



# Ensuma, però no fumis

Estudi de la relació entre l'olfacte,  
l'addicció al tabac  
i les respostes emocionals relacionades

Estel Collado Camps  
IES Narcís Monturiol  
2n de batxillerat A

**Tutores:**  
Sònia Costa  
Mònica Barranco

29 de gener de 2010

---

# ÍNDEX

## AGRAÏMENTS

INTRODUCCIÓ .....	4
1. ANTECEDENTS BIBLIOGRÀFICS.....	7
1.1 El sentit de l'olfacte humà .....	7
1.1.1 Anatomia de l'olfacte .....	7
1.1.2 Les neurones.....	8
1.1.3 Fisiologia de l'olfacte .....	10
1.1.4 La diferenciació de les olors .....	11
1.1.5 L'olfacte i el cervell .....	12
1.2. La conducta addictiva vers el tabac .....	16
1.2.1 Les vies dopaminèrgiques.....	17
1.2.2 La dopamina i l'addicció al tabac.....	18
1.2.3 Efectes del tabac en la salut i l'olfacte.....	19
2. OBJECTIUS .....	20
3. MATERIAL I MÈTODES.....	21
3.1 Material .....	21
3.2 Mètode .....	21
Procediment .....	22
4. RESULTATS I DISCUSSIÓ.....	26
4.1. Resultats i observacions generals.....	26
4.2. Diferències entre els grups d'edat.....	28
4.3. Diferències entre sexes.....	29
4.4. Diferències entre fumadors i no fumadors .....	30
CONCLUSIONS .....	36
CONCLUSIONS PERSONALS .....	38
REFERÈNCIES.....	39

---

# AGRAÏMENTS

- A en Marià Vilajeliu i l'Adriana Escudero de l'IRTA de Mas Badia, per la seva amabilitat i interès, les explicacions i la informació proporcionada. També a en Joan Tibau de l'IRTA de Monells, per posar-me en contacte amb ells.

Tot i que finalment vaig triar un tema molt diferent, a l'IRTA van ser els primers de fora de l'IES a obrir-me la porta i oferir-me ajuda. Va ser una oportunitat estimulants en la que vaig aprendre coses realment interessants.

-Al Dr. Osmani Villegas, per dedicar-me deu minuts més de consulta per a explicar-me les proves diagnòstiques que s'han de fer en cas d'anòsmia, i per totes les trucades a fi de posar-me en contacte amb la Montse Alicia.

-A la Montse Alicia i la Paqui Muñoz per deixar-se entrevistar i explicar-me com es viu el dia a dia sense olfacte.

- A la Raechelle Marsh, per ajudar a una desconeguda des de l'altra banda de l'oceà Atlàntic.

-A en Joan San, per totes les hores invertides, per guiar-me i ajudar-me com a una alumna més desinteressadament, i per perdonar la meua falta de comprensió en un tema tan complex i apassionant com és la neurociència.

-A en Fernando Aísa, pel suport en tantes ocasions, els petits gestos, les crosses lingüístiques, i sobretot per tots els grans gestos: tota l'ajuda i els consells en moments en què la feina li sobrava.

-A les meves dues tutores, la Mònica Barranco i la Sònia Costa.

A la Mònica per no espantar-se davant tot d'idees estranyes, per encoratjar-me, i per seguir animant-me i interessant-se fins i tot després de deixar de ser la meua tutora.

A la Sònia per tolerar la meua falta de decisió a l'hora de centrar el treball, llegir una vegada i una altra els mateixos textos, i per no perdre mai els nervis davant de tots els contratemps.

-A tots els que van perdre una tarda per a olorar potets a canvi d'un somriure i un berenar.

---

-Als meus amics i familiars per recolzar-me, recordar-me que no s'han de perdre els nervis i creure més en mi que jo mateixa. Especialment he de donar les gràcies a l'Anna Maria Boada per aconseguir-me els tubs i l'n-butanol, i a en Marc Almeida per fer de pont entre el meu escriptori i la biblioteca de la UdG. També a la Viridiana Philibert: si no fos per una trobada casual i una bona idea no hauria conegut mai a en Joan San.

-Als meus pares, a qui de fet puc agrair la meva vida. Pels viatges, la feina d' "ajudants de laboratori" i per ser allà tant si estic eufòrica com si vull engegar-ho tot a rodar.

---

# INTRODUCCIÓ

Aquest treball neix de la curiositat per conèixer dos òrgans envoltats de cert misteri. D'una banda l'olfacte: "el sentit oblidat"; el sentit que va portar a Jean-Baptiste Grenouille, protagonista de la novel·la *El Parfum* a cometre assassinats terribles; el sentit que alguns diuen que governa l' enamorament. De l'altra, el cervell: aquest món d'incomptables connexions que, misteriosament, ens fa sentir, pensar i viure basant-se, tan sols, en impulsos elèctrics.

En tercer lloc, un producte de consum popular i sovint polèmic, el tabac, que uneix els dos òrgans d'una manera que jo no hauria sospitat mai: el quitrà, el fum, els additius... deterioren l'olfacte i el gust. I la nicotina arriba ràpidament al cervell i crea l'addicció, afectant les mateixes estructures que les percepcions olfactivas poden activar.

A grans trets, doncs, el meu objectiu és entendre. I després d'entendre, poder relacionar aquests tres conceptes.

L'edat, el temps, les possibilitats pràctiques i els coneixements em limiten molt per a l'aportació d'alguna cosa en el camp. Però em proposo ser capaç de dissenyar un experiment que em permeti comprovar unes hipòtesis, i sobretot ser capaç d'explicar tot allò que jo he après, de compartir-ho amb gent que no té perquè conèixer aquest món. Perquè aquest tema m'ha resultat apassionant i amb el meu treball vull transmetre-ho.

La informació que tenia al principi era escassa. La idea d'endinsar-me en aquests camps va venir gairebé de cop; no me l'havia plantejat mai abans. Sabia que hi ha gent que basa gran part dels seus records en l'olfacte, havia llegit articles sobre el món aparentment menystingut de les olors, vaig aprendre que existeixen l'anòsmia i altres patologies... i vaig descobrir que Internet està ple d'anuncis de colònies de feromones. Semblava que l'olfacte no era tan poc important.

No va tardar gaire a arribar el primer "descobriment" curiós: trobàvem dibuixos de l'escorça superficial cerebral i hi apareixien tots els sentits i les zones motores... però ni rastre de l'olfacte. Alguna cosa el feia diferent.

El treball començava a prendre forma, però faltava la idea per a la part pràctica. Va ser difícil de perfilar. Finalment vaig optar per comparar la capacitat olfactiva de fumadors i no fumadors, utilitzant una adaptació d'un test olfactivu freqüentment utilitzat en els

treballs revisats. Aquest últim s'utilitza per a determinar el llindar i la capacitat de discriminació i reconeixement olfactius.

Penso que entre totes les causes de deteriorament de l'olfacte, el tabac és la més evitable i la que perjudica més extensament la salut.

Ha costat i hi ha hagut molts contratemps, però finalment ha donat els seus fruits.

Hem comprovat que realment existeixen diferències olfactives entre fumadors i no fumadors. També hem pogut comentar què passa respecte al sexe de l'individu, i segons l'edat. A més hem pogut obrir els calaixos dels records de moltes persones... utilitzant com a clau només unes quantes molècules volàtils. En definitiva, és bo ensumar... però fumar no.

El procés no ha estat fàcil, però sí apassionant. Un cop més centrats els objectius, vaig seguir documentant-me. Vaig consultar pàgines web de metges, resums de professors i alumnes de diferents facultats de Medicina, i també llibres especialitzats. D'altra banda he comptat amb l'ajuda d'un professor de Medicina a la Universitat de Girona. Així vaig obtenir coneixements teòrics sobre l'anatomia i el funcionament de l'olfacte i les parts del cervell relacionades amb ell, i també coneixement sobre els mecanismes d'addicció al tabac i els efectes que aquesta produeix en la nostra salut.

Paral·lelament, he revisat publicacions científiques amb la finalitat d'orientar-me pel que fa al mètode pràctic a seguir.

Pel que fa a les fonts consultades, la informació per a la part teòrica es trobava en abundància tant a Internet com a l'àrea de Medicina de la biblioteca de la UdG a Montilivi. La dificultat ha estat relacionar conceptes i saber triar la informació bona, perquè a Internet s'en troba tanta que molts cops hi ha detalls que es contradiuen d'una font a l'altra. Un altre problema ha estat el fet que la majoria d'articles interessants no es podien consultar sencers sense realitzar un pagament.

Els entrebancs a l'hora d'extreure informació dels llibres ha estat la falta de coneixements bàsics, i la gran quantitat de termes molt específics i de conceptes que s'engloben els uns dins dels altres com si es tractés d'una *matrioska* russa. En un principi també ha estat confús el fet d'anar aprenent sobre la marxa en anglès i en castellà, i un cop entesos els conceptes haver de traduir la terminologia al català. Per sort he pogut utilitzar l'Optimot, a la pàgina del gencat.

També s'han d'esmentar les entrevistes fetes a dues persones anòsmiques i una tercera persona hiperòsmica. El fet de poder compartir les experiències d'aquestes

tres persones amb el món de les olors ha estat molt interessant i enriquidora, i ha significat una motivació important a seguir investigant el tema.

Finalment, aquí teniu el resultat del meu llarg i sinuós camí pel sistema límbic, utilitzant com a porta d'entrada... l'epiteli olfactiu, altrament anomenat pituïtària groga.

Espero que en gaudiu tant com jo.

# 1. ANTECEDENTS BIBLIOGRÀFICS

## 1.1 El sentit de l'olfacte humà

El sentit de l'olfacte detecta les partícules d'olor que hi ha dissoltes en l'aire, i tradueix les percepcions en senyals elèctrics, de manera que el nostre cervell pugui processar la informació.

### 1.1.1 Anatomia de l'olfacte

En els mamífers, el sentit de l'olfacte es troba –més aviat comença- al nas.

Quan respirem, l'aire passa pels narius i entra dins les fosses nasals. Aquestes estan separades per un os prim, el **septe nasal** o **vòmer**. Un cop dins de les fosses nasals, ascendeix fins a arribar a les cavitats nasals que queden per sobre de la boca, separades d'aquesta pel paladar, i paral·leles a ell. Aquestes cavitats connecten amb la faringe.

Les parets de les cavitats nasals estan recobertes d'un teixit epitelial anomenat **pituitària**, que consta de dues parts: La pituitària vermella està molt vascularitzada i escalfa l'aire que més tard anirà cap als pulmons; per altra banda, la pituitària groga és la part que recobreix el sostre de les cavitats, i és on comença el *camí de les olors*. La pituitària groga està recoberta de mucosa.

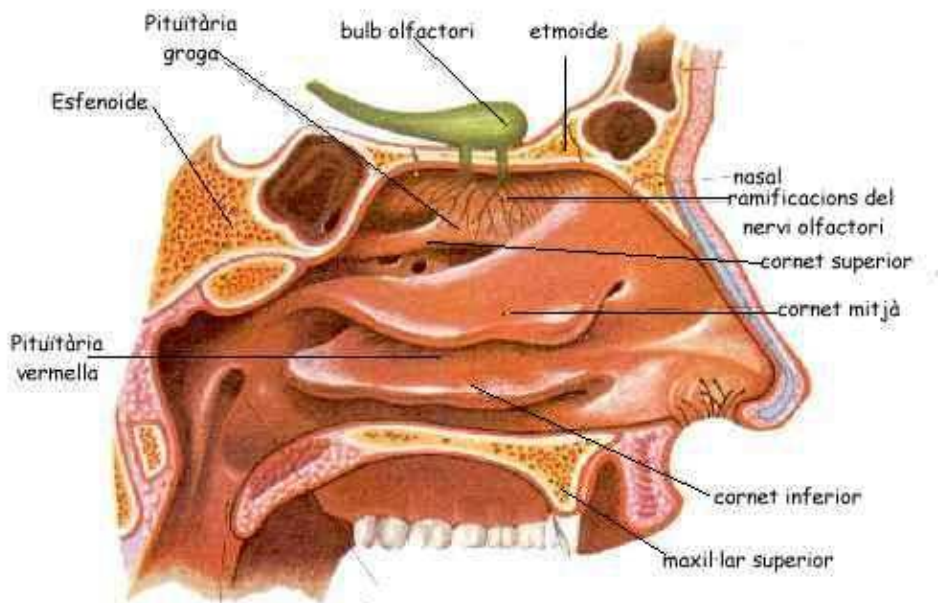


Figura 1: parts de l'òrgan de l'olfacte



El teixit epitelial de la pituïtària groga està format per cèl·lules **receptores**, cèl·lules **de suport** que es troben entre les primeres i cèl·lules **basals**. També hi trobem les anomenades glàndules de Bowman, que són les encarregades de secretar els mocs.

De la pituïtària en surten cap amunt els **nervis olfactoris**. Aquests travessen un os, la làmina cribrosa de l'etmoide, i van a parar als **bulbs olfactoris** (un situat a l'hemisferi dret i l'altre a l'esquerre, ja que tenim dues fosses i dues cavitats nasals).

En els bulbs olfactoris trobem unes estructures en forma de petits botons, anomenats **glomèruls**, on aquests àxons connecten amb les dendrites d'altres tipus de neurones, entre elles les neurones mitrals.

Les cèl·lules receptores són un tipus concret de neurones.

Per a entendre bé el funcionament de les cèl·lules receptores, és útil saber com són i com funcionen les neurones en general.

## 1.1. 2 Les neurones

Una neurona és una cèl·lula molt especialitzada que forma part del sistema nerviós.

### 1.1.2.1 Com són les neurones?

La forma més comú d'una neurona és allargada. En un extrem té el **cos cel·lular**, on trobem el **nucli** i la major part del citoplasma cel·lular, i per tant, on es duen a terme la majoria de funcions metabòliques. Del cos en surten unes ramificacions curtes i fines, les **dendrites**. També en surt una ramificació més gruixuda i llarga, l'**àxon** o axó. Al final de l'axó trobem unes altres petites ramificacions, cadascuna amb el seu **botó presinàptic** a l'extrem.

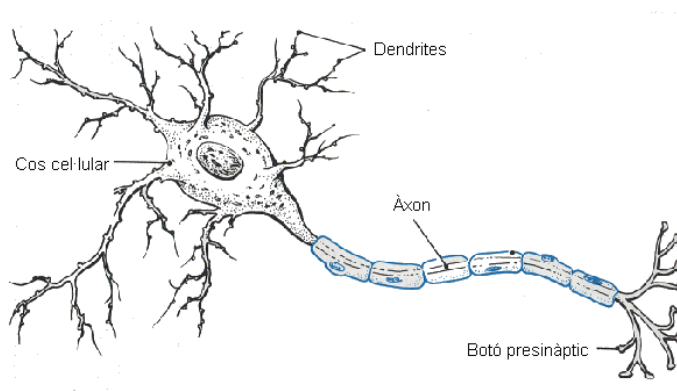


Figura 2: Parts principals d'una neurona

A grans trets, en el Sistema Nerviós Perifèric les neurones formen **nervis**.

