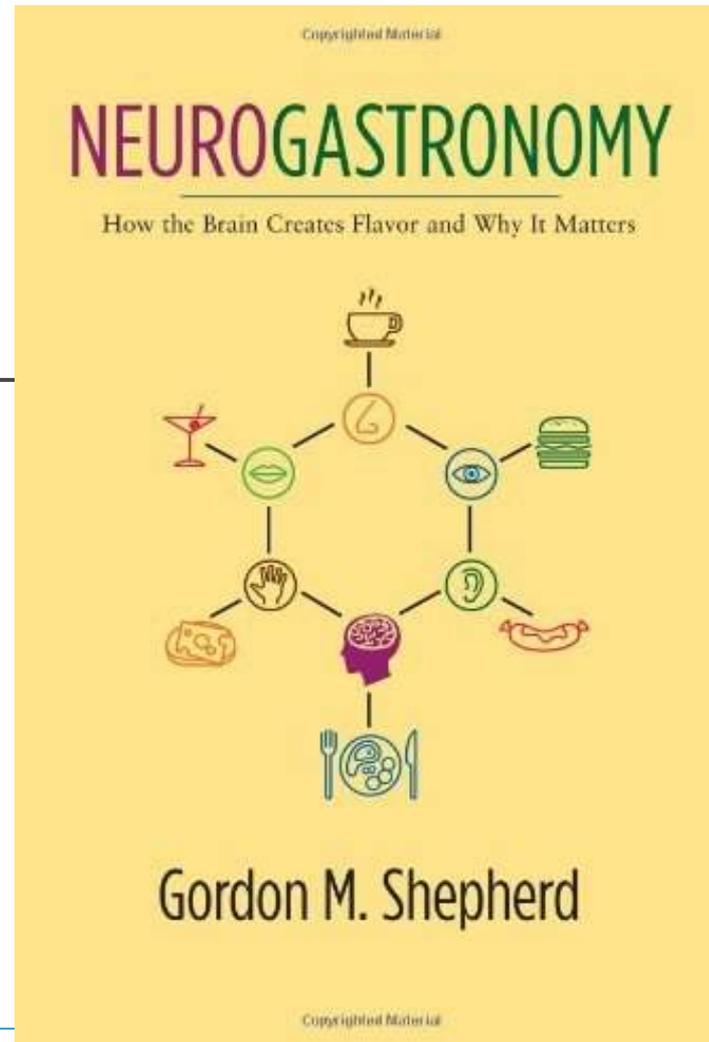


# NEUROGASTRONOMIA

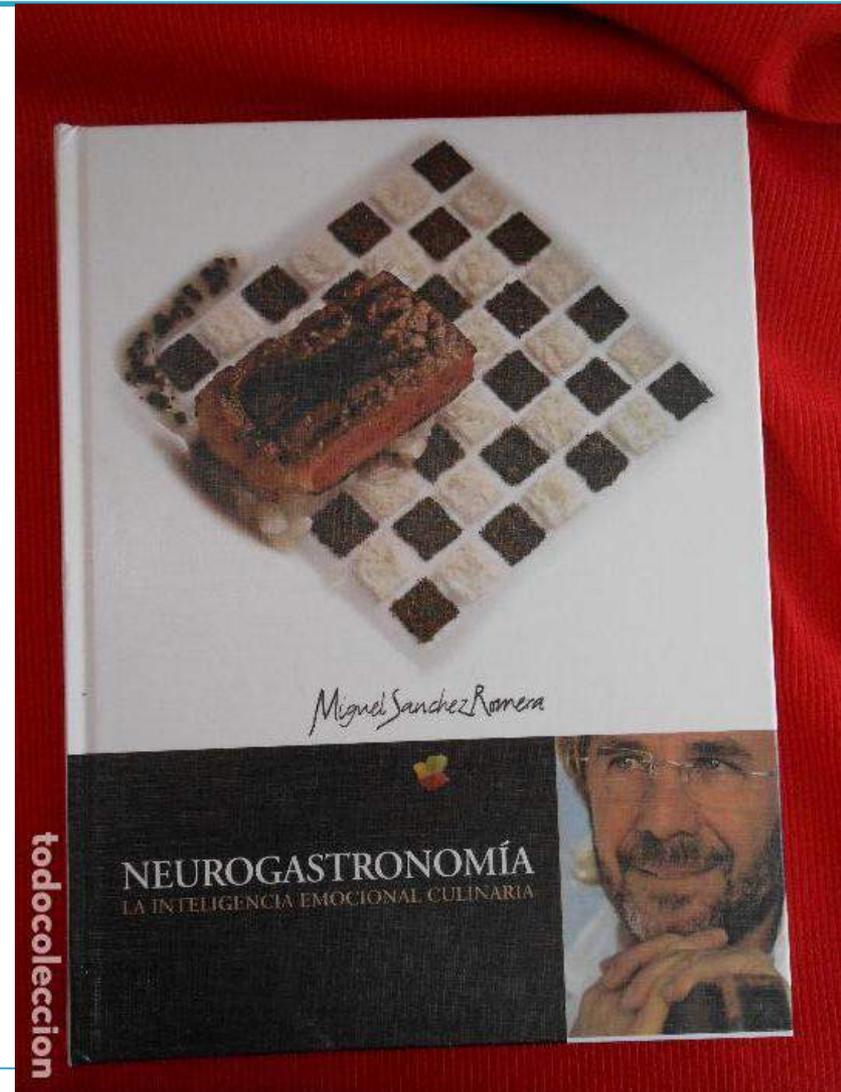
JF Martí Massó

Catedrático emérito neurología UPV/EHU



# Neurogastronomía

- Neurociencias aplicadas a la gastronomía
  - Neuroeconomía, neuroética, neuroestética
- Programa
  - Los sentidos en la comida
  - El sabor. Paladear con el cerebro. Sabor y su relación con la memoria, las emociones, el placer, el lenguaje, la conciencia...
  - Nutrición y cerebro
  - Trastornos de la conducta alimentaria
  - Dietas en las enfermedades neurológicas: mitos y realidades





---

# LOS SENTIDOS EN LA COMIDA

---

# ¿Por qué comemos?

---

- Los principales objetivos del cerebro:
  - Supervivencia
  - Mantenimiento de la especie
- La comida como fuente de energía y de materia corporal necesaria para la supervivencia: homeostasis nutritiva
- La comida: impulsora de actividad social
- La comida como fuente de placer
- La comida como cultura que a la vez influye en el cerebro



# Los sentidos al comer

---

- Vista: reconocer los alimentos, color-atracción
  - Somestésica:
    - Tacto: consistencia, elementos extraños(espinas, arena)
    - Temperatura: caliente o frío
    - Movimientos: consistencia al moverlo
  - Gusto: sabor
    - Aceptación: dulce o salado
    - Rechazo: amargo
  - Olor: sabor
  - Oído: crujiente
-

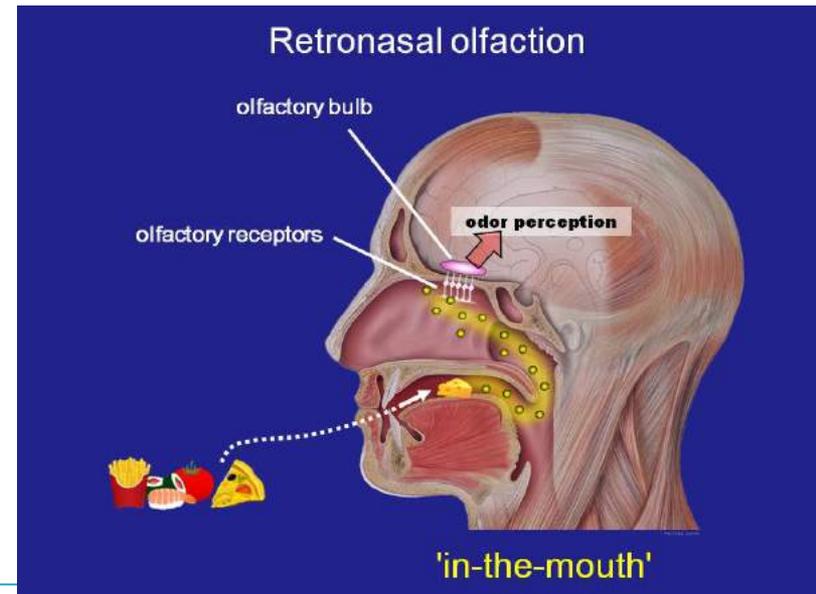
# El olfato

- Olfacción orthonasal: “esnifeo”. Importante en animales con morros: perros, etc..
  - Coordinación con el patrón respiratorio
  - Narices con cartílagos- turbina de forma especial
  - Expulsa e inspira el aire
  - Coordinado con la visión y con función motora: busca, ajusta y respira
  - Importante en la conducta de los mamíferos



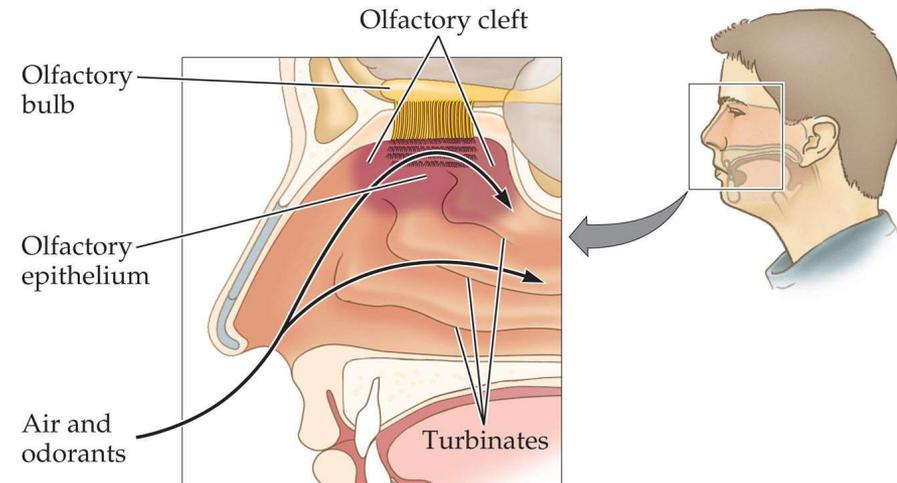
## Olfacción retronasal: importante en la percepción del sabor

- Comida en el interior de la boca
- Por moléculas olorosas que se desprenden de la comida masticada- aire nasal



# La evolución hacia el hombre

- Bipedestación: aleja del suelo.  
Disminuye el riesgo de infecciones
- La cocción de los alimentos:  
ablanda, mandíbula menos potente
- Mejor visión estereoscópica
- Reduce la necesidad del olfato  
ortonasal y aumenta el retronasal
- Comida masticada y húmeda  
desprende mayor cantidad de  
olores hacia la cámara nasal





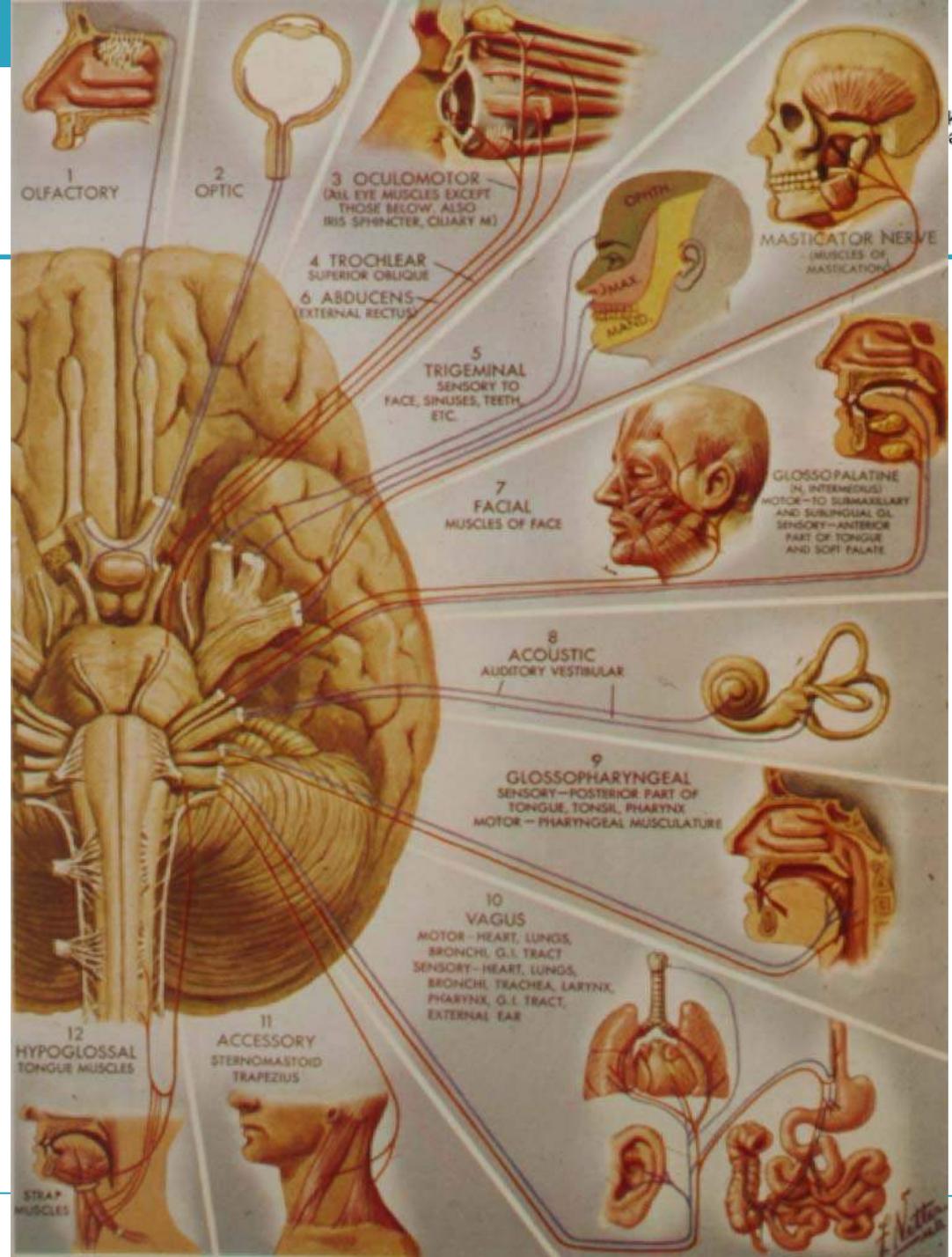
# La importancia del olfato en humanos

---

- Emigración en busca de nuevos alimentos y sabores. Las especias
  - El fuego: dietas mas sabrosas
  - Alimentos y líquidos fermentados en busca de nuevos sabores
  - Cultivos de plantas, y animales domésticos, elaboración de quesos y vinos
  
  - El olor como sentido importante en el percepción del sabor
    - Pinza en la nariz
    - Necesidad de expirar
    - Fusión de olor con gusto y otros sentidos
    - Percepción del sabor en la boca: mecanismo engañoso
-

# Nervios craneales

- 1 olfatorio
- 2 optico
- 3 oculomotor
- 4 troclear
- 5 trigemino
- 6 abducens
- 7 facial
- 8 auditivo and vestibular
- 9 glosofaringeo
- 10 vago
- 11 espinal
- 12 hipoglosa



# ANATOMÍA DEL OLFATO

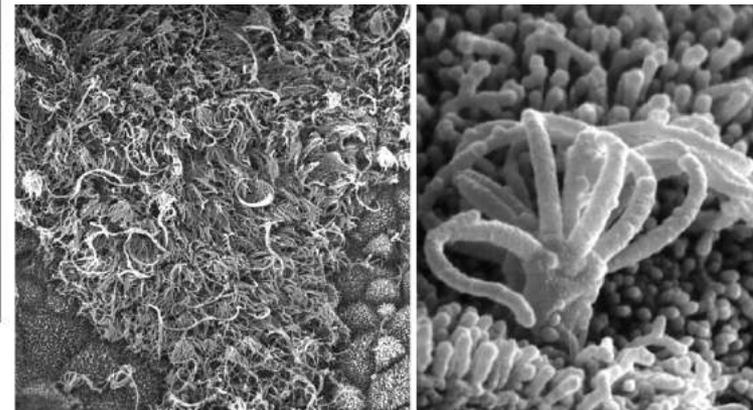
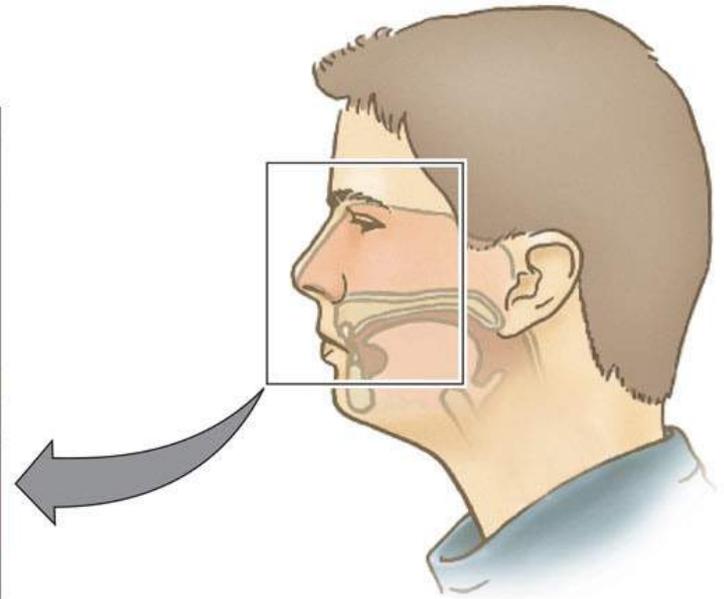
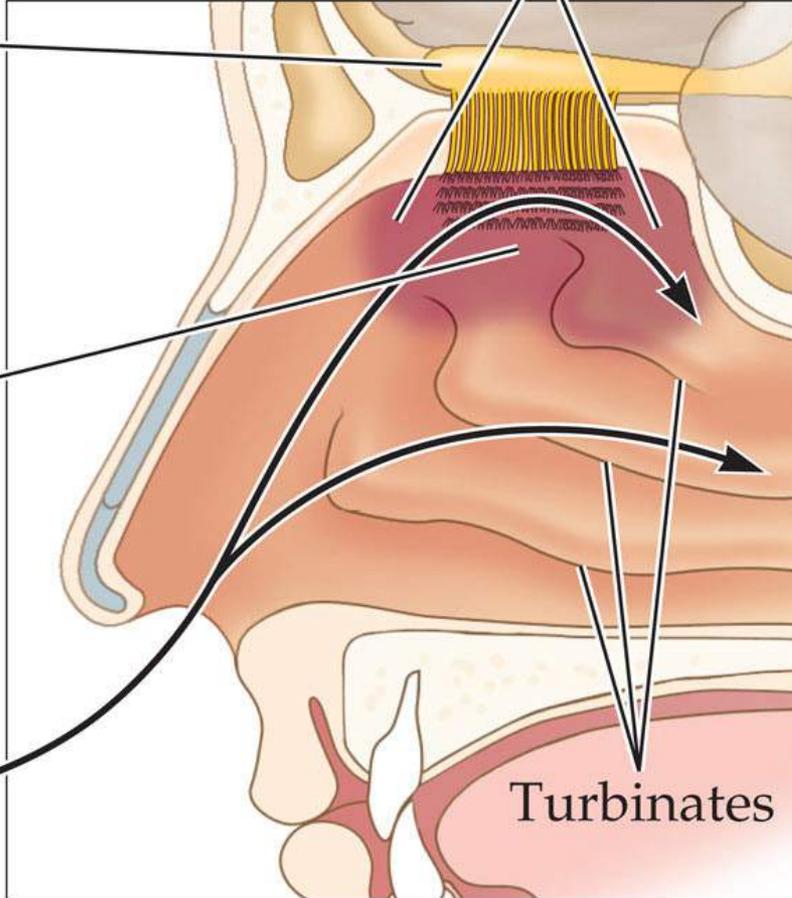
Olfactory cleft

Olfactory bulb

Olfactory epithelium

Air and odorants

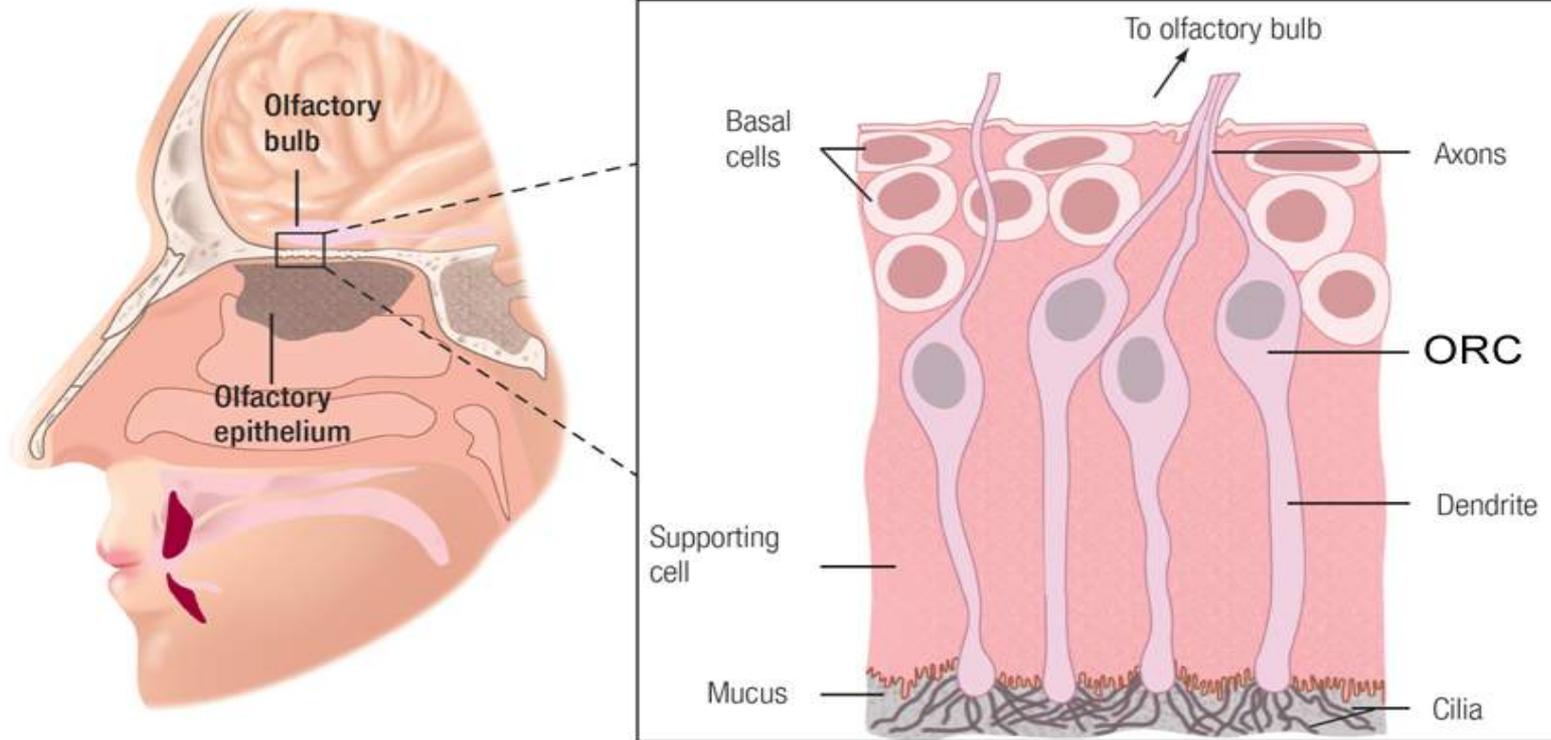
Turbinates



*SENSATION & PERCEPTION 4e*, Figure 14.2  
© 2015 Sinauer Associates, Inc.

