

La genètica del gust amarg



Curs 2016-2017

Clau de sol

1. INTRODUCCIÓ	- 5 -
JUSTIFICACIÓ DEL TEMA	- 5 -
PROCÉS DE CONCRECIÓ DEL TEMA	- 6 -
OBJECTIUS PLANTEJATS	- 7 -
2. GUST	- 8 -
GUST I SABOR	- 8 -
ELS CINC GUSTOS PRINCIPALS	- 8 -
FISIOLOGIA	- 9 -
GUST I CERVELL	- 12 -
RECEPTORS DEL GUST	- 13 -
3. PTC	- 15 -
QUÈ ÉS?	- 15 -
SEMBLANÇA AMB ELS GLUCOSINOLATS	- 16 -
4. GENÈTICA MENDELIANA I EVOLUCIÓ	- 18 -
GENOTIP I FENOTIP	- 18 -
GENÈTICA MENDELIANA ASSOCIADA A LA DETECCIÓ DE LA PTC.	- 19 -
AVANTATGES I DESAVANTATGES DE SER TT, Tt O tt	- 19 -
EVOLUCIÓ	- 20 -
SELECCIÓ NATURAL.	- 21 -
5. GENÈTICA MOLECULAR	- 23 -
ÀCIDS NUCLEICS	- 23 -
DNA	- 24 -
REPLICACIÓ DNA	- 24 -
RNA	- 25 -
DEL DNA A LES PROTEÏNES, PASSANT PER L'RNA	- 26 -
SNP I HAPLOTIPS MÉS FREQUENTS	- 28 -

6. BIOTECNOLOGIA I TÈCNiques ASSOCIADES	- 31 -
ENZIMS DE RESTRICCIÓ	- 31 -
PRIMERS O ENCEBADORS	- 33 -
REACCIÓ EN CADENA DE LA POLIMERASA I TERMOCICLADOR	- 33 -
ELECTROFORESI	- 36 -
7. PART PRÀCTICA AL LABORATORI PER DETERMINAR EL GENOTIP ASSOCIAT A UN FENOTIP.	- 38 -
PROTOCOL	- 38 -
TREBALL DE CAMP AL CRG	- 43 -
DIA 1	- 43 -
DIA 2	- 43 -
DIA 3	- 44 -
DIA 4	- 45 -
DIA 5	- 45 -
ANÀLISI DE DADES	- 46 -
CONCLUSIONS	- 47 -
8. PROVA DE DETECCIÓ DEL PTC	- 49 -
ANÀLISI DE DADES	- 50 -
CONCLUSIONS	- 58 -
9. BIOINFORMÀTICA	- 59 -
NCBI	- 59 -
GENECARDS®: THE HUMAN GENE DATABASE	- 61 -
UNIPROT: WWW.UNIPROT.ORG	- 61 -
BLAST	- 62 -
10. CONCLUSIONS I VALORACIÓ PERSONAL.	- 70 -
11. FONTS D'INFORMACIÓ	- 71 -

1. Introducció

En aquest apartat explicaré l'inici del meu treball de recerca, des del què em va motivar per escollir el tema fins arribar a la idea sòlida del projecte.

Justificació del tema

En la tria del meu treball de recerca he considerat dos aspectes diferents, l'aspecte personal i l'aspecte professional.

Respecte a l'aspecte personal, sempre he tingut un interès especial per la biologia, sobretot per la genètica que és en el que es basa el meu treball. En un futur m'agradaria poder estudiar en aquest àmbit, i si es possible dedicar-m'hi també. Amb el tema de la feniltiocarbamida he pogut aprendre moltes coses per les quals tenia curiositat, com per exemple treballar en un laboratori, o el fet de veure com una mutació tan petita pot provocar tants canvis en un organisme. També he pogut aprendre a dissenyar i dur a terme una enquesta per després poder analitzar-ne els resultats.

Referint-nos al segon aspecte, el professional, l'oportunitat que va oferir el CESIRE-CRG per poder comprovar el genotip del meu fenotip era perfecte per poder tenir un primer contacte amb un laboratori professional com els que hi ha al Centre de Regulació Genòmica, i així poder veure si realment vull seguir per questa branca d'estudi. He pogut familiaritzar-me amb el material bàsic d'un laboratori, i també he pogut aprendre les tècniques mitjançant les quals aïllem i observem el DNA.

Després de l'estada al Centre de Regulació Genòmica, CRG, he pogut tenir més clar que el meu futur professional podria estar encaminat a treballar en un laboratori un cop finalitzats els meus estudis universitaris. A més, el treball de recerca m'ha permès conèixer a altres persones amb les mateixes inquietuds i els mateixos interessos que jo.

Procés de concreció del tema

Des d'un principi tenia clar que volia fer un treball de recerca relacionat amb la ciència, més concretament amb la biologia, perquè volia tenir una primera presa de contacte amb un laboratori. Al maig el departament de biologia del meu institut em va oferir diverses propostes, la millor proposta va ser la conjunta del CESIRE-CRG.

El CESIRE (Centre de Recursos Pedagògics Específics de Suport a la Innovació i la Recerca Educativa) és un centre específic de suport a la innovació i la recerca educativa. El CESIRE ofereix recursos i accions als professors per tal de promoure la millora de l'ensenyament i l'aprenentatge de les ciències. Vaig triar aquesta proposta perquè m'oferien poder treballar amb el DNA.

El CRG és un centre internacional de recerca biomèdica d'excel·lència, la missió del qual és descobrir i fer avançar el coneixement en benefici de la societat, la salut pública i la prosperitat econòmica. Es tracta d'un centre únic a Espanya, basat en un model innovador d'organització de la investigació amb l'objectiu de promoure la investigació bàsica en biomedicina i, concretament, en els àmbits de la genòmica i la proteòmica.

El CRG i l'àmbit científic del CESIRE van oferir una proposta conjunta per tal d'afavorir la realització de treballs de recerca de batxillerat. La proposta es basava en la sensibilitat gustativa a la feniltiocarbamida (PTC).



Un cop triada la proposta vaig haver de fer una primera aproximació al CDEC-CESIRE per tal de que aprovessin les pràctiques del juny. Això va suposar la primera presa de contacte amb la complexitat d'un gust: l'amarg i les seves implicacions.

A partir d'aquest punt vaig començar a investigar i a aprendre sobre la feniltiocarbamida i el gust amarg mentre anava fent l'índex del treball. Realment em va semblar un tema molt interessant. Més tard el CDEC-CESIRE em va facilitar unes tires de detecció del gust amarg, que vaig fer servir per dur a terme les enquestes de la part

pràctica del treball. Un cop fetes les enquestes i determinats els perfils de gustadors i no gustadors de les persones enquestades vaig acabar de recollir dades cap al setembre, i gràcies a la part pràctica del laboratori vaig poder donar més sentit al meu treball.

Objectius plantejats

En aquest apartat explicarem els objectius, tant els del treball com els personals i professionals.

Objectius del treball:

- En el meu treball de recerca hi ha dos grans objectius, el primer és **comprovar el meu fenotip amb el meu genotip**.
- El segon objectiu principal és **comprovar els percentatges de gustadors i no gustadors dins de la meva població**.
- Un altre objectiu és **aprendre a dissenyar i dur a terme una enquesta**.
- L'últim dels objectius és **comprovar que aquest caràcter s'hereta per herència mendeliana**.

Objectius personals i professionals

- El fet de treballar en un laboratori al CRG em va oferir la possibilitat de **formar part d'un entorn de treball en el qual podia aprendre**. Compartir espai amb gent que feia recerca em podria **orientar de cara als futurs estudis a la universitat**.
- Un altre objectiu del aspecte professional és **aprendre les tècniques d'extracció de DNA, la PCR, com fer una digestió i una electroforesi**.

2. Gust

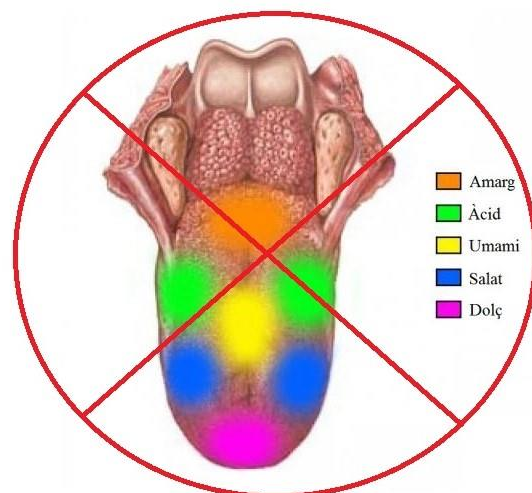
Gust i sabor

L'espècie humana té dos sentits químics, el gust i l'olfacte, íntimament relacionats. El gust és un dels cinc sentits tradicionals i podem definir-lo com la sensació produïda per l'estímul dels receptors específics que estan distribuïts per la cavitat oral. Perquè es produeixi l'estímul cal que les substàncies químiques entrin en contacte físic amb el receptor. El gust i el sabor no són sinònims, el sabor és el conjunt del gust l'olfacte i la sensació tàctil dels aliments a l'hora de mastegar-los.

El gust i els sabors dels aliments es veuen directament influenciats per la percepció olfactiva. Els moviments del bol alimentari a la boca estimulen receptors de diferents regions de la llengua i, juntament amb els moviments deglutoris, es genera un flux aeri retronasal que aporta informació olfactiva complementària. També hi ha receptors específics que aporten sensibilitat somatoestèsica (tèrmica i tàctil) que contribueixen a la sensibilitat gustativa. Per tant, podria parlar-se d'un sistema en el qual s'integren les sensacions gustatives, olfactives i somatoestèsiques.

Els cinc gustos principals

Els nostres corpuscles gustatius reaccionen davant de cinc gustos (cada un amb un receptor específic). Els gustos són el dolç (sucre), el salat (sal), l'àcid (llimona), l'amarg (cafè), l'umami (carn). Històricament es creia que dins la boca la llengua tenia un mapa, la detecció de sabors a la mucosa de la llengua es basava en una topografia determinada. A la punta de la llengua els sabors dolços, una mica més endarrere i als laterals els sabors salats, cap a la meitat als laterals



Il·lustració 1: Mapa lingual erroni.

també els àcids i a la part posterior l'amarg. Però ara des de fa uns quants anys ja se sap que aquest mapa és fals, tot i que segueix apareixent en molts llibres de text.