En el Sistema Nerviós Central donen lloc a la **substància gris** (quan s'agrupen els cossos neuronals) i a la **substància blanca** (quan s'agrupen els àxons). La substància gris forma els nuclis i les zones corticals on es processa la informació. La substància blanca és el conjunt de feixos per on viatja la informació d'una zona a una altra.

### 1.1.2.2 Com funcionen les neurones?

La seva funció bàsica, com a cèl·lules del sistema nerviós, és transmetre impulsos nerviosos d'un lloc a un altre.

La informació (estímul exterior o procedent d'una altra cèl·lula) és rebuda per les dendrites i passa al cos cel·lular. La transmissió de l'impuls d'una neurona a l'altra s'anomena **sinapsi** i pot ser **elèctrica** o **química**.

En la **sinapsi química** les ramificacions de l'axó desprenen unes substàncies anomenades **neurotransmissors**. Els neurotransmissors són rebuts per les dendrites de la neurona contigua, i "l'encaix" dels neurotransmissors amb les proteïnes receptores que es troben a les dendrites de l'altra neurona provoca l'obertura dels canals iònics situats a la membrana de la cèl·lula. A través d'aquests canals es produeix un intercanvi de ions de sodi i de potassi entre l'interior i l'exterior de la cèl·lula. Per cada tres ions de sodi que surten, entren dos ions de potassi. Així la cèl·lula, que normalment és elèctricament negativa respecte de l'exterior, passa a ser positiva. Això s'anomena potencial d'acció, i és aquesta diferència de potencial la que es va transmetent al llarg de l'axó fins a la neurona contigua, al múscul corresponent, al cervell o a una glàndula, per exemple.

Les neurones que es comuniquen per **sinapsi elèctrica**, a diferència de les anteriors, estan unides per uns petits canals iònics que comuniquen les seves membranes.

No utilitzen neurotransmissors per a passar el senyal, sinó que es transmeten directament una diferència de potencial. D'aquesta manera, la transmissió de l'impuls és molt més ràpida que en la sinapsi química; gairebé instantània.

### 1.1.2.3 Les neurones de la pituitària groga

Tot i compartir totes unes característiques bàsiques, existeixen molts tipus diferents de neurones.

Les neurones de la pituitària groga tenen les següents particularitats:

-Són bipolars. Això vol dir que d'un pol del cos cel·lular en surt una dendrita amb ramificacions, i de l'altre en surt l'axó, amb els seus botons presinàptics al final. En el

cas concret de les neurones de la pituïtària groga, les ramificacions de les dendrites són les exposades a l'exterior, i els axons són els que arriben al bulb olfactori.

-En general, les neurones són cèl·lules tan especialitzades que no es poden reproduir. Això significa que els teixits nerviosos, un cop danyats, no es regeneren mai més.

Per això el de la pituïtària és un teixit nerviós especial, ja que s'ha comprovat que les neurones que el formen es van renovant, i per tant és un teixit capaç de regenerar-se després d'una lesió. Aquesta capacitat la té gràcies a les cèl·lules basals, cèl·lules noves que es divideixen ràpid i que al cap d'un temps de vida s'especialitzen i substitueixen a les cèl·lules receptores deteriorades.

Gràcies a l'estudi d'aquest tipus de neurones, i amb l'ajuda també d'altres avenços, és possible que en un futur poc llunyà s'aconsegueixi la regeneració clínica del teixit nerviós.

-Els seu axons constitueixen el nervi olfactori.

### **1.1.3 Fisiologia de l'olfacte**

Percebem olors perquè certes molècules volàtils "encaixen" amb els receptors de les nostres cèl·lules sensorials olfactivas.

Quan l'aire entra a les cavitats nasals, les molècules es dissolen en la mucositat, i entren en contacte amb les neurones receptores. Hi ha dues maneres que la cèl·lula reconegui la molècula odorífera:

-Algunes molècules poden travessar la membrana cel·lular per difusió i activar la transducció de senyals un cop dins d'ella. És a dir, la cèl·lula les reconeix un cop dins seu.

-Altres molècules no tenen les característiques adequades per a travessar la membrana. Aquí tenen el seu paper els cilis de la pituïtària groga. En aquests cilis, unes vellositats microscòpiques de la membrana cel·lular, es troben unes proteïnes de membrana que són afins a molècules molt concretes. Són aquestes proteïnes les que fan de receptor.

#### **1.1.3.1 La transducció de senyals en la pituïtària groga**

Com passa amb els neurotransmissors, les proteïnes de membrana i les molècules corresponents s'uneixen com si es tractés de dues peces de puzzle. Això activa una

cascaada de senyals químics: Es sintetitza una molècula anomenada AMP cíclic (AMPc). L'AMPc actua com a segon missatger i provoca l'obertura dels canals iònics.

D'aquesta manera podran transmetre el senyal nerviós a les neurones següents i fer-lo arribar fins al cervell.

Al cap d'uns instants també actua un inhibidor de l'AMPc, que interromp l'enviament de senyals. Si això no passés, percebríem indefinidament la mateixa olor. Aquest fenomen és força ràpid i s'anomena *adaptació*. Per això quan estem exposats a una olor molta estona deixem de notar-la.

#### **1.1.4 La diferenciació de les olors**

Fa uns anys es creia que cadascuna de les 10.000 olors que de mitjana podem percebre és una barreja entre set olors primàries: càmfora, mesc, olors florals, mentolades, èter, olors acres i olors pútrides. Així, per exemple, la olor afrutada seria la barreja entre la floral, la mentolada i l'etèria.

Avui en dia la llista d'olors primàries ja s'ha ampliat a més del doble (Zavras, V., 2008).

Amb les recents seqüenciacions –i posteriors interpretacions- del genoma humà (Axel i Buck, 2004) s'ha descobert que tenim més de mil gens diferents que porten informació per a la síntesi de proteïnes receptores, que “encaixen” amb les “molècules d'olor”. Tot i això, segons aquest mateix estudi i altres treballs, només al voltant d'uns 350 són funcionals. Segons els estudis duts a terme per Axel i Buck cada neurona receptora expressa només un d'aquests gens, i per tant reacciona només amb la presència de molècules molt concretes.

Tot i que en la pituitària groga les diferents neurones receptores estan barrejades, en el bulb olfactori els axons de totes aquelles neurones que expressen el mateix gen es reagrupen. D'aquesta manera hi ha un glomèrul per a cada tipus de cèl·lula; és a dir, un glomèrul per a cada gen o per cada tipus de proteïna receptora.

Per tant, en cada glomèrul milers de neurones receptores connecten amb una sola neurona mitral. Així la informació que surti del bulb olfactiu ja sortirà ordenada segons el tipus de molècula que l'ha estimulat.

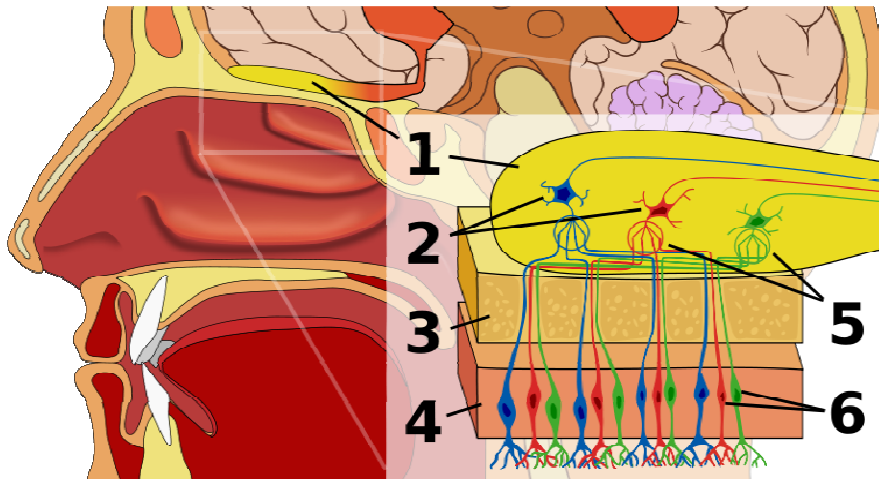


Figura 3: Estructura dels bulbs olfactoris. 1. Bulb olfactori, 2. Neurones mitrals, 3. làmina cribrosa de l'etmoide, 4. Pituitària groga, 5. glomèruls, 6. cossos cel·lulars de les neurones receptores

De cada glomèrul en surt un àxon diferent, i cada un d'aquests axons activarà una petita part del còrtex olfactiu, conformant el “mapa” característic de l'olor que percebem.

### 1.1.5 L'olfacte i el cervell

#### 1.1.5.1 Anatomia dels bulbs olfactoris i les seves connexions

Els àxons de les neurones mitrals formen el **tracte olfactori**, que es ramifica donant lloc a l'**estria olfactiva medial** i l'**estria olfactiva lateral**.

L'**estria lateral** es dirigeix cap a l'àrea prepiriforme i tot seguit a l'entorrinal. Aquestes dues formen **còrtex olfactiu**, situat a la cara medial dels lòbuls temporals.

El **còrtex prepiriforme** és la principal àrea d'associació. En aquesta zona s'activa un punt o un altre segons el glomèrul que ha rebut l'impuls.

El **còrtex entorrinal** és la porta d'entrada de la informació a l'hipocamp. Dins d'aquest hi ha l'**àrea piriforme**, que és on s'identifica l'olor. Gràcies a aquesta connexió amb l'hipocamp recordem les olors i fixem tot tipus de memòries emocionals relacionades amb elles.

L'**estria medial** es dirigeix a les àrees septals i després a l'amígdala.

Els bulbs olfactoris estan directament comunicats amb el **sistema límbic**, del qual formen part l'hipocamp, l'amígdala i els nuclis septals. Aquest sistema està format per les capes inferiors -i per tant més antigues- de l'encèfal. És la part que controla els sentiments i les emocions, i també està relacionada amb la memòria.

És impossible separar l'olfacte de l'estat emocional i la memòria. Els circuits relacionats amb la percepció olfactiva, les emocions i la memòria s'interconnecten entre ells.

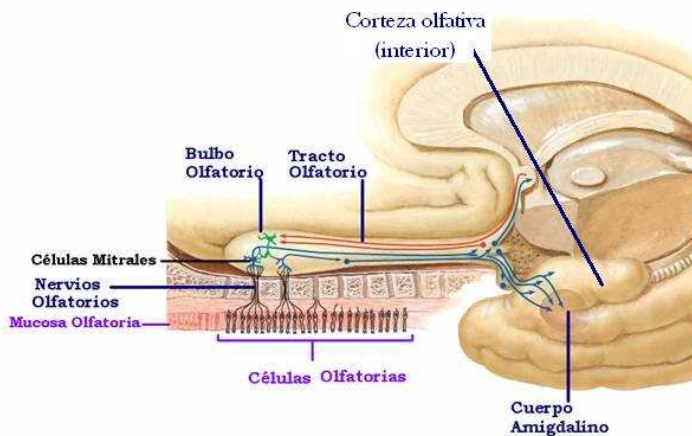


Figura 4: Fibres aferents i eferents del bulb olfactiv

### 1.1.5.2 Anatomia i funcions del sistema límbic

El Sistema Límbic està format per diferents capes corticals i uns nuclis. Per a explicar la seva conformació es podria considerar una sèrie d'anells de còrtex concèntrics. Com més al centre, més antiga evolutivament és l'estructura.

La part més superficial i nova del nostre cervell és el neocòrtex. Per sota d'aquest trobem una altra capa, anomenada **circumvolució del cíngol**: és on comença el sistema límbic. Aquest és el còrtex emocional.

Just sota d'ell hi ha una capa molt fina, l'**indusium griseum**, que esdevé la **circumvolució dentada** i la zona de l'**hipocamp**. Aquesta és la formació de l'hipocamp, i són estructures més antigues que la circumvolució del cíngol.

Per sota de l'hipocamp trobem la circumvolució parahipocampal, que té la mateixa antiguitat que la circumvolució del cíngol.

Sota de l'induseum trobem un gruix de substància blanca: el **cos callós**.

Interna a ell hi ha la **circumvolució subcallosa**. Dins d'aquesta es troba l'àrea septal, on hi ha els nuclis caudats.

Més endins trobem un fascicle semicircular que connecta l'hipocamp amb el tàlem: el **fòrnix**. El tàlem es troba dins seu.

Els nuclis són l'**amígdala**, l'**hipotàlem**, l'**àrea tegmental ventral**, els **nuclis caudats** i el **nucli putamen** (aquests dos últims formen els **ganglis basals**).

→ l'**Amígdala**. En tenim dues, una a cada hemisferi. Tenen més o menys la forma i la mida d'una ametlla i es troben situades dins dels lòbuls temporals. Tenen diferents regions, i en una d'elles reben els senyals des del bulb olfactiu i el còrtex olfactiu. També estan connectades amb àrees concretes del còrtex.

L'amígdala controla les respostes relacionades amb la por i l'instint de lluitar, i l'augment de l'activitat, com l'alerta i l'excitació sexual. També és la responsable de la sensació de plaer. Rep i envia senyals cap a l'hipotàlem, i rep impulsos des del còrtex prefrontal, el nucli Accumbens i l'àrea tegmental ventral.

La connexió amb el nucli Accumbens i l'hipocamp li permet ser la medidora entre les reaccions ràpides i les respostes lentes.

→El **nucli Accumbens** queda per sota i més endavant del cos callós. És el nucli més anterior i basal dels nuclis caudats. Els nuclis caudats i el putamen són estructures que controlen el moviment. Per això el nucli Accumbens és el responsable de tots aquells moviments *poc reflexius*: els impulsats per les emocions.

Envia informació a l'amígdala i a l'hipotàlem. En rep de l'àrea tegmental ventral i del còrtex prefrontal.

→L'**àrea tegmental ventral (ATV)**. Es situa darrere de l'hipotàlem i una mica més avall, dins del tronc encefàlic. Envia fibres aferents a l'hipotàlem, el nucli Accumbens, l'amígdala i el còrtex prefrontal.

→ L'**hipotàlem**. D'una banda és la "porta" entre el sistema nerviós (transmissió de senyals mitjançant neurotransmissors i impulsos elèctrics) i l'aparell endocrí (transmissió de senyals mitjançant substàncies que circulen per la sang: hormones).