22 cm cuadrados de superficie en el hombre

# Epitelio olfatorio



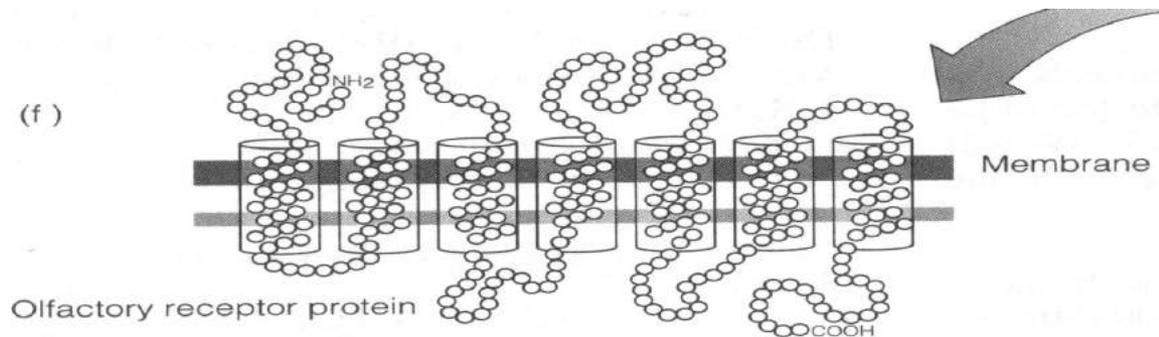
Neuronas receptoras olfatorias-  
---Cada 60 dias se reemplazan  
--- Unas 10,000,000 (en humanos)  
---

Receptores olfatorios  
--- Unos 1000 tipos

Poteínas receptoras- genes

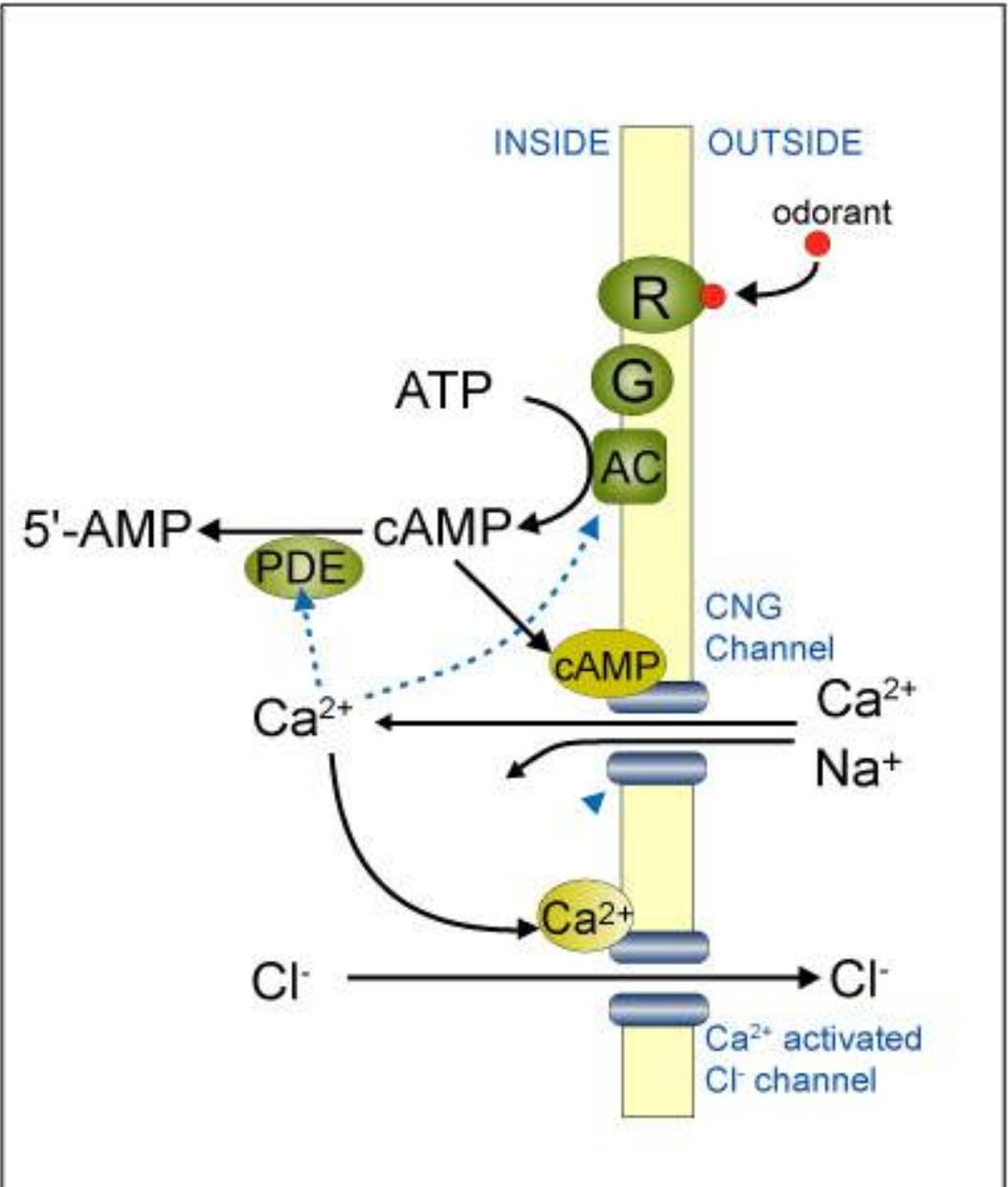
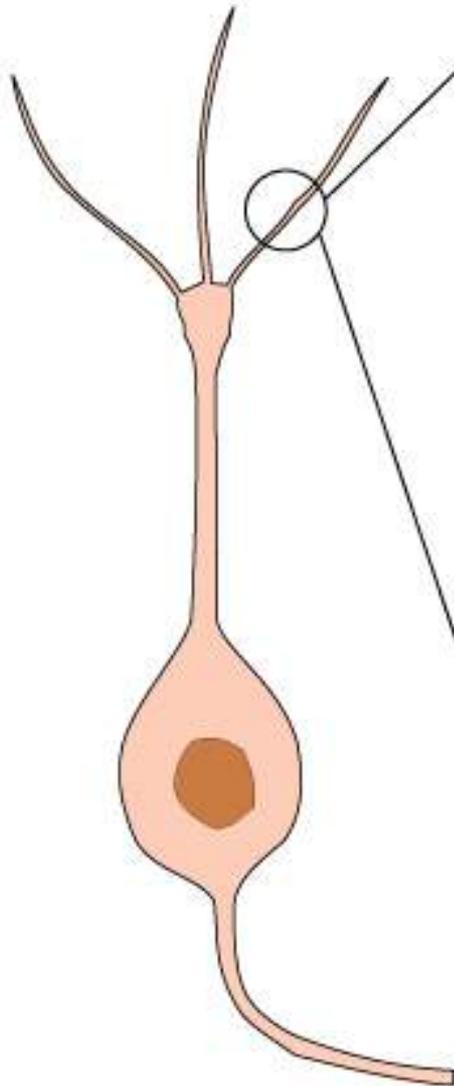
# Receptores olfatorios

- Descubiertos en 1991. Proteínas que cruzan 7 veces la membrana
- Específicos para las moléculas olorosas
  - Cadena alifática
  - Grupo terminal: ácido, alcalino, aldehído
  - Grupo funcional dentro de la cadena (numero de O2 en cadena carbono)
  - Quiralidad de la molécula
  - Forma de la molécula
- Estimulan adenil-ciclasa a través de una G-Proteína
- Número grande de genes que codifican los receptores
  - 3% del total de genes corporales (unos 14.000)
- Fuera del epitelio olfatorio
  - Tubo digestivo
  - Hígado, riñon
  - Cerebroi



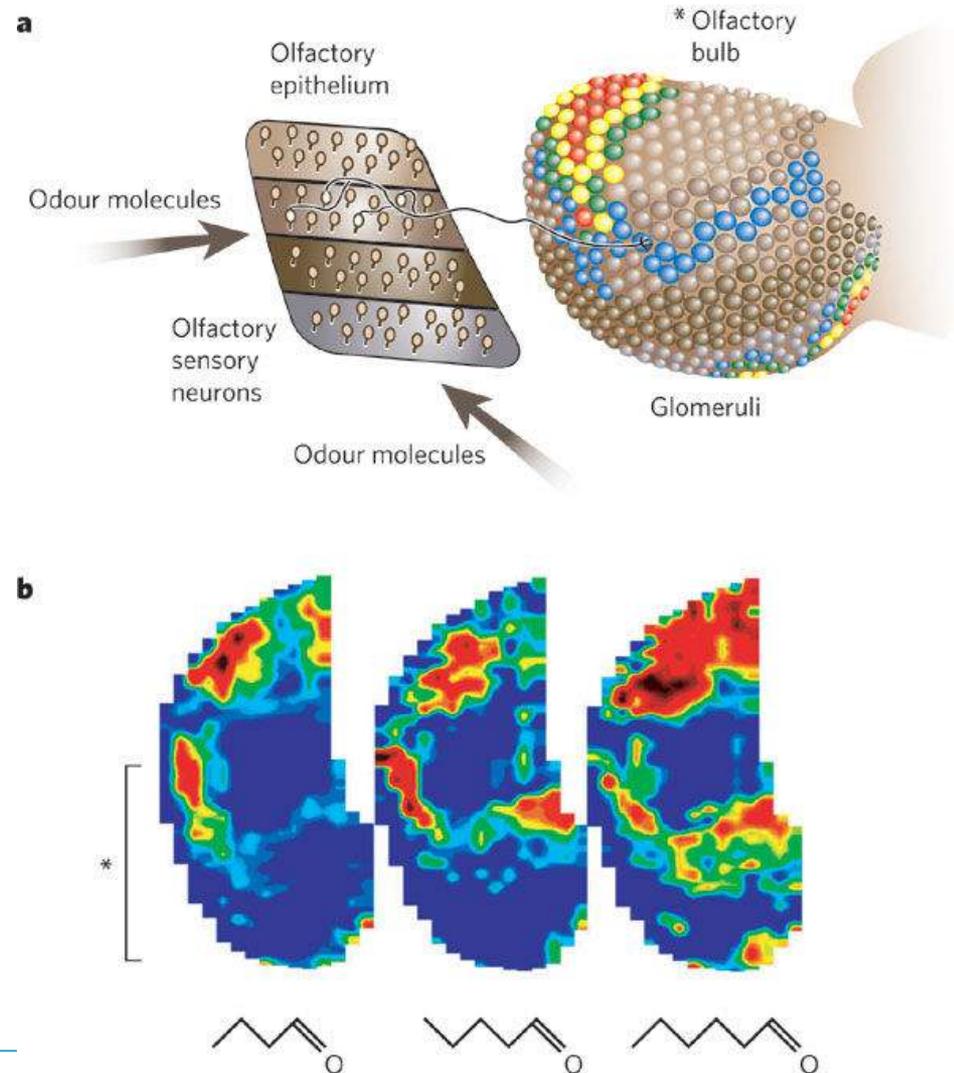
# Transduction

Olfactory Receptor Neuron



# Bulbo olfatorio: imágenes de olor

- Los glomérulos en RM funcional
- Diferentes respuestas codifican patrones diferentes de olores
- Por activación diferencial de los olores
- Imágenes pointilistas del olor





# HIGHLY DIVERSE SMELL THRESHOLDS (MICROGRAMS/LITER OR PPB)

Musk	0.00007	PPTrillion
Lemon	0.003	
Vanilla	0.002	
Rotten eggs	0.2	
Bitter almond	3.0	
Perspiration	9.0	
Banana	39.0	
Wintergreen	100.0	

Million-fold difference between most and least sensitive thresholds.

# Evaluación en la práctica



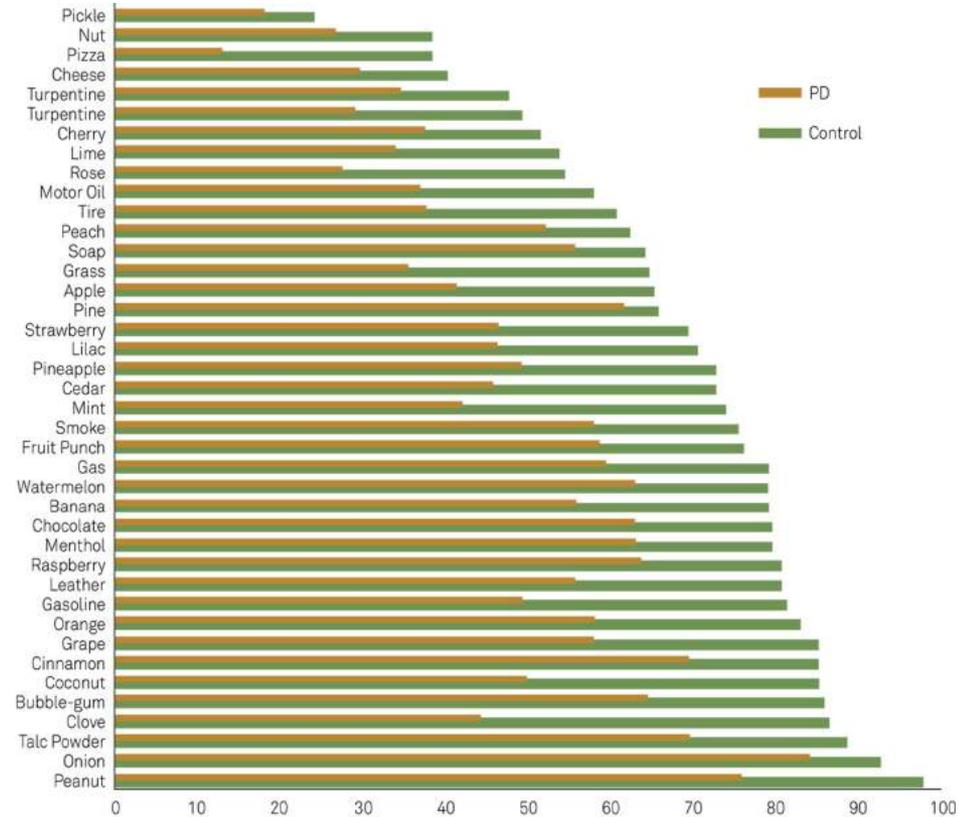
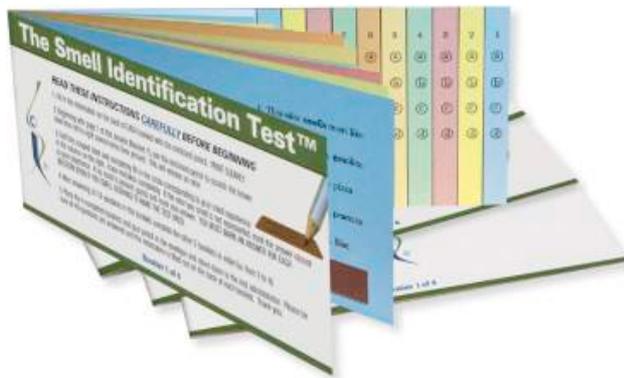
Medical & Science

## UPSIT

means

University of Pennsylvania Smell Identification Test

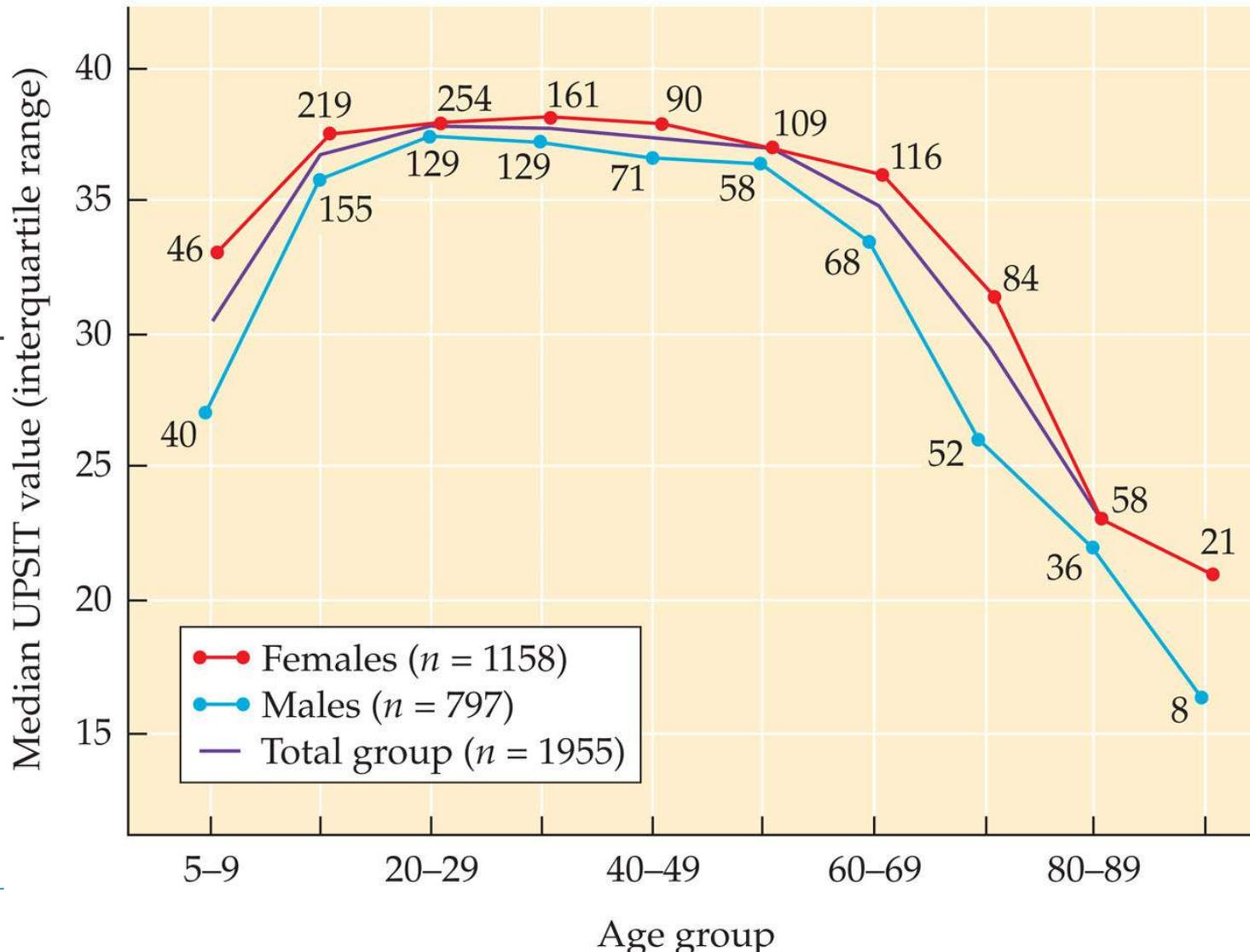
by [acronymsandslang.com](https://www.acronymsandslang.com)



PD: Parkinson's disease; UPSIT: University of Pennsylvania Smell Identification Test.

# AGING AND ODOR IDENTIFICATION

(NATIONAL GEOGRAPHIC SCRATCH N' SNIFF TEST)



# Clinical Manifestations of Olfactory Lesions

Disturbances of olfaction may be subdivided into four groups, as follows:

1. Quantitative abnormalities: loss or reduction of the sense of smell (anosmia, hyposmia) or, rarely, increased olfactory acuity (hyperosmia)
2. Qualitative abnormalities: distortions or illusions of smell (dysosmia or parosmia)
3. Olfactory hallucinations and delusions caused by temporal lobe disorders or psychiatric disease
4. Higher-order loss of olfactory discrimination (olfactory agnosia)

## Main causes of anosmia

---

### *Nasal*

Smoking

Chronic rhinitis (allergic, atrophic, cocaine, infectious—  
herpes, influenza)

Overuse of nasal vasoconstrictors

### *Olfactory epithelium*

Head injury with tearing of olfactory filaments

Cranial surgery

Subarachnoid hemorrhage, meningitis

Toxic (organic solvents, certain antibiotics-aminoglycosides,  
tetracyclines, corticosteroids, methotrexate, opiates, L-dopa)

Metabolic (thiamine deficiency, adrenal and thyroid deficiency,  
cirrhosis, renal failure, menses)

Wegener granulomatosis

Compressive and infiltrative lesions (craniopharyngioma,  
meningioma, aneurysm, meningoencephalocele)

### *Central*

Degenerative diseases (Parkinson, Alzheimer, Huntington)

Temporal lobe epilepsy

### *Malingering and hysteria*

---

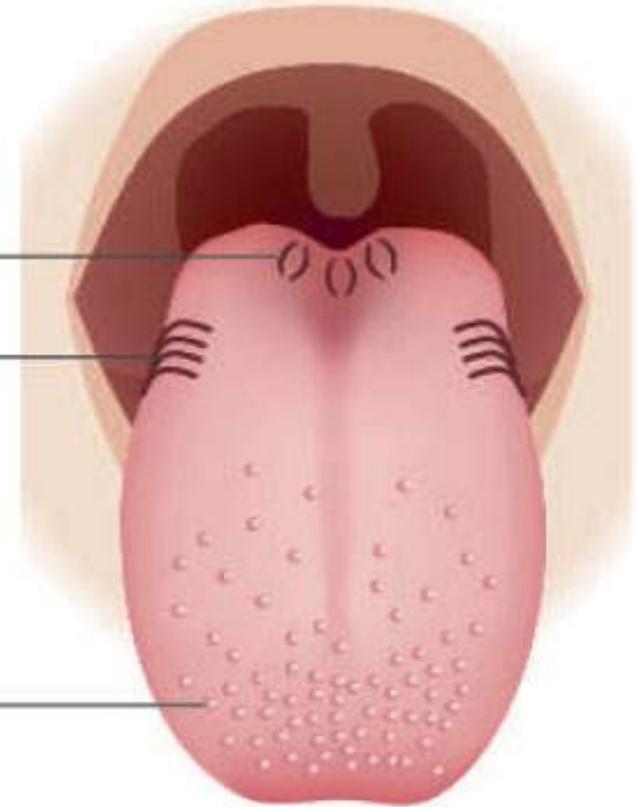
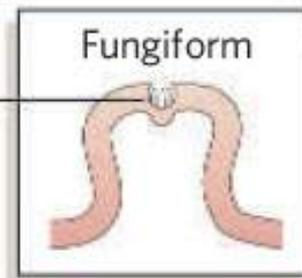
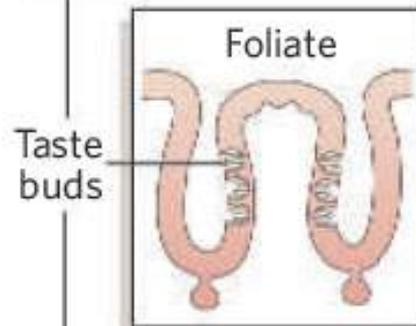
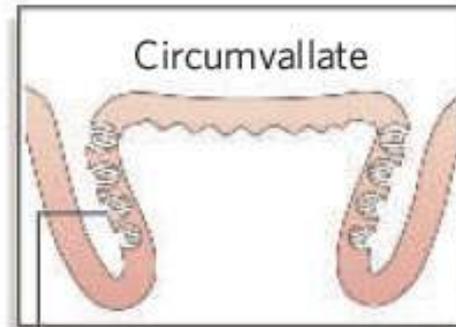
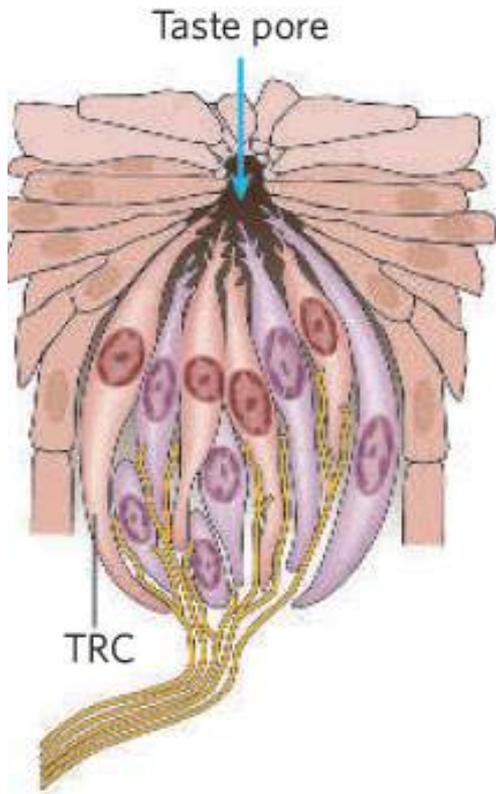


# El gusto

---

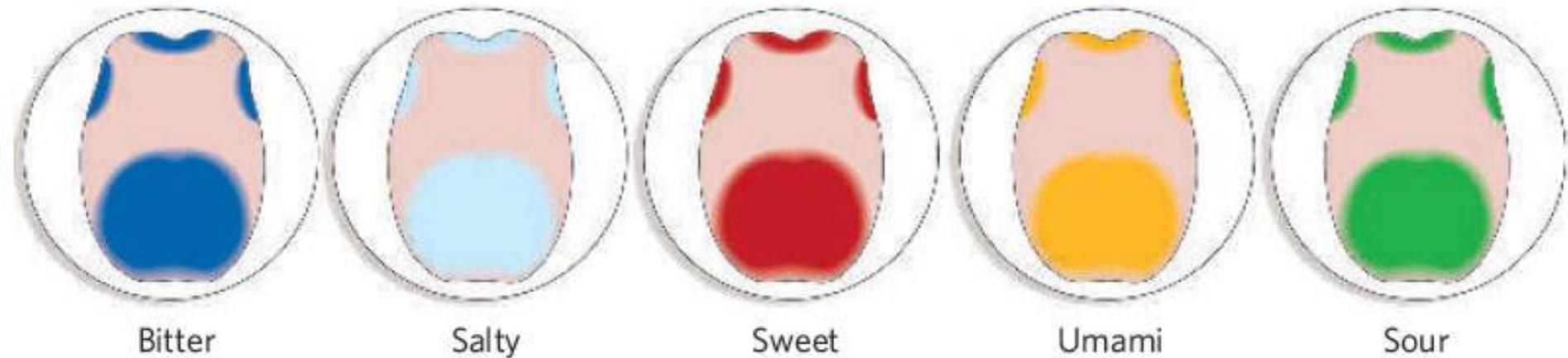
- Salado: Inofensivo, atractivo
  - Dulce: Nutritivo, atractivo
  - Agrio: ácido; pobre valor nutritivo, evitar
  - Amargo: venenoso: evitar
  - Umami: aminoácidos, rico, sabroso
-

