpció Raventós ha creat expressament l'obra pictòrica que ha servit per a dissenyar la sobrecoberta d'aquest llibre. Nascuda també a Sant Sadurní d'Anoia, a pocs metres de casa meva, és una artista reconeguda internacionalment i una amant del vi. El seu pare va ser durant molts anys elaborador d'escumosos i va crear una marca molt acreditada, encara avui present en el mercat. Al llarg de la seva dilatada obra, sempre veiem una inquietud per la natura, una recerca de l'harmonia de l'home amb l'entorn natural i un dubte metafísic sobre el pensament humà. És una persona d'una profunda sensibilitat, sent l'entorn social i s'interroga sovint sobre els límits de la comunicació. En certa manera, són les mateixes qualitats i atributs que, com diem en aquest llibre, voldríem per als tastadors de vins.

Confio que aquesta obra pugui ajudar totes aquelles persones que es dediquen professionalment a l'anàlisi sensorial i especialment els tastadors de vins. També m'agradaria que la trobessin útil els estudiants d'enologia, que el dubte sistemàtic els estimuli en el seu treball i així puguin millorar anyada darrere anyada. L'afecionat espero que hi trobi un suport en què basar-se per a conèixer els vins, per a comprendre'n llur dimensió multisensorial i, així, gaudir-ne millor.

Tant de bo que amb aquest llibre es compleixi un dels meus desitjos: apropar el vi a les persones en general, més enllà del negoci i de la festa. Comprendre el vi en la seva magnitud i, amb el vi i a través del vi, fruit de l'apassionant món dels sentits.

He dit al començament que aquesta obra no era un llibre de ciència, almenys en el sentit que tot el que s'hi exposa tingui ja uns fonaments establerts i inqüestionables. És una obra, com hem dit, fruit d'un neguit i d'una passió, d'una reflexió científica (crítica) sobre l'anàlisi sensorial, sobre la utilització dels sentits per al coneixement del vi. És, per tant, una obra oberta, inconclusa, i apel·lo a la benevolència del lector perquè sàpiga excusar les mancances o els errors, que ben segur hi ha.

ÍNDEX

ABREVIACIONS	5
PRESENTACIÓ	9
PRÒLEG	11
INTRODUCCIÓ	15
La recerca científica en l'anàlisi sensorial	15
Bibliografia	17
1. BASES ANATÒMIQUES I NEUROFISIOLÒGIQUES DELS SENTITS	19
1.1. Resum històric del coneixement del sistema nerviós	19
1.2. Anatomia dels òrgans dels sentits	22
1.3. De la neurona al sistema nerviós humà	24
1.4. Naturalesa de l'estímul i dinàmica de la percepció	25
1.5. <i>Limen</i> de percepció i corbes de resposta	29
1.6. La vista	34
1.7. L'olfacte	37
1.7.1. Fisiologia de l'olfacte. Gènesi de la sensació olfactiva	44
1.8. El gust	47
1.9. El tacte	53
1.10. El nervi trigemin	54
1.11. La memòria	55
Bibliografia	56
2. VARIACIONS EN LA PERCEPCIÓ SENSORIAL	59
2.1. Factors que afecten la percepció sensorial	59
2.1.1. Influència de l'estat emocional	59
2.1.2. Influència hormonal	62
2.1.3. Influència de l'edat i de l'estat físic	63
2.1.4. Sensibilitat i sexe	64
2.1.5. Influència del so i la llum	65
2.2. Patologies de la percepció	66
2.3. La degustació pel consumidor	69
Bibliografia	70

3. LA TERBOLESA I LA VISCOSITAT	71
3.1. La transparència	71
3.2. Classes de terbolesa	72
3.2.1. Avaluació de la terbolesa	72
3.3. La viscositat	74
Bibliografia	76
4. EL COLOR	77
4.1. Importància del color en les activitats humanes	77
4.2. Breu història de la visió en color	79
4.3. El color en el vi	80
4.4. Fisiologia de la visió i de l'agudesa visual	82
4.5. L'avaluació sensorial del color	86
4.5.1. Fonaments	86
4.5.2. Conceptes tècnics	88
4.6. Anàlisi correcta del color: l'Enoscope	89
4.7. Origen i evolució del color dels vins	92
Bibliografia	95
5. LES AROMES	99
5.1. Aspectes fisicoquímics dels compostos aromàtics del vi	99
5.2. Origen de les aromes. Classificació i evolució	104
5.3. Aromes de les viníferes més significatives	106
5.4. La roda de les aromes	108
5.5. Les aromes i el concepte <i>terroir</i>	109
5.6. La fusta i el vi	112
5.7. Anàlisi química i anàlisi sensorial	117
Bibliografia	120
6. EL COMPLEX GUSTATIU-OLFACTIU	123
6.1. El sistema hàptic	123
6.2. Components que actuen sobre el gust	124
6.3. Antagonisme i sinergisme	125
6.4. Sabors i components del vi	126
6.4.1. Dolç	126
6.4.2. Salat	127
6.4.3. Àcid	128
6.4.4. Amarg	129
6.4.5. Astringent	129
6.4.6. Metà·lic	130
6.5. L'equilibri gustatiu	130
6.6. Defectes olfactivus i gustatius	132
6.6.1. Pudors de benzina, oli mineral i goma cremada	132
6.6.2. Pudors de fumet, farmàcia, suor de cavall, cuir, espècies i resina	133
6.6.3. Pudors d'ous podrits i col podrida	134