L'aparell endocrí manté el cos en **homeòstasi**, és a dir, manté l'equilibri intern del cos. També dirigeix tots els processos i cicles: la menstruació, el creixement, el son. Tot això ho fa a través de la hipòfisi, la "glàndula mare".

Per altra banda, l'hipotàlem controla respostes visceralis que viatgen per la medulla espinal. Aquesta informació surt de l'hipotàlem pels nuclis mamil·lars.

Per a dur a terme la seva tasca, l'hipotàlem rep informació de gairebé totes les parts del cervell. Una d'aquestes fonts d'informació la conforma el sistema límbic: l'amígdala, el bulb olfatori, el tàlem. També rep informació de parts associades cadascuna amb un òrgan, i fins i tot és influenciat per la part "conscient" del cervell.

→ El **tàlem** és l'intermediari entre el neocòrtex i les zones més interiors del sistema límbic. Igual que en el cas de les amígdales, en tenim un a cada hemisferi. La informació visual, gustativa, auditiva i tàctil entra al sistema límbic a través seu, per on passa directament. La via olfàctòria és la única que passa pel tàlem només indirectament, ja que les vies per on estimula el sistema límbic comencen a les estries olfàctòries medial i lateral i van directament al sistema límbic.

La via que segueix la informació olfactiva fins al tàlem surt del tubercle olfatori (just darrere del bulb olfatori) i va a parar concretament al nucli medial dorsal. Des d'aquest nucli, el tàlem envia impulsos al còrtex orbitofrontal.

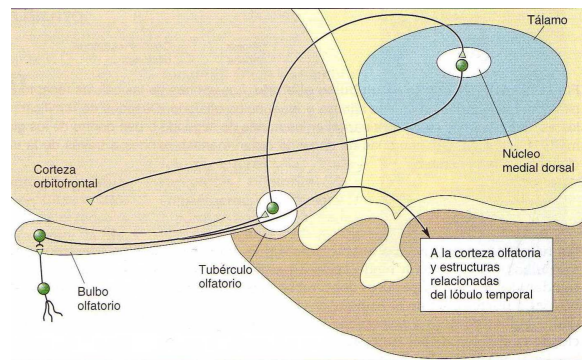


Figura 5: Connexions olfatives del tàlem

→ L'**hipocamp**. És una zona allargada que comença una mica per sota i just darrere de l'amígdala. Per la part de darrere, és la continuació de la circumvolució del cíngol. Rep la majoria de la informació del còrtex entorrinal, i també rep algun estímul des de l'amígdala. Una part de la informació que envia l'hipocamp va cap a l'hipotàlem.

La funció de l'hipocamp i de les formacions que s'hi comuniquen és la de formar la memòria a llarg termini (*Long Term Memory* en anglès), a partir de la memòria immediata i la memòria a curt termini (*Short Term Memory*). L'hipocamp pot emmagatzemar la informació a curt termini i anar-la transmetent a altres zones on queda emmagatzemada la memòria llarga.



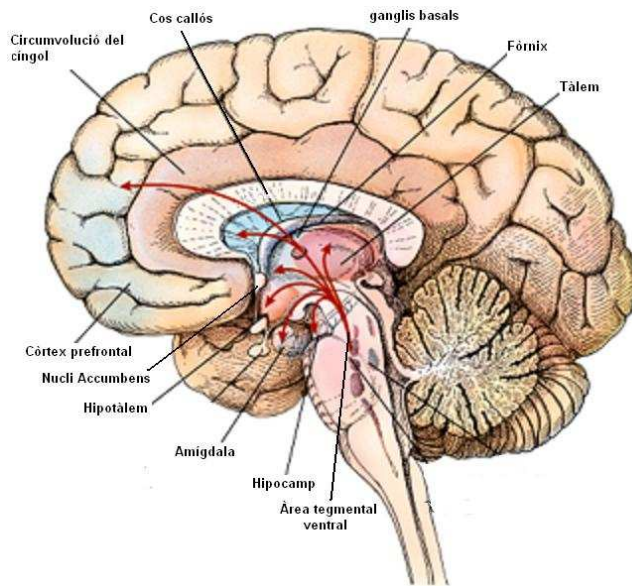


Figura 6: El sistema límbic

El nucli Accumbens, l'hipotàlem i l'àrea tegmental ventral estan connectats per una via directa anomenada **feix prosencefàlic medial**. És la via que intervé en les reaccions ràpides, "poc reflexives".

Hi ha una altra via més llarga, anomenada **Circuit de Papez**. Els impulsos surten de l'hipocamp, arriben als cossos mamil·lars a través del fòrnix i finalment al nucli anterior del tàlem pel fascicle mamil·lo-talàmic. El tàlem recull la informació i la distribueix al llarg de tota la circumvolució del cíngol. D'allà la informació entra una altra vegada a la circumvolució dentada i torna a l'hipocamp, el punt de partida. Aquesta és la via que segueixen les conductes més reflexives, de reacció menys ràpida. A diferència de les respostes originades al feix prosencefàlic medial, en les del circuit de Papez hi ha intervingut el neocòrtex, on tenim "la consciència".

## **1.2. La conducta addictiva vers el tabac**

Una persona addicta és aquella que necessita i consumeix compulsivament una substància. Els addictes al tabac el consumeixen tot i saber que els és perjudicial per a la salut.

Les estructures relacionades amb el comportament addictiu són en gran part les mateixes que es relacionen amb l'olfacte. Tant els estímuls olfactivs com el consum de drogues afecten de manera molt directa els centres relacionats amb les emocions i la memòria.

## 1.2.1 Les vies dopaminèrgiques

La **dopamina** és un dels neurotransmissors que permeten la transmissió d'informació en el nostre cervell.

Hi ha dos recorreguts que utilitzen la dopamina com a missatger.

Un d'ells comença a la **substància negra** i va a parar als **ganglis basals** (veure Fig. 7). Dins d'aquests hi ha l'estriat, on es troben els nuclis caudats i el putamen. Des dels nuclis caudats la via segueix cap al còrtex premotor que "planifica" les seqüències de moviments. Des del putamen segueix cap al còrtex motor, que n'ordena l'execució.

El segon recorregut comença a l'**àrea tegmental ventral (ATV)**, i és l'anomenat **circuit de recompensa**. Aquest és el circuit afectat per les drogues.

L'ATV projecta fibres aferents cap al **nucli Accumbens** (que també forma part dels nuclis caudats), l'amígdala i el **còrtex prefrontal**. El còrtex prefrontal envia informació *de tornada* a l'amígdala i el nucli Accumbens, que al seu torn envien informació de nou a l'ATV i tanquen el circuit. La via que permet la interconnexió entre l'ATV, el nucli accumbens i l'hipotàlem és el feix prosencefàlic medial.

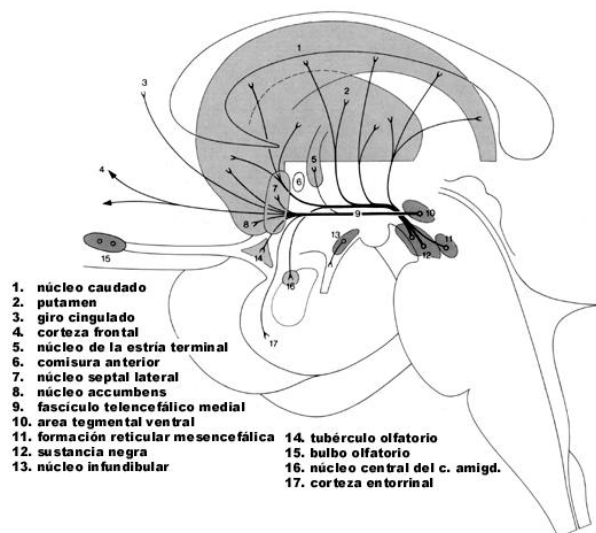


Figura 7: Vies dopaminèrgiques

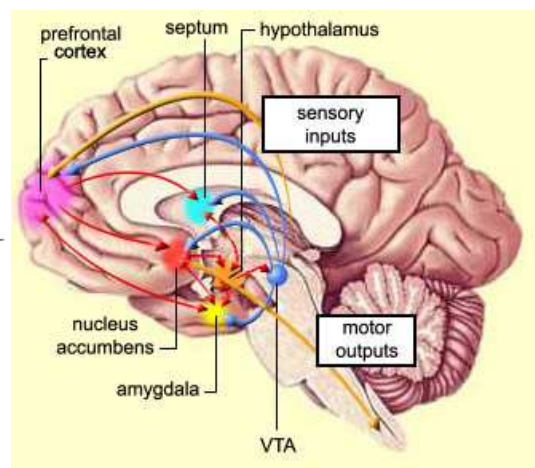


Figura 8: El circuit de recompensa.

Sensory inputs: entrada d'informació sensorial.

Motor outputs: sortida d'informació motora

Mitjançant el circuit de recompensa sentim el **plaer**, ja que aquest passa per l'amígdala. Gràcies a ell duem a terme les accions que mantenen la supervivència, com alimentar-se i reproduir-se, perquè sabem que aquestes accions ens produeixen aquesta sensació.

Llavors la transmissió de l'estímul segueix fins al còrtex prefrontal.

En psicologia es considera que la funció del còrtex prefrontal és *executiva*: És el responsable de la presa de decisions i la fixació i persecució d'objectius.

El còrtex prefrontal permet que l'animal sàpiga, recordi i segueixi les conductes que li aporten plaer. Així, l'individu tornarà a buscar menjar i a buscar companyia sexual, per exemple. O decidirà consumir una substància addictiva.

### 1.2.2 La dopamina i l'addicció al tabac

La substància responsable de l'addicció al tabac és la **nicotina**.

Quan fumem un cigarret, la nicotina es dissol a la sang i en pocs segons arriba al cervell. Cal esmentar que la nicotina afecta a altres parts del sistema nerviós, però els efectes que més influeixen en l'addicció són els produïts al circuit de recompensa.

Quan els receptors de les neurones cerebrals reben nicotina, estimulen la secreció de **dopamina**; principalment a l'ATV.

La quantitat de dopamina secretada per l'estimulació de la nicotina és molt més elevada que la quantitat secretada en els processos naturals.

L'augment anormal dels nivells de dopamina és la causa del plaer, millor concentració, l'agudeses i la vitalitat que el consumidor percep en els primers episodis de consum. Les altres substàncies secretades també disminueixen la gana i augmenten la capacitat intel·lectual.

A mesura que el consum es repeteix, es produeix la neuroadaptació. Les neurones d'aquesta via redueixen els receptors de dopamina de les seves membranes per a compensar les altes dosis dels episodis de consum. De manera que el consumidor es fa tolerant a la substància, i cada cop es necessita una dosi més alta de nicotina per a notar-ne els efectes. Quan falta la droga apareixen estats de depressió, cansament i problemes cognitius.

A partir d'aquí, el consum es fa regular i apareix l'addicció.

El Nucli Accumbens forma part de, i per tant estimula, els nuclis caudats, i d'ells l'estímul segueix cap **còrtex premotor**. Això fa que els moviments de l'addicte vagin encaminats a buscar i consumir la droga perjudicant la seva pròpia salut. És el fenomen del *craving*.

Al cap d'un temps, el addictes ja no consumeixen per plaer: el consum passa a ser compulsiu, a ser un hàbit.

La dificultat a l'hora de deixar el tabac rau en gran part en la presència continuada d'estímul externs que "recorden" a l'individu el fet de fumar: estar amb determinada gent, en un determinat lloc... Hi ha fumadors que expliquen que fumar acaba sent una manera d'"ocupar les mans" en estones d'espera, de pausa... El còrtex prefrontal relaciona aquests moments amb el consum i apareix el desig gairebé incontrolable de consumir.

L'augment sobtat i repetit dels nivells de la substància sobreestimula el CPF augmentant l'"aprenentatge" del context en el que es produeix el consum. Així, van quedant fixades en el nostre cervell les relacions entre un amic i el consum, un bar i el consum, l'espera a la parada de l'autobús i el consum.

### **1.2.3 Efectes del tabac en la salut i l'olfacte**

Fumar augmenta el risc de contraure càncers, malalties coronàries i respiratòries, problemes de tiroides. I que a més disminueix la fertilitat, afavoreix la descalcificació dels ossos –donant lloc a l'osteoporosi-, provoca envelliment prematur de la pell, l'aparició de taques a les dents, úlceres a l'aparell digestiu i mal alè.

A més de tot això, s'ha descrit que també comporta pèrdues de sensibilitat olfactiva i gustativa a curt termini.

El tabac fa que les mucoses, inclosa la pituitària groga, s'assequin. Si no hi ha prou mucositat a la superfície, les molècules volàtils que causen les percepcions olfactives no entren en contacte amb els cilis de les neurones receptores.

## 2. OBJECTIUS

En aquest treball s'ha estudiat la relació de la sensibilitat olfactiva amb el consum de tabac, l'edat i la relació que té amb la gana, la memòria i els sentiments. Els objectius que ens proposem són:

- Determinar si la capacitat olfactiva disminueix en la gent d'edat avançada.
- Veure els efectes que el consum de tabac produeix sobre la sensibilitat olfactiva. Veure si el sexe pot influir en la capacitat olfactiva, i en cas afirmatiu de quina manera ho fa.
- Veure de quina manera les percepcions olfactives intervenen en l'estat emocional. Comprovar si les persones amb la capacitat olfactiva disminuïda tenen més tendència a estar deprimides, o viceversa.
- Veure com es relacionen l'olfacte amb la gana i el gaudiment del menjar. Sondejar la importància que dóna la població en general a les percepcions olfactives.

## **3. MATERIAL I MÈTODES**

### **3.1 Material**

- 36 Tubs de centrífuga amb tap, de 15 ml, marca DELTALAB
- Gradetes
- Cotó fluix asèptic, marca Cotofarma
- Mocador per a tapar els ulls
- Solucions de n-Butanol marca Panreac 0'54M, 0'27M, 0'14M, 0'07M, 0'03M, 0'02M, 0'01M, 0'42·10-2,M, 0'11·10-2M, 0'53·10-3M, 0'26·10-3M, 0'13·10-3M, 0'66·10-4M, 0'33·10-4M, 0'16·10-4M en aigua destil.lada marca Caprabo.
- Olis perfumats de coco, vainilla, taronja, llimona, maduixa, sàndal (olor de fusta), mòra, xocolata, rosa. Marca Natura.
- Oli de massatge de tè verd. Marca Natura.
- Aigua de colònia Lavanda Puig
- Vinagre, cafè "espresso", infusió de fulles d'eucaliptus, anís *del mono*, elixir bucal mentolat Deliplus
- Bolígraf
- Full de respostes
- Full de preguntes de resposta múltiple per a la prova 3.