# TYPES OF PAPILLAE



Mean number of taste buds = 4000 (1 log unit of variation within human population)

# TASTE “MAP” MYTH EXPOSED (ALMOST)



Cualquier región de la lengua contiene papilas gustativas de todo tipo

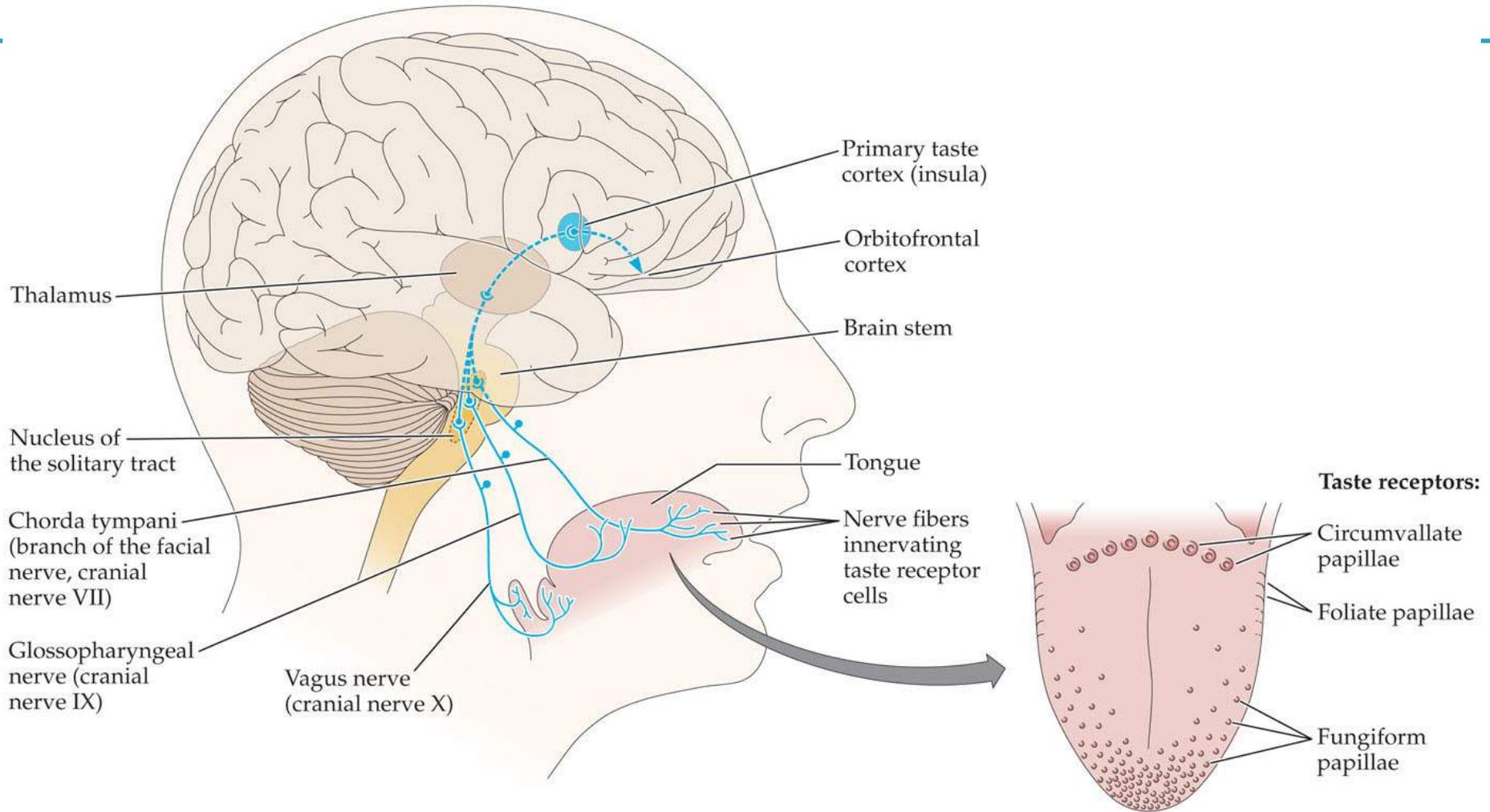
Sin embargo existe una variedad regional de sensibilidad:

Dulce- salado: punta

Amargo: parte posterior

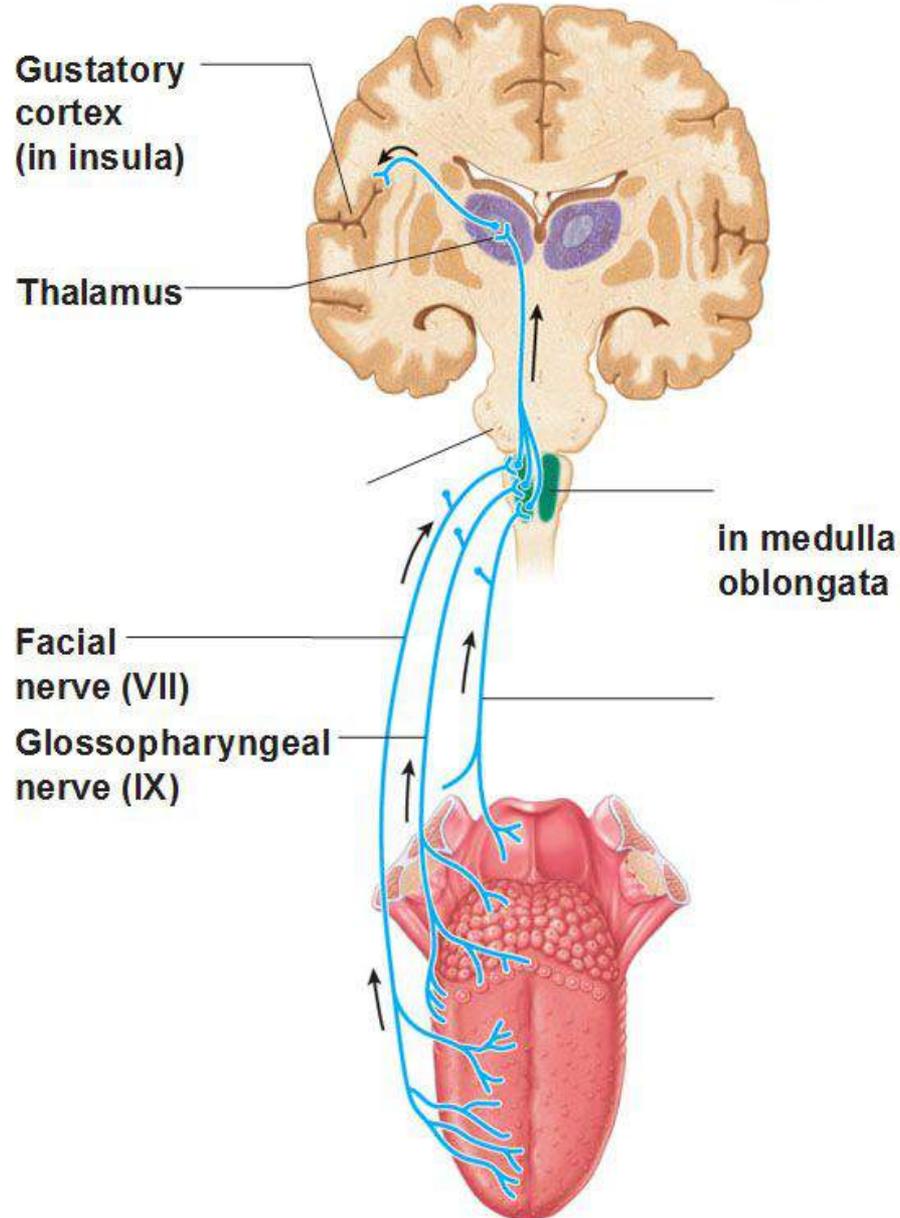
Agrio: lados y posterior

# Innervation of the Taste System

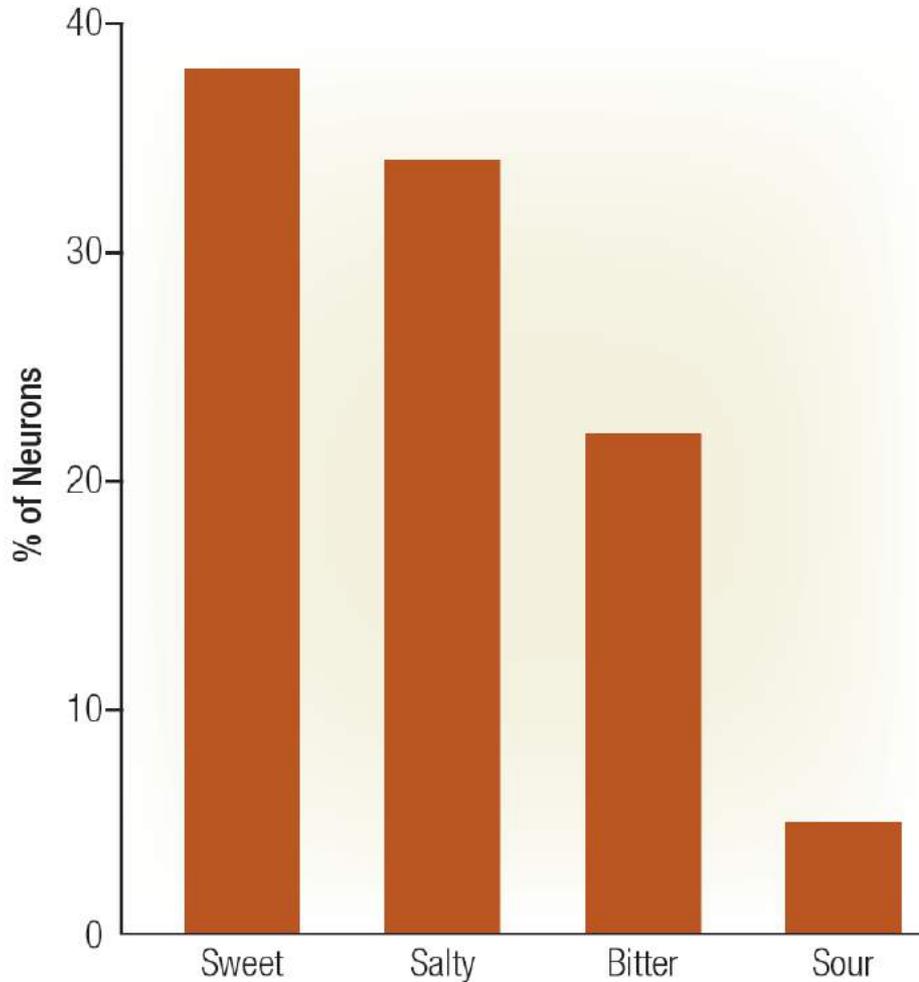


**SENSATION & PERCEPTION 4e, Figure 15.2**

# Gustatory Pathway



# Células de la corteza insular



Las neuronas corticales muestran mayor especificidad que las células de la lengua

Mayor representación de las células para el dulce y salado

# Sample Taste Detection Thresholds

(mmol concentrations in water)

Sweet	
Saccharin	0.009
Aspartame (artificial sweetener)	0.02
Sucrose (table sugar)	0.65
Salty	
Calcium chloride	0.008
Sodium chloride	1.0
Potassium chloride	6.3
Sour	
Citric acid	0.07
Acetic acid (vinegar)	0.1
Bitter	
Quinine	0.001
Caffeine	0.05
Urea	15.0
Umami	
Monosodium glutamate	0.05

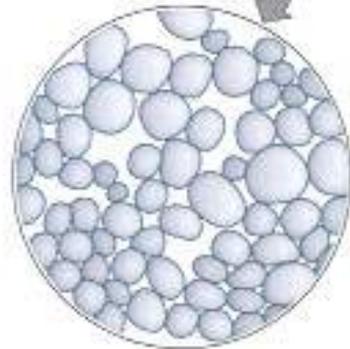
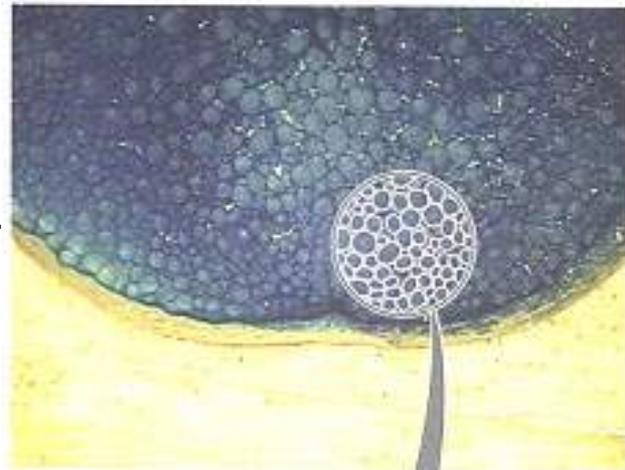
Gran variación en los umbrales de detecciones tanto en una categoría como entre ellas

Una regla general:  
amargo > agrio > salado > dulce > Umami

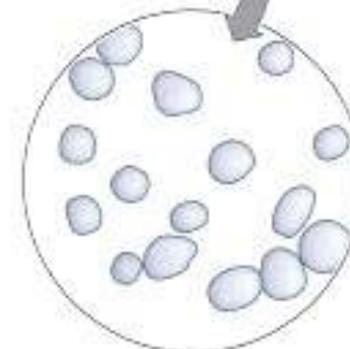
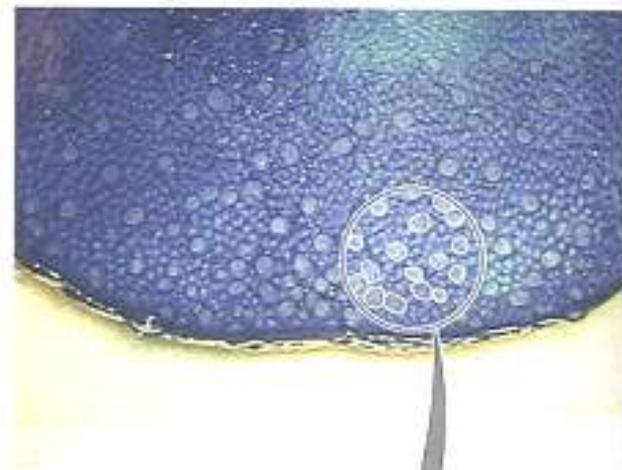
# (FUNGIFORM PAPILLAE)

## [TASTE LAB] (PTC/PROP TASTERS)

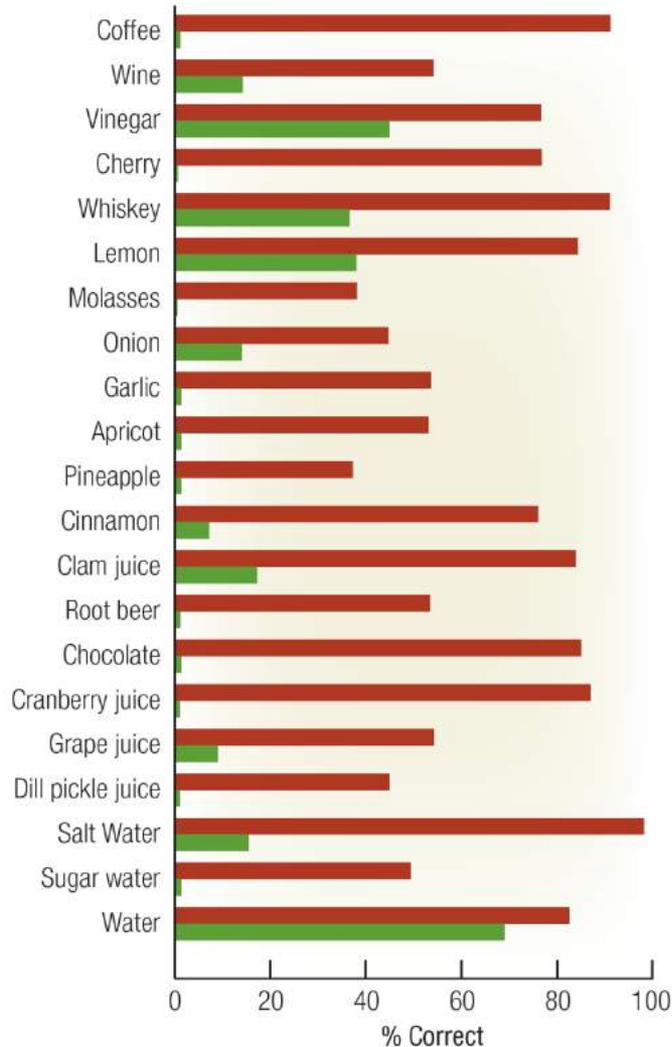
Super-Taster



Normal Taster



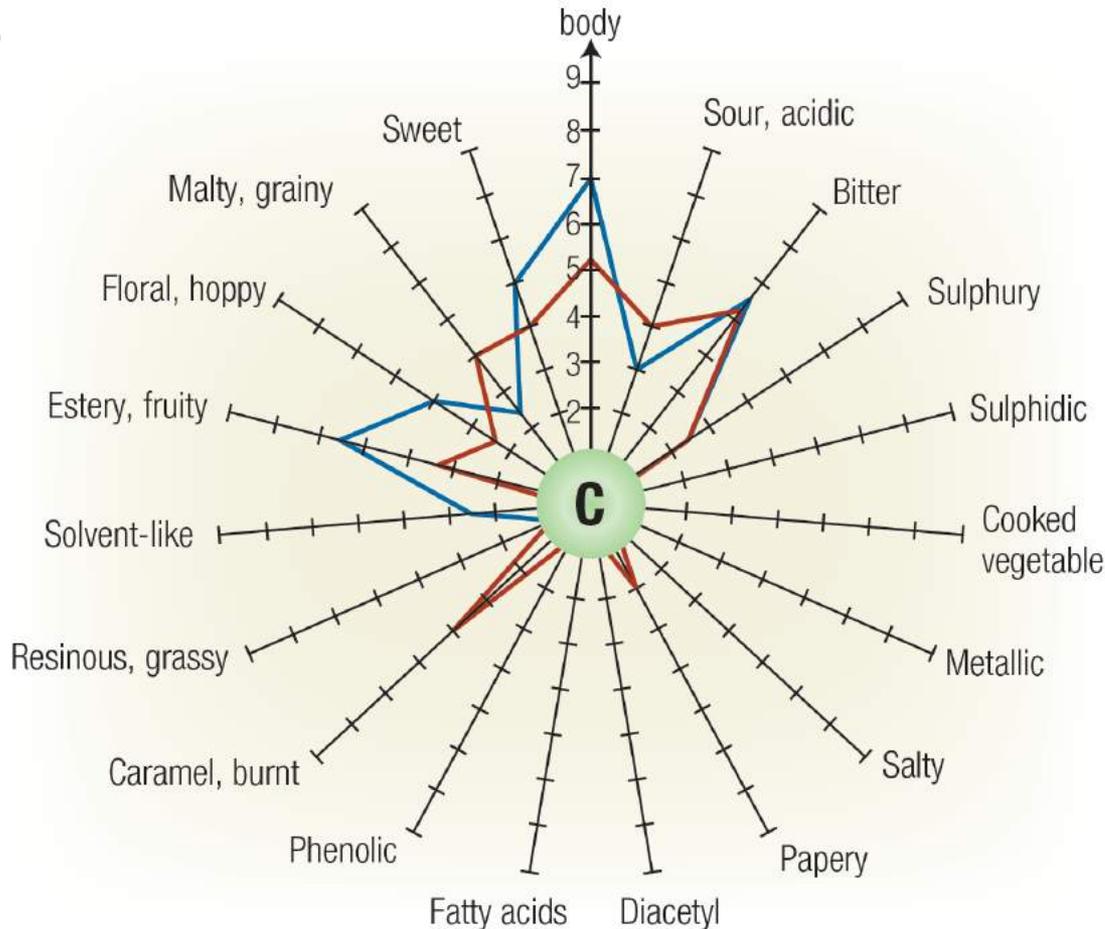
# Taste Stimulus Identification (with and without olfaction)



Identification of stimulus solutions with vs. without wearing a nose plug to attenuate smell cues (taste+smell = **RED bars**)

Taste, when isolated from olfaction, is a relatively impoverished sensory input

# Domain-Specific Scaling Procedures



Although the search for a general-purpose model for representing the qualitative dimensions of taste has yet to be successful....

**Task-specific scales** based upon well-defined sensory descriptors have proved to yield reliable results for quality control of foods and beverages.

Much training is required before reliability is achieved.

**Qualitative Scale Used by “Expert Panel”  
for evaluation of beer**

# RECEPTORES SENSORIALES PARA LAS TEXTURAS

---

## A) Receptores superficiales o sensitivos:

- ✓ *Mecanoreceptores: Tacto y vibraciones*
- ✓ *Termoreceptores: Temperatura*
- ✓ *Nociceptores: Dolor*

En boca, su estimulación define las **propiedades físicas de los alimentos**, tanto intrínsecas (dureza, resistencia, elasticidad, fibrilaridad) como extrínsecas (tamaño, granularidad, coeficiente de fricción, crujiente, cristalino, ardiente, frío, granizado ...).

## B) Receptores de la postura de la boca y lengua (propiocepción o cinestesia), que definen:

1. Las cualidades de los **alimentos blandos y sus mezclas**: untuosidad, sequedad, hidratación, pegajosidad, etc.
2. Los **fenómenos de fractura** (crujiente - crocante) percibidos por las encías y los dientes durante la masticación.