Com el gust detecta tant les substàncies perjudicials com les beneficioses, els cinc gustos bàsics es classifiquen com a desagradables o apetitosos, depenent de l'efecte que les substàncies detectades tenen en els nostres cossos. El fet que un aliment tingui un gust amarg ens indica que l'aliment en qüestió pot tenir algunes toxines, és a dir que el sabor amarg ens manté allunyats dels aliments tòxics. Quan un aliment té un gust àcid és el resultat d'un procés de descomposició. Quan té un gust salat indica la presència de sals i minerals, per tant, ens indica quina importància per al nostre organisme té l'aliment. Quan el gust és dolç ens indica que aquell aliment ens aportarà una gran quantitat d'energia. L'últim dels gustos és l'umami, aquest ens indica que l'aliment és ric en proteïnes.

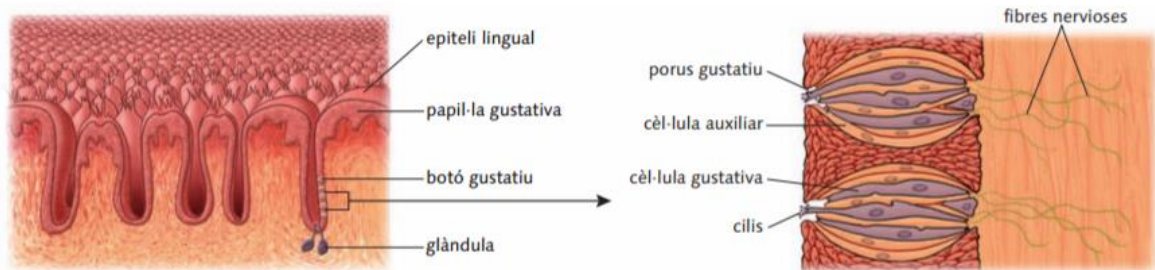
Les papil·les gustatives són capaces de diferenciar entre els diferents gustos a través de la detecció de la interacció amb diferents molècules o ions. Els gustos dolç, umami i amarg s'activen quan les molècules s'uneixen als receptors acoblats a proteïnes G receptors situats en les membranes de les cèl·lules gustatives. Els gustos salat i àcid es perceben quan un metall alcalí o ions d'hidrogen entren en les papil·les gustatives, respectivament.

Entre els humans, la percepció del gust comença a esvaïr-se al voltant dels 50 anys a causa de la pèrdua de les papil·les linguals i una disminució general de la producció de saliva.

Fisiologia

La llengua està coberta amb milers de petites protuberàncies anomenades papil·les, que són visibles a simple vista. Dins de cada papil·la hi ha centenars de cèl·lules gustatives receptores del gust, conegudes com papil·les gustatives. En són excepció les papil·les filiformes que no contenen papil·les gustatives, tenen una funció tèrmica i tàctil. Hi ha entre 2000 i 5000 papil·les gustatives que es troben a la part del darrere i

la davantera de la llengua. Altres es troben al sostre, laterals i part posterior de la boca i la gola. Cada papil·la gustativa conté de 50 a 100 cèl·lules receptores del gust.



Il·lustració 2: Mapa fisiològic.

Les cèl·lules del gust s'anomenen corpuscles gustatius i estan situats a la llengua i al paladar tou. Els corpuscles de la llengua es troben la major part a l'interior de les papil·les gustatives. Els corpuscles gustatius tenen forma de bulb i una obertura a l'extrem superior, anomenat porus gustatiu.

Els receptors gustatius estan distribuïts en diferents àrees en la llengua, tot i que també hi ha zones extra linguals en què podem trobar sensibilitat gustativa com l'epiglòtis, el paladar i parets de la faringe entre d'altres. La unitat funcional del sentit del gust és el botó gustatiu. En l'adult es troben en un nombre aproximat de 5.000, incrustats en el teixit estratificat, no se'n troben a la zona central del dors de la llengua. En els joves són més nombrosos i amb una distribució més àmplia, ocupant el dors de la llengua, paladar i mucosa jugal. Cada botó està constituït per cèl·lules de suport i cèl·lules gustatives; les cèl·lules de suport formen les parets d'un habitacle amb una obertura circular o porus gustatiu, la cavitat està ocupada per diversos receptors gustatius juntament amb un conjunt de cèl·lules de sosteniment. A través del porus gustatiu, les substàncies dissoltes a la saliva entren en contacte amb les cèl·lules receptores. En la seva estructura ultramicroscòpica s'aprecien quatre tipus de cèl·lules:

- 1- Les tipus I que són primes i denses amb una funció de suport.
- 2- Les tipus II són clares i fines amb petites vellositats en el seu extrem apical i

- 3- Les tipus III¹ similars a les anteriors en forma i densitat però amb vesícules sinàptiques a l'àrea central, unes amb contingut d'acetilcolina i altres que emmagatzemen catecolamines.
- 4- Les cèl·lules tipus IV són considerades com a cèl·lules progenitores. També es pensa que actuen com a "interneurones" a la transmissió de l'impuls sensorial, tot i que les seves funcions, igual que les de les cèl·lules tipus I, encara no es coneixen bé.

Cada cèl·lula gustativa està innervada per fibril·les, pel seu extrem basal, provinents d'un complex nerviós subepitelial. Els principals neurotransmissors d'aquesta unió són la serotonina, el glutamat i acetilcolina.

En la llengua, els botons gustatius s'agrupen formant papil·les de diferents tipus: filiformes, fungiformes, foliats i caliciformes.

- Les papil·les caliciformes són les més grans i les més especialitzades, es localitzen a la part posterior de la llengua, formant la V lingual, en un nombre variable de 7 a 12. El nombre de botons gustatius depèn de l'edat presentant al voltant de 270 al nònat i descendint aproximadament al centenar en individus majors de 75 anys. Aquests botons es localitzen a les criptes o solcs que formen les papil·les, principalment en la seva cara interna.
- Les papil·les foliades s'organitzen en plecs paral·lels disposats verticalment en els vores laterals de la llengua, per davant del pilar amigdalí anterior. També varien amb la edat sent rudimentàries en l'adult mentre en el nònat i en el nen són evidents.
- Les papil·les fungiformes es distribueixen fonamentalment a la punta i les vores laterals de la llengua. Consten de 3 a 12 botons gustatius que s'obren al cim d'aquestes papil·les.
- Les papil·les filiformes són formacions còniques que cobreixen els dos terços anteriors del dors de la llengua i generalment no contenen botons gustatius. A diferència del receptor olfactiu, les cèl·lules gustatives no són d'origen nerviós,

¹ Les cèl·lules tipus II i III són les encarregades de la transmissió sensorial, tot i que serien les tipus III les que realment estableixen sinapsis amb les fibres nervioses.

són d'origen epitelial, pel que estan sotmeses a un continu procés de recanvi cel·lular de uns deu dies de durada. El nervi gustatiu les manté vives gràcies a factors tròfics transportats per l'axó, però les responsables en darrer terme de l'especificitat de la resposta als diferents estímuls són aquestes cèl·lules.

Gust i cervell

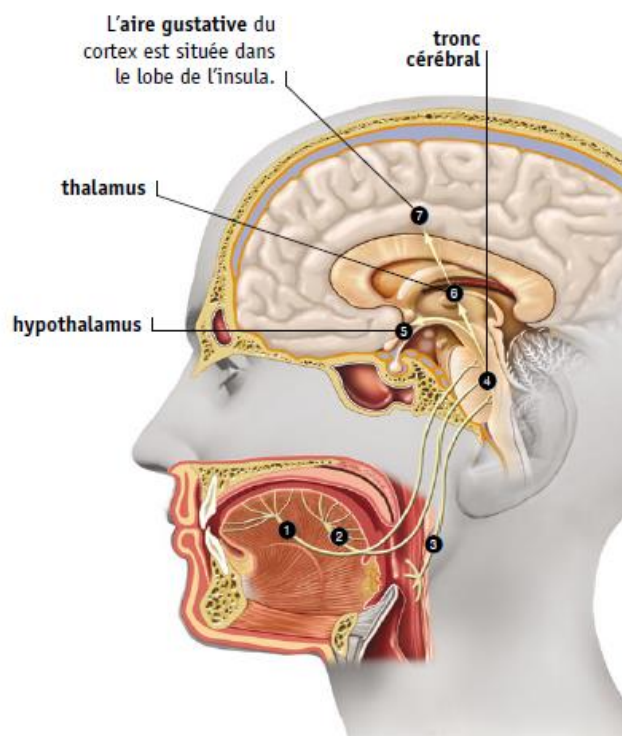
A grans trets, podem dir que la informació del gust és recollida en la llengua, òrgan especialitzat en la seva recepció, concretament en els receptors nerviosos especialitzats per a aquesta tasca que són les papil·les gustatives. Aquestes transformen l'estímul sensorial (el "gust") en un impuls elèctric, anomenat potencial d'acció, que és transmès a les neurones connectades a aquests receptors i el porten fins al cervell per la seva via nerviosa específica. En el cervell rep i processa aquesta informació, fent-se conscient.

De la llengua al cervell hi ha tres nervis cranials involucrats en el transport de les sensacions del gust:

- (1) el nervi lingual, una branca del nervi facial (VII)
- (2) el nervi glossofaríngi (IX), i
- (3) el nervi vagu

Aquests tres nervis convergeixen al tronc cerebral (4)

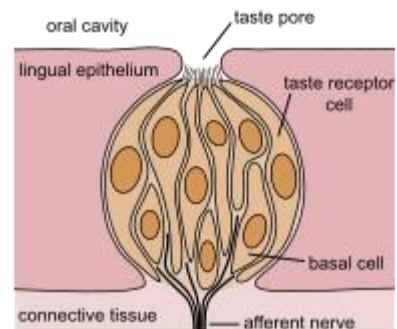
Després d'una primera anàlisi, els impulsos nerviosos es reparteixen entre l'hipotàlem (5), que regula la gana, i el tàlem (6), on es realitza una segona anàlisi. Els senyals finalment arriben a l'escorça cerebral (7), on s'elabora la percepció



Il·lustració 3: Mapa dels nervis cranials involucrats en les sensacions del gust.