### **3.2 Mètode**

La metodologia es basava en una adaptació del test olfactiu l'Sniffin Sticks (Hummel et al., 1997).

Es van realitzar 3 proves: determinació del llindar, discriminació i reconeixement olfactius.

La població es va dividir en dos grans grups: Fumadors i No fumadors. Dins de cada grup es distingiren dos grups d'edat: de 30 a 49 anys i de 50 a 69 anys.

Es van testar 5 individus de cada grup.

S'exclogueren del test individus ex-fumadors. Es demanà els participants que no ingerissin cap aliment ni beguda que no fos aigua almenys 30 minuts abans del

començament del test. Això també incloïa fumar, mastegar xiclet i l'ús d'esprais per a l'alè o altres substàncies semblants.

Cada individu completà un qüestionari anònim abans del test. En aquest hi constaven l'edat, el sexe, una pregunta sobre l'estat emocional i una sobre si el subjecte tenia gana o no en el moment de realitzar la prova. Per a garantir l'anonimat dels subjectes, ells mateixos completaren el qüestionari sense posar-hi cap altra dada.

Un cop fets tots els testos es numeraren arbitràriament els qüestionaris i els corresponents fulls de resultats per a evitar confusions i es féu el buidatge dels resultats.

Els resultats obtinguts es tractaren estadísticament amb el programa *Excel*. Un cop buidades totes les dades en una fulla d'*Excel*, hem procedit a realitzar el test estadístic ANOVA (*Analysis of Variation*) d'un sol factor per a comprovar si les diferències entre grups eren significatives.

També hem realitzat una anàlisi descriptiva de les dades per cada grup i prova, d'on hem extret mitjanes, Desviació Típica, màxims i mínims.

Hem estudiat per separat les diferències segons el sexe, l'edat i segons el consum de tabac.

## **Procediment**

Abans de començar cada test, es familiaritzava el pacient amb el procediment a seguir i els seus objectius.

Per a presentar les olors es van utilitzar tubs d'assaig que contenien cotons amarats de diferents substàncies.

Entre una prova i la següent es deixava una pausa de 3 a 5 minuts. Durant tot el test, exceptuant els moments de pausa, el pacient tenia els ulls tapats.

L'ordre de les tres proves era sempre el següent.

### **Determinació del llindar de percepció olfactiva**

En la prova del llindar es van utilitzar 16 tubs que al fons contenien cotons amarats amb diferents concentracions de n-butanol. El tub 1 contenia la dilució més concentrada, mentre que el 16 contenia la menys concentrada.

A més d'aquests setze, es disposava de dos tubs que només contenien aigua destil·lada.

Abans de començar, s'atansava al pacient el tub 1, per a familiaritzar-lo amb l'olor del butanol.

S'anaven presentant al participant, en grups de tres, dos tubs sense butanol i un amb butanol. Els tubs es presentaven a intervals de 20-30 segons. Quan li era indicat verbalment, el participant ensumava i un cop ensumats tots tres tubs intentava reconèixer el que contenia el butanol. Es considerava un encert cada vegada que el subjecte reconeixia el tub amb al butanol entre els tres.

Els tubs es presentaven en ordre 16, 14, 12... o 15, 13, 11... de manera que al principi, molt probablement el pacient no podia distingir el tub que contenia butanol.

Quan es feia el primer encert, es tornava a presentar el mateix tub de n-butanol. El pacient havia de tornar a encertar en la mateixa concentració. De no ser així, es seguia pujant com ho havíem estat fent.

Es determinava el punt de partida de la prova quan el pacient identificava correctament el tub dues vegades seguides en el mateix número.

El següent pas és presentar el tub de concentració immediatament inferior. Si el pacient l'encertava dos cops, es seguia baixant una altra vegada. Quan la tria fos incorrecta (a la primera o a la segona) es canviava el sentit i es tornava a pujar, fins que trobéssim un tub que el pacient encertés dues vegades. Així, s'anava pujant i baixant en l'escala, segons els encerts i els errors del pacient, fins a un total de 7 "punts d'inversió".

Un cop finalitzada la prova, la puntuació del pacient era la mitjana dels quatre últims punts d'inversió.

#### **Determinació de la capacitat de discriminació olfactiva.**

Es van preparar 16 tubs que contenien cadascun un cotó amarat amb 2 ml de diferents substàncies. Aquests es van anar presentant al participant per triplets. Dins de cada triplet, es presentava dues vegades la mateixa substància, i una vegada un tub que contenia una essència o mostra problema diferent. Les essències o mostres utilitzades van ser coco, vainilla, taronja, llimona, maduixa, sàndal (olor de fusta), mòra, xocolata, rosa, vinagre, oli de tè verd, anís, infusió d'eucaliptus, elixir bucal mentolat, solució



054M de n-butanol, cafè. Els tubs es van mantenir a T<sup>a</sup> ambient per facilitar la presència de volàtils en el moment de la prova. Els tubs eren presentats per l'entrevistador i el participant escollia el tub que presentava diferent olor dins de cada triplet. Cada encert tenia una puntuació de +1.

Els triplets presentats van ser:

- Llimona (2) i n-butanol
- Llimona (2) i taronja
- Maduixa (2) i mòra
- Vainilla (2) i sàndal
- Anís (2) i coco
- Xocolata (2) i cafè
- Mòra (2) i n-butanol
- Oli de tè verd (2) i colònia de lavanda
- Sàndal (2) i coco
- Elixir mentolat (2) i anís
- Vinagre (2) i n-butanol
- Eucaliptus (2) i colònia de lavanda
- n-butanol (2) i elixir mentolat
- Llimona (2) i vinagre
- Sàndal (2) i cafè
- Rosa (2) i maduixa

### **Determinació de la capacitat de reconeixement olfactiv**

Es presentaren, un a un, 16 tubs que contenien cotons amarats amb essències de 16 olors comunes. Per cada tub presentat es suggerien al subjecte quatre possibles noms per a l'olor presentada. Només una de les opcions era correcta. El subjecte havia d'escollir obligatòriament una opció. Les essències o mostres utilitzades van ser coco, vainilla, taronja, llimona, maduixa, sàndal (olor de fusta), mòra, xocolata, rosa, vinagre, oli de tè verd, anís, infusió d'eucaliptus, elixir bucal mentolat, cafè. Cada encert valia +1 punt (la puntuació màxima de la prova era de 16 punts).

### **Puntuació**

Com més alta és la puntuació, millor olfacte té l'individu examinat.

Si la puntuació en la primera prova és 1 (el número del tub amb la màxima concentració), significa que el subjecte no ha estat capaç de distingir la olor del

butanol. En aquets cas, es considera la suma només de les puntuacions obtingudes en la altres dues proves. Si aquesta suma resulta  $\leq 15$ , el pacient es considera **anòsmic**. Si en la primera prova la puntuació és  $> 1$ , es sumen els punts obtinguts en totes tres proves. Si el resultat és  $> 30$ , el pacient és **normòsmic**. Si no, ens trobem davant d'un cas d'**hipòsmia**.

Cal fer notar que en la prova de reconeixement (prova 3) es van considerar respostes correcte mòra en el número 2, i mandarina en el número 3. Es va creure que la diferència entre mòra o maduixa i mandarina o taronja és molt subjectiva quan no es tracta de les fruites reals.

## 4. RESULTATS I DISCUSSIÓ

### 4.1. Resultats i observacions generals

Tots els participants han mostrat una bona predisposició a realitzar el test segons les normes. Una dada sorprenent ha estat el matís de repte que molts li han donat.

Tot i semblar que en general no es dóna importància a l'olfacte ni les sensacions que aquest ens desperta, les enquestes i les reaccions dels individus testats han expressat tot el contrari. En una escala de l'1 al 5, de mitjana la importància donada a l'olfacte pels participants ha estat:

-4'38 a l'hora d'assaborir i gaudir el menjar

-4'00 en la vida quotidiana (conèixer persones, triar productes, recordar vivències, etc.).

Tot i que no s'han pogut trobar dades quantitatives evidents, alguns participants en els proves han manifestat verbalment que el fet de fumar els impedeix gaudir dels aliments com als no fumadors.

No es tenen prou dades com per a afirmar que un bon olfacte i un bon estat d'ànim vagin lligats. De tres persones que han respost "sí" a la pregunta "Creus que et trobes en un estat anímic baix, últimament?", una ha rebut el diagnòstic de normòsmica i dues s'han considerat hipòsmiques (capacitat olfactiva baixa). La relació entre l'estat depressiu i un mal sentit de l'olfacte s'hauria d'estudiar en molta més profunditat, utilitzant un nombre de dades molt més gran, per a saber si realment estan relacionades i de quina manera. Podria ser interessant de cares a tractar problemes de salut mental.

La mitjana general de la prova de l'indar s'ha situat al 7'42. S'han observat casos i resultats molt variats que no sempre han tingut una relació coherent amb els resultats en les altres proves.

S'ha de destacar una comprovació generalitzada en tots els grups que es creu que pot condicionar futurs estudis. Després d'haver dut a terme un nombre de tests, s'ha detectat que si es presentava l'n-butanol en el tub 2 de la sèrie, el grau de dificultat a l'hora de detectar-lo era major.

Es va creure oportú tenir en compte aquest fet. Es va prendre la decisió de presentar l'n-butanol en segona posició la majoria de cops que l'individu hagués manifestat

dubtes, tot i haver encertat en el primer triplet. Un gran nombre de vegades, si la concentració presentada es trobava per sota del llindar de l'individu, aquest fallava en la identificació del tub correcte (en aquest cas, el segon). Només en els casos on la concentració s'acostava o sobrepassava el llindar, l'individu era capaç de distingir clarament l'olor d'n-butanol en el segon tub. En els últims testos realitzats es va acordar marcar les vegades on, després d'un primer encert, s'havia presentat l'n-butanol en segona posició (veure fulls de resultats 17 a 21). Malauradament no s'havia tingut en compte aquest fet en el disseny de l'experiment, i no es disposa de dades prou sòlides per a demostrar-ho per escrit, ja que no s'ha fet esment a aquest factor en els fulls de resultats fins quan ja s'havien realitzat més de la meitat dels testos.

També s'ha observat la dificultat de la gran majoria d'individus per a distingir l'olor de plàstic dels tubs de l'olor de l'n-butanol. Tot i que un cop les concentracions eren prou altes, recordaven i distingien l'olor perfectament, en els primer triplets (on la olor de l'n-butanol és imperceptible) molts individus triaven el que més olor de plàstic feia, afirmant que sentien l'n-butanol. És possible que l'afany per obtenir bons resultats portés als participants a utilitzar qualsevol indicatiu.

En la prova de discriminació l'únic fet que s'ha observat de manera generalitzada és que molts participants, malgrat que se'ls havia explicat que la única diferència era qualitativa, confessaven guiar-se també per diferències d'intensitat. Això els induïa més a errar que no a encertar. Aquest fet podria indicar que la capacitat de copsar qualitativament les olors i la capacitat de notar intensitats no van lligades.

En la prova d'Identificació, s'han pogut observar diverses coses.

Pel que fa a les olors utilitzades: Les menys conegudes han estat el tè verd i el sàndal.

Un nombre important de vegades el participant ha triat l'olor correcta per eliminació.

Sovint s'han confós la vainilla amb la canyella, i l'eucaliptus amb la lavanda.

L'olor encertada més vegades ha estat el coco (només l'han fallat tres persones, tots tres homes, testos 9, 10 i 19, annex).

El fet més important per destacar és la gran influència de l'experiència personal a l'hora de realitzar aquest test. Factors com el coneixement d'altres cultures, el costum de cuinar, la utilització més o menys freqüent de cosmètics i l'ofici condicionen el coneixement de moltes olors, incloses les menys freqüents.

També s'ha de destacar que durant la realització dels testos de discriminació i identificació s'ha fet molt palesa la relació entre l'olfacte i les emocions. S'ha procedit a

prendre'n nota als marges dels fulls de resultats, doncs és quelcom molt interessant i il·lustratiu.

Habitualment els participants formulaven comentaris espontanis sobre les seves percepcions subjectives de l'olor. Una mateixa olor despertava reaccions molt diferents segons les experiències personals de cadascú. Igual que s'ha pogut notar a les entrevistes (annexos A, B i C), moltes vegades, només d'ensumar durant un segon els participants han manifestat un nítid record de la seva infància o d'experiències viscudes cert temps enrere. Sembla que eren reaccions molt més expressives i variades que les que tenim al observar una fotografia o escoltar un so: S'expressava molt clarament quan una olor agradava o repel·lia, amb cares, gestos i fins i tot queixes. Molts cops l'individu s'allunyava amb rapidesa dels tubs que contenien olors que li resultaven desagradables, i sovint les reconeixien més ràpid que a les olors més neutres i agradables.

Això pot ser degut la intervenció directa de l'olfacte en el sistema límbic. Les impressions olfactivas activen els sentiments de manera molt més ràpida que els dels altres sentits. Per això les reaccions són més espontànies. A més, recordem que les estructures hipocampals estan relacionades amb la memòria llarga: no és d'estranyar, doncs, que les olors despertessin records remots.

#### **4.2. Diferències entre els grups d'edat**

Segons l'estudi estadístic de l'anàlisi de la variància entre el grup d'edat de 30 a 49 anys i el grup d'edat de 50 a 69 anys, la diferència entre les mitjanes no és significativa en cap de les tres proves. Pensem que això podria també ser degut a que la mitjana d'edat dels individus del grup "majors de 50" no arribava a la meitat del rang. Per tant, en molts casos la diferència d'edat entre individus de grups diferents podria ser massa poca per a haver-hi diferències importants.

En l'estudi descriptiu de la primera prova (llindar), tot i no ser significativa, la mitjana del grup "majors de 50" és una mica superior a la mitjana del grup "menors de 50".

En la segona prova (discriminació) la mitjana dels menors de 50 és lleugerament superior a les dels majors. És possible que tot i que la capacitat de detectar una olor encara es conservi gairebé intacta, les persones més grans tinguin més dificultat alhora de copsar tots els matisos d'una olor. Un factor condicionant podria ser la sequedat de la pituïtària. A mesura que un individu s'acosta a la senectut, la secreció de mucositat disminueix. Si la capa de mucosa minva, la dissolució de molècules

volàtils també minva, i per tant n'arriba menys quantitat als receptors de les neurones olfactives.

També pot ser que afecti el deteriorament de la memòria, ja que aquesta era un factor que intervenia en la realització de la prova. Un dels individus majors de 50 va comentar que quan la olor diferent es trobava en el segon tub, al olorar el tercer li resultava difícil recordar si havia sentit aquella olor en el primer tub o en el segon.