# El sistema somatosensorial

## Somatosensory Systems

### Dorsal (Posterior) Column Pathway

### Lateral Spinothalamic Pathway

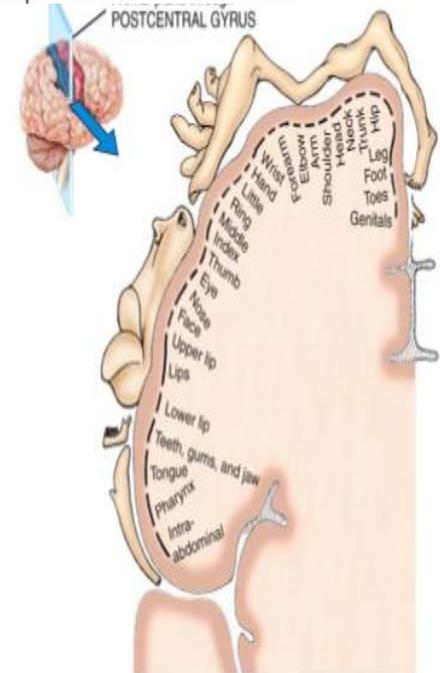
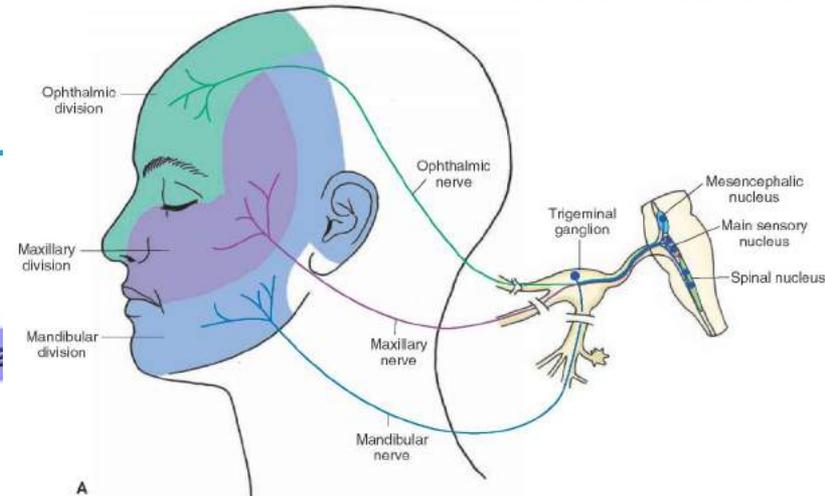
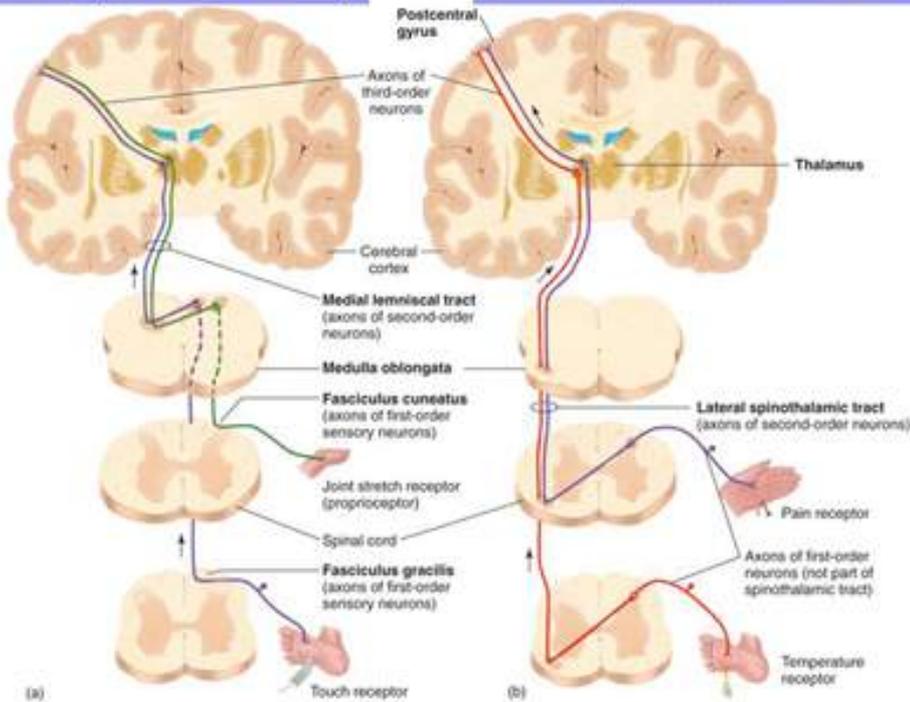
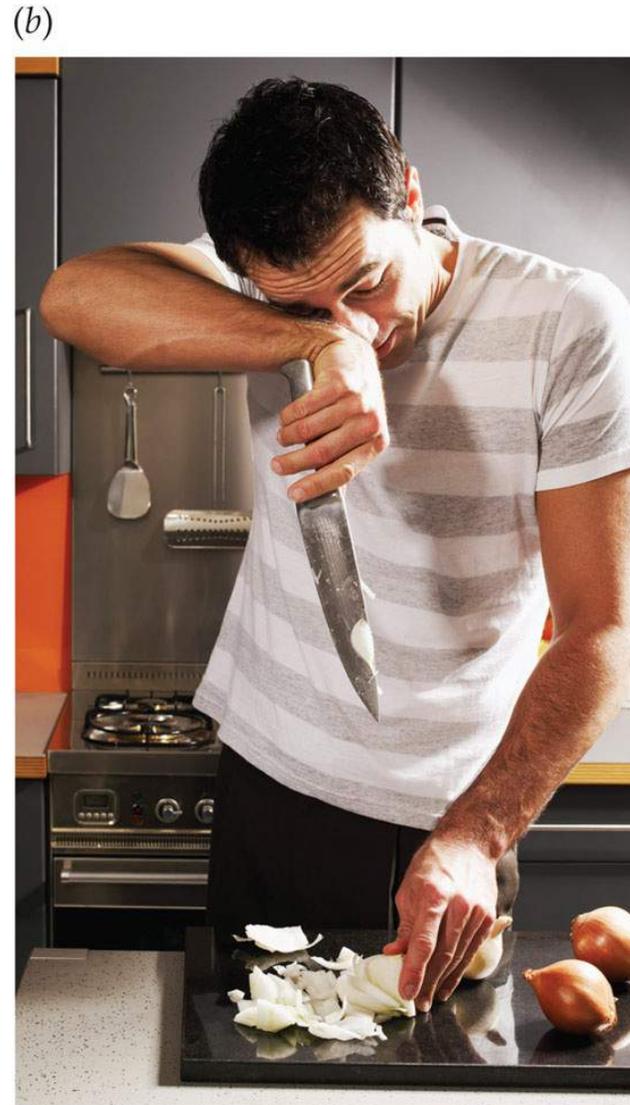
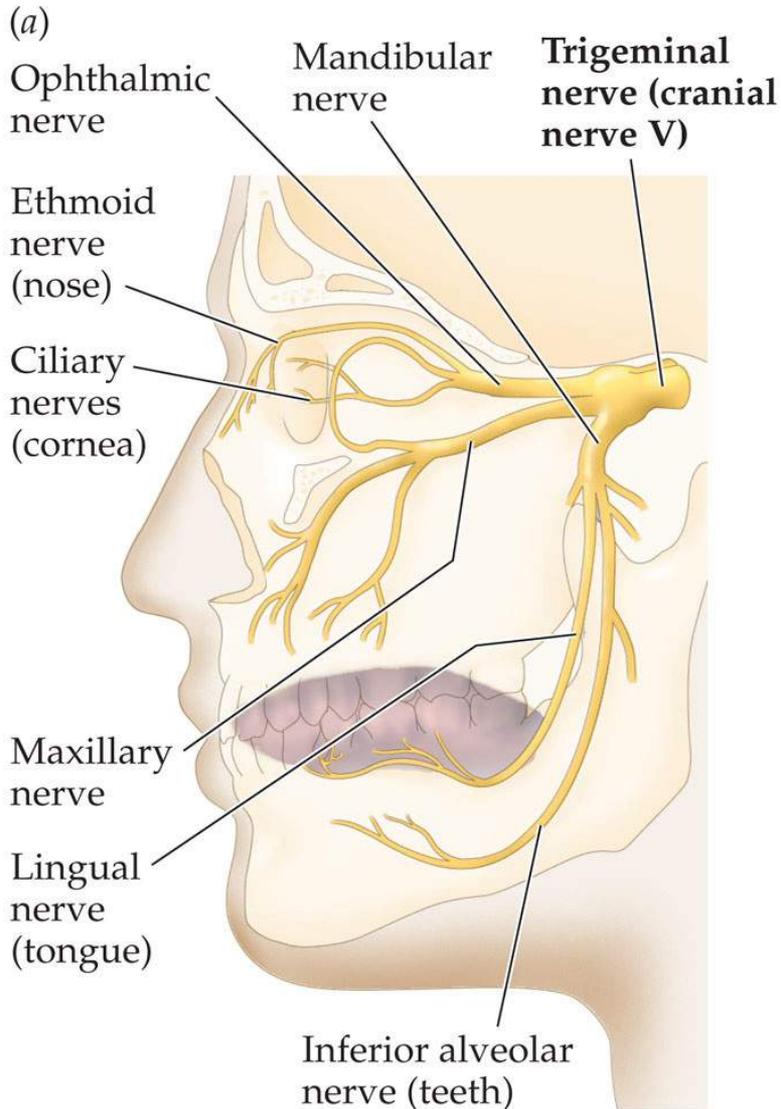


Figure 11-2. In: Barrett KE, Barman SM, Boitano S, Brooks H. *Ganong's Review of Medical Physiology*. 23<sup>rd</sup> ed. <http://www.accesspharmacy.com>. Accessed October 29, 2009.

# TRIGEMINAL NERVE STIMULATION



Onions -> tears  
Pepper -> sneeze  
Smelling salts:  
arousal

# LAS SENSACIONES TRIGEMINALES DE LOS ALIMENTOS

---

## ¿SON AGRADABLES?. ¿HASTA DONDE PUEDE LLEGARSE?

- Se perciben directamente por las terminaciones nerviosas libres bucales que también recogen sensaciones cinestésicas más finas como el dolor.
- Es un sistema sensorial destinado a proteger al individuo (tóxicos).
- En numerosas culturas constituye el principal receptor del placer que proporcionan los alimentos.
- Son sensaciones potencialmente irritantes o agresivas.

Según la International Organization for Standardization (ISO) flavor es: "Una compleja combinación de sensaciones olfativas (70%), gustativas (20%) y trigeminales que se perciben durante la degustación de los alimentos y que puede ser influenciada por percepciones táctiles, térmicas, dolorosas y/o cinestésicas concomitantes".

# ALGUNAS SENSACIONES TRIGEMINALES

---

**Picante:**

Capsaicina, un potente analgésico. La grasa amortigua la sensación.

**Astringente o tánico:**

¡Cuidado con las destilaciones al vacío para concentrar sustancias!

**Frescor-Frío:**

Uno de los problemas de la actual cocina helada.

**Acre:**

Áspero y picante como el ajo. Blanqueado.

**Metálico:**

¡Cuidado con los moluscos de concha y las alcachofas en la cocina!

¿Es placentero anestesiarse?. ¿Debe elogiarse la insipidez? ¿Es coherente con la gastronomía?: Platos con *sechuan button* o berro de *palá*.

# Visión y comida

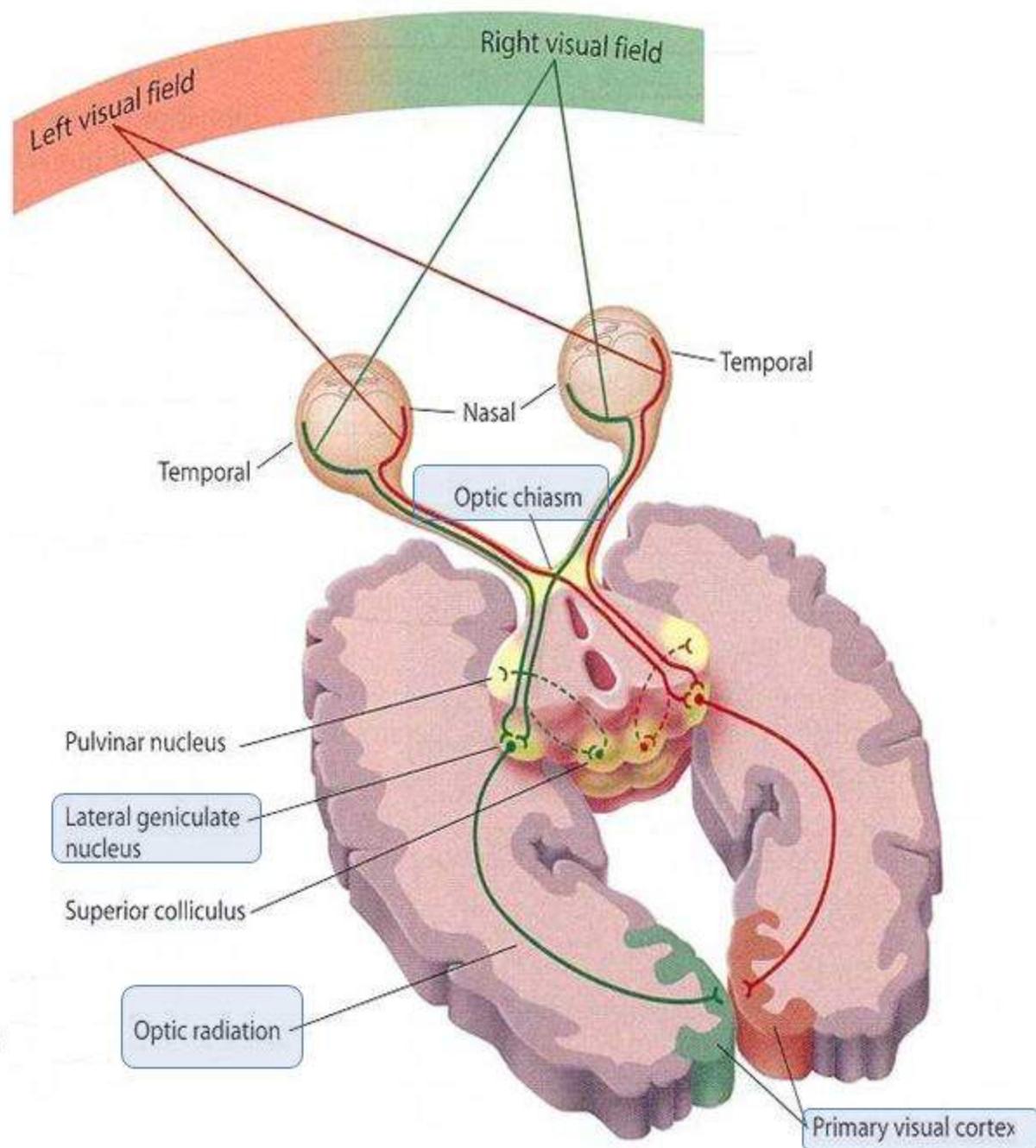
- Vista sentido desarrollado en hombre
- Importante en la atracción por los alimentos y apetito
- Color y sabor
  - Soluciones coloreadas tienen sabor
  - Proporción con la intensidad
- Color del vino y sabor
- Aspecto y forma de los alimentos
  - Información sobre la textura
- Importancia de las áreas visuales secundarias en la creación de las imágenes mentales del sabor

PAISAJISMO GASTRONÓMICO (2005-?)  
DESHIELO, 2005 FERRÁN ADRIA EL BULLI



# Visual Pathway

1. Cones
2. Bipolar neurons
3. Ganglion cell's axon forms the optic nerve
4. Optic nerve to the Optic Chiasm
5. Optic tract
6. Lateral geniculate nuclei of the thalamus
7. Optic Radiations
8. Primary visual areas of the occipital lobes



# Como suenan los alimentos

- Sentido menos valorado e influyente
- El sonido del alimento al masticar ofrece información sobre la madurez de una fruta, la resistencia de un vegetal o de la carne
- El crujir de un cereal o de una patata frita
- Preferencia por algunos alimentos crujientes
- El sonido del vino

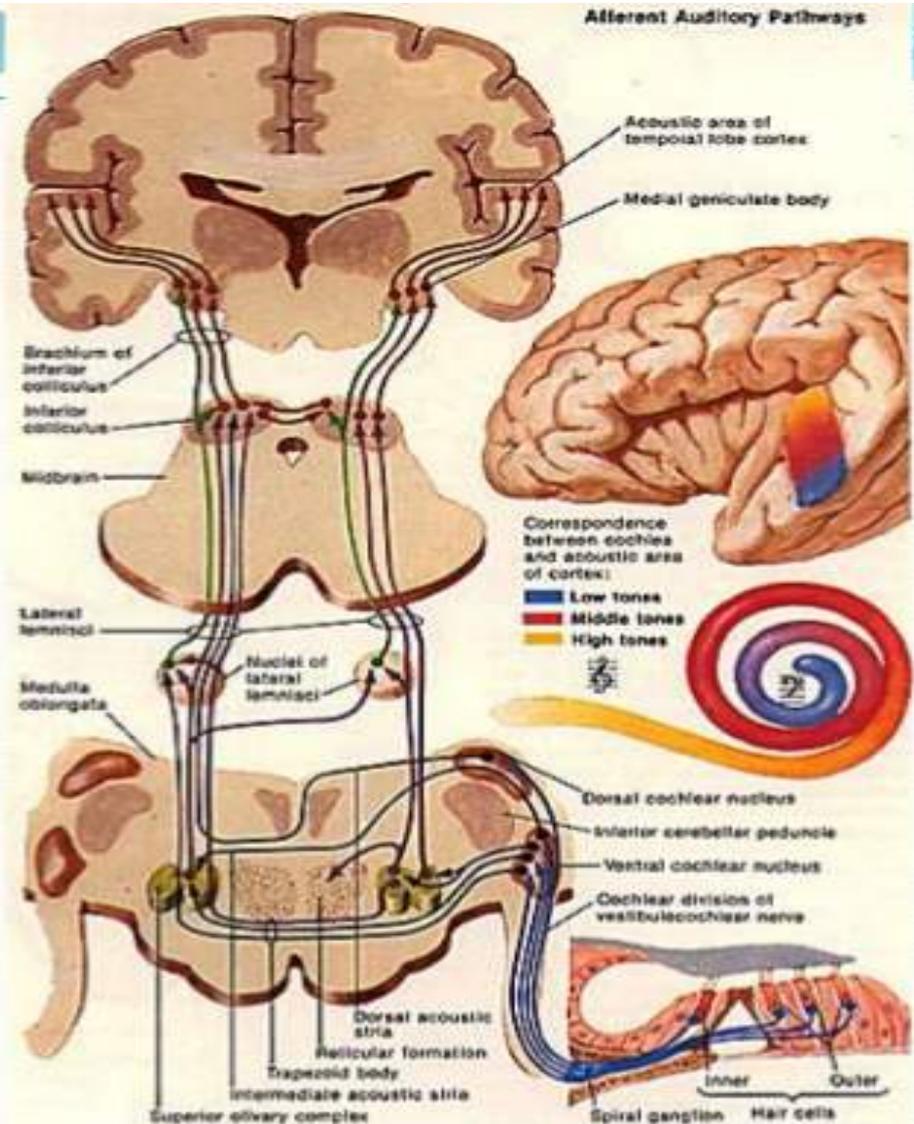


**•Distinción entre alimentos crujientes y crocantes: audición por vía aérea (crujiente) o por vía ósea (crocante) del sonido que generan los dientes. Habitualmente mixta.**

# Audición y comida

## Afferent Auditory Pathway

- Cochlea
- CN VIII
- Brainstem:
  - Cochlear Nucleus
  - Superior Olivary Complex
  - Lateral Lemniscus
  - Inferior Colliculus (crossover)
  - Medial Geniculate Body
- Brain:
  - Auditory cortex/Temporal Lobe





# Aspectos motores del sabor

---

- Movimientos labiales
  - Movimientos de lengua
    - Spication: lengua protruye a los labios
    - Rotación: envuelve la comida
    - Barrido: empuja la comida hacia atrás
  - Masticación
    - Importante en la disolución de los alimentos
    - Cocinar disminuye la resistencia a la masticación
  - Deglución:
    - Importancia de la toma de líquidos
    - La participación de la faringe en el sabor
  - Respiración: durante la masticación y en la deglución
-

# Conclusiones

---

- La importancia del olfato en la obtención del sabor
  - Los sentidos participan de forma diferente y tienen objetivos diferentes al comer:
    - Vista en reconocimiento y en el deseo
    - Temperatura: comidas que queman o demasiado frías
    - Tacto: detección de espinas, texturas
    - Gusto: aceptación o rechazo del alimento
    - Olfato: importante en la creación del sabor
  - Mecanismos diferentes por los que las sustancias alimenticias estimulan los sentidos: quimiorreceptores, mecanorreceptores, fotoreceptores
  - Sensaciones necesarias para una posterior percepción
-



---

# EL SABOR. PALADEAR CON EL CEREBRO

---

# Sed y beber

- Regulación de líquidos corporales
- Núcleo supra-óptico (NSO) en el hipotálamo se arruga con aumento de sal extracelular.
- Libera vasopresina al eje pituitario
- Regulación de líquidos en el riñón:
  - Disminución del volumen. Liberación vasopresina- renina- angiotensina II
  - La angiotensina no cruza la BHE. Activa un organo subfornical- activa NSO

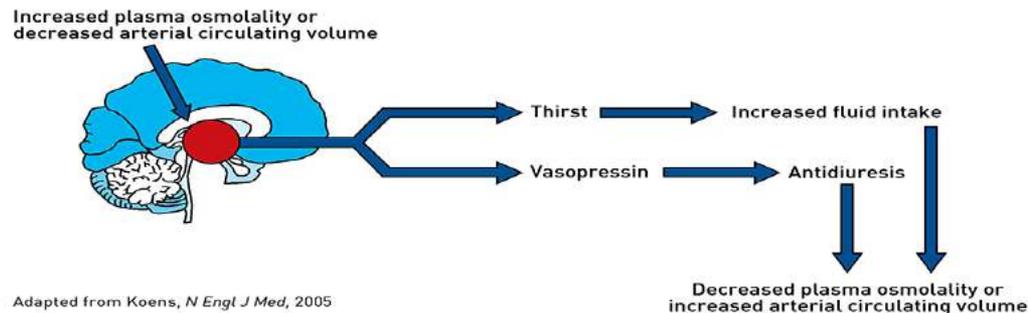
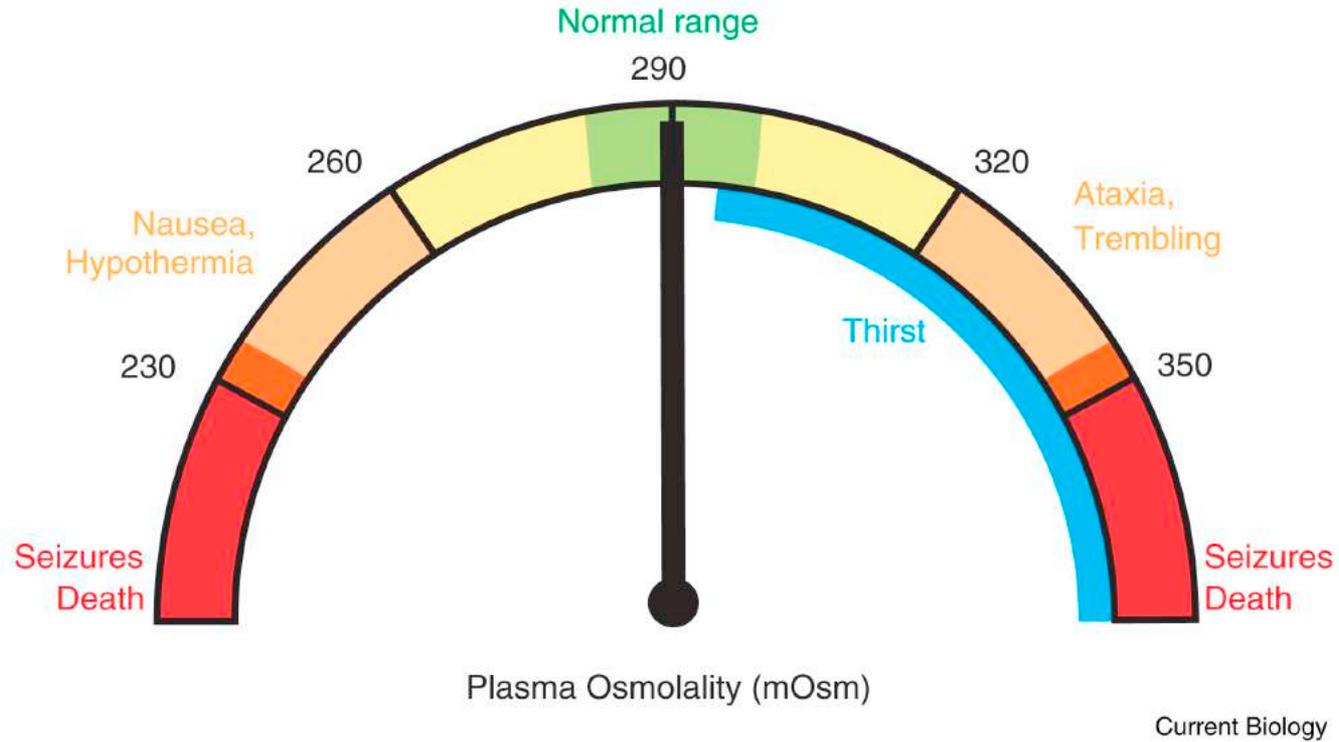


Figure 1





# La sed

---

- Aumento de la osmolaridad
  - Sequedad de boca:
    - Medicamentos que secan la boca: anticolinérgicos
    - Alimentos anticolinérgicos
  - Picantes: capsaicina
  - Alimentos salados
  - Alimentos espesos
  - Sabores fuertes
-

# Hambre y comer

---

- Diferente a la sed
  - Estimulan el apetito:
    - Bajada de glucemia
    - Vaciamiento gástrico
    - Estímulos intestinales: segrega péptidos en sangre
    - Observar o probar comida atractiva
    - Momento del día
    - Quimiosensores en el intestino
  - Algún tipo de estimulación hipotalámica- hipofisaria
  - Búsqueda del placer de comer. Atracción por comidas
  - Varias formas de estimular el sistema de recompensa.  
Conductas auto- estimulantes: comer, beber, masticar, copular..
-