Receptors del gust

Els aliments entren a la boca, on mitjançant les dents, que els trituren, i la llengua es barregen amb la saliva. Les substàncies químiques ja dissoltes entren en contacte amb les cèl·lules gustatives a través dels porus. Un cop entren a través dels porus gustatius, interactuen amb els receptors del gust (proteïnes de la superfície de les cèl·lules) i amb proteïnes que formen porus: els canals iònics.



Aquestes interaccions desencadenen canvis elèctrics en les cèl·lules gustatives que estimulen l'emissió de senyals químics, activitat que es tradueix en impulsos nerviosos elèctrics enviats al cervell.

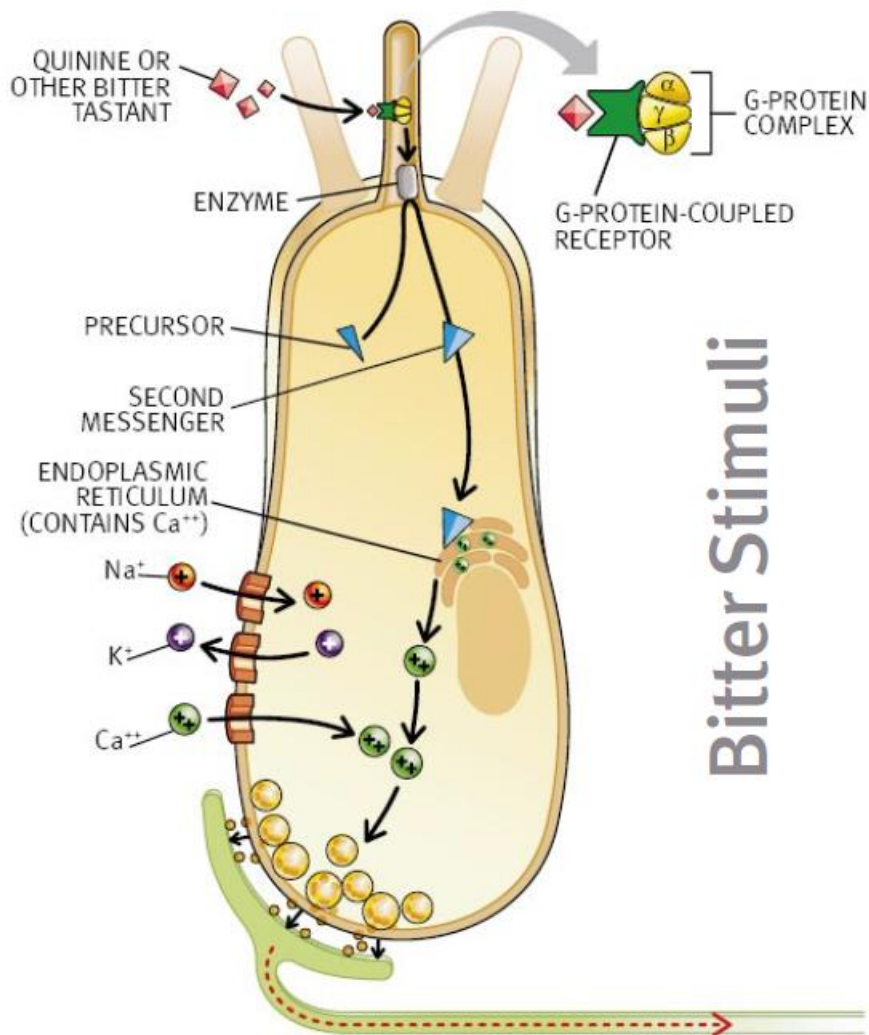
Il·lustració 4: Esquema d'una papil·la gustativa.

Les cèl·lules gustatives, a nivell de càrregues elèctriques, tenen càrrega negativa a l'interior i positiva a l'exterior. Llavors, les substàncies químiques dels aliments les despolaritzen (és a dir, que desapareix la diferència entre les càrregues de l'interior i les del exterior), i, a causa de la despolarització, les cèl·lules gustatives alliberen neurotransmissors que són les molècules encarregades de la transmissió de missatges.

Els productes químics que provoquen els gustos salats o àcids són ions, i actuen directament sobre canals iònics. En canvi, els associats als gustos dolç i amarg s'uneixen a receptors de la superfície cel·lular que el que fan és desencadenar un seguit de senyals a l'interior de la cèl·lula, el resultat de les quals és l'obertura i el tancament dels canals iònics. Les molècules que originen cada gust tenen una forma específica que encaixa amb el seu receptor corresponent, és a dir, tenen l'especificitat de la clau amb el pany. El gust amarg actua amb les anomenades proteïnes G, que es troben unides a la part interna dels receptors situats a la superfície cel·lular. Són les encarregades de catalitzar una sèrie de reaccions químiques que aboquen a l'obertura

i tancament dels canals iònics, de manera que la cèl·lula acaba adquirint una carrega positiva. El gust umami té uns receptors específics diferents a la resta.

A partir dels diferents receptors els impulsos elèctrics viatgen fins al cervell.

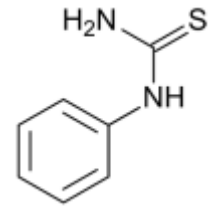


Il·lustració 5:Receptor gust amarg.

3. PTC

Què és?

La diferència de sensibilitat davant de la feniltiocarbamida va ser descoberta en un petit incident als laboratoris de DuPont al 1931. El químic Arthur Fox estava fent un experiment amb una substància química anomenada feniltiocarbamida, una molècula orgànica de tiourea amb un anell fenil ($C_7H_8N_2S$), quan a l'hora de canviar-la de recipient, es va escapar part del compost que es va quedar en forma de petits



cristalls a l'aire. Un company de laboratori de Fox, es va queixar que per culpa dels cristalls tenia un gust amarg a la

Il·lustració 6: Estructura de la PTC

boca, però Fox, que teòricament hauria de notar-ho més degut a la seva proximitat, no notava res. Fox es va sorprendre per aquesta diferència, i va provar directament els cristalls per comprovar que no notava cap mena de gust amarg, i així va ser. Després d'això Fox va començar a fer provar als seus amics i família la PTC amb la finalitat de saber com ho notava l'altra gent. Fox va poder establir dos grans grups, els que ja en petites quantitats eren capaços de notar el gust amarg (gustadors), i els que no notaven res (no gustadors). També va observar el fet de que ser gustador o no gustador no era qüestió de ser home o dona, ni de tenir més o menys edat, ni tampoc de ser d'una raça o d'una altre, va deduir que podria ser una marca genètica.

L'estudi de Fox va cridar l'atenció a molts altres genetistes, i durant el 1931 i 1932 es van fer molts estudis amb famílies voluntàries i amb bessons, que ja indicaven que era un caràcter d'herència mendeliana, en què s'anomena T al caràcter dominant, i el caràcter recessiu s'anomena t.

Fins no fa gaire, aquest caràcter genètic va ser el segon més estudiat després del dels grups sanguinis (ABO). Va ser un descobriment important, tant, que fins que es va començar a treballar amb el DNA, es feia servir com a prova de paternitat. Més tard es van descobrir els marcadors genètics que són molt més fiables, perquè tot i que aquest caràcter es hereditari, només ho és en un 85%, no en un 100%. Hi ha altres factors que

intervenen, com el fet de tenir la boca seca o acabar de menjar o beure abans de fer la prova, a més de que la sensibilitat individual pot variar una mica entre uns dies i altres.

Ja sabem des del 2003, que l'habilitat o no de notar el gust de la PTC ve determinada per un sol gen, el *TAS2R38*. Hi ha dues variants, la del gustadors (T), i la del no gustador (t), per tant, seguint l'herència mendeliana trobarem tres fenotips: supergustadors (TT), gustador (Tt), i no gustador (tt).

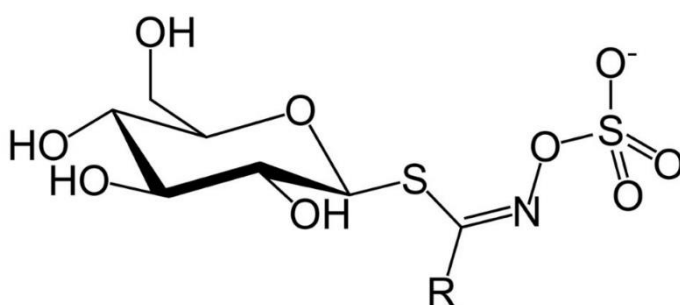
Al 1939 el genetista anglès Ronald A. Fisher es va dedicar a estudiar si entre els ximpanzés del zoo d'Edimburg també hi havia gustadors i no gustadors per a la PTC. Mentre ho investigava, un dels ximpanzés al que va donar líquid amb PTC, li va escopir la mostra a la cara, deixant clar que notava el gust amarg. Fisher va poder constatar que els ximpanzés tenien una variació semblant als humans (gustadors i no gustadors). Al 2006 un estudi va demostrar que la variació en l'habilitat de notar el gust amarg en els ximpanzés és deguda a mutacions genètiques diferents a la dels humans. És a dir, que l'existència de no gustadors per la PTC és un caràcter que apareix de forma independent en el llinatge dels humans i en el dels ximpanzés.

El fet de ser gustador o no gustador no influeix només a poder notar o no el gust de la PTC, sinó que també s'associa amb algunes malalties, com pot ser el desordre metabòlic tiroïdal, la predisposició a l'obesitat, el tabaquisme, l'alcoholisme i les malalties cardiovasculars.

Cada vegada hi ha més evidència que els receptors dels gustos amarg i dolç que es troben a les vies respiratòries juguen un paper important en la immunitat innata.