Un altre factor que podria intervenir és el deteriorament del teixit nerviós. Tot i que el teixit de la pituitària groga és capaç de regenerar-se, amb l'edat la divisió cel·lular s'alenteix. D'altra banda, les neurones que formen el nervi olfactiu i tota la resta d'estructures nervioses tenen una vida finita i no tenen la capacitat de reproduir-se. Això vol dir que amb l'edat es perd densitat en el teixit.

Caldria estudiar si totes aquestes diferències s'observen més clarament en individus d'edat més avançada.

En la prova d'identificació, la diferència de mitjana és negligible: la mitjana dels menors de 50 anys és tan sols 0,182 punts més alta. En les proves d'identificació hem observat que tenia molt de pes l'experiència personal de cada individu. En estudis on s'han comparat adults i nens, s'ha trobat que l'edat atorgava experiència, i que els adults obtenien millor resultats que els nens pel simple fet d'haver conegut més olors que ells (Stevenson, R.; Mahmut, M.; Sundqvist, N., 2007). En el cas d'aquests dos grups, les diferències d'edat no eren rellevants en aquest sentit. Les olors presentades eren en general comunes, i prou concentrades per a que tothom les pogués percebre.

### **4.3. Diferències entre sexes**

En les diferències entre sexes, es pot apreciar que les dones obtingueren resultats superiors en totes tres proves. Tot i això, l'anàlisi de la variància tampoc va mostrar resultats significatius.

En la prova de llinar la mitjana de les dones es situa 1,08 punts per sobre.

En la prova de discriminació la diferència és tan sols de 0,61 punts. És bastant més petita que la diferència de la prova de llinar, i és molt poc significativa. Les dones perceben les olors a concentracions més baixes, però no hi ha diferències entre homes i dones pel que fa a la percepció qualitativa.

En la prova d'identificació la puntuació de les dones es troba 0'95 punts per sobre de la dels homes. Els factors condicionants podrien ser de caire sociològic. Fins fa molt poc en la nostra societat la dona ha estat educada per a cuidar el seu aspecte físic (utilitzant cosmètics i perfums), cuinar i fer altres feines com ocupar-se de les flors i plantes, i fins i tot podríem dir que se li ha permès mostrar més sensibilitat que als homes.

Durant la realització de les proves s'ha vist que les dones reaccionaven més espontàniament i feien més comentaris en veu alta de les olors que sentien. Per altre costat, de mitjana donen més importància a les olors que els homes (0,35 punts més en la importància per a la degustació dels aliments i 0,3 punts més en la importància per a la vida quotidiana).

Per tant, es podria dir que generalment les dones tenen un olfacte més fi que els homes. Potser es tracta només d'*entrenament*, però també hi podria haver motius biològics que podrien ser un interessant motiu d'estudi antropològic. S'hauria de fer un estudi amb més individus per a que les diferències fossin del tot rellevants.

#### **4.4. Diferències entre fumadors i no fumadors**

Les mitjanes obtingudes pel grup de fumadors són més baixes que les obtingudes pels no fumadors.

Tot i això, a la prova de llinar es pot dir que no hi ha diferència entre aquests dos grups. Podria ser això es degué a que la disminució de l'olfacte fos lleu, i els subjectes poguessin notar gairebé d'igual manera si estan sent exposats a una olor forta o no. D'altra banda també podríem afegir que l'n-butanol produeix una lleugera sensació d'irritació, i aquesta depèn del bon estat de les cèl·lules que conformen el nervi olfactiu, perquè es percep gràcies al nervi trigèmin, que és independent del sentit de l'olfacte.

En canvi, les diferències en les mitjanes de les altres dues proves són molt més notòries.

En la prova de discriminació la diferència entre fumadors i no fumadors és clarament rellevant. La probabilitat calculada mitjançant l'anàlisi de la variància ha donat 0'02.

Els no fumadors distingeixen més clarament les olors, i coherentment també les reconeixen millor. És probable que en aquestes proves s'aprecii més la diferència

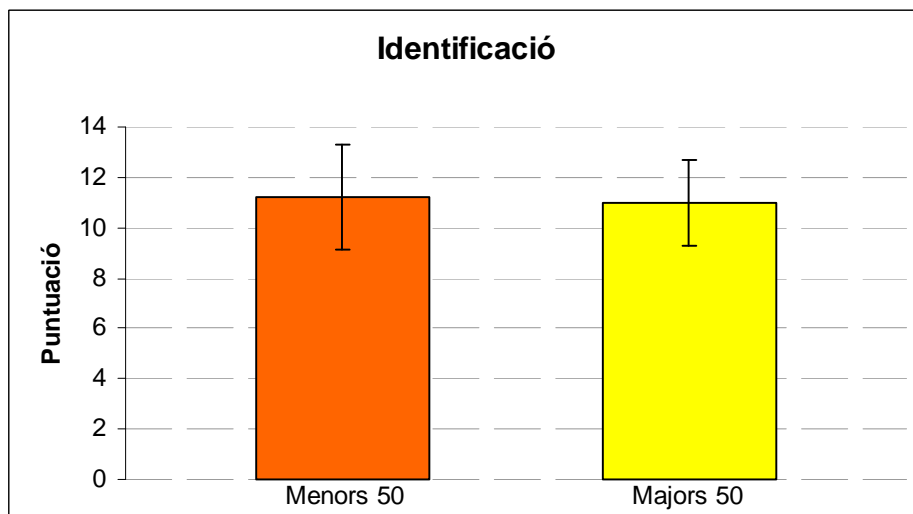
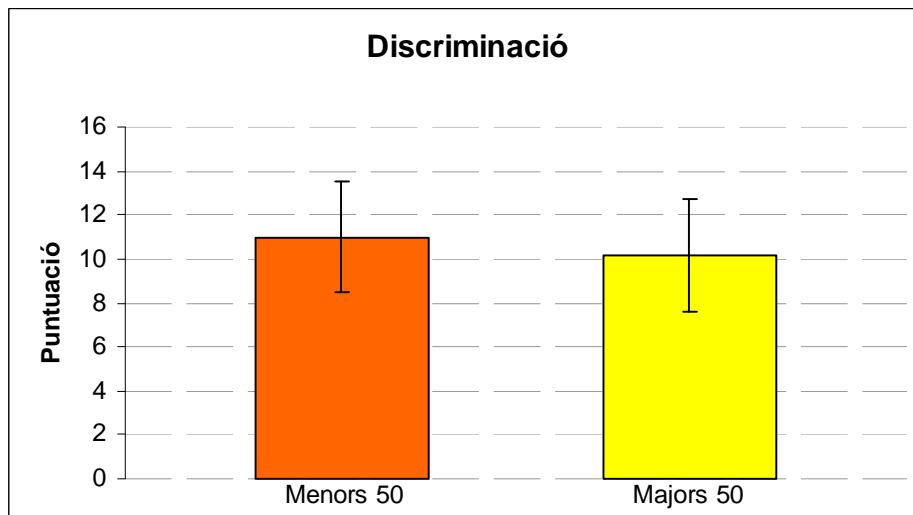
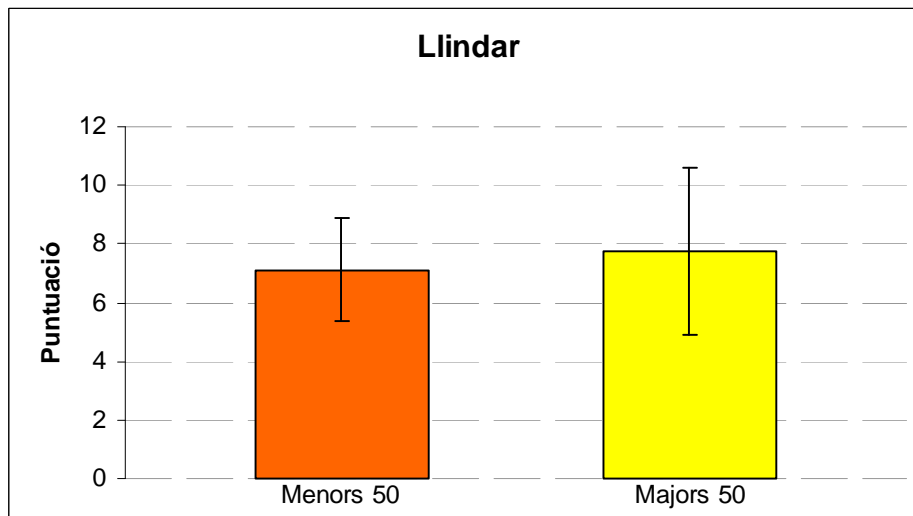
entre fumadors i no fumadors perquè en aquest cas l'objectiu de la prova ja no es tracta de detectar a partir de quina intensitat es percep una olor, sinó de comprovar la capacitat de distingir entre els "mapes" característics de cada olor (veure antecedents bibliogràfics, apartat 1.1.4). La causa més evident pot ser que tal com passa al envellir, el tabac asseca la mucosa nasal. També podria ser que en la pituitària d'un fumador, el nombre de cèl·lules receptores hagués minvat. Amb això, semblaria lògic que la claredat de la percepció sigui menor. Si l'individu hagués arribat a l'extrem d'haver perdut gairebé la totalitat d'un tipus de cèl·lules receptores, hauria perdut la informació aportada per un glomèrul: aquest matís perdut podria marcar la diferència entre una olor i una altra.

Un altre fet que guarda estreta relació amb l'explicació dels mecanismes de l'addicció és la reacció observada en els fumadors al olorar el cafè. En general ha estat una de les olors més reconegudes, i entre els fumadors hi ha hagut reaccions especialment rellevants.

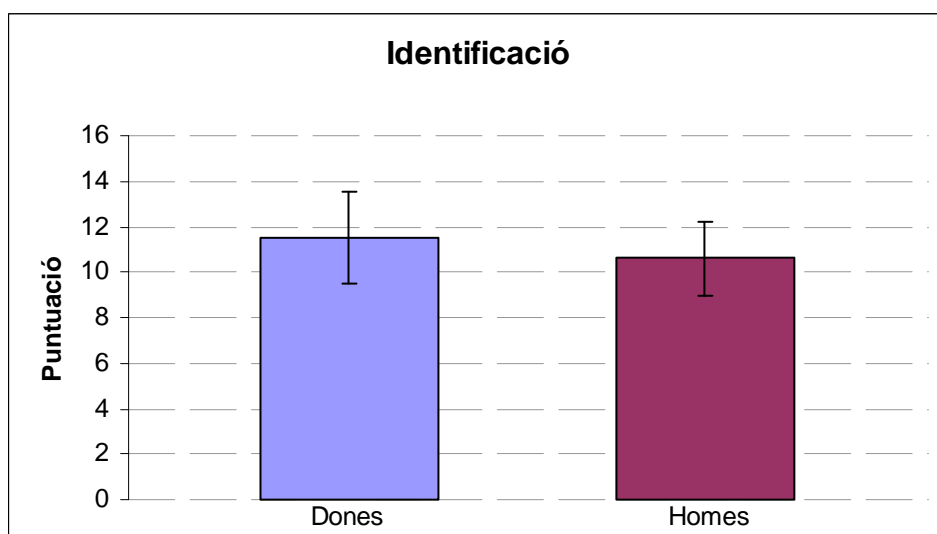
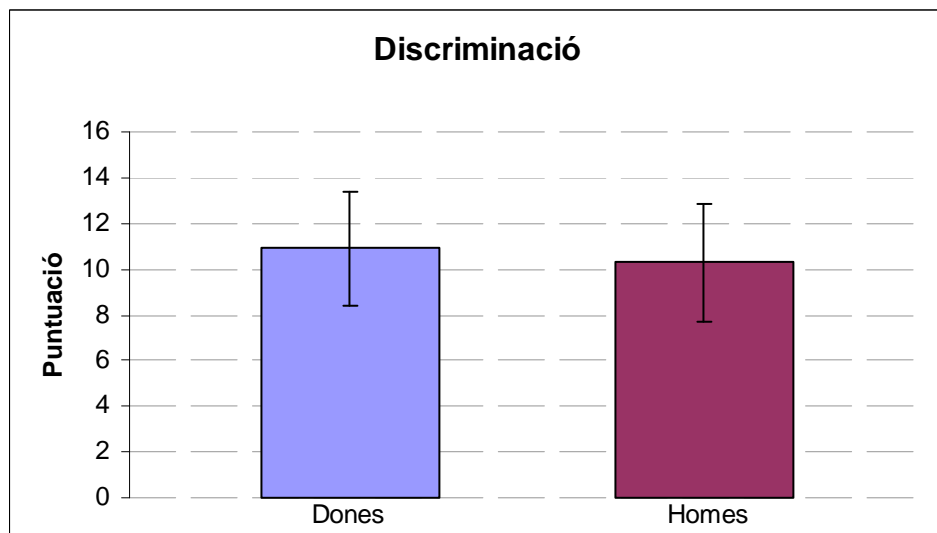
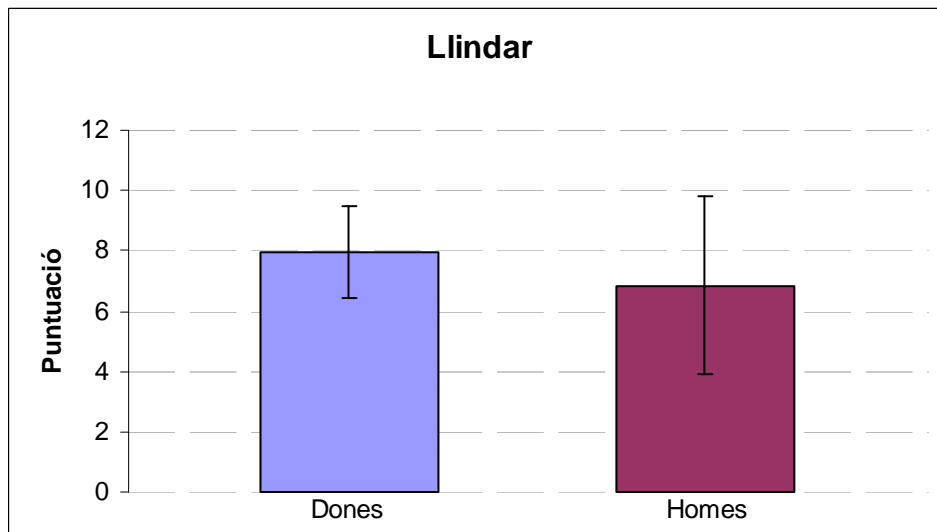
Molts fumadors relacionen el fet de fer un cafè amb fumar. Per tant és possible que consumeixin cafè sovint. En un cas, una de les participants va reconèixer verbalment el cafè i tot seguit va manifestar que tenia ganes de fumar, recordant en veu alta que no havia fet el cigarret (ja que era una de les condicions per a la realització del test). Aquest és un exemple clar de les fortes associacions produïdes en el cervell que porten a la recaiguda.