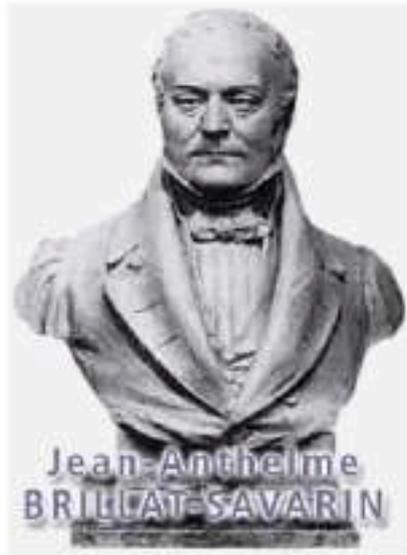
# Condicionantes del apetito

---

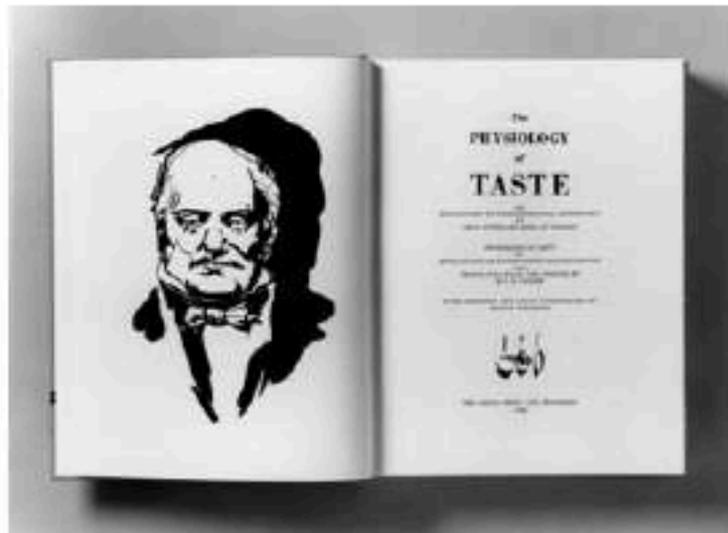
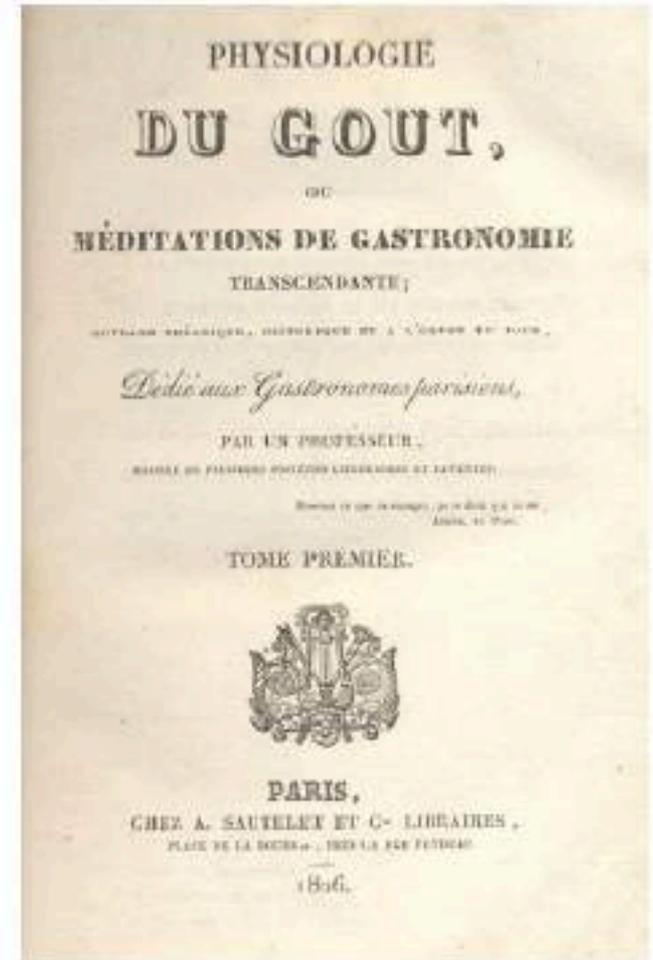
- El apetito y la saciedad no son una cuestión solo de homeostasis nutritiva
  - Elección de los alimentos por el sabor, placer y recompensa
  - Importancia del deseo y del gusto (wanting and liking)
    - Explícito: consciente
    - Implícito: no consciente
  - El deseo va cambiando a medida que comemos
  - Alimentos dulces y grasas: gustos innatos. Amargo: rechazo
  - Aprendizaje desde el feto.
    - Imitación social
    - Exposición repetida
    - Aprendizaje: sabor- sabor, sabor- nutrición
-

# PRIMER TRATADO DE GASTRONOMÍA

---



1775-1826



# JA Brillat- Savarin. Placeres causados por la comida

---

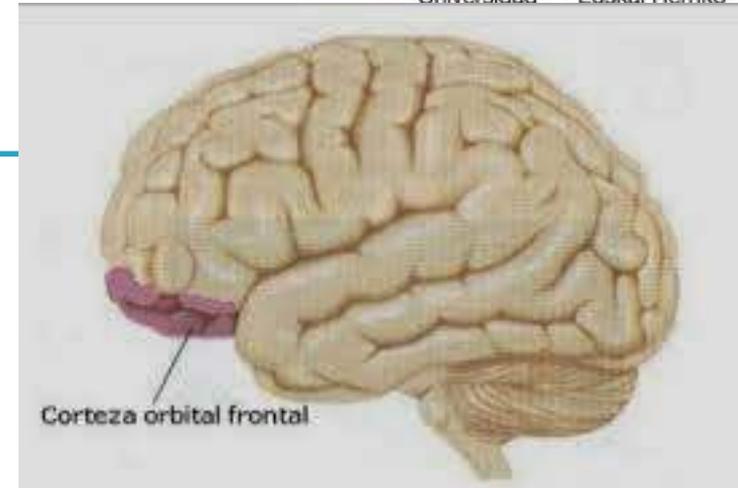
- Porque el placer de comer es el único que, entregado moderadamente, no es seguido por arrepentimiento;
  - Porque es común a todos los períodos de la historia, a todas las edades del hombre y a todas las condiciones sociales;
  - Porque se repite necesariamente al menos una vez al día, y puede repetirse sin inconvenientes dos o tres veces en ese espacio de horas;
  - Porque puede mezclarse con todos los otros placeres, e incluso consolarnos por su ausencia;
  - Porque sus sensaciones son a la vez más duraderas que otras y están más sujetas a nuestra voluntad;
  - Porque, finalmente, al comer experimentamos un cierto bienestar especial e indefinible,
-

# Sabor

- Es una creación de nuestro cerebro multimodal en función de
  - Percepción
    - Olfato, gusto, vista, sonido, sensibilidad bucal
    - Imágenes mentales del sabor. Actividad simultánea supraditiva aprendida
    - Quimiosensores del intestino- cerebro
  - Información cerebral previa
    - Memoria: sabores previos, conocimientos previos
    - Emociones: gusto o rechazo
    - Lenguaje
    - Conciencia
- ¿Por qué determinados alimentos nos gustan y otros no?
- No todos los momentos son iguales
- Importante, el aspecto social del comer

# Corteza orbitofrontal

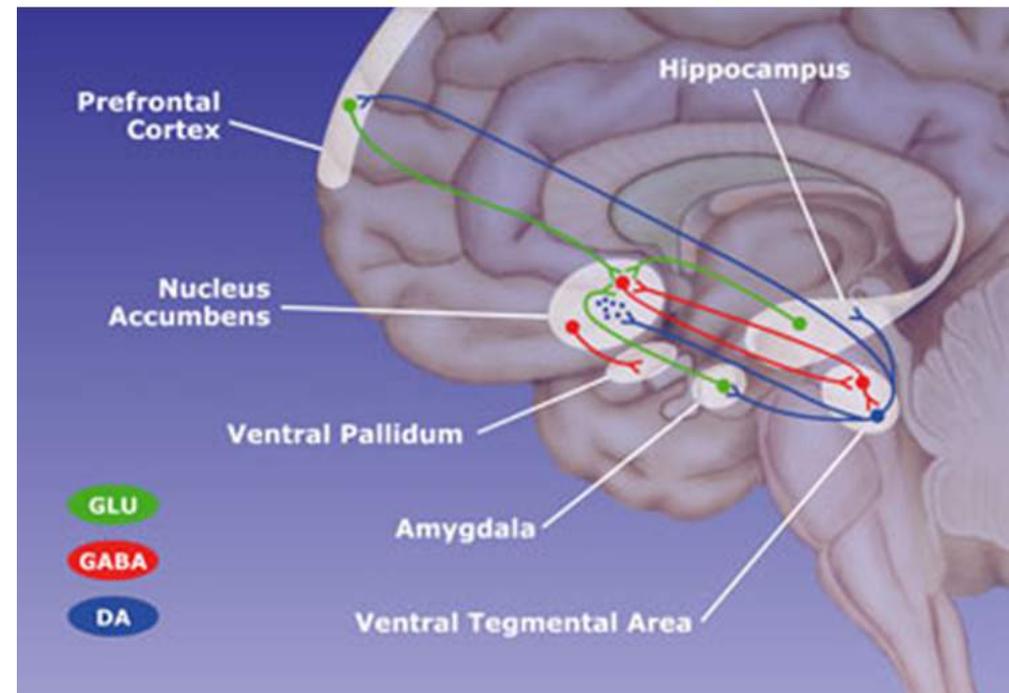
- Combina información con otros sentidos
- Capacidad para juzgar sabores
  - Si se tiene hambre
  - Si son atractivos o no
- Neuronas que responden específicamente a olores determinados
- La mayoría no responden a cambio de intensidad
- Pueden responder a olores y a gusto-percepción combinada
- Respuesta a estímulos placenteros y otros a desagradables



# Sistema de recompensa

- Sistema dopaminérgico
- Común para actividades diversas que producen placer
- Mantenimiento especie
- Adicciones
- Problemas en la EP
- Placer que induce una comida

## The Reward Circuit





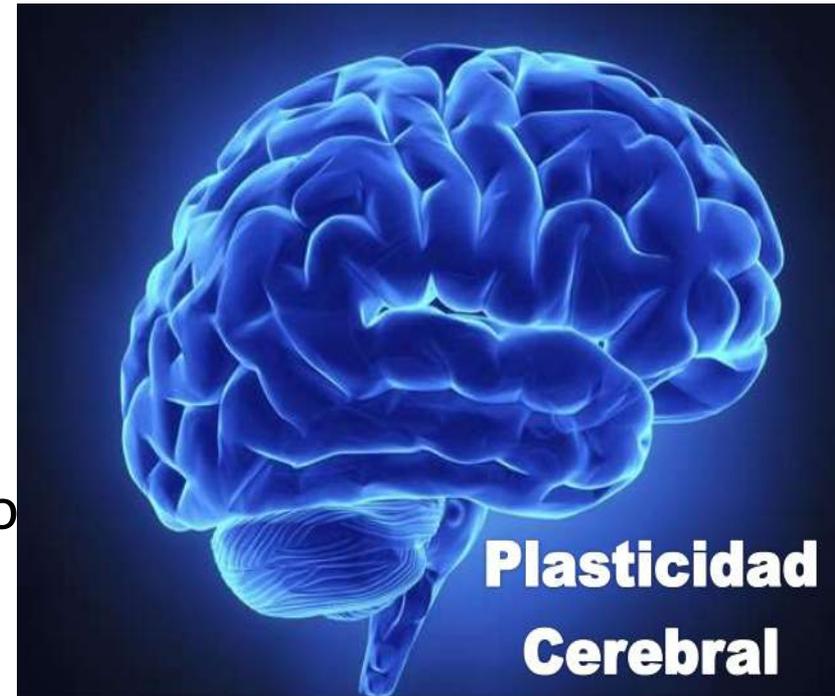
# Sabor y memoria

---

- La madalena de Proust (En busca del tiempo perdido)
    - Importancia de las emociones en los recuerdos
  - Corteza frontal, hipocampo y amígdala
  - Memoria emocional autobiográfica: predominio derecho
    - L. Fronto temporal derecho y amígdala derecha
  - Proceso complejo del recuerdo del sabor que hemos ido aprendiendo. Reflejos condicionados Paulovianos
  
  - Aprendizaje de habilidades culinarias
-

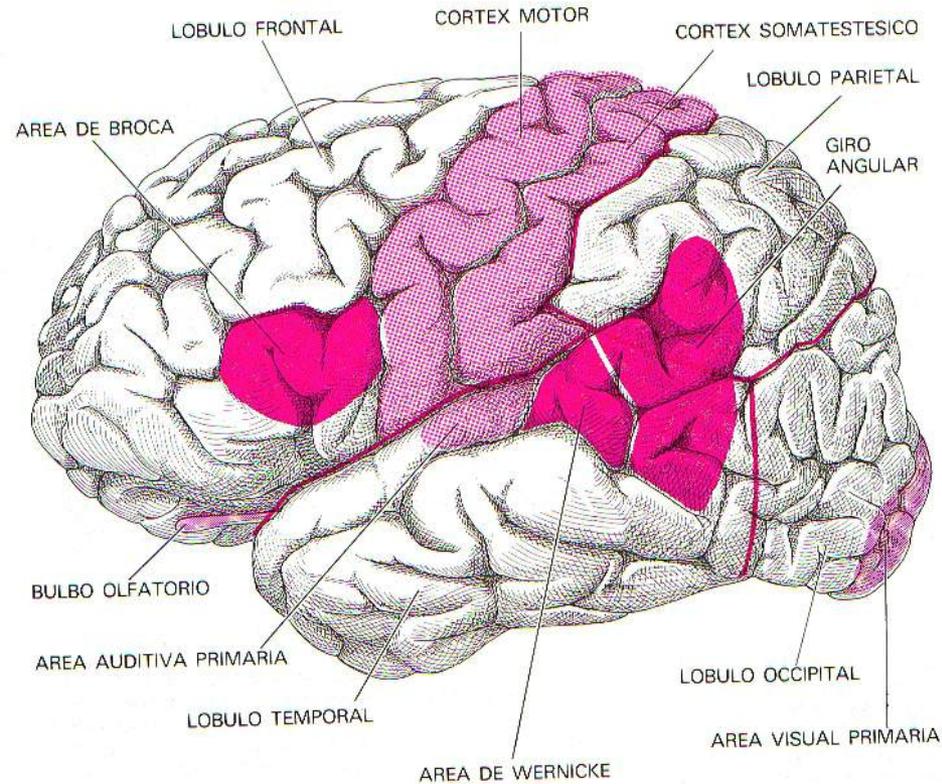
# Plasticidad

- Cerebro es plástico. Aprendizaje
- Cambian las conexiones- sinapsis
- Los circuitos funcionan diferente
- Cambia la estructura
  
- Los gustos se modifican con el tiempo
- La apetencia por determinadas comidas cambia
- La experiencia de comidas pasadas influye en los gustos futuros



# Lenguaje

- Capacidad para explicar mediante lenguaje los sabores
- Descripción de una cata de vinos
- Le confiere al sabor una dimensión diferente
- Valor social de los sabores





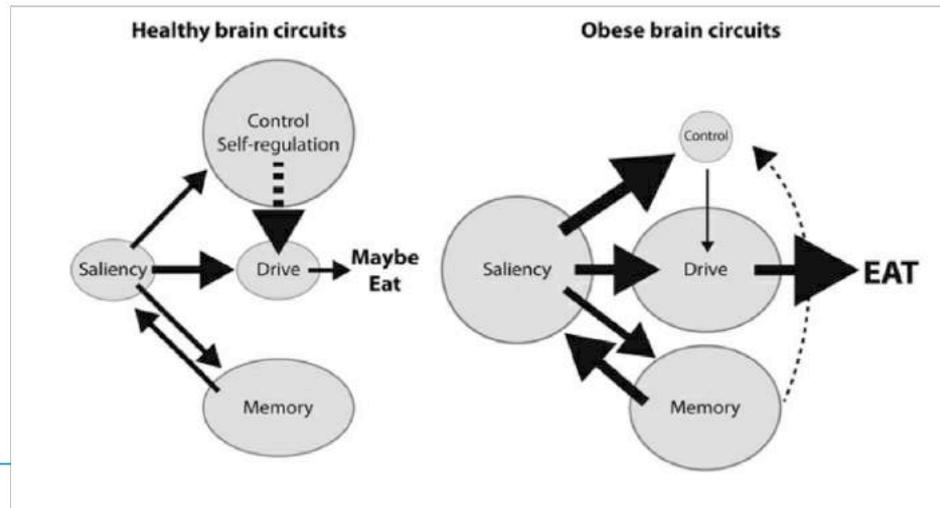
# Toma de decisiones. Inteligencia

---

- Inteligencia: capacidad para tomar decisiones adecuadas
  - Varios tipos de inteligencia
    - Inteligencia culinaria
  - Objetivos del comer:
    - Nutrición adecuada. Sana
    - Placer
    - Función social
  - Al final lo importante es que las decisiones de comer sean correctas
  - Cantidad y calidad de los alimentos
-

# Sabor y obesidad

- ¿Por qué comemos en exceso?
- Comidas con nivel de estimulación sensorial alto y con alto contenido calórico
- Saciedad disminuye al cambiar de sabores
- Continúan con nivel de estimulación de la boca elevada en reposo
- Circuitos inhibidores no eficaces
- Saliency: atractivo



# Conclusiones

---

- El sabor es una creación de nuestro cerebro en base a:
    - - la información recibida por los diferentes sentidos al comer
    - - los quimiosensores intestinales y su relación con el cerebro
    - - y a varios procesos cerebrales relacionados con la memoria, las emociones positivas y negativas, de deseo o de rechazo, el sistema de recompensa, aspectos autonómicos de bienestar, lenguaje, etc
  - El placer de comer es un factor importante a la hora de decidir si se come o no y al elegir la comida
-



---

# NUTRICION Y CEREBRO

---



# Guión

---

- Necesidades alimenticias para el funcionamiento normal del cerebro
  - Como los cambios alimenticios influyeron en el desarrollo del cerebro
  - Enfermedades cerebrales por déficits nutritivos
-

# Necesidades nutritivas para el cerebro

---

- Energía: 20% de la energía del organismo (2% del peso)
    - Glucosa
    - Cuerpos cetónicos
    - No le sirve el glucógeno
    - El escaso papel de la insulina
  - Las necesidades no son siempre a lo largo de la vida iguales
    - Gran aumento de necesidades en la infancia
  - Estructura y función cerebral: proteínas (AA), ácidos grasos, vitaminas, minerales,
    - <https://youtu.be/hGXIZOZkQzE>
-

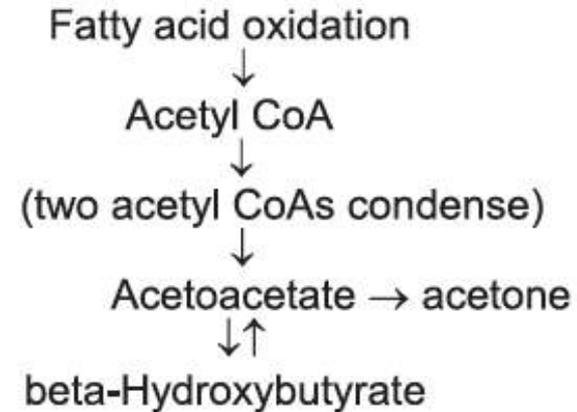
# Requerimientos energéticos

---

- Mantener potenciales eléctricos y la actividad sináptica
  - BHE: limita la entrada de grandes moléculas
  - Transportadores específicos para moléculas grandes necesarias
  - Acceso restringido a las potenciales fuentes de energía. La mayoría se obtiene de la glucosa. Los ácidos grasos son en parte inaccesibles
  - A diferencia de otros tejidos la glucosa es manejada por la actividad neuronal y en parte insensible a la insulina
  - El glucógeno que es muy útil en el hígado y en el músculo no es útil en el cerebro porque necesita agua.
-

# Cuerpos cetónicos: la principal alternativa a la glucosa

- Ventajas en el adulto
  - Hay grasa en el cuerpo
  - No requiere destruir músculo
  - Compite menos con hematíes
- Ventajas en la infancia
  - Capa de grasa subcutánea en feto
  - Lactancia: ácidos grasos
- Los cuerpos cetónicos son la principal fuente de carbonos para el colesterol necesario para la formación de membranas



**Figure 2.** Ketone body synthesis. Two-way arrows indicate reversibility of the step. Acetoacetate and beta-hydroxybutyrate both have four carbons. Acetone has three carbons and is formed by the spontaneous decarboxylation of acetoacetate (modified from Cunnane, 2005).

# Paradigma clásico de la evolución

---

- Hace dos millones de años el cerebro adquiere la habilidad de utilizar la piedra como utensilio
  - El desarrollo de utensilios de piedra permite la caza y el manejo de la carne
  - La carne aumenta el poder energético e introduce sustancias nuevas: vitaminas, creatina, etc
  - Esto permite seguir desarrollando el cerebro
  - El intestino se acorta para ahorrar energía
-



# Los inconvenientes del paradigma clásico

---

- Para el desarrollo de las nuevas habilidades se requería ya el cerebro mayor
  - No explica la obtención de más energía. El cerebro la obtiene de la glucosa y de los cuerpos cetónicos
  - La necesidad de sustancias que no están en la carne (Yodo)
  - En la infancia no se come aun carne
-

# Enfermedades neurológicas carenciales

- Los nutrientes esenciales para el cerebro son la **GLUCOSA** y el **O<sub>2</sub>**
- Cuando hablamos de la deficiencia de nutrientes nos referimos a la falta de uno o varios nutrientes de la dieta o de un factor condicionante que hace aumentar la necesidad de los mismos.
- Los micronutrientes más importantes son las **vitaminas** sobre todo algunas del **grupo B**
- Es raro que las enfermedades carenciales se presenten como falta de una sola vitamina
- Estas enfermedades casi siempre van asociadas a signos de **malnutrición**.
- Estas enfermedades suelen presentarse combinadas habitualmente

# Enfermedades neurológicas por deficiencias nutritivas

1. Wernicke disease and Korsakoff psychosis (*thiamine deficiency*)
2. Nutritional polyneuropathy (neuropathic beriberi, *probably associated with thiamine deficiency*)
3. Deficiency amblyopia (nutritional optic neuropathy; “tobacco-alcohol” amblyopia)
4. Pellagra with remarks on spinal spastic ataxia and encephalopathy [*nicotinic acid (niacin) deficiency*]
5. The syndrome of amblyopia, painful neuropathy, and orogenital dermatitis (so-called Strachan syndrome)
6. Subacute combined degeneration of the spinal cord (vitamin B<sub>12</sub> deficiency)
7. Neurologic disorders due to a *deficiency of pyridoxine and possibly other B vitamins* (pantothenic acid, riboflavin, folic acid)
8. Inherited *disorders of vitamin E* metabolism

# CONCLUSIONES

---

- El cerebro consume una gran cantidad de energía
  - El encontrar recursos para resolver el tema energético ha sido importante para alcanzar el tamaño y la funcionalidad actual del cerebro humano
  - Existen varias enfermedades específicas dependiendo del déficit nutricional que exista
  - Estas enfermedades tienen clínica muy diferente unas de otras
  - Precaución en alcohólicos, pacientes con cáncer, trastornos de la conducta alimentaria, operados de obesidad, etc
-



---

# TRASTORNOS DE LA CONDUCTA ALIMENTARIA

---

# Quando debe sospecharse

---

- Somáticos:

- Detención del crecimiento
- Cambios o fluctuaciones de peso
- Incapacidad para ganar peso
- Fatiga
- Diarrea o estreñimiento
- Fracturas
- Retraso en la menarquia
- Hipopotasemia, acidosis
- o alcalosis
- Amilasa elevada

- Conductuales

- Cambios en hábitos
  - Dificultad en comer en sociedad
  - Depresión
  - Ausencias en colegio o trabajo
  - Comer en exceso- robos
  - Abuso de sustancias
  - Ejercicio excesivo
-

# PICA

---

- Toma de sustancias no nutritivas persistente (al menos un mes)
  - La sustancia varia con la edad
    - Niños pequeños: pintura, tiza, cuerdas, cabello
    - Niños mayores: tierra, estiércol
  - Inapropiada para el nivel de desarrollo
  - No forma parte de sustancia sancionadas culturalmente
  - Puede aparecer en el transcurso de otro proceso mental:
    - Retraso mental, trastorno del desarrollo, esquizofrenia, Kleine- Levin
  - Generalmente revierte espontáneamente
-

# Trastorno de rumiación

---

- Regurgitaciones y nuevas masticaciones repetidas de alimentos durante al menos un mes
  - No se debe a una enfermedad gastrointestinal o reflujo esofágico
  - No aparece exclusivamente en el curso de anorexia nerviosa o de bulimia
  - Pueden aparecer en el curso de retraso mental o un trastorno generalizado del desarrollo (autismo...)
-



# Trastorno de la ingestión alimentaria en la infancia o la niñez

---

- Incapacidad persistente para comer de forma adecuada
  - Comienza antes de los 6 años
  - No aumento de peso adecuado
  - No hay otro trastorno físico o mental que lo justifique y se dispone de comida suficiente
  - Apatía, falta de desarrollo
  - Alteraciones laboratorio: anemia, proteínas bajas
  