Semblança amb els glucosinolats

Com ja hem dit, la PTC és un compost químic, però no és natural, per tant, no el trobem en els aliments. Quan nosaltres notem amarg un aliment no és perquè



contingui PTC sinó perquè conté alguna substància de composició semblant. Un exemple d'unes substàncies naturals que tenen

una composició semblant són els glucosinolats, que tenen també propietats anti-cancerígens. Hi ha 120 tipus de glucosinolats, però tots tenen la mateixa estructura canviant només el radical. Podem trobar glucosinolats en la majoria de plantes de la família de les crucíferes, a la qual pertanyen la col, la rúcula, la coliflor, el bròcoli, etc.

Per tant, les persones que siguin gustadores per la PTC notaran els aliments anteriors amargs, per la qual cosa el més probable és que no els agradin.



Il·lustració 8: Aliments que contenen glucosinolats.

4. Genètica mendeliana i evolució

Genotip i fenotip

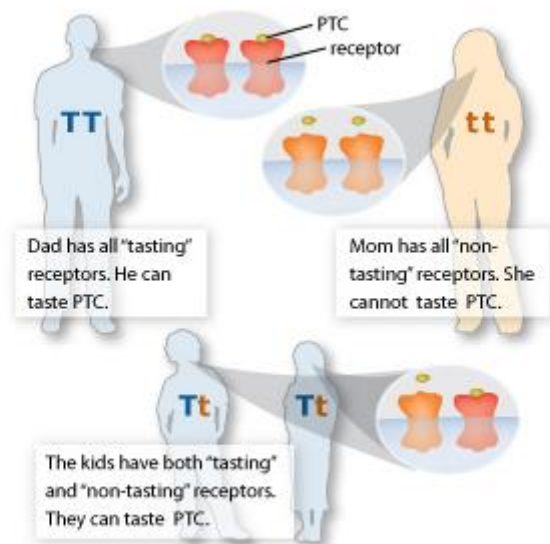
La genètica és la ciència que estudia els mecanismes de l'herència i la variació en els éssers vius. Cada caràcter hereditari està definit per un gen, que és un fragment d'ADN que conté la informació necessària per determinar el caràcter. Cada gen té una posició fixa dins el cromosoma, i a aquesta posició l'anomenem locus. Dins d'un gen tenim els al·lels, que són les alternatives que pot presentar el gen.

Si un individu té en un gen els al·lels idèntics entre ells, direm que és homozigòtic o raça pura. I si els al·lels són diferents direm que és heterozigòtic per a aquell caràcter.

Hi ha diferents tipus d'herències, la més comú és l'herència de dominància, que és quan un dels al·lels del gen domina sobre l'altre, el que vol dir que el dominant és el que es manifesta a l'exterior (fenotip). Per tant, tenim l'al·lel dominant, i el que no es manifesta que l'anomenem recessiu. Un altre tipus d'herència és l'herència intermèdia, que és quan en el cas d'un individu heterozigot, els dos al·lels es barregen i es manifesta un punt intermedi entre ells. I l'últim tipus d'herència és la codominància, que és quan en el cas d'un individu heterozigot es manifesten els dos al·lels alhora però separats.

El genotip d'un individu és el conjunt de gens que ha heretat dels seus progenitors, i el seu fenotip és el conjunt de caràcters que manifesta a l'exterior.

Genètica mendeliana associada a la detecció de la PTC.



Il·lustració 9: La capacitat de detectar la PTC mostra un patró d'herència dominant: una còpia del gen gustador (T) capacita per detectar la PTC. Els no gustadors tenen 2 còpies de l'al·lel no gustador.

La detecció de la PTC s'associa a l'herència mendeliana de dominància, en la qual l'al·lel dominant és el que permet notar el gust i l'anomenem T, i l'al·lel recessiu és el que no pot notar-lo i l'anomenem t. Per tant, tenim els individus homocigòtics TT amb tots dos al·lells dominants que anomenarem supergustadors (notaran tot el gust de la PTC), els individus heterocigòtics Tt amb un al·lel dominant i un de recessiu que anomenarem gustadors (notaran el gust de la PTC però més suau que els anteriors), i per últim, els individus homocigòtics tt recessius que anomenarem no gustadors (no notaran el gust de la PTC).

Avantatges i desavantatges de ser TT, Tt o tt

En un principi es creu que el fet de poder notar el gust amarg es un avantatge, perquè moltes substàncies tòxiques tenen aquest gust. Per tant, els individus que tinguin l'al·lel dominant T (capaços de notar l'amargor) tenen un avantatge evolutiu sobre els que no el tenen. Però s'ha detectat que des de l'època dels neandertals, es mantenen uns percentatges del 70% de gustadors o supergustadors i el 30% de no gustadors, per

la qual cosa hem de suposar que els individus no gustadors han de tenir un altre avantatge evolutiu sobre els gustadors.

Un dels desavantatges que tenen els gustadors o supergustadors, és que en aliments en els que poden haver-hi substàncies amargues i astringents² que actuen com a protectores del càncer i altres malalties. Per tant, els gustadors no menjaran aquests aliment per l'amargor i per això serà una desavantatge.

Els gustadors i supergustadors, també tenen la capacitat de percebre el gust del etanol (alcohol), el que fa que tinguin menys probabilitat de ser alcohòlics. I també perceben més el gust dolç i picant, per la qual cosa també redueixen el consum d'aquests aliments. Tot això els proporciona l'avantatge d'estar més protegits de malalties gastrointestinals.

Evolució

Es va descobrir un neandertal heterozigot, per tant sabem que aquest polimorfisme s'ha mantingut pel cap baix mig milió d'anys. En un altre neandertal van observar com tenia una mutació que inhibia la proteïna dins del gen, cosa que els humans no tenen, i també van trobar les mateixes mutacions en altres gens relacionats amb el gust. La possible explicació d'aquest fenomen és que per als ximpanzés aquests gens eren importants i per als neandertals, no.

Hi havia dues possibilitats evolutives, la primera és que la mutació existia en els ximpanzés abans que aparegués la branca dels humans. I la segona possibilitat és que no existís la mutació, se separessin les branques d'humans i ximpanzés i després aparegués en les dues espècies. I en el 2006 es van seqüenciar els dos DNA, el dels ximpanzés i el dels humans, i el que es va veure va ser que són dues mutacions diferents, tot i que tenen la mateixa funció. En conseqüència, queda clar que la mutació va aparèixer més tard que les dues branques es separessin, per tant, és la segona possibilitat.

² Que asseca i contrau la pell i els teixits del cos.

Selecció natural.

La selecció natural és un procés gradual i no aleatori pel qual els patrons biològics esdevenen més o menys comuns dins d'una població, es a dir, és l'eliminació dels individus menys aptes. Dins d'una població d'organismes existeixen variacions en el DNA, i com a conseqüència de la selecció natural hi ha una reproducció diferencial dels genotips segons si afavoreixen més o menys a l'adaptació del individu amb el seu entorn. Els individus afavorits per les seves característiques genètiques respecte del medi sobreviuran i es reproduiran més que no pas els individus que han tingut menys èxit, d'aquesta manera evoluciona la població.

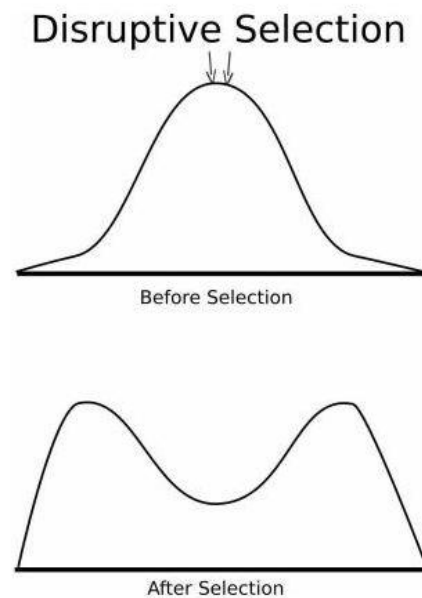
La selecció natural pot alterar la distribució de les freqüències dels caràcters heretables de tres maneres, segons quins siguin els fenotips que s'afavoreixen en una població. Hi ha tres tipus de selecció: selecció direccional, selecció estabilitzadora i selecció disruptiva.

- La selecció direccional és la que afavoreix un fenotip extrem, el que tingui més eficàcia biològica.
- La selecció estabilitzadora és la que afavoreix un fenotip intermedi. És el cas en què els individus de mida mitjana tenen més eficàcia biològica.
- La selecció disruptiva o equilibrada es produeix quan les condicions ambientals afavoreixen als individus d'ambdós extrems d'un rang fenotípic sobre els fenotips intermedis, es a dir, quan els individus més petits i més grans tenen més eficàcia biològica que els intermedis. Un dels exemples més clars fins ara són variants relacionades amb la protecció davant malalties, com una forma de l'hemoglobina (anomenada S) que a l'Àfrica protegeix contra la malària però que és desfavorable en ambients sense malària.

Probablement, el manteniment de la variació en la percepció del gust és un exemple de l'anomenada selecció disruptiva o equilibrada, és a dir, la que actua mantenint versions diferents d'un mateix gen dins d'una determinada espècie, perquè aquestes presenten diferents avantatges selectius depenent de l'entorn i de les circumstàncies.

Des d'un punt de vista evolutiu, potser el més interessant és l'elevada freqüència de no-gustadors presents en les poblacions humanes. Perquè si l'existència dels receptors del gust és per protegir-nos de la ingestió de substàncies tòxiques i nocives, quina força selectiva pot actuar per mantenir les variants no-gustadores en la població? S'ha suggerit que la variant no gustadora podria ser capaç de reconèixer alguna altra substància tòxica encara no identificada, la qual cosa donaria un cert avantatge als no-gustadors i equilibraria aquest sistema genètic. Però sigui quina sigui l'explicació, ara sabem que les forces selectives que mantenen aquesta variació ja actuaven sobre les poblacions neandertals al fred entorn euroasiàtic, on van viure durant centenars de milers d'anys.

El gràfic d'una selecció disruptiva el formen dues corbes de les quals el vèrtex són els extrems del caràcter, i la part entre les dues corbes representa el caràcter intermedi. En el nostre cas les dues corbes no són de la mateixa alçada: una d'elles, la que representa els supergustadors, és més alta que la de no gustadors, perquè el percentatge de supervivència no és el mateix. La part del gràfic entre les dues corbes representa, per tant, els gustadors (caràcter intermedi).