TAULES 1: Diferències entre edats. Mitjanes i Desviació Estàndard en les tres proves

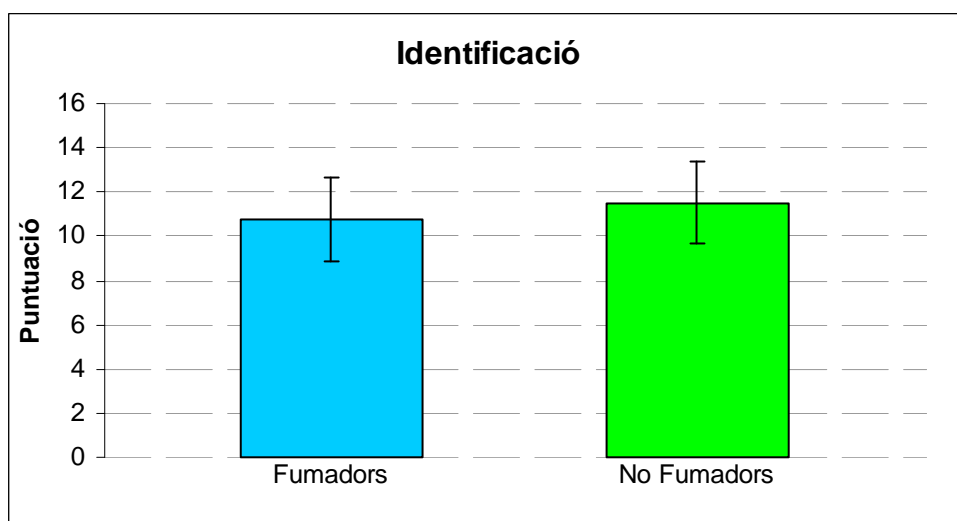
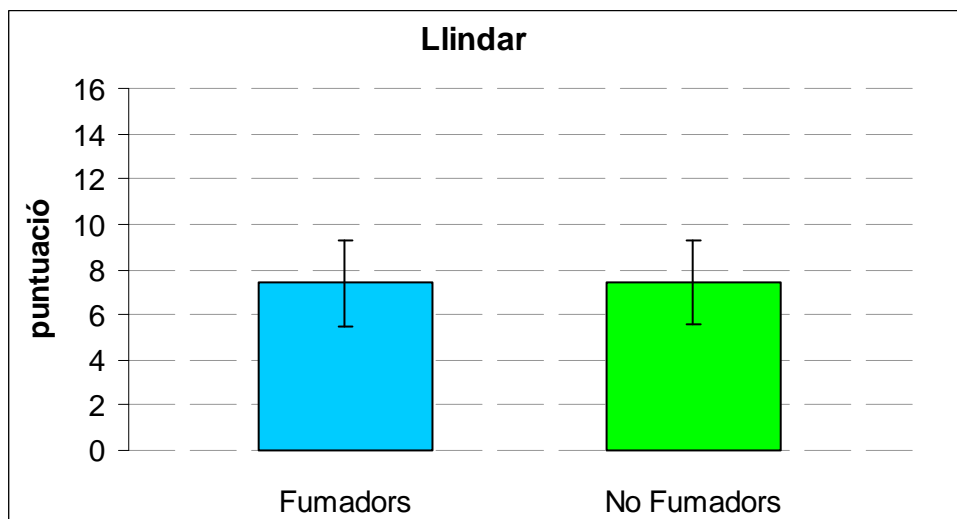
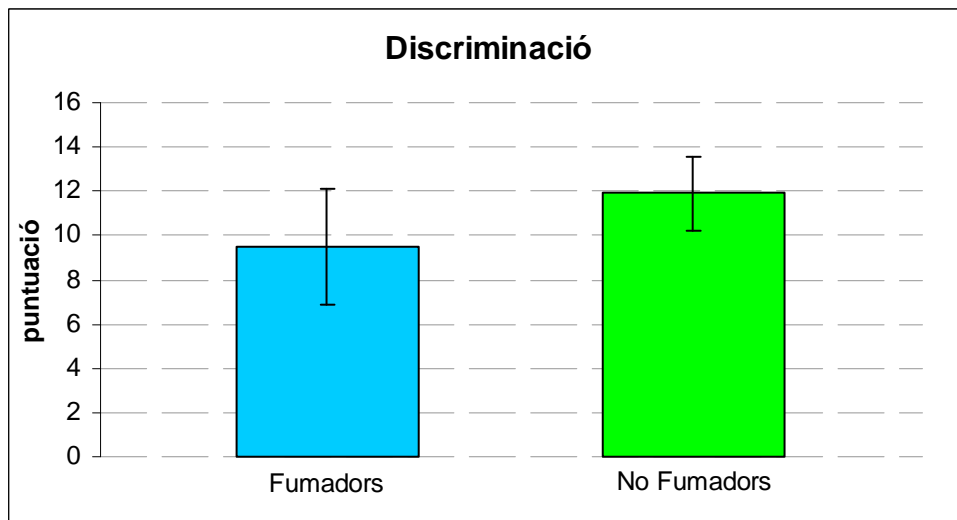


TAULES 2: Diferències entre sexes. Mitjanes i Desviació Estàndard en les tres proves



**TAULES 3: Diferències entre fumadors i no fumadors.**

Mitjana i Desviació Estàndard en les tres proves



TAULES 4: Anàlisi estadístic descriptiu. Taules de resultats

Diferències en la capacitat olfactiva segons l'edat

Variable	De 30 a 49 anys					De 50 a 69 anys					P
	n	Mitjana	DE	Mínim	Màxim	n	mitjana	DE	Mínim	Màxim	
<b>Llindar</b>	11	7,114	1,75	3,50	9,50	10	7,750	2,87	3,50	11,75	0,543
<b>Discriminació</b>	11	11,000	2,49	6,00	15,00	10	10,200	2,57	4,00	13,00	0,478
<b>Identificació</b>	11	11,182	2,09	9,00	15,00	10	11,000	1,70*	9,00	15,00	0,830

n: nombre d'observacions; DE: Desviació estàndard; P: probabilitat, si  $P \leq 0,05$  la diferència entre les mitjanes és significativa si  $P \geq 0,05$  la diferència entre les mitjanes no és significativa

Diferències en la capacitat olfactiva segons el sexe

Variable	Dones					Homes					P
	n	Mitjana	DE	Mínim	Màxim	n	mitjana	DE	Mínim	Màxim	
<b>Llindar</b>	11	7,932	1,52	5,50	10,50	10	6,850	2,94	3,50	11,75	0,296
<b>Discriminació</b>	11	10,909	2,51	6,00	15,00	10	10,300	2,58	4,00	13,00	0,590
<b>Identificació</b>	11	11,545	2,02	9,00	15,00	10	10,600	1,65	9,00	15,00	0,257

n: nombre d'observacions; DE: Desviació estàndard; P: probabilitat, si  $P \leq 0,05$  la diferència entre les mitjanes és significativa si  $P \geq 0,05$  la diferència entre les mitjanes no és significativa

Diferències en la capacitat olfactiva segons el consum de tabac

Variable	Fumadors					No fumadors					P
	n	Mitjana	DE	Mínim	Màxim	n	mitjana	DE	Mínim	Màxim	
<b>Llindar</b>	11	7,409	2,26	3,50	11,750	10	7,425	2,49	3,50	10,75	0,988
<b>Discriminació</b>	11	9,455	2,62	4,00	12,00	10	11,900	1,66	9,00	15,00	0,021
<b>Identificació</b>	11	10,727	1,90	9,00	15,00	10	11,500	1,84	9,00	15,00	0,357

n: nombre d'observacions; DE: Desviació estàndard; P: probabilitat, si  $P \leq 0,05$  la diferència entre les mitjanes és significativa si  $P \geq 0,05$  la diferència entre les mitjanes no és significativa

# CONCLUSIONS

Mitjançant els testos s'han pogut assolir els objectius plantejats i podem resumir els resultats de la següent manera:

Ha resultat sorprenent i interessant veure que la importància donada a l'olfacte no és tan baixa com en un principi sembla. També en les entrevistes es pot veure com la falta d'olfacte afecta en alguns aspectes del dia a dia.

Seguint amb la relació entre l'olfacte i les nostres vides, més concretament amb les emocions, també hem pogut comprovar que realment aquesta existeix. Les percepcions olfactivas desperten, tant en els participants a les proves com en les entrevistades, memòries i reaccions estretament lligades a allò personal, als sentiments i les percepcions subjectives de la realitat. S'ha de destacar la influència que sembla exercir l'olfacte en les memòries remotes, moltes vegades relacionades amb records d'infància, o de situacions molt agradables o molt desagradables.

Hem pogut veure doncs, exemples pràctics de com l'olfacte, les emocions i la memòria són tres mons que es superposen en el sistema límbic.

No s'han trobat diferències de percepció rellevants entre individus menors i majors de cinquanta anys, ni entre els individus de diferent sexe. La falta de temps ha impedit testar un nombre prou elevat de població.

Tot i això es pot veure alguna lleugera diferència entre algunes mitjanes i per això proposaríem la realització d'estudis més exhaustius, i concrets sobre més població.

Malgrat no trobar diferències pel que fa a la capacitat olfactiva, ha estat important la major espontaneïtat de les dones.

En canvi, sí que s'han trobat diferències importants entre la capacitat de discriminació olfactiva entre fumadors i no fumadors. Sent el tabac un dels principals punts del nostre estudi, podem considerar els resultats com a una bona raó per a sustentar-lo i per a proposar la continuació de la recerca per aquesta via, en un futur.

Conclouríem que el tabac, a més de perjudicar greument molts aspectes de la salut, disminueix de manera significativa la capacitat de distingir les olors. Això disminueix les oportunitats dels fumadors de gaudir plenament d'experiències com la degustació dels aliments, ja que l'olfacte i el gust estan estretament lligats en aquest aspecte.

A la llarga, un olfacte massa deteriorat també pot representar perills: la incapacitat de detectar fuites de gas, incendis o l'olor dels menjars fets malbé pot portar a intoxicacions i cremades.

Cal tenir en compte que la pèrdua de sensibilitat en els sentits químics representa una pèrdua de qualitat de vida.

Aquesta podria ser una raó més que es sumaria a totes les altres raons per a prescindir del tabac.

Pel que fa al mètode seguit, s'ha de dir que s'hauria necessitat molt més temps per a poder obtenir una mostra de població molt més grans i dissenyar i dur a la pràctica els testos de manera més rigorosa.

No ha estat possible el fet de canviar o afegir detalls del procediment, i això ha impedit obtenir informacions que haurien estat molt interessants. Per exemple, d'haver disposat més temps s'haurien pogut realitzar més testos apuntant en quins casos es presentava l'n-butanol en segon lloc.

Per altra banda, un treball com aquest també requereix un pressupost que potser no s'hauria pogut assumir, ja que els olis perfumats utilitzats i els tubs de centrífuga són cars, i se n'hauria necessitat més quantitat.

Però malgrat certa falta de rigorositat, deguda al poc temps i sobretot als límits posats per l'edat, els coneixements i les possibilitats, la realització d'aquesta pràctica ha seguit l'estructura adequada per a un estudi científic i ens ha permès obtenir conclusions que il·lustren tot el que s'ha estudiat en la part teòrica.

# CONCLUSIONS PERSONALS

Tot i els entrebancs, aquest treball ha estat una gran oportunitat per a créixer i avançar en tots els aspectes. De fet, no és tot i els entrebancs l'expressió correcta, sinó gràcies als entrebancs.

El primer gran repte va ser triar el tema, si sobretot, acotar-lo. El viatge va començar amb les feromones dels insectes i ha acabat amb l'olfacte humà, el tabac i les emocions. Sóc conscient que la meva falta de decisió m'ha dificultat la feina.

Però també diré que per una altra part no em penedeixo d'haver donat tantes voltes. De ben segur que sense elles no hauria après i vist tantes coses que m'han sorprès i atrapat. No hauria conegut persones amb moltes coses per ensenyar-me. Fins i tot és probable que sense aquest punt d'atzar que ha guiat el meu treball no m'hagués plantejat mai que potser algun dia faré un màster de neurociència.

De tot això em quedo els bons moments i dues gran lliçons: Cal tenir les idees clares i hem de saber on és el límit. L'aprenentatge no s'acaba en tota una vida; però un treball de recerca té cinquanta pàgines i només un any per a fer-lo.

Evidentment també he après molt dels dubtes tècnics, des de l'estil i el format d'un treball a totes les eines informàtiques que no coneixia. Qui m'hauria dit que el *Word* pot fer tantes coses.

Diuen que per a tot hi ha una primera vegada, i cal acceptar que les coses no surten com un vol a la primera. Les paraules clau: organització, perseverança... i infusions relaxants ben aromàtiques.

# REFERÈNCIES

## LLIBRES

Bear M.F, Connors B.W. i Paradiso M.A., *NEUROCIENCIA Explorando el cerebro*. Madrid: Masson- Williams & Wilkins, 2008. ISBN: 84-8315-012-3

Doty, R. L., *Handbook of olfaction and gustation*. Nova York: Marcel Dekker Inc, 1995. ISBN: 0-8247-9252-1

Haines, D. E., *Principios de NEUROCIENCIA*. Madrid: Elsevier Science, 2007. ISBN: 978-84-8174-656-3

Haines, D. E., *Neuroanatomy: an Atlas of Structures, Sections, and Systems*, 7a edició. EEUU: Lippincott Williams & Wilkins, 2008. ISBN: 978-0-7817-6328-8

Martin, J.N., *Neuroanatomía*, 2a edició. Madrid: Prentice Hall, 1998. ISBN: 84-8322-030-X

Netter, F.H., *SISTEMA NERVIOSO, Anatomía y Fisiología –tomo 1.1*. Barcelona: Masson – Salvat *Medicina*, 2005. ISBN: 84-458-0188-0

Nicholls, J. G. et al., *From Neuron to Brain*. EEUU: Sinauer Associates Inc., 1992. ISBN: 978-0-87893-439-3

Snyder, S. H., *Drogas y Cerebro*. Barcelona: Scientific American Books, Inc., 1992, ISBN: 84-7593-050-6,

Winston, R., *HUMANO, la más completa guía visual del ser humano*. España: Pearson, 2005. ISBN: 84-205-4628-3

Kandel E. R., Schwartz J. H. i Jessell T. M., *Neurociencia y Conducta*. España: Prentice Hall, 1998. ISBN: 978-84-89660-05-2

Kandel E. R., Schwartz J. H. i Jessell T. M., *Principles of neural science*, 4a edició. EEUU: McGraw-Hill, 2000. ISBN: 0-8385-7701-6,



## PÀGINES WEB

### **Brainmind**

<http://brainmind.com/Area28Entorhinal.html>

De la qual vaig obtenir informació sobre la situació, les connexions i la funció del còrtex entorrinal.