  - Malnutrición en casos graves
-

# Anorexia nerviosa

---

- Más frecuente en niñas o mujeres jóvenes (0,5% de la población)
  - Rechazo a mantener el peso corporal mínimo normal
  - Miedo intenso a ganar peso
  - Percepción de forma o tamaño del cuerpo
  - Amenorrea frecuente
  - Subtipos:
    - Restrictivo: La pérdida de peso la consiguen comiendo menos
    - Compulsivo/purgativo: atracones, vómitos, laxantes, diuréticos
  - Trastornos mentales asociados
    - Depresión
    - Trastorno de control de impulsos
    - <https://youtu.be/sz-nPMTXduo>
-

# Bulimia nerviosa

---

- Presencia de atracones frecuentes
    - Corto espacio de tiempo gran cantidad
    - Sensación de pérdida de control
  - Conducta compensatoria inapropiada: vómito, laxantes..
  - Conductas inapropiadas al menos dos veces a la semana
  - Autoevaluación influida por el peso y silueta
  - No aparece en el transcurso de la anorexia nerviosa
  - Tipos:
    - Purgativo
    - No purgativo
-



# Trastorno de la conducta alimentaria no especificado

---

- No cumplen los criterios de anorexia o bulimia
  - Mujeres con anorexia pero con reglas
  - Anorexia que mantienen el peso
  - Bulimia pero menos de 2 veces a la semana
  - Conductas inapropiadas compensatorias regulares con peso normal
  - Masticar y expulsar pero no tragar cantidades importantes de comida
  - Atracones sin conducta compensatoria
-

# Trastorno por atracón

---

- Episodios recurrentes de atracones
    - Gran cantidad de comida en poco tiempo (2h)
    - Pérdida de control durante un episodio
  - Se asocian a tres o más de los siguientes:
    - Ingesta más rápida de lo normal
    - Comer hasta sentirse desagradablemente lleno
    - Tomar grandes cantidades a pesar de no tener hambre
    - Comer a solas para esconder la voracidad
    - Sensación de culpa posterior
  - Malestar al recordar los atracones
  - Ocurren al menos 2 veces a la semana durante 6 meses
  - No se asocia a conductas compensatorias
-

# Obesidad

---

- Aumento del peso corporal. Clasificación basado en IMC
    - (IMC = peso [kg]/ estatura [m<sup>2</sup>]).
    - Grade 1 Sobrepeso: BMI de 25-29.9 kg/m<sup>2</sup>
    - Grade 2. Obesidad - BMI de 30-39.9 kg/m<sup>2</sup>
    - Grade 3: obesidad mórbida- BMI ≥40 kg/m<sup>2</sup>
  - Porcentaje de grasa corporal
  - Varones : más del 25% ( 21-25% límite)
  - Mujeres: más del 33% ( 31-33%)
-

# Comorbilidades

---

- Respiratorio: apnea obstructiva del sueño, mayor predisposición a las infecciones respiratorias, mayor incidencia de asma bronquial y síndrome de Pickwick (síndrome de hipoventilación por obesidad)
  - Maligno: Asociación reportada con endometrio (premenopáusico), próstata, colon (en hombres), rectal (en hombres), mama (posmenopáusica), vesícula biliar, cardias gástrico, sistema de vías biliares, cáncer pancreático, ovárico, renal y posiblemente pulmonar, así como también con adenocarcinoma esofágico y mieloma múltiple  
Psicológico: estigmatización social y depresión
  - Cardiovascular: enfermedad de la arteria coronaria, hipertensión esencial, hipertrofia ventricular izquierda, cor pulmonale, miocardiopatía asociada a la obesidad, aterosclerosis acelerada e hipertensión pulmonar de la obesidad
-

# Comorbilidades

- SNC: accidente cerebrovascular, hipertensión intracraneal idiopática y meralgia parestésica
- Obstétrico y perinatal: hipertensión relacionada con el embarazo, macrosomía fetal y distocia pélvica
- Quirúrgico: mayor riesgo quirúrgico y complicaciones postoperatorias, que incluyen infección de la herida, neumonía postoperatoria, trombosis venosa profunda y embolia pulmonar
- Pélvica: incontinencia de esfuerzo
- Gastrointestinal (GI): enfermedad de la vesícula biliar (colecistitis, colelitiasis), esteatohepatitis no alcohólica (EHNA), infiltración de hígado graso y esofagitis por reflujo
- Ortopédico: Osteoartritis, coxa vera, epífitis femorales capitales deslizantes, lumbago crónico

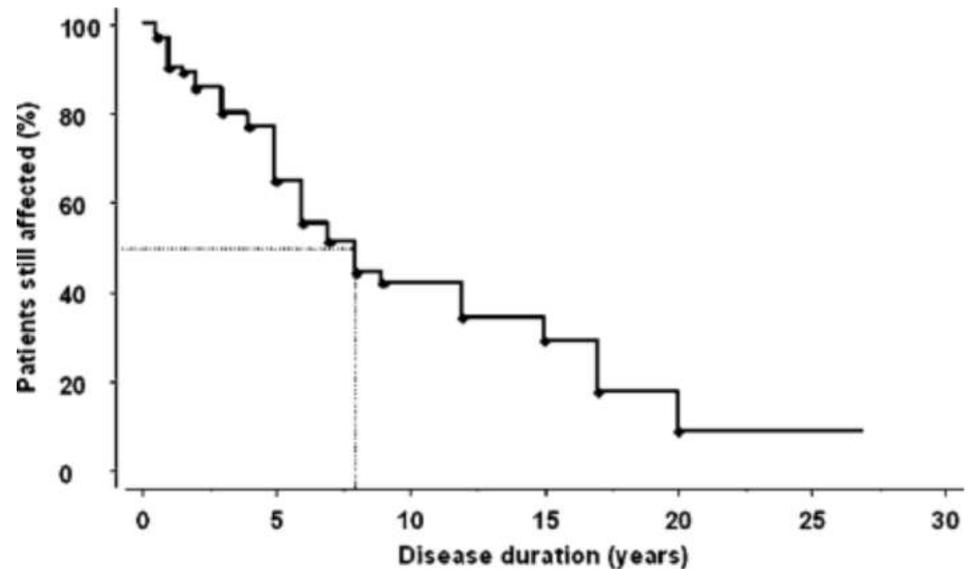
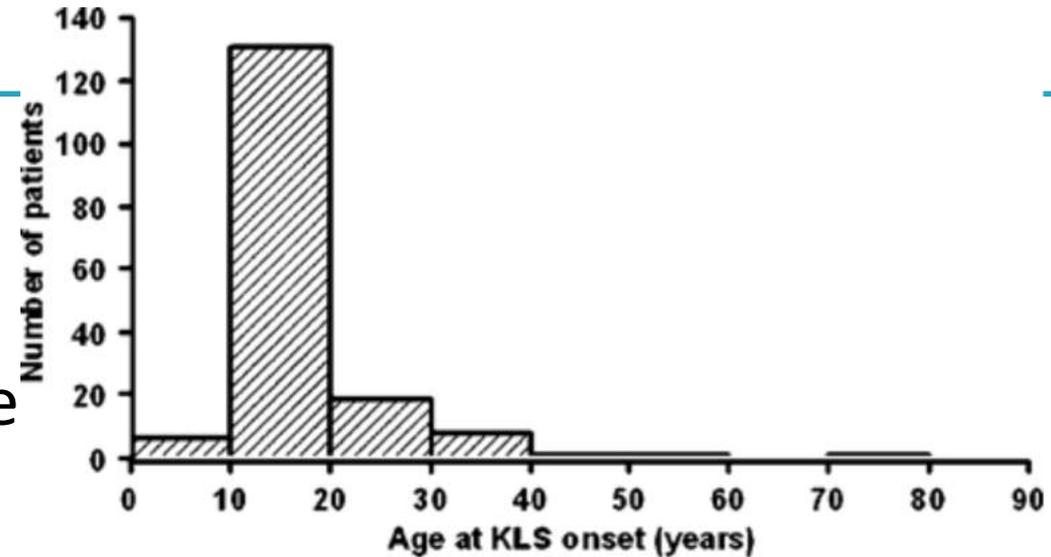
# Comorbilidades

---

- Metabólico: diabetes mellitus tipo 2, prediabetes, síndrome metabólico y dislipidemia
  - Reproductivo (en mujeres): Anovulación, pubertad precoz, infertilidad, hiperandrogenismo y ovarios poliquísticos
  - Reproductivo (en hombres): hipogonadismo hipogonadotrópico
  - Cutáneo: Intertrigo (bacteriano y / o fúngico), acantosis nigricans, hirsutismo y mayor riesgo de celulitis y carbunco
  - Extremidad: varicosidades venosas, edema venoso y / o linfático de las extremidades inferiores
  - Varios: movilidad reducida y dificultad para mantener la higiene personal
-

# Kleine- Levin

- Varones preferentemente
- Cuadros recurrentes de días de duración de somnolencia excesiva durante el día
- Hiperfagia
- Hipersexualidad
- Depresión



# Conclusiones

---

- Existen varias enfermedades que producen cambios en la conducta alimentaria que hay que conocer.
  - Inducido por impulsividad, alteración del esquema corporal, alteraciones del ánimo (autodestrucción), influencia de las modas
  - Inducen alteraciones de la salud que pueden ser graves
  - Es conveniente ponerse en tratamiento desde fases iniciales
-



---

# DIETAS EN ENFERMEDADES NEUROPSIQUIÁTRICAS

---



# Guion

---

- Las dietas en las enfermedades neurológicas. Realidades y mitos de los “alimentos para el cerebro”
  - Dieta mediterránea
  - Dieta en la depresión
  - Dieta cetogénica. Epilepsia. Deficit de Glu1T
  - Dieta en la esclerosis múltiple
  - Dieta en la enfermedad de Parkinson
  - Dieta en la prevención y tratamiento de la enfermedad de Alzheimer
-

# Dieta y estilo de vida

---

- Dificultad para seguir determinadas dietas
  - Un tomate no es igual a otro tomate
  - No es lo mismo el tomate crudo que frito
  - No a todos le sienta bien el tomate, ni a una misma persona en dos ocasiones diferentes
  
  - Dificultad para anotar la dieta que ha seguido en el año
  
  - La dieta va ligada muchas veces a un estilo de vida:
    - Tóxicos
    - Ejercicio, etc
-

# Depresión: varias enfermedades

---

Tristeza, falta de ilusión

Sentimientos de inutilidad, desesperanza, impotencia y de culpa inapropiada

Cambios en hábitos alimenticios con pérdida de peso o ganancia

Los cambios en los hábitos de sueño

Disminución de la energía o el aumento de fatiga

Incapacidad para concentrarse o tomar decisiones

La pérdida de memoria, confusión, desorientación

Irritabilidad, nerviosismo, ansiedad

Abandono de autocuidado

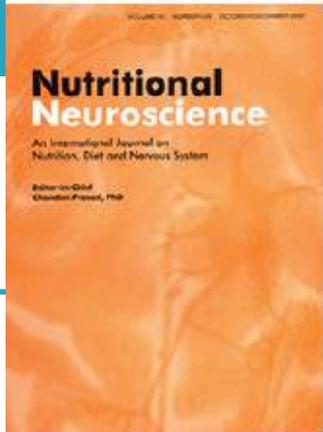
El exceso de preocupación por los problemas físicos

Molestias o dolores crónicos no relacionados con la enfermedad diagnosticada

Pérdida de placer en las actividades diarias

Retirada de las actividades y las relaciones habituales

---



# Nutritional Neuroscience

An International Journal on Nutrition, Diet and Nervous System

Herriko  
sitatea

ISSN: 1028-415X (Print) 1476-8305 (Online) Journal homepage: <http://www.tandfonline.com/loi/ynns20>

## A Mediterranean-style dietary intervention supplemented with fish oil improves diet quality and mental health in people with depression: A randomized controlled trial (HELFIMED)

Natalie Parletta, Dorota Zarnowiecki, Jihyun Cho, Amy Wilson, Svetlana Bogomolova, Anthony Villani, Catherine Itsiopoulos, Theo Niyonsenga, Sarah Blunden, Barbara Meyer, Leonie Segal, Bernhard T. Baune & Kerin O'Dea

To cite this article: Natalie Parletta, Dorota Zarnowiecki, Jihyun Cho, Amy Wilson, Svetlana Bogomolova, Anthony Villani, Catherine Itsiopoulos, Theo Niyonsenga, Sarah Blunden, Barbara Meyer, Leonie Segal, Bernhard T. Baune & Kerin O'Dea (2017): A Mediterranean-style dietary intervention supplemented with fish oil improves diet quality and mental health in people with depression: A randomized controlled trial (HELFIMED), *Nutritional Neuroscience*, DOI: [10.1080/1028415X.2017.1411320](https://doi.org/10.1080/1028415X.2017.1411320)

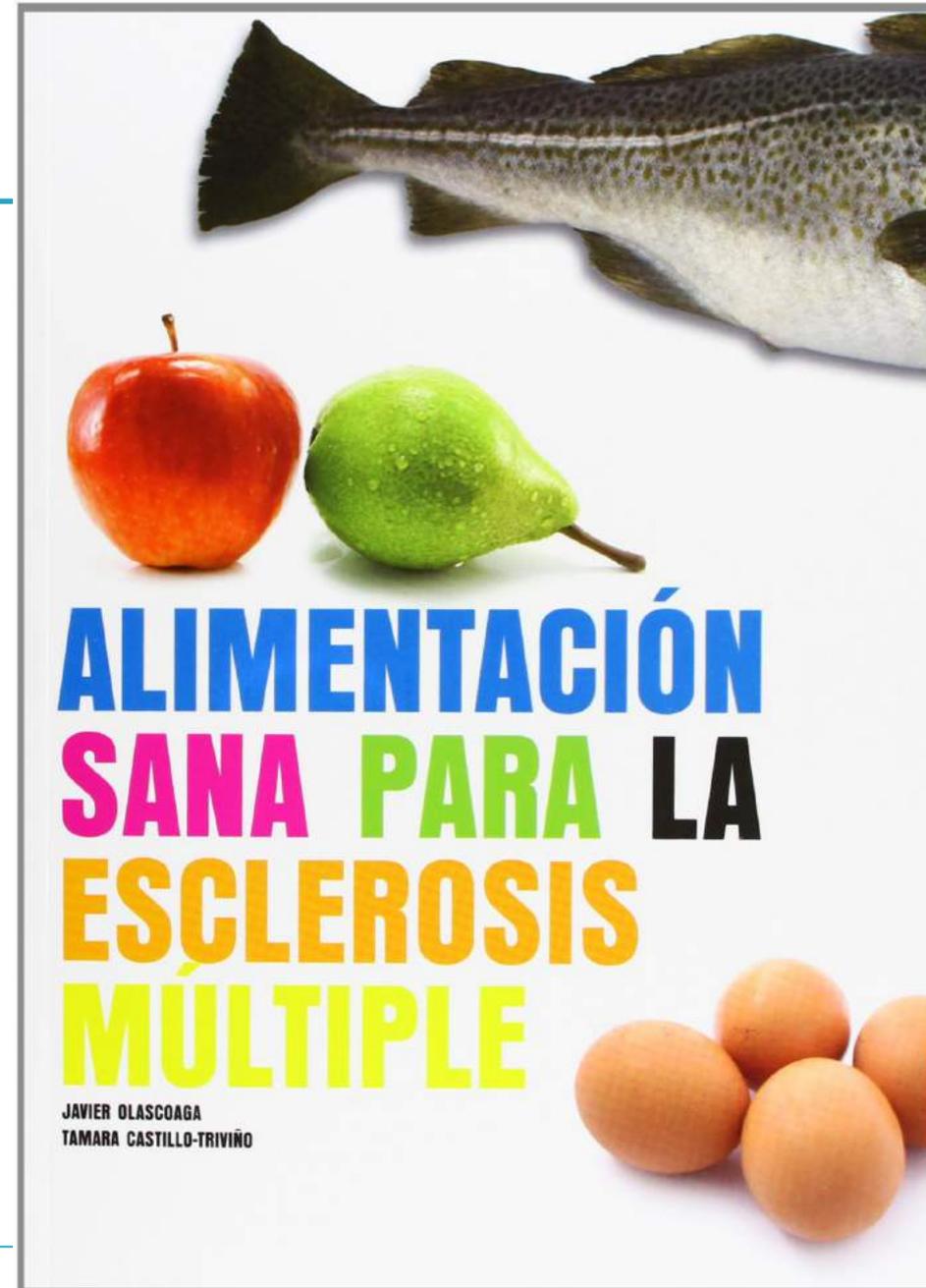
# Dieta cetogénica

---

- Creada en 1920 para el tratamiento de niños con epilepsia
  - Pobre en carbohidratos
  - Rica en proteínas y grasas
  - Pérdida de peso
  - Cetosis: aliento,
  
  - Utilidad en algunas formas de epilepsia
  - Déficit de transportador de glucosa
  - No evidencia de eficacia en EP, glaucoma, EA, EM
-

# Alimentación en la EM

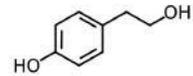
- Polifenoles
- Carotenoides
- Acidos grasos poliinsaturados
- Vitamina D
- Microbioma



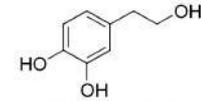
# Aceite de oliva

- Antioxidante
- Proteostasis
- Neurodegeneración aguda
  
- Enfermedades neurodegenerativas
  - EA
  - EP
  - EM
  - ELA

## Phenolic alcohols

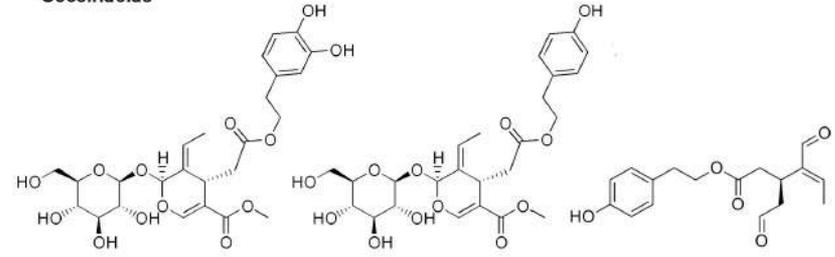


Tyrosol



Hydroxytyrosol

## Secoiridoids

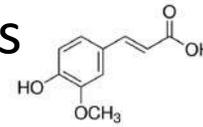


Oleuropein

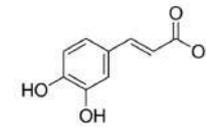
Ligstroside

Oleocanthal

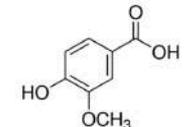
## Phenolic acids



Ferulic acid

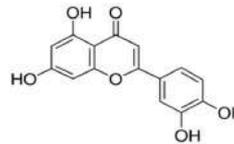


Caffeic acid

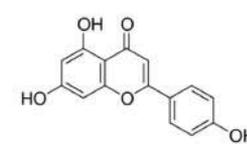


Vanillic acid

## Flavonoids

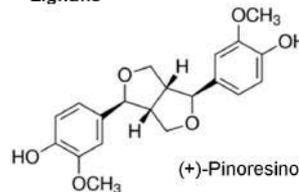


Luteolin



Apigenin

## Lignans



(+)-Pinoresinol

Figure 1. Main phenolic subclasses in olive oil and some representative compounds.



# DIETA Y EP

---

- Nutrición en la práctica: estreñimiento
  - Alimentos con levodopa
  - Alimentos que interfieren la absorción de levodopa
  - EP avanzada y desnutrición
  - EP y problemas de la deglución
  
  - Alimentación que puede modificar la evolución de la EP
    - Acido Úrico
    - Aceite de oliva
    - Antioxidantes: vitamina E, carotenos
  - Microbioma y EP
-

# Alimentos que interfieren la absorción de levodopa

---

- Oscilaciones a largo plazo con la medicación antiparkinsoniana
  - 90% de pacientes a los 5-7 años de tratamiento
  - En general peor por la tarde después de comer
  
  - Alimentos que contienen proteínas
    - Mismo transportador que utiliza la levodopa para alcanzar el cerebro
  
  - Dietas pobres en proteínas al mediodía
    - No carne, ni pescado, ni huevos ni legumbres
-

## Featured Articles

# MIND diet associated with reduced incidence of Alzheimer's disease

Martha Clare Morris<sup>a,\*</sup>, Christy C. Tangney<sup>b</sup>, Yamin Wang<sup>a</sup>, Frank M. Sacks<sup>c</sup>,  
David A. Bennett<sup>d,e</sup>, Neelum T. Aggarwal<sup>d,e</sup>

<sup>a</sup>Department of Internal Medicine and the Rush Alzheimer's Disease Center at Rush University Medical Center, Chicago, IL, USA

<sup>b</sup>Department of Clinical Nutrition and the Rush Alzheimer's Disease Center at Rush University Medical Center, Chicago, IL, USA

<sup>c</sup>Department of Nutrition, Harvard School of Public Health, Boston, MA, USA

<sup>d</sup>Department of Behavioral Sciences and the Rush Alzheimer's Disease Center at Rush University Medical Center, Chicago, IL, USA

<sup>e</sup>Department of Neurology and the Rush Alzheimer's Disease Center at Rush University Medical Center, Chicago, IL, USA

## Abstract

**Introduction:** In a previous study, higher concordance to the MIND diet, a hybrid Mediterranean-Dietary Approaches to Stop Hypertension diet, was associated with slower cognitive decline. In this study we related these three dietary patterns to incident Alzheimer's disease (AD).

**Methods:** We investigated the diet-AD relations in a prospective study of 923 participants, ages 58 to 98 years, followed on average 4.5 years. Diet was assessed by a semiquantitative food frequency questionnaire.

**Results:** In adjusted proportional hazards models, the second (hazards ratio or HR = 0.65, 95% confidence interval or CI 0.44, 0.98) and highest tertiles (HR = 0.47, 95% CI 0.26, 0.76) of MIND diet scores had lower rates of AD versus tertile 1, whereas only the third tertiles of the DASH (HR = 0.61, 95% CI 0.38, 0.97) and Mediterranean (HR = 0.46, 95% CI 0.26, 0.79) diets were associated with lower AD rates.

**Discussion:** High adherence to all three diets may reduce AD risk. Moderate adherence to the MIND diet may also decrease AD risk.

December 20, 2017ARTICLE

## **Nutrients and bioactives in green leafy vegetables and cognitive decline. Prospective study**

Martha Clare Morris, Yamin Wang, Lisa L. Barnes, David A. Bennett, Bess Dawson-Hughes and Sarah L. Booth

**Métodos** Este fue un estudio prospectivo de 960 participantes del Proyecto Memoria y Envejecimiento, de 58 a 99 años, que completaron un cuestionario de frecuencia de alimentos y tuvieron  $\geq 2$  evaluaciones cognitivas durante un promedio de 4.7 años.

**Conclusiones** El consumo de aproximadamente 1 porción por día de vegetales de hoja verde y alimentos ricos en filoquinona, luteína, nitrato, ácido fólico,  $\alpha$ -tocoferol y kaempferol puede ayudar a retrasar el deterioro cognitivo con el envejecimiento.

# PREVENCIÓN PRIMARIA DEL ICTUS

## ALIMENTOS Y RIESGO DE ICTUS

### ■ Frutas y verduras:

- ✓ Ricos en micronutrientes y antioxidantes que reducen la peroxidación lipídica
- ✓ Flavonoides (cítricos), licopenos (tomates)
- ✓ Por cada 200 g diarios de fruta: ↓ 32% de riesgo de ictus
- ✓ Por cada 200 g diarios de verdura: ↓ 11% de riesgo de ictus

### ■ Pescado:

- ✓ Fuente de ácidos grasos  $\Omega$ -3: ↓ reducción de niveles de triglicéridos
- ✓ Consumo elevado reduce el riesgo relativo de ictus isquémico (RR 0,93) y hemorrágico (RR 0,81).

### ■ Aceite de oliva:

- ✓ Rico en ácidos grasos mono-insaturados
- ✓ Por cada 25g de consumo de aceite de oliva: ↓ 18% de riesgo de ictus

# PREVENCIÓN PRIMARIA DEL ICTUS

## ALIMENTOS Y RIESGO DE ICTUS

### ■ Carnes blancas:

- ✓ Sustitución de una ración de carne roja por una de carne blanca: ↓ 27% de riesgo de ictus

### ■ Vino:

- ✓ Pocos estudio que analicen relación entre vino e ictus
- ✓ Datos contradictorios.
- ✓ Curva en “J”: consumo bajo de OH (<15g/día) mejor que no beber (RR 0,85). Consumo elevado (>30g/d): mayor riesgo (RR 1,20)

### ■ Huevos:

- ✓ 1 huevo/día vs 2/semana: ↓ 12%.

# PREVENCIÓN PRIMARIA DEL ICTUS

## ALIMENTOS Y RIESGO DE ICTUS

### ▪ Lácteos:

- ✓ Resultados contradictorios
- ✓ Consumo elevado de lácteos desnatados: RR 0,91.
- ✓ Consumo de leche fermentada: RR 0,80
- ✓ Resultados no significativos: queso, mantequilla, nata.