5. Genètica molecular

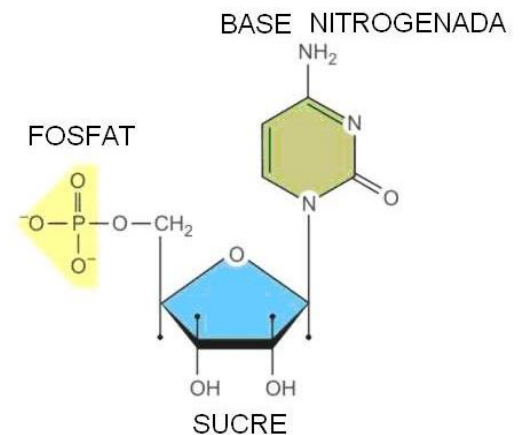
El DNA com a molècula portadora de la informació genètica es coneixia ja des de mitjans del segle XX, però no va ser fins al 1953 que els científics James Watson i Francis Crick proposaren un model per a la seva estructura. A partir de la publicació del seu article, es va produir un desenvolupament de la recerca sobre com es trasllada o tradueix els missatges continguts en l'ADN per donar les característiques observables dels éssers vius.

Àcids nucleics

Els àcids nucleics són macromolècules formades per uns monòmers anomenats nucleòtids que s'encarreguen d'emmagatzemar i de transferir la informació genètica de les cèl·lules. Els nucleòtids els trobem lliures per la cèl·lula i exerceixen un nombre gran de funcions.

Cada nucleòtid està compost per tres subunitats:

- Una base nitrogenada. Hi ha cinc bases diferents: adenina (A), guanina (G), també anomenades bases púriques (derivades de l'estructura de la purina); citosina (C), timina (T) i uracil (U), també anomenades bases pirimidíniques (derivades de l'estructura de la pirimidina).
- Una pentosa (monosacàrid). Pot ser la ribosa o la desoxiribosa.
- Un grup fosfat.



Hi ha diferents tipus d'àcids nucleics:

Il·lustració 10: Estructura d'un nucleòtid.

- L'àcid desoxiribonucleic (DNA): Tots els nucleòtids de l'ADN estan compostos per desoxiribosa, per fosfat i per una d'aquestes quatre bases: adenina, guanina, citosina o timina.
- L'àcid ribonucleic (RNA). Els nucleòtids de l'RNA contenen ribosa, fosfat i una d'aquestes bases nitrogenades: adenina, citosina, guanina o uracil. Hi ha diversos subtipus d'àcid ribonucleic (RNAm o missatger; RNAt o de

transferència; RNAr o ribosòmic), els quals intervenen en processos de interpretació de la informació continguda al DNA.

DNA

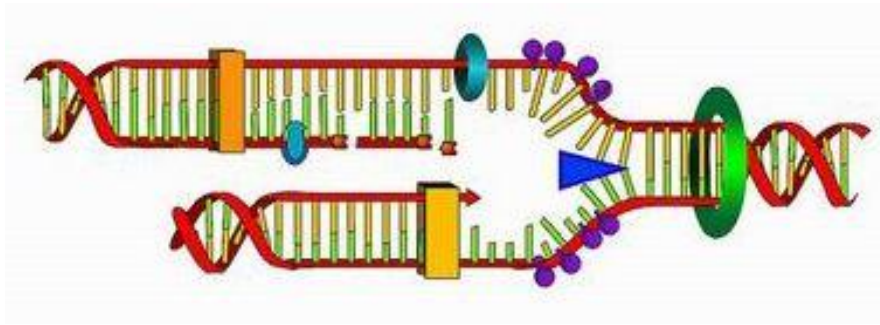
El DNA (àcid desoxiribonucleic) és un àcid nucleic que conté tota la informació necessària per al desenvolupament i el funcionament de tots els éssers vius, per tant la seva funció principal és l'emmagatzematge a llarg termini. Dins el DNA hi ha segments que porten informació per a algun caràcter, i els anomenem gens, en canvi altres segments no contenen informació, tenen només una funció estructural.

El DNA és una doble hèlix de dues cadenes antiparal·leles, on els dos filaments es troben units per les bases nitrogenades mitjançant enllaços d'hidrogen. Les bases dels dos filaments són complementàries, és a dir, l'adenina és complementària de la guanina i la citosina ho és de la timina.

El DNA està situat dins del nucli i als mitocondris (DNA mitocondrial). El DNA normalment el trobarem en forma de cromatina, és a dir, envoltat a unes proteïnes anomenades histones.

Replicació DNA

En cada cicle de reproducció cel·lular, la cadena s'obre i es copia donant-ne una altra d'idèntica, per tal d'assegurar la transmissió exacta de la informació a les cèl·lules filles. Perquè es produeixi aquest procés es necessiten: la molècula de DNA que actuarà com a plantilla, els quatre tipus de desoxiribonucleòtids (monòmers que constitueixen l'ADN, amb la mateixa estructura que els nucleòtids), un per cada base nitrogenada (ATP, CTP, GTP, TTP), i enzims de la classe ADN-polimerasa.



Il·lustració 11: Duplicació DNA.

Aquest procés s'anomena replicació i es realitza en les fases següents:

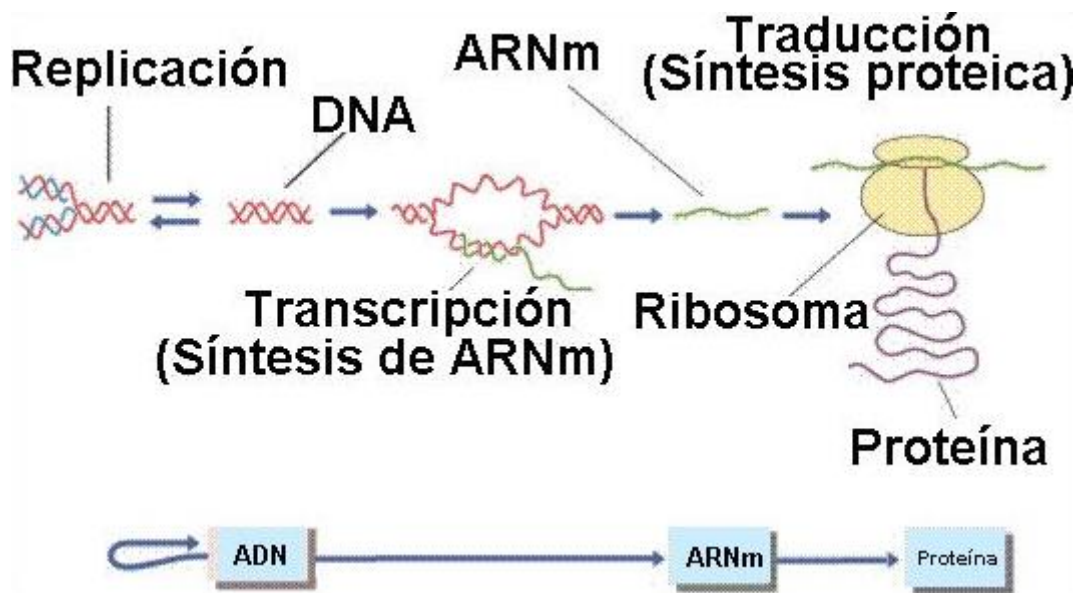
- Primera fase. La replicació comença amb el desenrotllament i la separació de les dues cadenes de la doble hèlix.
- Segona fase. Cada cadena es duplica de manera independent; cada una serveix de motlle per fabricar una nova cadena complementària mitjançant l'acoblament dels nucleòtids (els nucleòtids d'adenina s'aparellen sempre amb els de timina, i els de guanina amb els de citosina). Aquest pas el possibiliten uns enzims específics que catalitzen la reacció, anomenats ADN-polimerases.
- Tercera fase. El resultat final són dues noves dobles hèlixs, que resulten una còpia exacta de la molècula inicial.

RNA

El RNA (àcid ribonucleic) és també un àcid nucleic, la seva funció és la síntesi de proteïnes. Quant a la seva estructura és molt semblant a la del DNA, però no té una doble hèlix, és monocatenari. Els nucleòtids del RNA estan formats per una ribosa, un grup fosfat i les bases nitrogenades. Les bases són: adenina, uracil, guanina i citosina.

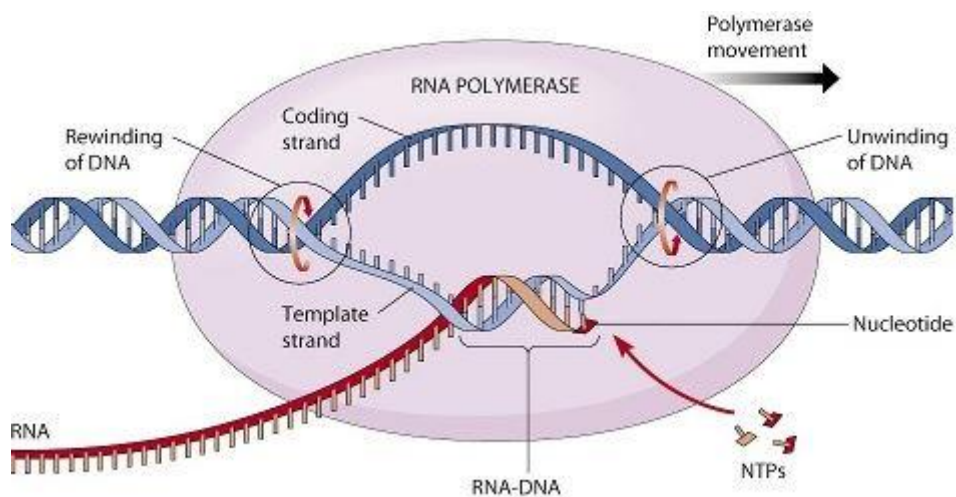
El RNA és molt important dins de la cèl·lula. Les cèl·lules han de dur a terme molts processos metabòlics, i per poder-ho fer necessiten l'ajut de les proteïnes. La informació per poder sintetitzar-les la trobem al DNA. El problema és que el DNA no pot sintetitzar-les, aleshores és quan entra el RNA en els processos de transcripció i traducció.