### **CAT-INIST**

<http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=18416971>

De la que he extret un article sobre les diferències en el reconeixement d'olors entre nens i adults.

### **Columbia 250**

[http://c250.columbia.edu/c250\\_events/symposia/brain\\_mind/brain\\_mind\\_vid\\_archive.html](http://c250.columbia.edu/c250_events/symposia/brain_mind/brain_mind_vid_archive.html)

De la qual vaig extreure la transcripció d'una conferència de Richard Axel, sobre els mecanismes de la percepció i la diferenciació de les olors.

### **Curso de neurología de la conducta y demencias (acceso des de la web de la UAB)**

<https://masters-oaid.uab.es/nnc/html/entidades/web/home/home.html>

En la que vaig trobar explicacions sobre els mecanismes de la conducta, per a ampliar coneixements i poder-los relacionar amb l'addicció al tabac.

### **Dejardefumar.com.ar**

<http://www.dejardefumar.com.ar>

Web sobre tabaquisme, causes i efectes en la qual vaig trobar informació general sobre el tema.

### **Neuroclassics**

<http://www.neuroclassics.org>

En la qual he trobat explicacions detallades i entenedores sobre el procés de l'addicció, la neuroplasticitat i els mecanismes de les emocions

### **Optimot**

<http://www20.gencat.cat/portal/site/Llengcat/template.PAGE/menuitem.0ee0bcc77434e6b0a2fd1210b0c0e1a0/?vgnnextoid=947501713ef61110VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=947501713ef61110VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default>

Vaig utilitzar aquest servei del web de la Generalitat de Catalunya per a traduir els termes científics de l'anglès i l'espanyol.

### **Oxford Journals**

<http://www.oxfordjournals.org/>

En la qual vaig trobar treballs sobre els temes tractats per a poder extreure'n informació teòrica i de la metodologia a seguir.

### **Pàgina oficial dels Premis Nobel**

[http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/2004](http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2004)

On vaig trobar informació sobre el premi obtingut per Axel i Buck l'any 2004, així com les característiques del treball presentat. També vaig trobar-hi informació biogràfica i sobre els treballs realitzats pels dos científics, i enllaços a altres pàgines relacionades amb el que havien estudiat.

### **PubMed**

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

En la qual vaig trobar treballs sobre els temes tractats per a poder extreure'n informació teòrica i de la metodologia a seguir.

### **Portal de l'Instituto Superior de Ciencia Médicas de La Habana**

<http://www.ucmh.sld.cu/>

A través de la qual vaig accedir a les publicacions d'una revista mèdica on vaig trobar articles relacionats amb la temàtica tractada

### **Quiero dejar de fumar**

<http://www.quiero-dejar-de-fumar.com>

Web creat pel doctor Arthur Rowshan, on he trobat articles sobre els efectes del tabac i la nicotina

### **Scribd**

<http://www.scribd.com/doc/11572724/Anotec-Research-Into-the-Chemistry-of-Odours-When-Developing-Detergents>

On he trobat un article que parla de la classificació de les olors i de les olors primàries

### **Web de la facultat de Medicina de la Universidad de la Frontera (Xile)**

<http://www.med.ufro.cl/Recursos/neuroanatomia/index.htm>

En l'apartat de recursos he trobat documents sobre neuroanatomia

**Web de l'American Cancer Society**

<http://www.cancer.org>

D'on vaig obtenir informació sobre els efectes del tabac en la salut.

Web de la facultat de medicina de la Universidad de la Frontera (Xile)

<http://www.med.ufro.cl/Recursos/neuroanatomia/index.htm>

D'on vaig treure informació sobre la situació de diferents parts del sistema límbic.

**Web del Dr. Gabriel Ferraticola**

<http://www.gabrielfraticola.com>

On vaig trobar informació sobre el sistema límbic i els seus circuits

**Web del Dr. Scope**

<http://www.drscope.com/privados/scientific/psiquiatria/ejemplo/index.html>

En la que vaig trobar definicions d'addicció, dependència i tolerància, conceptes fàcils de confondre però que és important separar bé.

**Wikipedia**

<http://www.wikipedia.org>

De la qual vaig extreure informació teòrica sobre neuroanatomia i sobre l'n-butanol

**TREBALLS, ARTICLES CIENTÍFICS i ARTICLES de REVISTA**

Hummel, T. ; Sekinger, B. ; Wolf, S.R. ; Pauli, E. and Kobal G. ; 1997

'Sniffin' Sticks': Olfactory Performance Assessed by the Combined Testing of Odour Identification, Odor Discrimination and Olfactory Threshold

*Chemical Senses*, 22: 39 - 52

Lundström, J. N. ; Boyle, J. A. ; and Jones-Gotman, M. ; 2006

Sit Up and Smell the Roses Better: Olfactory Sensitivity to Phenyl Ethyl Alcohol Is Dependent on Body Position

*Chemical Senses*, 31: 249 – 252

Self, D.

Dependencia y adicción a sustancias

*American Journal of Psychiatry* (Edició Espanyola), 7:5. Maig del 2004

Stevenson R. J.; Mahmut M.; Sundqvist N.; 2007

Age-related changes in odor discrimination

*Developmental psychology* vol. 43, nº1, pàgines. 253-260

Zavras, V.

Anotec Research Into the Chemistry of Odours When Developing Detergents

<http://www.scribd.com>, 2008

# **ÍNDIX D'ANNEXES**

Annex A: Entrevista a Montse Alicia

Annex B: Entrevista a Francisca Muñoz

Annex C: Entrevista a Raechelle Marsh

Annex D: Material dels testos olfactius

Annex E: Fotografies

**Annex A:**

**Entrevista a la Montse Alicio, anòsmica. Realitzada el juny del 2009.**

*Seiem i mentre obro la carpeta pren la iniciativa i m'explica: "El que passa és que això de l'anòsmia no es coneix. Sentim parlar dels cecs, els sords... però no es sent a parlar de gent que hagi perdut l'olfacte, i com que no es veu... A vegades, la gent s'ho pren com una broma i tot, quan els ho explico."*

## **INFO. PERSONAL**

**Edat:** 43 anys

**Fumes?** Sóc ex-fumadora. Vaig deixar-ho fa uns deu o dotze anys. Ho vaig deixar de cop.

**Alguna vegada has tingut sinusitis, rinitis o pòlips nasals?** He patit sinusitis diversos cops, i tinc pòlips nasals que segons el metge bloquegen l'arribada de l'aire a la pituitària groga.

**Has utilitzat sovint antihistamínics o descongestionants?** Un descongestionant a base d'aigua de mar, i també antihistamínics i antiinflamatoris per a que els pòlips no vagin a més.

**Alguna vegada t'has trencat el nas, o te l'han operat?** Em van treure les amígdales i els carnots quan era petita. Però no me l'he trencat mai ni m'hi han fet res més.

**T'exposes sovint a insecticides, pintures, dissolvent o altres substàncies d'olors fortes com aquestes?** Era molt sensible a les olors fortes, com les de detergents, dissolvents i pintures... intentava evitar olorar-les. Ara no en noto l'olor però segueixo notant-me la irritació, tant al nas com al coll.

**S'aguditzen els altres sentits, al perdre'n un? Quins?** No. Al contrari. Es perd sentit del gust, i els altres no s'aguditzen.

## **GENERAL**

**La teva olor preferida?** L'olor de mar, que diuen que va bé per a les sinusitis i les al·lèrgies... I l'olor de bolets. Vaja, això és el que recordo que m'agradava, ara no ho sento.

**La olor que odiaves més?** Les olors molt fortes, de productes de neteja, per exemple.

**El teu record d'olor més curiós?** La olor de la muntanya humida, quan anava a buscar bolets.

**Ets capaç de descriure una olor? Ho trobes fàcil? És fàcil per a tothom?** Ara que no puc sentir-les, m'esforço més a descriure-les que abans. Quan les sento, no hi pares atenció. Ara quan veig el mar trobo a faltar aquella olor fresca que feia, i la olor de la muntanya...

No, no és fàcil descriure una olor. Pots dir fresca, forta... però no és tant evident com una cosa que pots veure o tocar. No és fàcil perquè no hi pensem atenció. Descrivim

“olor de peix”, però a vegades està barrejada amb altres coses, o té matisos que no copsem.

**Les olors t'afectaven els sentiments? Més que les percepcions d'altres sentits?**

No. Almenys, que jo me n'hagi adonat no.

**Pots recordar olors? Quines?** Sí, te les imagines. Les puc recordar gairebé totes. Les colònies que saps quina olor feien, per exemple. Jo segueixo comprant la mateixa colònia perquè sé que m'agradava.

**Pots aconseguir que una olor et vingui al cap, com una cançó o una imatge, encara que no l'estiguis percebent en aquell precís moment?** Això no, no és tan clar. Una imatge que fa molt de temps que no veus la descrius, una olor no.

**És més difícil recordar coses, sense el sentit de l'olfacte?** H ha records lligats als sentiments de la infància, dels menjars, de cases. Ara, al no sentir les olors ja no ho recordo amb tanta intensitat. Però els records de la vida “pràctica” no hi tenen res a veure.

**Què ha significat per a tu, perdre l'olfacte?** Quan el necessites, t'adones que fa falta. No fa mal, no sents dolor de cap mena, però a vegades el trobes a faltar.

**És més perillosa, la vida, sense l'olfacte?** Doncs potser sí. Per si hi ha foc, per si el menjar s'ha fet malbé...

**Hi ha una part del dia en què siguis més sensible a les olors?** Diria que no.

## **CONCRETES**

**Et prenies temps per olorar els xampús, gels, detergents... abans de triar quin compres?** Sí que els olorava. Ara em limito a agafar les marques que ja conec.

**Utilitzes ambientadors al cotxe, a casa, a la feina?** No gaire.

**Sempre tens gana abans dels àpats?** Sí. És cert que ja no sento l'olor del menjar... Però encara que no l'olori, tinc gana igualment. Mengem molt per la vista, també. Per exemple, per a fer règim no suposa un avantatge el fet de ser anòsmica.

**Durant aquest curs, m'he convençut que si deixava l'entrepà de mig matí a sota el meu pupitre, enlloc de deixar-lo dins la bossa, em venia gana abans. T'han passat coses semblants alguna vegada?** Sí, és el que dèiem, si que fa venir gana, però no és essencial.

**Perd interès, el menjar, si no fa olor? I si fa mala olor?** Sí que perd interès sense olor. I perd gust. Quan és un fregit o un menjar amb salsa, o quan passes per davant d'un forn on fan pastes, falta sentir la flaira aquella que te'n fa venir ganes.

**Notes plenament el gust dels menjar? Gaudeixes menjant, provant nous plats, nous gustos i nous aromes?** Ara menys que abans. Ara tot entra només per la vista.



**Tindries problemes per saber si la roba que has dut avui s'ha de rentar o es pot fer servir un dia més?** Sí. És una cos que preocupa, sovint hi penso, fa molta cosa pensar que podries fer mala olor i no notar-ho.

**Et poses perfum o colònia diàriament? Et fa sentir bé quan te l'acabes de posar?**

Ho faig per costum. I quan acabo de posar-me-la fins i tot faig allò d'inspirar i sentir-me més fresca...com a acte reflex, perquè evidentment no noto res.

**Notes i recordes les olors de les persones del teu voltant?** No

**Recordes la olor de la consulta del dentista, i la típica olor de farmàcia?**

(responent a les dues preguntes) No és que vulgui i recordi sentir una cosa concreta... és tot. Fins i tot les olors dolentes, per seguretat.

**Et venen imatges de la platja on sigui i quan sigui que et poses crema solar?**

Recordo que quan era petita i passava els estius a l'escala, l'olor de crema solar per a mi era l'olor d'"estrangers". Aquí encara no la utilitzàvem.

**L'estiu fa una olor diferent que l'hivern? Quina olor tenen?** Sí. L'hivern fa olor del mar en un temporal. I l'estiu l'olor del terra moll després d'una tempesta d'estiu. (El Jordi, el seu fill, que ens acompanya, exclama convençut que la tardor fa olor de fulles seques).

**Quina olor fa el color vermell? I el negre? I el marró? I el blanc?** *Li pregunto per tots aquests colors, però em respon que per a ells un color no fa olor. No sap què dir-me.*

**Quina olor fa un nadó?** De talc. O de colònia "Nenuco". O d'oli de fer massatges. Però recordo que ara l'olor dels nadons és diferent de la que feien quan era més petita. I és curiós perquè l'olor de suor de bebè no ofèn. En canvi, l'olor de les glopades queda ben gravada!

## **SEGURETAT I PROBLEMES QUOTIDIANS**

**Series capaç d'olorar una fuga de gas?** No.

**Ho notaries si s'estigués calant foc? Podries fins i tot endevinar quin material s'està cremant?** Tampoc. Fins que no veiés el fum...res de res.

**Notaries que el menjar s'ha fet agre o s'ha florit, només olorant-lo? I amb el gust, et costaria notar-ho?** Amb el gust ho notaria. Amb l'olfacte no. I també hi ha la sort que si la llet s'ha tallat o el formatge s'ha florit, ho veus.

**Et costaria saber si el menjar està prou cuit? Notes l'olor de l'oli quan està prou calent per a començar a cuinar?** També. I he d'estar molt atenta quan cuino, per no deixar-me res al foc.

**Si estiguessis en una ciutat que no coneixes, trobaries un restaurant abans de saber que hi és o abans d'haver-lo vist?** Tampoc. Ni una fleca, ni una pastisseria... me'n recordo del temps dels bunyols, que es sentia l'olor dels lloc son en feien...

**Et mareges sovint amb olors fortes o desagradables?** No. És la part positiva, que si alguna cosa fa mala olor i molesta...jo tampoc la sento. A vegades vaig pel carrer amb amigues i quan passem pel costat d'un contenidor es queixen "Ai, quina pudor!" i fins i tot em diuen que tinc sort de no sentir-la.