### ▪ Café, Té, cacao y chocolate:

- ✓ Curva en jota
- ✓ Mejor chocolate negro



# PREVENCIÓN PRIMARIA DEL ICTUS

## ALIMENTOS Y RIESGO DE ICTUS

### ■ Frutos secos:

- ✓ Ricos en ácidos grasos poli-insaturados
- ✓ No relación significativa con menor riesgo de ictus

### ■ Legumbres:

- ✓ Ricas en fibra
- ✓ Reducen los niveles de lípidos
- ✓ No reducción significativa (RR 0,98 [IC 95% 0,84 – 1,14])

# PREVENCIÓN PRIMARIA DEL ICTUS

## ALIMENTOS Y RIESGO DE ICTUS

### ■ **Refrescos azucarados/ alimentos con azúcar añadido:**

- ✓ Favorecen la obesidad y la diabetes
- ✓ Un refresco o + al día: ↑ 16% riesgo de ictus.
- ✓ 2 o + refrescos azucarados al día: mayor riesgo de ictus isquémico pero no hemorrágico.

### ■ **Carnes rojas procesadas:**

- ✓ Ricas en grasas saturadas
- ✓ Alto contenido en sodio
- ✓ Por cada ración extra de carne procesada al día: ↑ 13% riesgo de ictus

### ■ **Grasas añadidas:**

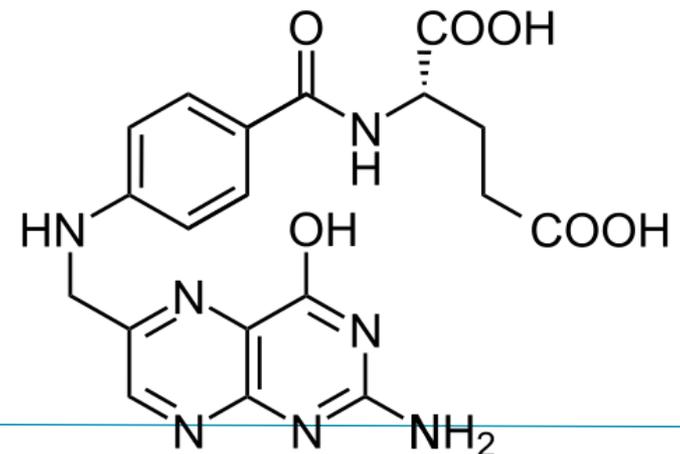
- ✓ Carnes grasas y fritos: ↑ 39% riesgo de ictus

# PREVENCIÓN PRIMARIA DEL ICTUS

## ALIMENTOS Y RIESGO DE ICTUS

### ¿Qué pasa con los suplementos dietéticos?

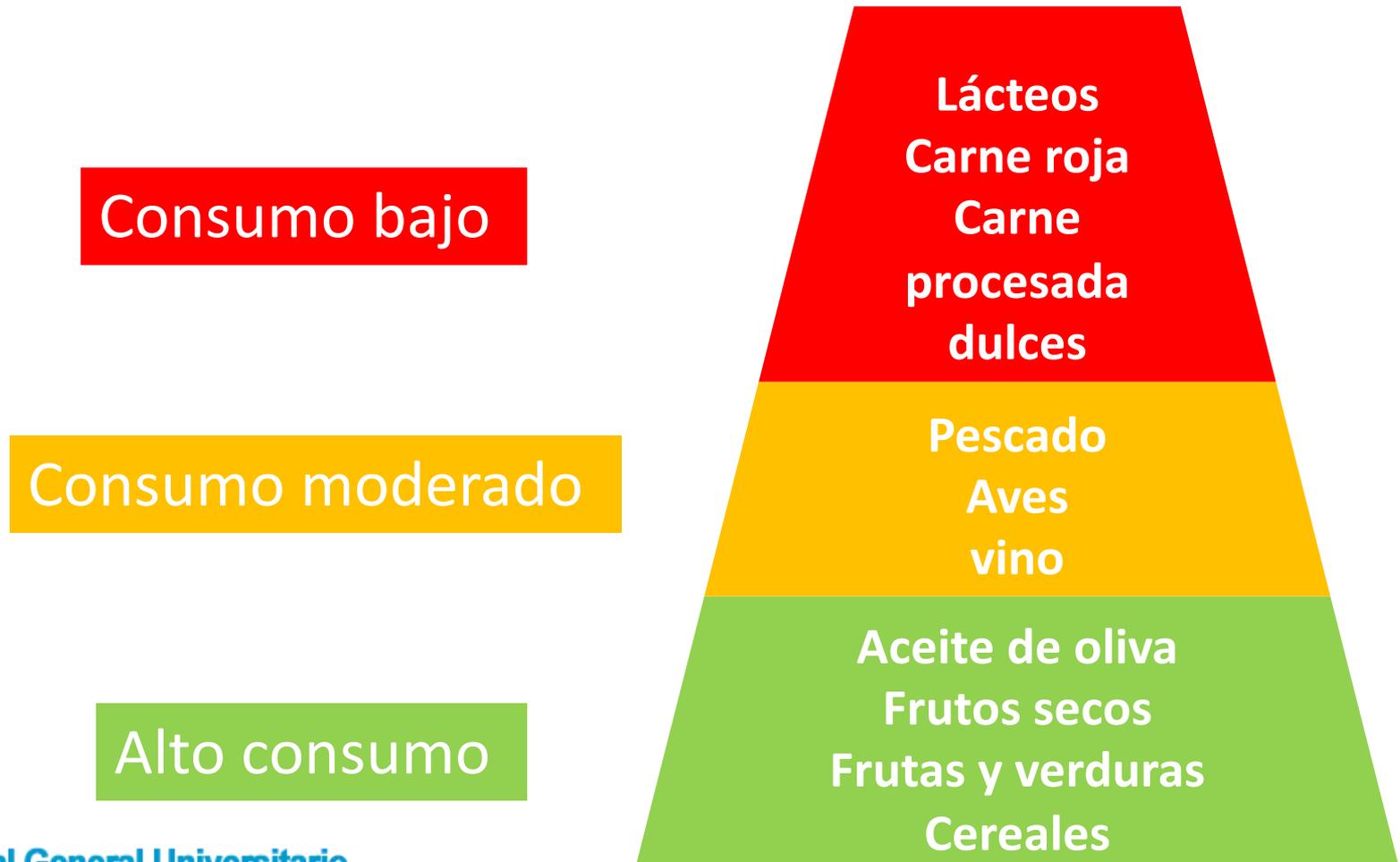
- Suplementos de ácido fólico:
  - ✓ Reducción del riesgo de ictus en 11%
  - ✓ Mayor efecto en regiones con niveles bajos de folato en dieta (RR 0,78)
  - ✓ Mayor beneficio en HTA, pacientes con función renal normal, niveles bajos de B12, pacientes que no pueden tomar estatinas o antiagregantes
  - ✓ Descenso de niveles de homocisteína con fólico en pacientes no antiagregados: ↓ 29% de riesgo de ictus



# PREVENCIÓN PRIMARIA DEL ICTUS

## DIETA Y RIESGO DE ICTUS

### Dieta mediterránea:



# PREVENCIÓN PRIMARIA DEL ICTUS

## DIETA Y RIESGO DE ICTUS

Principal ensayo clínico: ESTUDIO PREDIMED

*The* **NEW ENGLAND**  
**JOURNAL** *of* **MEDICINE**

ESTABLISHED IN 1812

APRIL 4, 2013

VOL. 368 NO. 14

### Primary Prevention of Cardiovascular Disease with a Mediterranean Diet

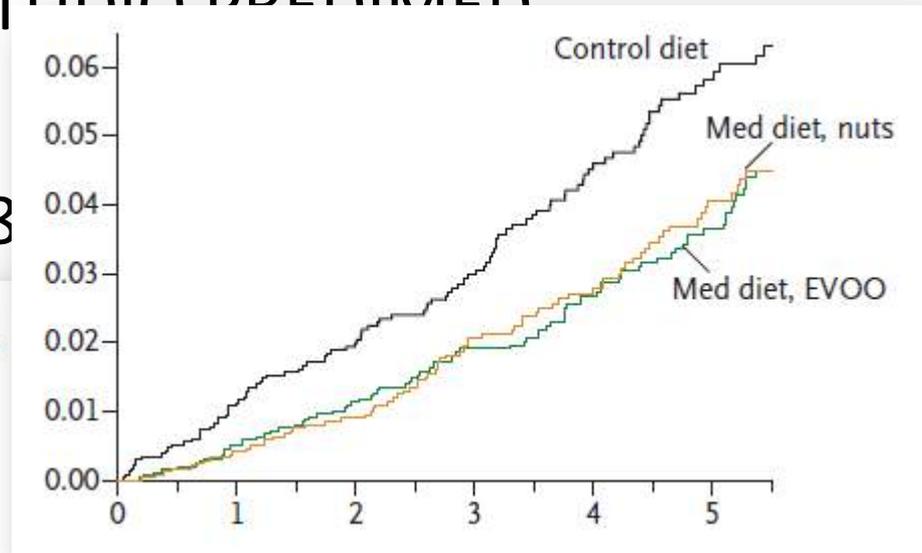
Ramón Estruch, M.D., Ph.D., Emilio Ros, M.D., Ph.D., Jordi Salas-Salvadó, M.D., Ph.D.,  
Maria-Isabel Covas, D.Pharm., Ph.D., Dolores Corella, D.Pharm., Ph.D., Fernando Arós, M.D., Ph.D.,  
Enrique Gómez-Gracia, M.D., Ph.D., Valentina Ruiz-Gutiérrez, Ph.D., Miquel Fiol, M.D., Ph.D.,  
José Lapetra, M.D., Ph.D., Rosa Maria Lamuela-Raventos, D.Pharm., Ph.D., Lluís Serra-Majem, M.D., Ph.D.,  
Xavier Pintó, M.D., Ph.D., Josep Basora, M.D., Ph.D., Miguel Angel Muñoz, M.D., Ph.D., José V. Sorlí, M.D., Ph.D.,  
José Alfredo Martínez, D.Pharm., M.D., Ph.D., and Miguel Angel Martínez-González, M.D., Ph.D.,  
for the PREDIMED Study Investigators\*

# PREVENCIÓN PRIMARIA DEL ICTUS

## DIETA Y RIESGO DE ICTUS

Principal ensayo clínico: ESTUDIO PREDIMED

- ✓ 7447 pacientes
- ✓ Mediana seguimiento: 4,8



End Point  
Mediterranean Diet with EVOO (N=2543)

Hazard ratio for each Mediterranean diet vs. control (95% CI)

### Primary end point

Unadjusted	0.70 (0.53–0.91)	0.70 (0.53–0.94)	1.00 (ref)	0.009	0.02
Multivariable-adjusted 1§	0.69 (0.53–0.91)	0.72 (0.54–0.97)	1.00 (ref)	0.008	0.03
Multivariable-adjusted 2¶	0.70 (0.54–0.92)	0.72 (0.54–0.96)	1.00 (ref)	0.01	0.03

### Secondary end points||

Stroke	0.67 (0.46–0.98)	0.54 (0.35–0.84)	1.00 (ref)	0.04	0.006
Myocardial infarction	0.80 (0.51–1.26)	0.74 (0.46–1.19)	1.00 (ref)	0.34	0.22
Death from cardiovascular causes	0.69 (0.41–1.16)	1.01 (0.61–1.66)	1.00 (ref)	0.17	0.98
Death from any cause	0.82 (0.64–1.07)	0.97 (0.74–1.26)	1.00 (ref)	0.15	0.82





# Dieta

---

- La dieta mediterránea:
    - Frutos secos- nueces
    - Aceite de oliva
    - Vino tinto: ¿Qué cantidad?
    - Omega 3- Pescados azules
  - Evitar la obesidad
  - Evitar la hipertensión
  - Dificultad para valorar las dietas en los estudios
  - **Lo que a uno le guste y le sienta bien con moderación**
-

---

# CAMBIOS DE CONDUCTA EN ENFERMEDADES NEUROLÓGICAS

---

**JF Martí Masso**

**Neurólogo**

Miembro de Jakiunde

Profesor emérito en UPV/EHU

Presidente de Aubixa Fundazioa

---

# Conducta humana

- Actos exhibidos por el hombre
- La psicología se ocupa de su estudio
- Se aprende en gran parte por imitación
- Influido por
  - Normas sociales
  - Aspectos genéticos
  - Culturales

- Estructura de la personalidad
  - Sexo, genes, cultura
- Un equipo de rivales
  - Racista, sexista, xenófobo según la ocasión
  - Razón y emoción
  - El poco control de la conciencia
  - Diferentes momentos: conductas diferentes
- Edad
- Enfermedad o salud
- Fármacos que influyen
- Múltiples circunstancias

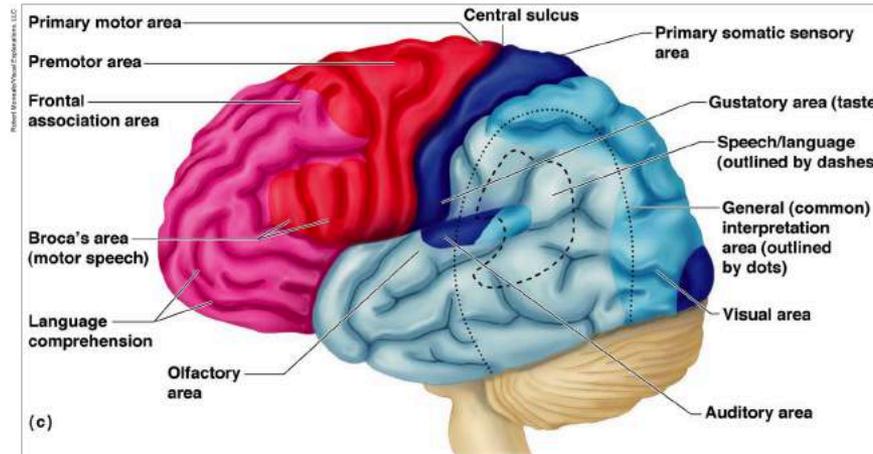
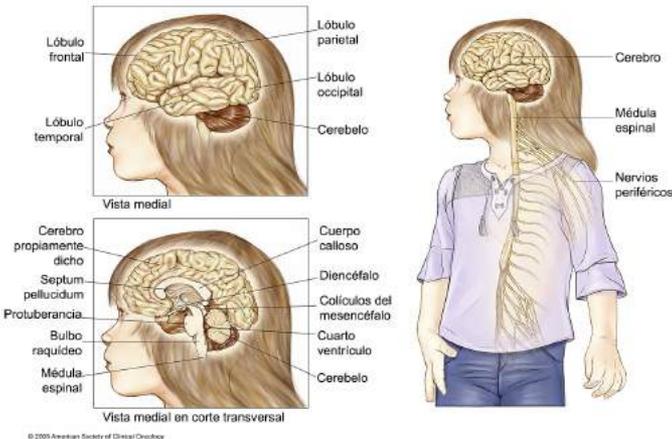
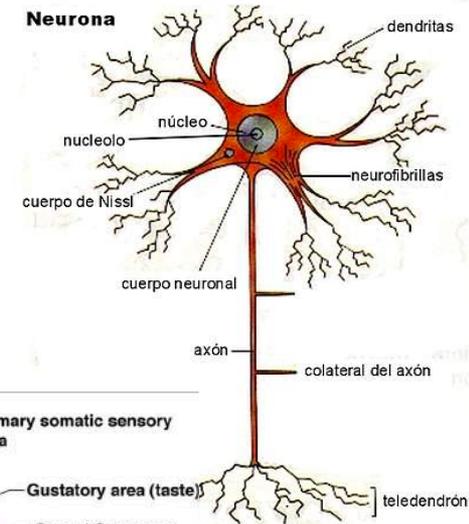


¿Normal o patológica?

# Enfermedades neurológicas

- Enfermedades que afectan al sistema nervioso o muscular
- El sistema nervioso: formado por neuronas
  - Sistema nervioso central: encéfalo y médula espinal
  - Sistema nervioso periférico: nervios craneales y espinales

La conducta está relacionado con el encéfalo y fundamentalmente con la corteza frontal



# Causas de enfermedades neurológicas

---

- Vascular: infartos y hemorragias. Ictus
  - Traumatismos
  - Inflamatorias: infecciosas, autoinmunes. Meningitis, E. Multiple
  - Tumoraes: primitivos y metástasis
  - Malformaciones
  - Metabólicas: tóxicas, carenciales. Errores innatos del metabolismo, hipoxia cerebral por parada cardíaca
  - Degenerativas: muerte cerebral por apoptosis. Lentamente progresivas: E. de Alzheimer, DFT, Parkinson, ELA
-

# Neurología- Psiquiatría

- Las dos coinciden en que el órgano de estudio es el cerebro
- Diferencias por tradición
- La psiquiatría estudia enfermedades que cambia la conducta, el humor o la ideación sin cambios fácilmente visibles en el cerebro
  - Personalidades psicopáticas
  - Neurosis: trastornos de ansiedad, depresión
  - Psicosis: Esquizofrenia, Trastorno bipolar..

# Tics

- Movimientos estereotipados repetitivos característicos
- Involuntarios pero pueden frenarse con la voluntad durante un tiempo
- Muy frecuentes en la población general- 2-3%
- En la infancia pueden ser transitorios.
- Formas de tic único crónico
- Tics múltiples crónicos: síndrome de Gilles de la Tourette

# Síndrome de Tourette

- Tics múltiples crónicos aparecidos en la infancia y que duran el resto de la vida
- Alta heredabilidad. Más en varones.
- En las familias muchas mujeres tienen TOC (trastorno obsesivo compulsivo)
- Conducta: impulsiva, coprolalia, copropraxia
- [https://youtu.be/\\_ZfpJbjgCcl?t=58](https://youtu.be/_ZfpJbjgCcl?t=58)
- [https://youtu.be/fp\\_\\_PyrSXMM](https://youtu.be/fp__PyrSXMM)
- [https://youtu.be/25CPI\\_CiKWE](https://youtu.be/25CPI_CiKWE)

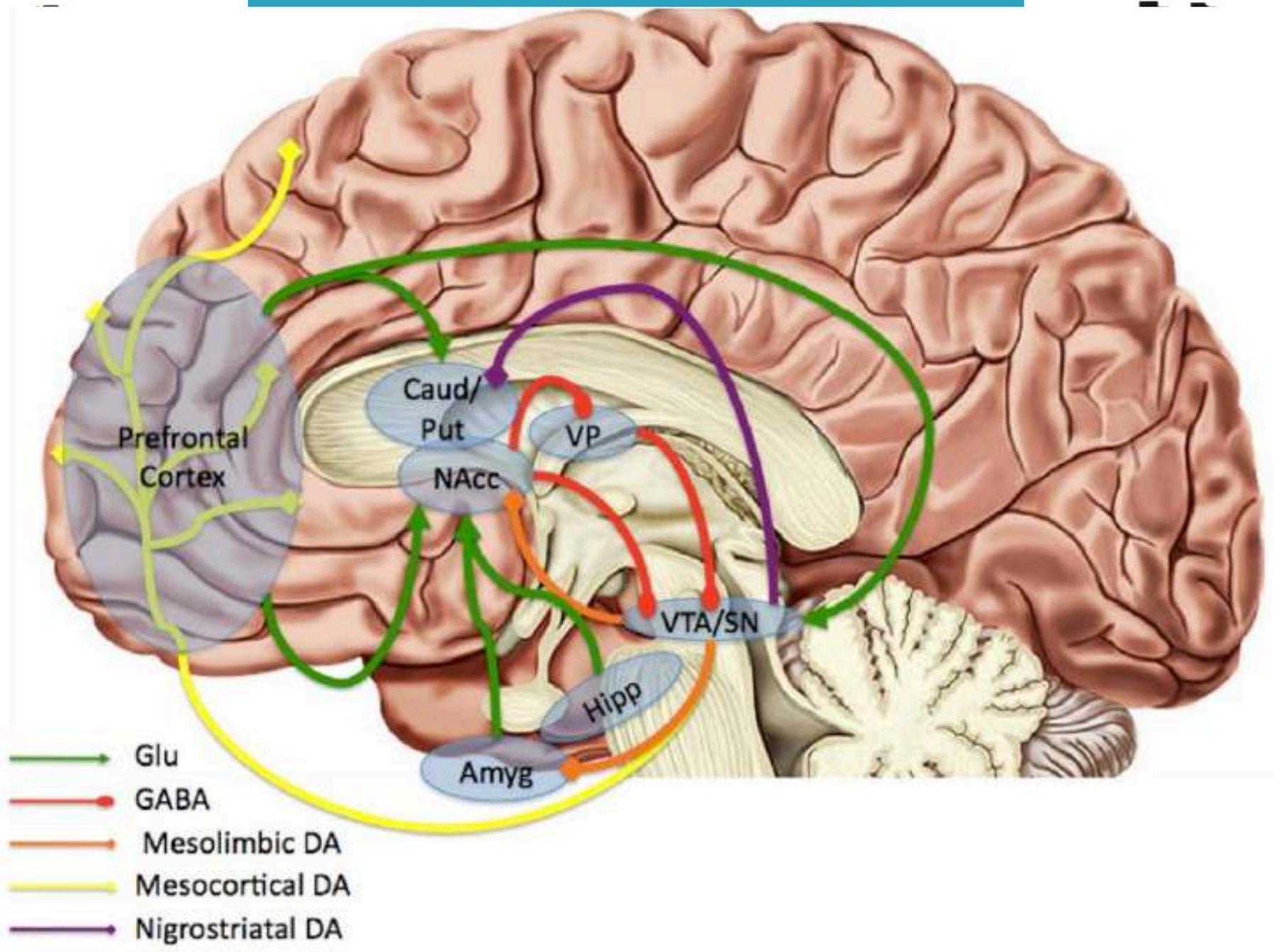
# Impulsividad

- Tengo la tendencia a actuar de improviso sin pensarlo tan profundamente
- Me entusiasman mucho las nuevas ideas y sugerencias que olvido averiguar si hay alguna desventaja.
- A menudo sucede que me involucro en las cosas demasiado apresuradamente.
- Puedo ser descrito como una persona que toma cada día como viene. Hablo primero y pienso después.
- Cuando he tomado una decisión, las cosas generalmente suceden rápidamente, tomo la vida con facilidad
- Me considero impulsivo

# Trastorno del control de impulsos en la EP

---

- Individuos con trastorno de conducta con:
    - Juego patológico: ludopatía
    - Hipersexualidad
    - Compras compulsivas
    - Hobismo
  - Pacientes con E. de Parkinson bajo tratamiento con medicación dopaminérgica
-



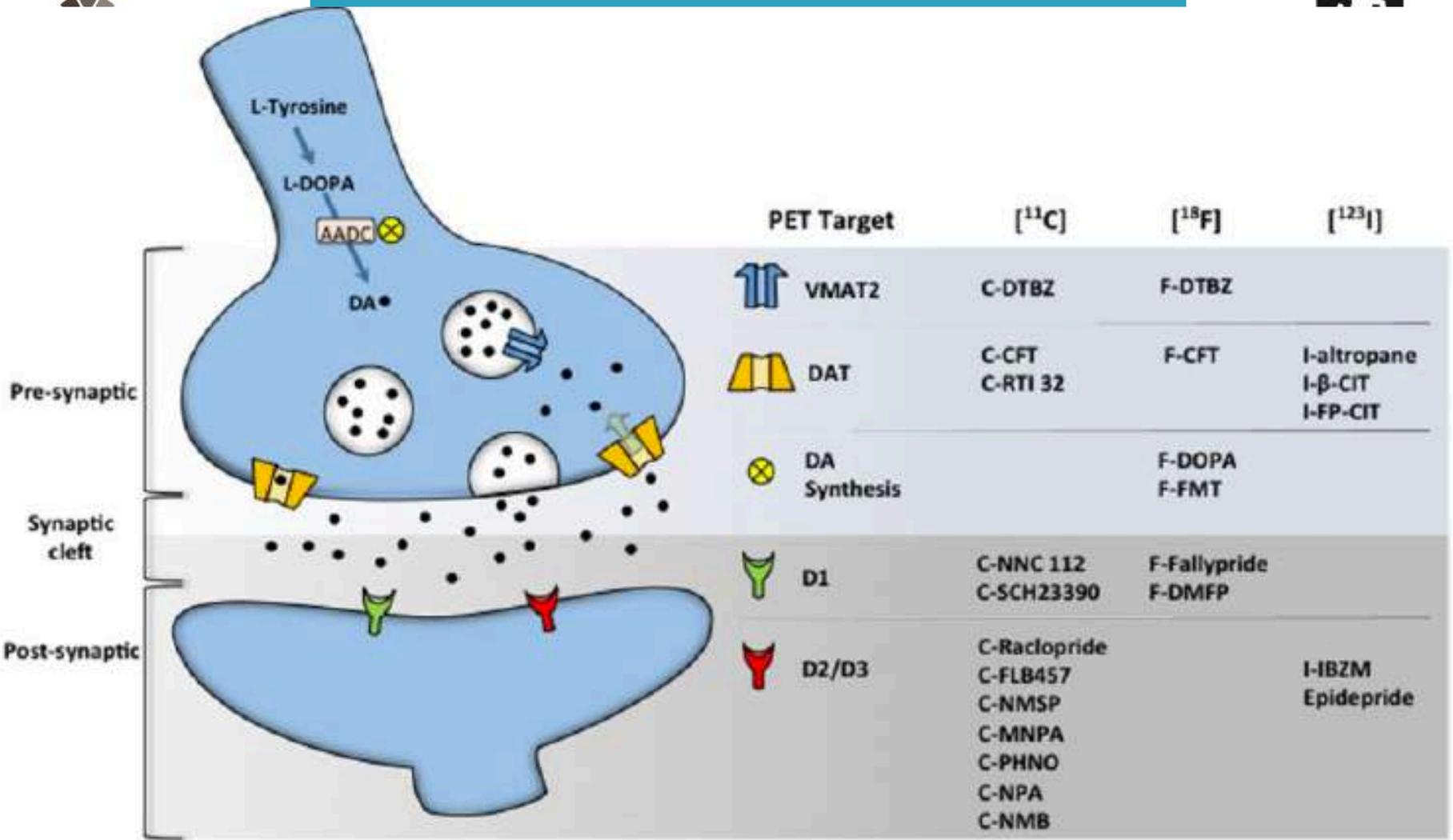


Figura 16. Terminal dopaminérgica y distintos radiotrazadores utilizados para la evaluación de su integridad. DA, agonista dopaminérgico; DAT, transportador de dopamina; VMAT, transportador vesicular de monoaminas (Strafella et al., 2017).