Del DNA a les proteïnes, passant per l'RNA



Il·lustració 12: Esquema general.

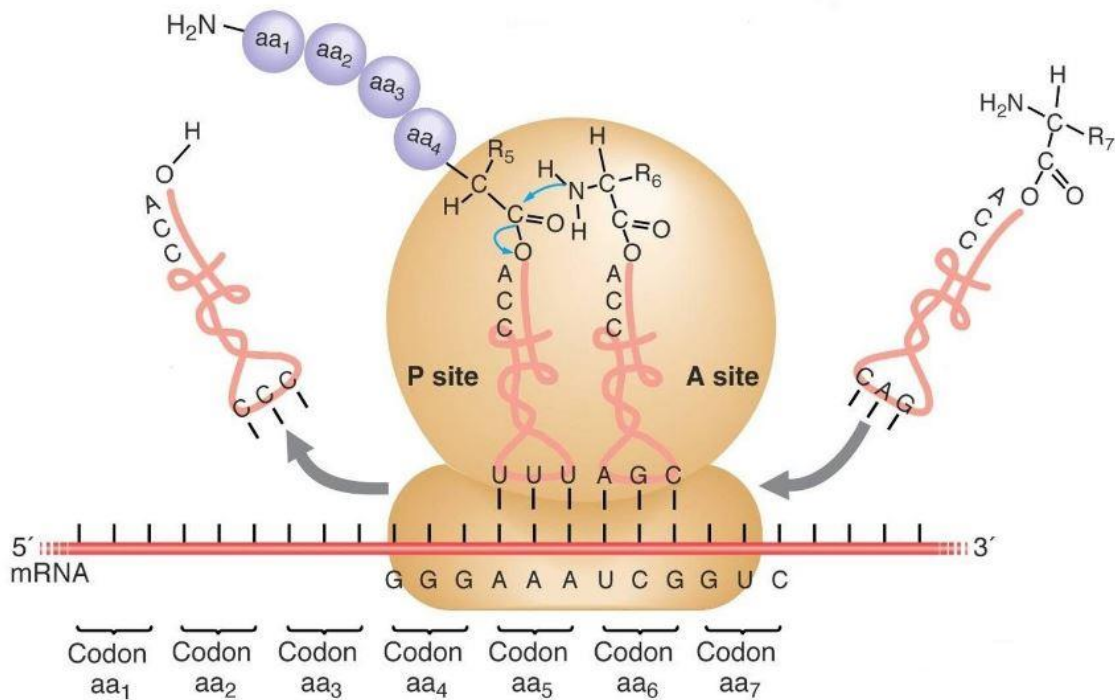
- Transcripció: Qualsevol cèl·lula és molt rica en materials i en processos metabòlics. I per sintetitzar aquests materials i fer anar aquests processos calen uns compostos essencials: les proteïnes. Les instruccions per elaborar les proteïnes es troben codificades en el DNA cel·lular.



Il·lustració 13: Transcripció.

El procés comença amb l'obtenció d'un segment del DNA que dugui codificada la seqüència dels aminoàcids de la proteïna. Així se sintetitza una cadena de RNA que és el contramotlle exacte del segment del DNA, és a dir, la cadena complementària al segment. Aquest RNA obtingut s'anomena RNA missatger (RNA m).

- Traducció: Ara, per desxifrar aquest missatge d'RNAm, calen unes altres molècules d'aquest àcid nucleic, RNA de transferència (RNA t), que cerquin arreu del plasma cel·lular els aminoàcids que es requereixen i els duguin fins on hi ha el missatge, ja que les proteïnes estan formades per aquestes subunitats. Aquests RNAt s'hauran d'enganxar ordenadament, i amb exactitud, en el contramotlle d'RNAm. A mesura que es vagin encaixant, aniran col·locant l'aminoàcid que duen i, d'aquesta manera, s'anirà allargant la nova cadena



Movimiento del ribosoma durante la lectura de un ARNm.

Il·lustració 14: Traducció.

peptídica que esdevindrà una proteïna.

El nom fa referència al procés, ja que es tracta de traduir una cadena de nucleòtids de RNAm, en una altra cadena (proteïna), aquesta escrita en aminoàcids.

SNP i haplotips més freqüents

Un SNP o polimorfisme d'un sol nucleòtid, és una variació en la seqüència de DNA que afecta a una sola base nitrogenada (Adenina (A), timina (T), citosina (C) o guanina (G)), tot i que, a vegades, considerem SNP els canvis de uns pocs nucleòtids. Per aquest motiu és més correcte el terme polimorfisme de nucleòtid simple. Perquè una variació en un nucleòtid pugui ser considerada SNP ha d'afectar com a mínim a un 1% de la població.

Els SNP constitueixen un 90% de totes les variacions genòmiques humanes i apareixen de mitjana cada 1300 bases, de manera que els dos terços corresponen a la substitució d'una citosina per una timina. Aquestes variacions poden afectar les respostes dels individus davant de malalties, bacteris o fàrmacs entre d'altres.

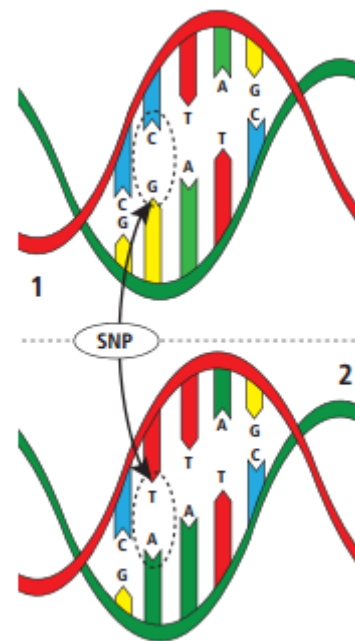
Els SNP poden estar localitzats en diferents parts. N'hi ha que estan situats dins d'una seqüència codificant i, per tant, poden modificar la cadena

d'aminoàcids que produeixen, llavors els anomenem SNP no-sinònims, o poden no modificar-la, i en

aquest cas els anomenem SNP sinònims o mutacions silencioses. Altres SNP estan situats en regions no codificants, i poden afectar el procés de traducció o modificar el RNA no codificant. Sense importar on estiguin localitzats, els SNP que alteren d'alguna manera l'expressió genètica reben el nom d'SNPe (SNP d'expressió).

Com ja hem esmentat, un SNP pot afectar les respostes d'un individu davant de malalties, per tant, un SNP pot tenir relació amb una malaltia o un fenotip observable:

- 1- SNP situats en regions no-codificants en alguns gens predisposen a un augment de la probabilitat de desenvolupar càncer



Il·lustració 15: SNP o polimorfisme d'un nucleòtid.

- 2- SNP ubicats en regions codificants en substitucions sinònimes (no modifiquen la cadena), que com ja hem dit no modifiquen la seqüència aminoacídica de la proteïna, però sí que poden alterar la seva funció canviant la conformació per fer-la menys eficient.
- 3- Els SNP que impliquen una substitució amb canvi de sentit, sí que alteren la cadena d'aminoàcids i són les que més freqüentment associem a malalties.
- 4- Els SNP que s'anomenen sense sentit, són aquells que provoquen l'aparició d'un codó d'aturada que fa que la proteïna no es pugui acabar de sintetitzar, per tant queda incompleta i la majoria de vegades no és funcional.

Els SNP no canvien d'unes generacions a altres, el que vol dir que s'hereten de manera molt estable mitjançant l'herència mendeliana.

En el gen *TAS2R38* la presència o no d'un canvi d'una base nitrogenada, provoca una alteració en el fenotip, notar o no el gust amarg.

En la següent taula veiem els diferents SNP que hi ha relacionats amb el gen *TAS2R38* i amb la percepció del gust amarg:

Taula 1: SNP.

Posició del nucleòtid	Canvi en el nucleòtid		Canvi en el codó		Canvi en l'aminoàcid	
	<i>Gustador</i>	<i>No gustador</i>	<i>Gustador</i>	<i>No gustador</i>	<i>Gustador</i>	<i>No gustador</i>
145	C	G	CCA	GCA	Prolina	Alanina
785	C	T	GCT	GTT	Alanina	Valina
886	G	A	GTC	ATC	Valina	Isoleucina

Dades procedents d'un estudi de 5589 individus procedents de 105 poblacions.

Els tres polimorfismes diferents que podem trobar en les posicions 49, 262 i 296 del gen *TAS2R38* comprenen diferents haplotips, com ja hem dit, l'haplotip gustador PAV (prolina, alanina i valina) i l'haplotip no gustador AVI (alanina, valina i isoleucina). A més, trobem dos haplotips amb freqüències menors del 5% (AAV i AAI) i dos extremadament rars amb una freqüència menor del 1% (PAI i PVI). Els altres dos haplotips possibles (AVV i PVV) se n'ha informat de forma individual en dos estudis.

La genètica del gust amarg

Taula 2: Distribució dels haplotips.

<i>Population</i>	PAV	AVI	AAV	AVV	PAI	PVI	AAI	PVV
All	50.76%	42.70%	2.48%	0.32%	0.18%	0.07%	3.39%	0.10%
Africans	50.76%	35.18%	0.61%	0.08%	0.00%	0.15%	13.22%	0.00%
Asians	64.51%	35.31%	0.00%	0.17%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Europeans	45.66%	49.22%	3.56%	0.49%	0.32%	0.03%	0.55%	0.17%
Americans	68.61%	26.69%	2.26%	0.00%	0.00%	0.19%	2.26%	0.00%

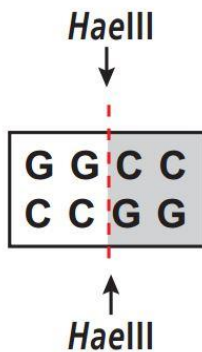
6. Biotecnologia i tècniques associades

Enzims de restricció

Els enzims de restricció (o endonucleases de restricció) són enzims capaços de reconèixer seqüències de nucleòtids palindròmiques³ dins d'una molècula de DNA, i tallar els enllaços fosfodièsters del material genètic en aquest punt específic, anomenat lloc o diana de restricció. Els llocs de restricció tenen entre 4 i 12 parells de bases.