**Annex B:**

**Entrevista a la Francisca Muñoz, anòsmica. Realitzada el juny del 2009.**

## INFO. PERSONAL

**Edat:** 41 anys.

**Fumes?** Sí. Des dels disset.

**Alguna vegada has tingut sinusitis, rinitis o pòlips nasals?** No. Sí que es veritat que quan treballava de perruquera estava refredada sovint. Potser algun producte em feia al·lèrgia.

**Has utilitzat sovint antihistamínics o descongestionants?** Només descongestionant a base d'aigua de mar quan estic refredada.

**Alguna vegada t'has trencat el nas, o te l'han operat?** No.

**T'exposes sovint a insecticides, pintures, dissolvent o altres substàncies d'olors fortes com aquestes?** A la perruqueria tot eren olors fortes: laques, tints... No he anat mai al metge perquè m'ho miri, però jo diria que vaig perdre l'olfacte per això. Vaig començar a perdre'l al cap de poc de començar a treballar de perruquera.

També ho sé perquè recordo que als setze anys encara sentia l'olor del perfum "Goya" que em va regalar la meua àvia pel meu aniversari. Feia una olor boníssima...

**Encara notes l'efecte de substàncies irritants, com el pebre?** Del pebre sí. De l'alcohol i la resta de substàncies no. Quan tenia faringitis i volia destapar el nas, em posava un mocador mullat amb alcohol al coll. També noto la fortor dels cítrics, que no m'agraden gens.

**S'aguditzen els altres sentits, al perdre'n un? Quins?** A mi em sembla que ara tinc millor oïda. Sempre he tingut molt bona oïda i al perdre l'olfacte m'hi vaig "recolzar". Em molesten molt els sorolls. El més mínim so no em deixa dormir. També m'hi veig molt bé.

## GENERAL

**La teua olor preferida?** La terra mullada. I alguna flor...però poques.

**La olor que odiaves més?** Els cítrics no m'agraden gens... no menjo fruita. Només m'agrada l'olor de mango, que juntament amb el plàtan és l'única fruita que menjo. Els fems tampoc m'agraden, i encara els noto; amb menys intensitat, però els noto. El pàtxuli em fa sentir malament.

**El teu record d'olor més curiós?** L'olor de els nines "Nancy". Quan jo era petita no hi havia la "Barbie", jugàvem sempre amb la "Nancy". No hi ha cap altra nina que faci la mateixa olor.

**Ets capaç de descriure una olor? Ho trobes fàcil? És fàcil per a tothom?** No. I tampoc m'ho proposava. No crec que sigui fàcil, no.

**Les olors t'afectaven els sentiments? Més que les percepcions d'altres sentits?**

No! Sóc massa forta per a que m'afecti una olor. Les bones, com un nen acabat de banyar, fan sentir una sensació agradable. Però res més.

**Pots recordar olors? Quines?** La terra mullada sí... i l'olor de mar.

**Pots aconseguir que una olor et vingui al cap, com una cançó o una imatge, encara que no l'estiguis percebent en aquell precís moment?** No sents la olor, però sents la sensació. Et sents com et senties quan la oloraves.

**És més difícil recordar coses, sense el sentit de l'olfacte?** No.

**Què ha significat per a tu, perdre l'olfacte?** Perdre el sentit del gust, i l'interès de menjar.

**És més perillosa, la vida, sense l'olfacte?** No. Home... si hi hagués un incendi no sentiria l'olor de cremat... però veuria el fum. "me quemaría antes que tú".

**Hi ha una part del dia en què siguis més sensible a les olors?** Potser al vespre... perquè sóc més noctàmbula. Prefereixo el vespre i la nit, és quan estic més desperta.

## **CONCRETES**

**Et prens temps per olorar els xampús, gels, detergents... abans de triar quin compres?** De petita feia servir el que em donava la meva mare. I després vaig estar molts anys fent servir el mateix perquè la gent deia que feia bona olor. Per a triar aquestes coses, m'acompanya el meu marit.

**Utilitzes ambientadors al cotxe, a casa, a la feina?** Al cotxe sí. A casa no.

**Sempre tens gana abans dels àpats?** No. Ni gaires ganes d'anar al restaurant. Bé, hi vaig per sortir, per estar amb la família i els amics...però pel menjar... no. Tots els aliments tenen un gust molt suau... Noto més el gust del peix que el de la xocolata. I el cafè (assenyala el que està prenent) mira, no el prenc mai sol, el prenc amb llet perquè m'agrada la textura que té.

**Perd interès, el menjar, si no fa olor? I si fa mala olor?** Com hem dit, sí, totalment. Ara tot entra per la vista i prou.

**Notes plenament el gust dels menjar? Gaudeixes menjat, provant nous plats, nous gustos i nous aromes?** Jo ho provo tot igualment, no estic tancada a res. Però no ho gaudeixo tant.

**Tindries problemes per saber si la roba que has dut avui s'ha de rentar o es pot fer servir un dia més?** Sí. Em rento molt, i les meves coses també, per por a fer mala olor.

**Et poses perfum o colònia diàriament? Et fa sentir bé quan te l'acabes de posar?** A la roba, al apell no. No noto la frescor ni l'olor, és un gest que faig per costum.

**Notes i recordes les olors de les persones del teu voltant?** No, no les recordo, ni m'hi fixava. Recordo només l'olor del meu avi, perquè tenia el costum de perfumar-se molt, i sempre li sentia aquella olor... i l'olor d'*after shave* tant de l'avi com del pare.

**Et venen imatges de la platja on sigui i quan sigui que et poses crema solar?** No. Quan jo era petita anàvem a la platja "a pelo".

**L'estiu fa una olor diferent que l'hivern?** No.

**Quina olor tenen les nits?** Les flors de les nits eren diferents. Recordo l'olor de la dama de nit que teníem al jardí, l'olor de les nits d'estiu. La meva mare regava molt les plantes a la nit.

**Quina olor fa el poble on estiueges / el poble dels teus pares o avis / el poble on vives durant la teva infància?** Els avis vivien al camp... i recordo l'olor de les garrofes que menjaven les mules.

**Quina olor fa el color vermell?** Cap.

**I el negre?** El vermell ha de fer més olor que el negre, però no em fa cap olor.

**I el marró?** A terra

**I el blanc?** Als núvols de sucre de les fires, que quan jo en menjava eren blancs.

Afegeix que el blau faria olor de mar.

**Quina olor fa un nadó?** Fa olor de menjar-te'l.

## **SEGURETAT I PROBLEMES QUOTIDIANS**

**Series capaç d'olorar una fuga de gas?** No.

**Ho notaries si s'estigués calant foc? Podries fins i tot endevinar quin material s'està cremant?** Veuria el fum...però més d'un cop he cremat el menjar.

**Notaries que el menjar s'ha fet agre o s'ha florit, només olorant-lo? I amb el gust, et costaria notar-ho?** Només ho puc notar si es veu a simple vista.

**Et costaria saber si el menjar està prou cuit? Notes l'olor de l'oli quan està prou calent per a començar a cuinar?** Sí que em costa. Ja et dic, he arribat cremar el menjar...

**Si estiguessis en una ciutat que no coneixes, trobaries un restaurant abans de saber que hi és o abans d'haver-lo vist?** Tampoc.

**Et mareges sovint amb olors fortes o desagradables?** No m'he marejat mai, ni estan embarassada.

**Et poses nerviosa sovint amb certes olors (com el fum de tabac, un clàssic)?**

**Com reaccions llavors, com et comportes?** Marxaria. És un sentiment, és com un rebuig del meu cos que m'està dient "això no és per a tu". M'incomoda més una olor que una imatge. Puc aguantar imatges molt dures...però olors, no.

**Annex C:**

**Entrevista a la Raechelle Marsh, hiperòsmica. Realitzada el juny del 2009.**

**Contestada mitjançant el contacte per correu electrònic.**

## **PERSONAL INFO.**

**Age:** 34

**Do you smoke?** No

**Have you ever suffered from sinusitis, rhinitis or nasal polyps?**

Yes, chronic sinusitis. A doctor suggested once that I get my nasal passages widened through surgery. I said no.

**Do you often need to use antihistamines and/or decongestants?**

Yes.

**Have you ever had an upper respiratory infection?**

Yes, when I was in my teens.

**Have you ever undergone nasal surgery, or broken your nose?**

No.

**Are you often exposed to insecticides, dissolvents, paints or other strongly smelling chemicals?**

No.

## **GENERAL**

**Your favorite smell(s)?**

Roses, fresh cut grass, Pledge (the cleaning spray), lilacs, lemongrass, plywood.

**The smell(s) you hate the most?** Malt vinegar, body odor, cigarette smoke, mayonnaise, tuna fish (although I like tunafish sandwiches).

**Your most curious memory of an smell...?**

I love the smell of the vinyl shower curtain liners and inflatable pool toys. My finace and I have been to restaurants where their menus are new and vinyl and smell like that. And I'll bend down and take a big, long deep breath. It makes me think of summers when I was little. We had a blow up wading pool and my mom and dad would play in there with me.

Vinyl releases chemical gases, so it's not really the safest thing to be smelling ☺

**Are you capable of describing an odor? Do you think it is easy? For everyone?**

I can describe odors (sweet, coppery, dirty). I don't think it's easy for everyone.

**Can smells affect you feelings? More than perceptions from other senses?**

Very much so. I often wonder if my bad mood is because my sinuses are clogged up often. When I can't smell my favorite smells, it makes me blue.



**Can you remember smells? Which one/es?**

Oh yes. My mother used to wear Coty Musky perfume when I was young. To this day, when I'm in a store and I smell that smell, I get tears in my eyes. I only see my mother about twice a year.

And when I smell an old barn or an outdoor musky smell, I remember my uncle's barn, out in the country.

**Can you get an odor come to your mind, like an image or a song, without smelling it at the same moment?**

No.

**Would you find things more difficult to remember if you lost your sense of smell?**

Yes, definitely.

**What would it mean to you, if you lost it? Would it be a shock? Would it be depressing? Or you wouldn't mind it?**

I would be very sad. As I've said, smells affect my mood. If I'm upset, I can smell a very fragrant rose and my mood will lighten.

**Is life more dangerous without the ability to smell things?**

I believe so. Smell can alert you to a fire, or bad food.

**Is there a concrete part of the day when you're more sensitive to smells?**

Usually midday - that's when my sinuses are the clearest.

**CONCRETE**

**Do you take your time to smell shampoos, body milks, detergents... before deciding which one to buy?**

Yes, always. If I don't like the smell, I can't have it in my house.

**Do you use perfumed fresheners in the car, at home, at work...?**

No.

**Do you always feel hungry before the meals?**

Yes.

**During this school year, I've become convinced that if I left my break's sandwich under my desk, instead of leaving it inside my bag, I felt hungry more quickly. Do things like this ever happen to you?**

Yes. Just the smell of food will instantly make me hungry. Even if I've just eaten. I usually chew mint gum after I eat to clear away the smell and taste of the food.

**Does food lose its interest, if it doesn't smell? What if it smells badly?**

Yes, definitely. If it smells bad, I don't want to eat anything at all.

**Do you perceive well the taste of food? Do you enjoy eating, trying new dishes with special tastes, flavors, and aromas that you've never tried before?**

Yes, I like the taste of new foods.

**Would you have problems to know whether you need to wash the clothes you've been wearing today or if you can wear them a day more?**

I usually wear my clothes more than once before I wash them. But I can smell when they need washing.

**Do you wear perfume or cologne every day? Do you feel better when you've just sprayed it? How did you the one you wear?**

No. I used to wear perfume, but now my sense of smell is so sensitive, it makes me ill to be surrounded by that smell all day.

**Do you pay attention to and remember other people's smells?**

Yes. I've passed people in stores and I've turned to see if it was someone I knew. A boyfriend I had when I was younger used cologne and it had a very distinct smell. He was very mean to me, and when I smell his cologne, I get uncomfortable.

**Do you remember the smell of the dentist's or the doctor's place, and the typical drug-store's smell?**

Yes, doctor smells are very distinct to me. I actually like it because it reminds me of a very clean place.

**Do you recall images of the beach whenever and wherever you put sunscreen cream on?**

Coppertone suntan oil reminds me of the beach in Texas, where I grew up.

**Does summer smell differently than winter? How do they smell?**

Yes. Summer (in Seattle) can be hot on a lot of days. It smells muggy and thick, but you can still smell the ocean (seaweed, salt), since we're on Elliott Bay. Winters are very cold and crisp and clean. But I think of firewood because everyone has a fireplace so there's smoke in the air during the winters.

**How do nights smell?**

Wet. I think of warm summer nights. You can smell the dew and moisture.

**How does the village where you spend your holidays / you parents' or grandpas' village / the village where you lived as a child... smell?**

Like copper and rotting wood. We had old barns and sheds on the property, so the barns were worn and musty and there was a creek running next to the house. It was very clean. The rocks grew moss and were slippery, but for some reason it smelled like copper.

**How does color red smell?**

Spicy

**And black?**

Like licorice

**And brown?**

Chocolate

**And white?**

Soap

**How does a baby smell?** Clean and warm

## **SECURITY AND EVERYDAY PROBLEMS**

**Would you be able to smell a gas leak?**

Yes. I've smelled gas before, but I've never found out if there was an actual leak.

**Would you smell it if something is on fire? Would you be even capable of guessing which material is burning?**

Yes. I can smell smoke and fire very easily. I can smell when my harddrive is overheating. That's a very distinct smell. I can't pinpoint the material that is burning, though.

**Would you notice if food had turned sour or gone moldy by smelling it?**

Yes. My nose has saved me from drinking curdled milk numerous times.

**Would you have problems to know whether the food is done? (e.g., a piece of meat or fish) And do you smell it when the oil in the frying pan is hot enough to start cooking?**

I don't have such a sensitive nose when it comes to cooking. I don't eat red meat very often, and I never cook it, and fish has such a strong odor that I can't pinpoint if it's cooked enough.

**If you were walking in a city/town you don't know, would you find a restaurant before seeing or knowing that there's one?**

Yes. I love food very, very much, so I could pick out the smells quickly.

**Do you often get sick of an odor?**

Yes. If an odor is too pungent and strong, it will make me sick very quickly. Even smells that I like. I can't stand it for too long. It's almost claustrophobic.

**Do you often get mad with certain odors (like a cigarette's smoke)? How do you act then?**

I do get mad with cigarette smoke, as my parents both smoked regularly the entire time I was living at home (until I was 20). I also get mad at the smell of rotting food. That makes me cranky.

**Annex D: Fulls de resultats dels testos olfactius.  
Realitzats del 10 al 17 de gener de 2010**

**Full de preguntes de resposta múltiple per a la prova d'Identificació**

**ANNEX E: Fotografies de la preparació de les solucions d'n-butanol  
i del procediment d'un test**