# Demencia fronto temporal

- Varias enfermedades diferentes que afectan de forma progresiva a la parte anterior del cerebro
- Algunas genéticas y otras no
- Varias proteínas diferentes alteradas (tau- TDP-43, )
- Clínica:
  - Variante conductual
  - Afasia progresiva primaria:
    - No fluida
    - Semántica





## Sensitivity of Consensus Diagnostic Criteria in Autopsy-Confirmed Patients with Behavioral Variant Frontotemporal Dementia (bvFTD): First Report of the International bvFTD Criteria Consortium (FTDC)

<sup>1</sup>Rascovsky K, <sup>2</sup>Hodges JR, <sup>3</sup>Knopman D, <sup>4</sup>Mendez MF, <sup>5</sup>Kramer JH, <sup>6</sup>van Swieten JC, <sup>6</sup>Seelaar H, <sup>6</sup>Dopper EGP, <sup>7</sup>Onyike C, <sup>7</sup>Hillis A, <sup>3</sup>Josephs KA, <sup>3</sup>Boeve BF, <sup>8</sup>Kertesz A, <sup>5</sup>Seeley WW, <sup>5</sup>Rankin K, <sup>5</sup>Johnson JJ, <sup>5</sup>Gorno-Tempini ML, <sup>5</sup>Rosen H, <sup>5</sup>Neuhaus J, <sup>5</sup>Latham C, <sup>5</sup>Lee A, <sup>9</sup>Kipps CM, <sup>2</sup>Lillo P, <sup>2</sup>Piquet O, <sup>10</sup>Rohrer J, <sup>10</sup>Rosser M, <sup>11</sup>Galasko D, <sup>11</sup>Salmon DP, <sup>12</sup>Black SE, <sup>13</sup>Mesulam M, <sup>13</sup>Weintraub S, <sup>14</sup>Dickerson BC, <sup>15</sup>Diehl-Schmid J, <sup>16</sup>Pasquier F, <sup>16</sup>Deramecourt V, <sup>16</sup>Lebert F, <sup>17</sup>Pijnenburg Y, <sup>18</sup>Chow TW, <sup>19</sup>Manes F, <sup>20</sup>Grafman J, <sup>21</sup>Cappa SF, <sup>16</sup>Freedman M, <sup>1</sup>Grossman M, <sup>5</sup>Miller BL.

<sup>1</sup>University of Pennsylvania School of Medicine, <sup>2</sup>Neuroscience Research Australia & University of New South Wales, <sup>3</sup>Mayo Clinic, <sup>4</sup>UCLA School of Medicine, <sup>5</sup>University of California, San Francisco, <sup>6</sup>Erasmus MC - University Medical Center, <sup>7</sup>Johns Hopkins University School of Medicine, <sup>8</sup>University of Western Ontario, <sup>9</sup>Westsex Neurological Centre, Southampton University, <sup>10</sup>UCL Institute of Neurology, Queen Square, <sup>11</sup>University of California, San Diego, <sup>12</sup>Sunnybrook Health Sciences Centre, University of Toronto, <sup>13</sup>Northwestern University Feinberg School of Medicine, <sup>14</sup>Messexhally General Hospital and Harvard Medical School, <sup>15</sup>Technische Universität Muenchen, <sup>16</sup>University Lille Nord de France, <sup>17</sup>UVA University Medical Center, <sup>18</sup>Roman Research Institute, University of Toronto, <sup>19</sup>Institute of Cognitive Neurology, Pavaloro University, <sup>20</sup>Cognitive Neuroscience Section, National Institute of Neurological Disorders and Stroke, <sup>21</sup>Università Vita-Salute San Raffaele.



### Possible bvFTD

Three of the features (A–F) must be present; symptoms should occur repeatedly, not just as a single instance:

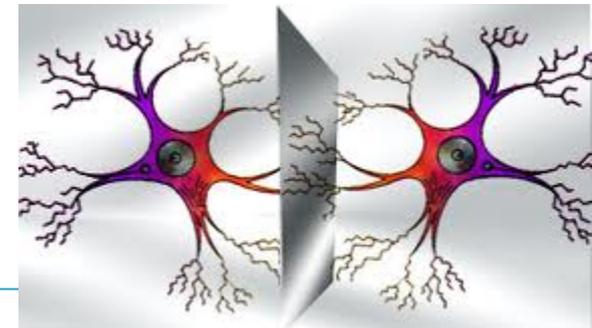
- A Early (3 years) behavioural disinhibition
- B Early (3 years) apathy or inertia
- C Early (3 years) loss of sympathy or empathy
- D Early (3 years) perseverative, stereotyped, or compulsive/ritualistic behaviour
- E Hyperorality and dietary changes
- F Neuropsychological profile: executive function deficits with relative sparing of memory and visuospatial functions

# Cambios de conducta en la DFT

- Falta de empatía
- Apatía
- Desinhibición
- Infantilismo
- Alteración de la conducta alimentaria
- Psicorigidez
- Conducta de utilización
- Alteración del juicio moral
- Alteración de la función ejecutiva

# De la frialdad emocional a la falta de empatía

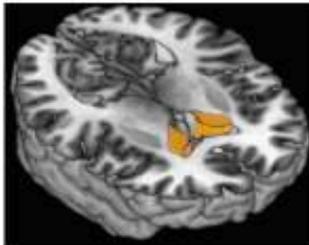
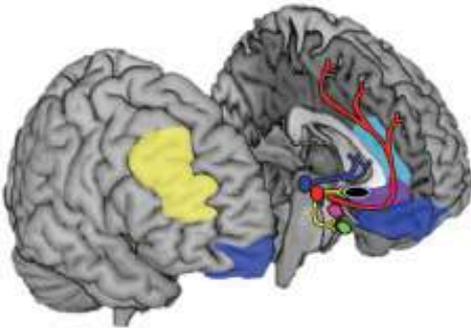
- Empatía: ponerse en el lugar del otro
  - Es la capacidad de entender y compartir los sentimientos de las otras personas
  - Neuronas en espejo: activan al ver un congénere hacer la misma tarea



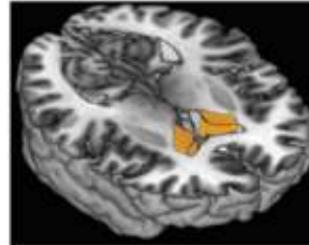
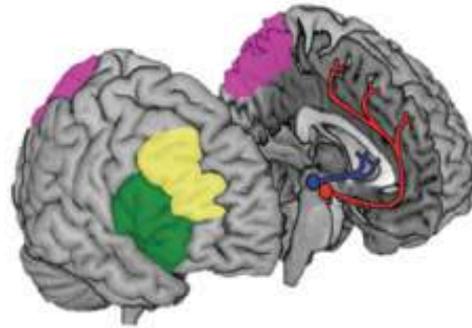
# La falta de iniciativa: apatía

- Fácil de confundir con la depresión
- Pérdida de interés por todo sin tristeza

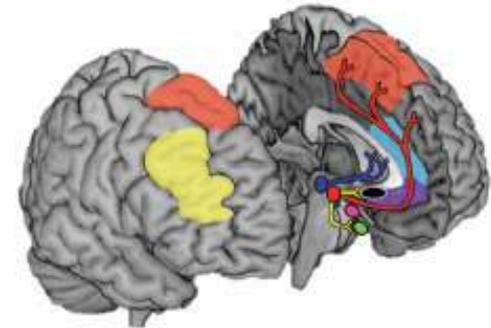
**A** Emotional-affective apathy



**B** Cognitive apathy



**C** Auto-activation apathy



● Mesocortical pathway  
● Mesolimbic pathway  
● Nigrostriatal pathway

● Ventral tegmental area  
● Hypothalamus  
● Amygdala  
● Nucleus accumbens

■ Dorsolateral prefrontal cortex  
■ Ventrolateral prefrontal cortex  
■ Orbitofrontal cortex  
■ Posterior parietal cortex  
■ Supplementary motor area

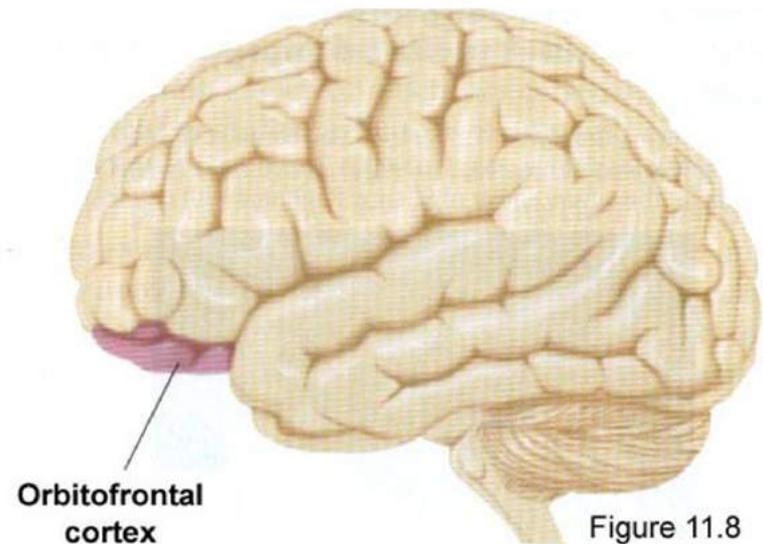
■ Subgenual cingulate  
■ Dorsal cingulate  
■ Caudate nucleus  
■ Putamen  
■ Globus pallidus

# Depresión

- Cambio en el ánimo con tristeza, falta de ilusión, trastornos del sueño, cansancio...
- Multifactorial
  - Vulnerabilidad genética
  - Temperamento afectivo
  - Problemas en el desarrollo
  - Estresores sociales
- Varios neurotransmisores
- Redes neuronales complejas

# Desinhibición

- Falta de moderación sin tener en cuenta las normas sociales con impulsividad y escasa valoración del riesgo
- Secundario a lesiones de la corteza orbitofrontal
  - Traumatismos craneales
  - Intoxicación por alcohol
  - Manía en depresión bipolar
  - DFT



# Función ejecutiva

- Capacidad para planificar, organizar y monitorizar las actividades
- Se requiere razonamiento, toma de decisiones, planificar, memoria de trabajo, anticipación, flexibilidad
- Exploración:
  - Número de animales en un minuto
  - Palabras que comienzan con la letra p en un minuto

## La función ejecutiva te ayuda a:

- Administrar el tiempo.
- Inhibición.
- Flexibilidad cognitiva.
- Prestar atención.
- Razonamiento.
- Iniciación y cambio de enfoque en actividades.
- Atención y memoria de trabajo.
- Planificar y organizar.
- Recordar detalles.
- Evitar decir o hacer las cosas mal.
- Hacer las cosas con base en tu experiencia y resolución de problemas.

# Trastorno de la conducta alimentaria. Hiperoralidad

- Mujer de 55 años
- En 2010 comenzó con trastorno alimentario con vómitos postprandiales que posteriormente se convierte en regurgitación de la comida e incluso se llegaba a colocar dos platos en la mesa, uno con comida y otro vacío; la paciente se llevaba la comida a la boca desde el plato con comida, masticaba y con la mano lo devolvía al plato vacío. Sufrió pérdida ponderal importante. Asociaba preferencia por dulces y cierto aumento de consumo de alcohol.

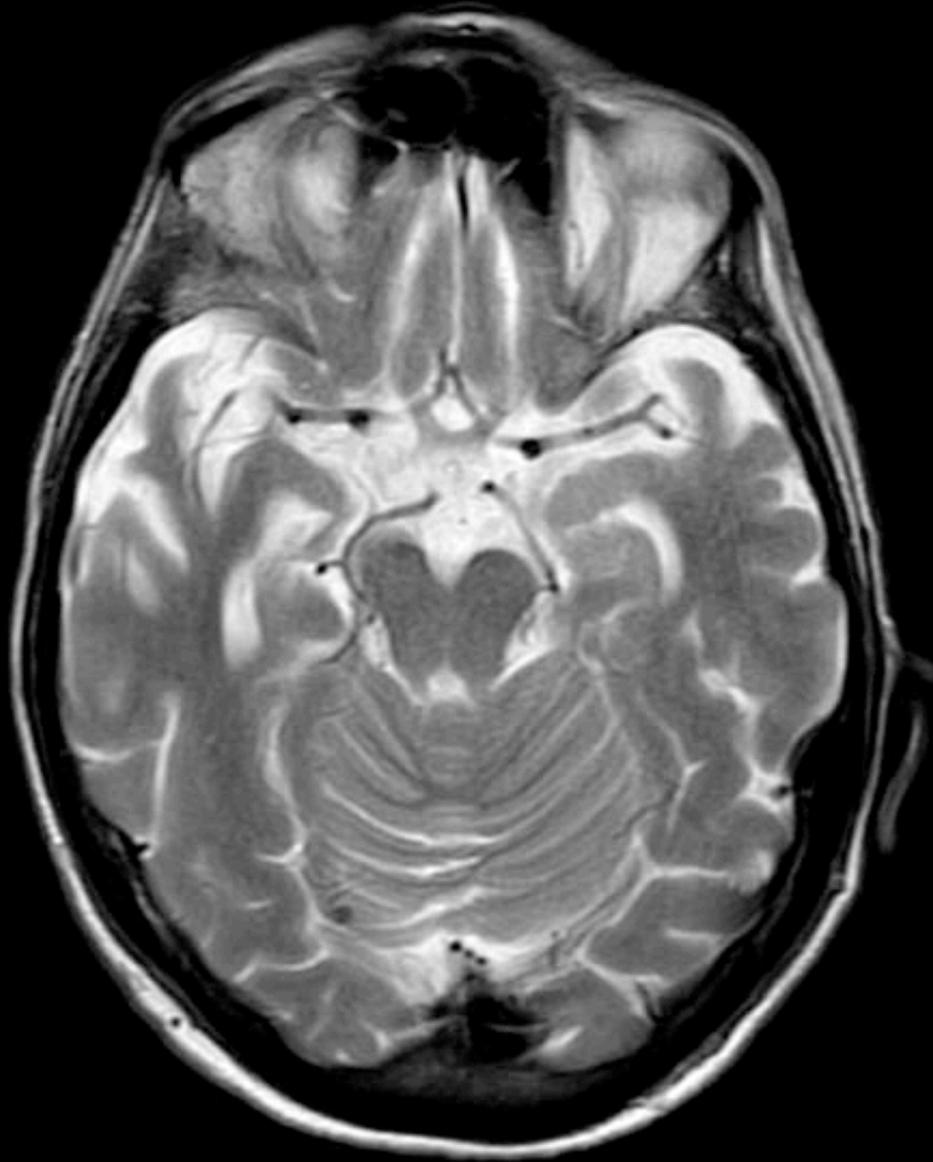
- Años más tarde, en 2013 aproximadamente es cuando aparece otra alteración conductual con irritabilidad, suspicacia y cierta ideación delirante con excesivo control sobre su marido y celos en la relación que tiene el marido con su familia (suegra, etc). En 2017 es cuando aparecen ya otros problemas cognitivos: mala memoria, habla muy rápido y a veces no se le entiende, interrumpe conversaciones y en ocasiones no reconoce palabras de uso común (“¿qué son espárragos?”)

- Le cuesta también reconocer a personas conocidas. No desorientación temporo-espacial. Ha perdido empatía y preocupación por la gente de su entorno, también ha descuidado algo su aspecto y se puede vestir con ropa vieja de su marido. Preguntado específicamente el marido por el reconocimiento de animales; cuenta una anécdota que le llamó la atención: “un día le dijo que había entrado en su casa el perro del vecino y posteriormente se había subido a la ventana y saltado desde dicha ventana de un entresuelo a la calle. Al marido le pareció raro por tratarse de un perro muy pequeño del que no esperaba que pudiera dar un salto tan grande. Otro día estando los dos en casa entró un gato y le dijo su mujer: mira, ahí está otra vez”el perro del vecino”.

- Todo esto ocurre en contexto de ausencia total de “insight”. Fue diagnosticada de síndrome de rumiación en un centro privado cuando estaba con el trastorno alimentario después de múltiples y exhaustivos estudios digestivos negativos. Cuando se le pregunta a la paciente durante el ingreso en evidente estado de desnutrición por qué no come de forma adecuada responde: “pues por eso, por lo de Barcelona..... lo de la vaca que rumia”.

-





# Síndrome de Capgras en Demencia con cuerpos de Lewy

- El padre de un amigo estaba diagnosticado de demencia con cuerpos de Lewy con un deterioro cognitivo no demasiado marcado con afectación visuoperceptiva y leve de lenguaje. No había tenido hasta ese momento alucinaciones ni ideación delirante. Un día comienza a pensar que su mujer es una ladrona disfrazada que se ha puesto una careta de su mujer para robarla. La comienza a amenazar y ante dicha situación su mujer llama al 112. Cuando les está explicando lo que ocurre su marido coge el teléfono y les dice que no, que en realidad es una ladrona disfrazada que se ha metido en su casa. Los del 112 no sabían si llamar a la ambulancia o a la policía.

- La hipótesis es que el síndrome de Capgras ocurre por una desconexión entre la información visual (lóbulo occipital) y el procesamiento emocional de esa información (amígdala). El cerebro de nuestro paciente reconoce por tanto la cara de la mujer, pero no “siente” lo que debería sentir al ver a su mujer. Por ello el cerebro del paciente crea la explicación delirante de que esa persona no es su mujer sino alguien disfrazado de ella.

# Moral y cerebro

- La elección de lo bueno y malo, una tarea habitual del cerebro
- Dominio habitual de los filósofos
- Conocemos como el cerebro procesa los juicios morales, y los mecanismos biológicos que subyacen en las respuestas
- La moral como fenómeno individual- edad dependiente, social y cultural
- Aspectos instintivos innatos y cognitivos razonados
- Relacionado con aspectos emocionales

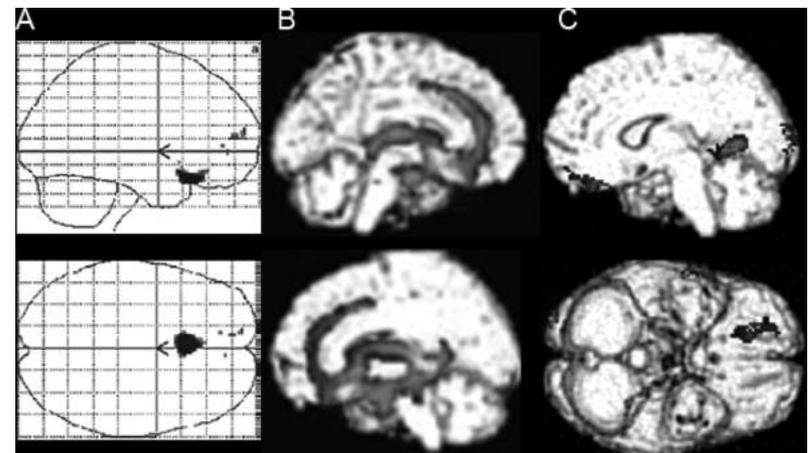
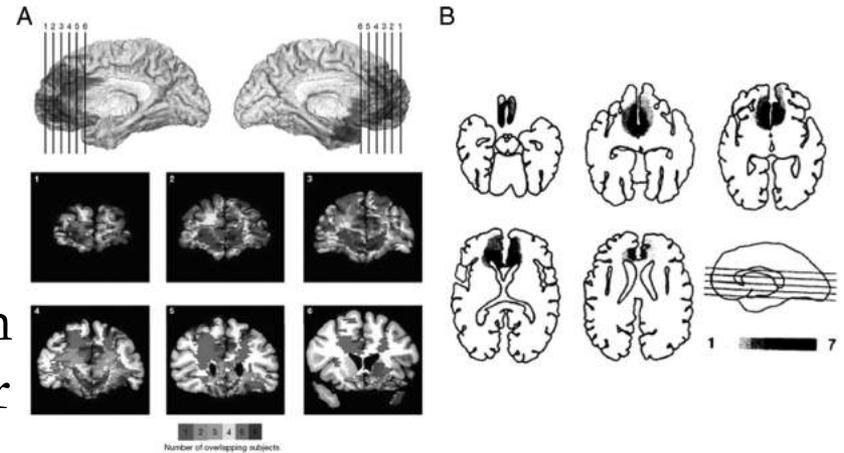
# Conceptos sobre moralidad

- **Juicio moral: evaluación de las acciones con respecto a las normas y valores establecidos en una sociedad**
- **Razonamiento moral: solución de dilemas morales:**
  - Transplante 1 sano a 5 enfermos
  - Vacuna con efectos secundarios
- **Conducta moral:**
  - lo que un individuo debe hacer en función de sus principios y juicios (valores morales) compartido con otros miembros de su ambiente social

# Emoción y moral

- Activación diferente cerebral en función de declaraciones morales con o sin componente emocional
- Déficits de conducta y conocimiento moral asociados a disfunciones emocionales
  - Psicopatías-
    - Reducción de la empatía y de la sensación de culpa asociado a su trastorno de conducta
    - Dificultades en diferenciar transgresiones morales de sociales

- Lesiones focales
  - CVFM- Matar al hijo para salvar a 10 personas
  - Lesiones en la infancia dan un déficit moral “utilitario- evitar el castigo”
  - Lesiones en adulto diferentes patrones
- Demencia fronto-temporal
  - Palanca o empujar al individuo



# Trastornos de conducta en la E. de Alzheimer

---

- Se altera, preocupa y enoja fácilmente
  - Actúa deprimido o tiene poco interés en las cosas
  - Esconde cosas o cree que otras personas le esconden las cosas
  - Se imagina cosas que no están ahí
  - Tiende a deambular y salir de su hogar
  - Camina incesantemente de un lado a otro
  - Muestra un comportamiento sexual inusual
  - Le golpea a usted o a otras personas
  - Malinterpreta lo que ve o escucha
-

# Conducta en Traumatismos craneales

- Variables según el tipo de traumatismo, intensidad y lesiones
- Depende de edad, sexo, cultura y nivel socio-económico
- Labilidad emocional
- Aumento de los rasgos de personalidad previo
- Falta de control- impulsividad, desinhibición
- Apatía, falta de interés
- Alteración de la función ejecutiva

# Trastorno de conducta en niños y adolescentes

Los problemas pueden involucrar comportamiento desafiante o impulsivo, consumo de drogas o actividad delictiva.

- **Causas**
- El trastorno de conducta ha sido asociado con:
  - Maltrato infantil
  - Consumo de drogas o alcohol de parte de los padres
  - Conflictos familiares
  - Trastornos genéticos
  - Pobreza

# Mensajes

- La conducta humana es muy variable en función de múltiples factores (edad, sexo, cultura, creencias, emociones...)
- El límite entre la conducta normal y patológica es en ocasiones difícil de establecer
- Las alteraciones de conducta son frecuentes en enfermedades psiquiátricas, en intoxicaciones por sustancias y pueden verse en muchas enfermedades neurológicas que afectan a la parte anterior del cerebro
- La conducta se puede ver alterada de formas diferentes, en función de los circuitos cerebrales que están alterados
- Pueden suscribirse de forma gratuita al boletín de Aubixa en:
- <https://aubixaf.org/es/>