Els enzims de restricció són presents en procariotes els quals els utilitzen com a sistema de defensa contra l'entrada d'ADN forà. Per tal que no degradin l'ADN propi, cada enzim de restricció té associada una metilasa: aquesta reconeix la mateixa seqüència que l'enzim de restricció i el metila, cosa que evita que l'enzim de restricció el degradi.

Blunt End



Mitjançant un enzim de restricció, que en el nostre cas és el HAEIII, tallem la molècula de DNA en una posició determinada. L'enzim HAEIII només talla l'al·lel dels gustadors (5'-GGCGGCACT-3'), en canvi el polimorfisme que presenten els no gustadors (5'-GGCGGGCACT-3') no el pot reconèixer i per tant no en pot fer la digestió. Per poder comprovar els resultats de la digestió ho hem de fer amb la tècnica de l'electroforesi. Per saber si tenim un SNP o no, fem servir

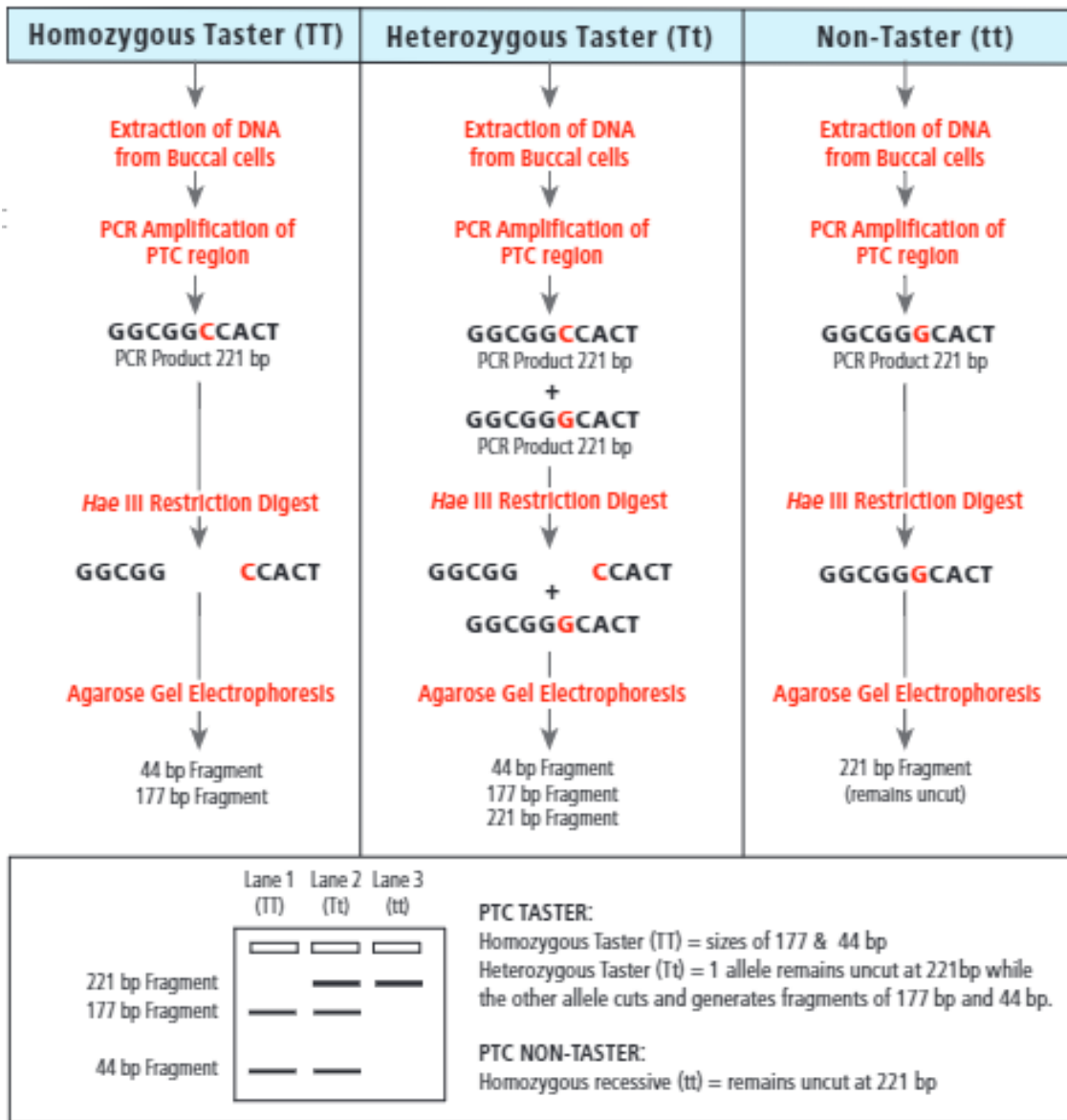
Il·lustració 16: Enzim de restricció HaellI.

enzims de restricció que reconeixen una seqüència específica.

En el nostre cas farem servir l'enzim HAEIII, només tallarà els al·lells dels gustadors, per tant un cop feta l'electroforesi tenim tres possibles resultats. El primer resultat seria observar dos fragments de DNA, el que voldria dir que aquell DNA és homozigot TT, per tant supergustador. El segon resultat seria observar tan sols un fragment de DNA, el que ens indicaria que no s'ha tallat, i que per tant és homozigot tt, per tant no gustador. I l'últim resultat seria observar tres fragments de

³ En direccions oposades es llegeix el mateix ordre de nucleòtids.

DNA, el que voldria dir que una de les dues cadenes de DNA s'ha tallat i l'altre no, per tant el DNA serà heterozigot Tt, i per tant gustador.



Il·lustració 17: Genotips de gustadors, supergustadors i no gustadors.

Primers o encebadors

Un primer o encebador és una cadena d'àcids nucleics petita que actua com a iniciador en la replicació de l'ADN. Aquests encebadors són necessaris perquè els enzims que catalitzen la replicació, els DNA-polimerases, només poden afegir nucleòtids nous a una cadena ja existent de DNA. Les polimerases sempre actuen de l'extrem 5' cap al 3', d'aquesta manera fa una còpia de la cadena motllo.

En molts casos l'encebador és una cadena curta d'RNA i posteriorment és eliminat i reemplaçat per una de DNA per l'acció d'una polimerasa reparadora.

Els primers que jo vaig fer servir van ser:

```
Forward: CCTTCGTTTTCTTGGTGAATTTTTGGGATGTAGTGAAGAGGCGG
```

```
Reverse: AGGTTGGCTTGGTTTGAATCATC
```

Reacció en Cadena de la Polimerasa i termociclador

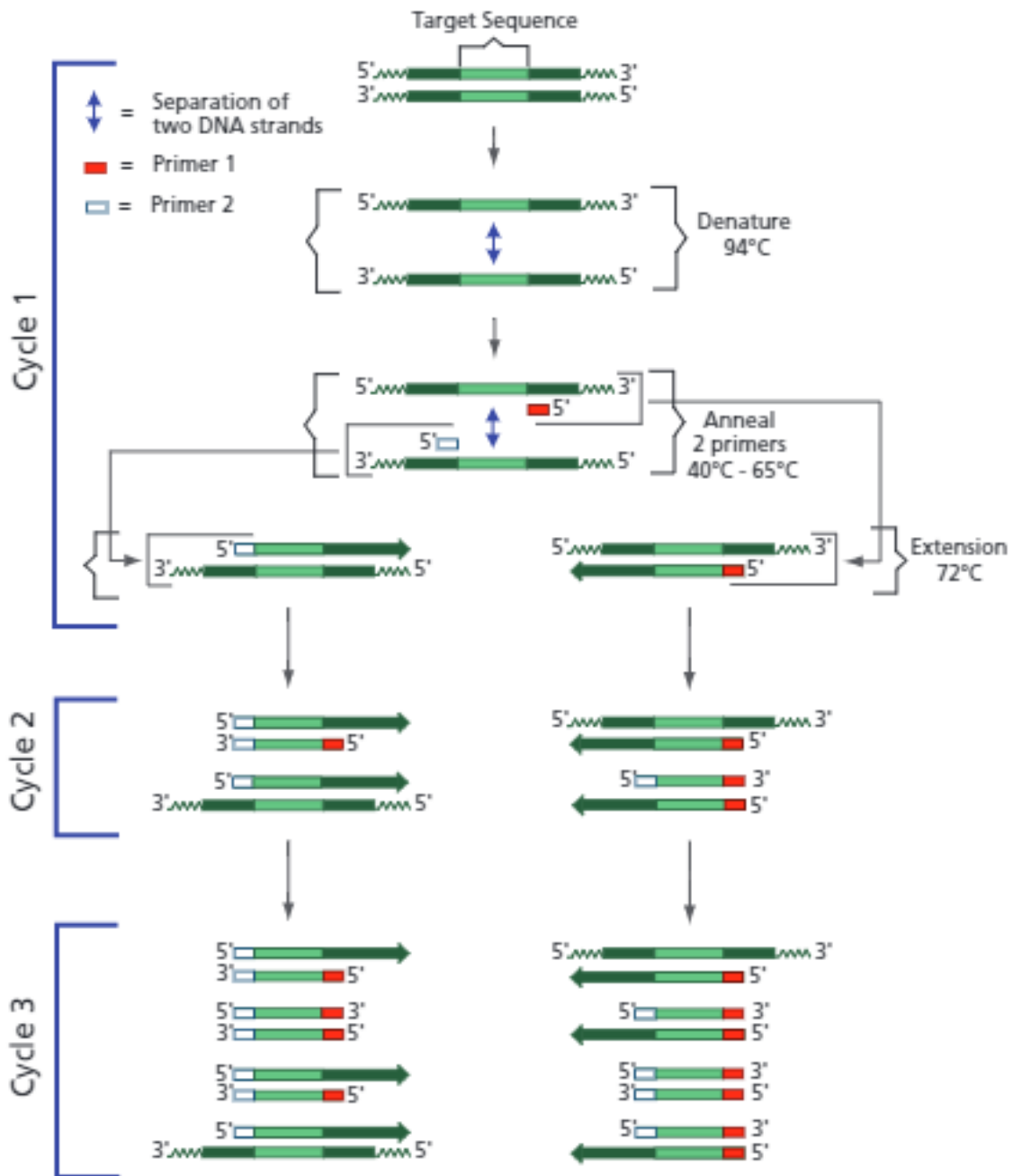
La reacció en cadena de la polimerasa, també anomenada PCR, és una tècnica de biologia molecular que permet obtenir un gran nombre de còpies d'un fragment de DNA específic a partir d'una quantitat mínima. Per poder iniciar aquesta tècnica hem de preparar el medi adient per al DNA:

- La seqüència diana que ens interessa.
- Dos primers específics per a una seqüència concreta del DNA.
- Quatre deoxinucleòtids (d'ATP, dCTP, dGTP, i dTTP).
- Un DNA-polimerasa especial que és resistent a la calor, el que se sol utilitzar és el *Taq-polimerasa*, que és purificat del bacteri *Thermus aquaticus* i és capaç de suportar temperatures superiors a 95 °C mantenint-se inalterable.