6.6.4. Gust d'ametlla amargant	135
6.6.5. Olor de gerani	135
6.6.6. Pudor de florit	135
6.6.7. Pudor o gust de tap	136
6.6.8. Olor de poma molt madura	137
6.6.9. Sabor estíptic	138
6.6.10. Pudor o gust de plàstic	138
6.6.11. Gust de «ratolí»	138
6.6.12. Pudors làctia i de mantega	138
6.6.13. Gust de ciment	139
6.6.14. Pudor de cola d'enganxar	139
6.6.15. Olor acescent o de picat	139
6.6.16. Gust de «llum» (<i>goût de lumière</i>)	140
6.6.17. Gust de sabó	140
6.6.18. Gust d'herba	140
6.6.19. Gust de planta aromàtica	141
6.6.20. Maderitzat	141
6.6.21. Gustos de terra humida, paper i cartó	142
6.6.22. Oxidat	142
6.6.23. Pudor pútrida	143
6.6.24. Olor de cera d'abella	143
6.6.25. Sabor amarg	143
6.6.26. Pudor empireumàtica	144
Bibliografia	144
7. EL TACTE	145
7.1. Cos i estructura	146
8. EL MATERIAL	149
8.1. Requeriments tècnics per a la instal·lació d'una sala de tast	149
8.1.1. Copa de tast normalitzada	149
8.1.2. Observació del color per transmissió	151
8.1.3. Il·luminació	151
8.1.4. Intensitat lluminosa	151
8.1.5. Geometria de l'observació	152
8.1.6. Contrast	153
8.1.7. Llum ambiental	154
8.1.8. Llum, color i percepció sensorial	155
8.1.9. Il·luminant de l'Enoscope	155
8.1.10. Observació de la terbolesa	155
8.1.11. Taula de tast	156
8.1.12. Ventilació	157
8.1.13. Servei	158
8.2. El disseny de les copes	159
Bibliografia	163

9. L'ANÀLISI SENSORIAL. MÈTODE I VOCABULARI	165
9.1. L'anàlisi sensorial	165
9.2. Neurofisiologia de l'expressió verbal i gràfica	168
9.3. L'argument del llenguatge privat	171
9.4. Mètodes d'anàlisi	172
9.5. Les fitxes de tast: descriptors i puntuació	177
9.6. Lèxic específic. Correcció i fantasia	183
9.7. Errors d'interpretació	185
9.8. Vocabulari de l'anàlisi sensorial	187
9.9. Lèxic comú	201
Bibliografia	202
10. FORMACIÓ I AVALUACIÓ CONTINUADA DE TASTADORS	205
10.1. Tastadors experts	205
10.2. Proves formals d'aptitud	206
10.3. Formació específica	209
10.4. Assaigs per a l'entrenament i l'avaluació de tastadors	212
10.4.1. Mètodes d'assaig	212
10.4.2. Assaigs	213
10.5. El Champ des Odeurs®	215
10.6. Ètica professional	217
10.7. Els concursos de vins	218
10.7.1. Concursos internacionals de vins	221
Bibliografia	222
11. LA PRÀCTICA DE LA DEGUSTACIÓ. NOTES POSTLIMINARS	223
11.1. Degustació del raïm per a avaluar-ne el grau de maduració	223
11.2. Degustació correcta d'un vi	226
11.2.1. El material	227
11.2.2. El mètode	228
11.2.3. La fitxa	229
11.2.4. L'extracció del tap i els decantadors	230
11.2.5. La limpidesa	232
11.2.6. L'escuma	233
11.2.7. El color	233
11.2.8. L'olor	235
11.2.9. El gust	239
CLOENDA	243

AQUESTA OBRA DE LA SECCIÓ DE CIÈNCIES I TECNOLOGIA
DE L'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS
HA ESTAT PUBLICADA L'ANY 2011,
ANY INTERNACIONAL DE LA QUÍMICA,
PROCLAMAT OFICIALMENT PER
L'ORGANITZACIÓ DE LES NACIONS UNIDES