Per començar s'escalfa tot a uns 94 °C per tal d'aconseguir la desnaturalització de les dues cadenes inicials, és a dir, que es trenquen els ponts d'hidrogen que unien les dues

cadena; amb 30 segons és suficient. Després disminuïm la temperatura fins arribar aproximadament als 40 °C - 65 °C durant 45 segons; un primer s'associa a cada cadena mitjançant un pont d'hidrogen i, llavors, tornem a augmentar la temperatura fins als 72 °C durant 45 segons i el DNA-polimerasa comença a actuar utilitzant el conjunt com a motlle per sintetitzar la cadena complementària amb enllaços fosfodièsters.

Tot aquest procés és el primer cicle. Després el procés es va repetint fins a 35 cicles i un cop acabat mantenim la temperatura de 72 °C durant 5 minuts. Cada vegada que fem un cicle obtenim el doble de DNA que a l'anterior (2^n), és a dir, en el primer cicle obtindrem dues dobles hèlixs, en el segon cicle quatre dobles hèlixs, en el tercer cicle vuit, i així successivament. D'aquesta manera, al cap de 35 cicles n'obtindrem 2^{35} , prop de 34360 mil milions de còpies de DNA.



Il·lustració 18: Amplificació del DNA mitjançant la reacció en cadena de la polimerasa.

El procés de la PCR té lloc dins d'una màquina que anomenem termociclador. El termociclador és una màquina petita i assequible en què s'ha de programar la quantitat de cicles i la temperatura i durada de les fases de cada cicle. Es utilitza per moltes raons diverses en les quals s'hagi de seqüenciar per comparar DNA, per observar si hi ha alguna malaltia genètica, etc.

Electroforesi

L'electroforesi és una tècnica en la qual s'utilitza un corrent elèctric controlat per separar molècules segons la mobilitat d'aquestes en un camp elèctric, és a dir, segons la seva mida i la seva càrrega, a través d'una matriu gelatinosa. Hi ha diferents maneres de dur a terme aquesta



Il·lustració 19: Aparell utilitzat per fer l'electroforèsi.

tècnica, però la utilitzada en aquest treball és l'electroforesi sobre gel integrada amb el sistema de visualització.

Les avantatges d'utilitzar aquesta tècnica integrada són:

- Es pot visualitzar mentre s'està separant el DNA.
- És més segur perquè no utilitza ni llum ultraviolada ni bromur d'etidi.
- És compacte i integrat.
- Es poden observar els resultats amb més rapidesa.

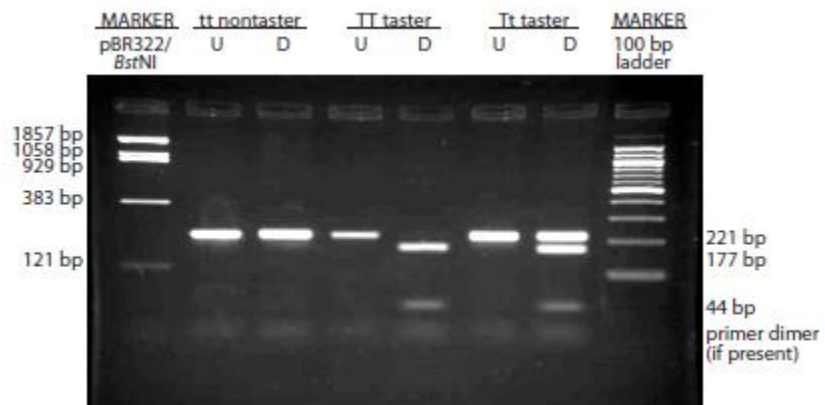
En aquesta electroforesi es tracta la mostra per tal que totes les molècules tinguin càrrega negativa. Es desplaçaran sempre cap al pol positiu, però ho faran amb una velocitat que dependrà només de la seva mida, ja que han de passar pels porus del gel. Les molècules més llargues es quedaran més enrere que les curtes, i un cop feta l'electroforesi tindrem les molècules separades per mida.



Il·lustració 20: Gel utilitzat en l'electroforèsi

La genètica del gust amarg

Amb aquesta tècnica podem comprovar que la PCR i la digestió s'han fet correctament, perquè se separen els fragments de diferents mides i podem observar si la regió d'ADN que s'ha amplificat i tallat ho ha fet com s'esperava.



Il·lustració 21: Revelat d'electroforesi amb els tres genotips.

7. Part pràctica al laboratori per determinar el genotip associat a un fenotip.

En aquest apartat explicaré els procediments que vaig seguir al laboratori del Centre de Regulació Genòmica (CRG), on vaig poder assistir durant el mes de juliol per realitzar la part experimental del meu treball de recerca.

Protocol

El protocol que vaig seguir va ser el protocol EDVOTEK 345, el tenim dividit en 4 mòduls.

Mòdul 1:

- Objectiu: En aquest mòdul el objectiu és l'obtenció de DNA a partir de les cèl·lules bucals.
- Material:
 - Micropipeta: 200µl i 1000µl (p200 i p1000)
 - Incubadora
 - Got
 - Permanent
 - Vòrtex
 - Eppendorf amb tap de rosca
 - Solucions: Lysis buffer i solució salina (aigua potable 200ml i 3,2 paquets de sal)
- Preparació:
 - 1- Posem la incubadora a 55 graus centígrads
 - 2- Preparem la solució salina. Posem en un got gran els 200ml d'aigua i els 3,2 paquets de sal del laboratori. Després barregem la mescla i quan la sal esta ben dissolta posem 10ml en un altre got.
 - 3- Glopegem la solució per la boca durant 60 segons i acabat el temps ho escopim al got.
 - 4- Etiquetem el got, el Eppendorf i el tap de l'eppendorf.



Il·lustració 22:
Micropipetes.

- 5- Agitem la mescla del got i afegim 1,5 ml a l'ependorf.
- 6- Posem els eppendorf a la centrifugadora (de manera simètrica i equilibrada perquè és molt sensible). Engueuem la centrifugadora i la deixem 2 minuts a 11.000 revolucions per minut.
- 7- Llançem el líquid sobrenedant (la part superior)
- 8- Repetim dues vegades més els passos 5, 6, 7.
- 9- Preparem el Lysis buffer:
 - Reactius: Proteïnasa K i TE buffer (el buffer està l congelador)
 - Afegim al tub de la proteïnasa K 100 µl de TE buffer.
 - El deixem obert 3 minuts perquè s'hidrati.
 - Després en un tub de 15 ml afegim 4 ml de TE buffer amb una micropipeta p1000 i la mescla anterior.
- 10- A l'ependorf afegim 140 µl de Lysis buffer.
- 11- Diluïm la barreja de Lysis buffer amb el vòrtex,
- 12- Ho posem a la incubadora 15 minuts a 55 graus centígrads
- 13- Trèiem els tubs i els passem per vòrtex mentre augmentem la temperatura de la incubadora.
- 14- Etiquetem un nou eppendorf
- 15- Posem l'ependorf anterior a 99 graus centígrads durant 15 minuts
- 16- Després de treure l'ependorf centrifuguem 2 minuts a 2.400 revolucions per minut.
- 17- Tot seguit passem del segon tub al primer 80 µl del líquid sobrenedant que és on es troba el DNA.
- 18- Tornem a centrifugar per assegurar-nos que no ens queda res a les parets.



Il·lustració 23:
Vòrtex.

Mòdul 2:

- Objectiu: Aconseguir més quantitat de DNA mitjançant la PCR
- Material:
 - Micropipeta p20 p200 p1000
 - Termociclador (PCR)

- Gel
 - Eppendorf amb tap normal
 - Microcentrifugadora
 - Solucions: (20 μ l de PTC primer, 5 μ l de extracted DNA, control DNA, PCR EndoBead)
- Preparació:
 - 1- Preparem els primers. Agafem un concentrat de PTC primer mix i el TE Buffer. Afegim 1 ml amb la micropipeta p1000 al tub de PTC primer mix concentrate. Un cop fet la mescla deixem el tub al gel.
 - 2- Preparem el control de DNA. Agafem el control DNA concentrate i TE Buffer. Afegim 20 μ l de TE Buffer al tub dl control DNA. Després el deixem al gel.
 - 3- Etiquetem un nou eppendorf
 - 4- Afegim 5 μ l del nostre DNA que teníem al eppendorf anterior, 20 μ l PTC primer i una bola de PCR EndoBead.
 - 5- Centrifuguem durant 5 segons a 2300 revolucions per minut a la centrifugadora.
 - 6- Fiquem els eppendorfs al termociclador.
 - 7- Repetim el pas 5 però aquest cop amb una microcentrifugadora
 - 8- Fiquem els tubs al termociclador que prèviament ha estat programat:
 - Durant 4 minuts a 94 graus centígrads
 - 94 graus centígrads durant 30 segons
 - 64 graus centígrads durant 45 segons
 - 72 graus centígrads durant 45 segons
 - 72 graus centígrads durant 5 minuts.



Il·lustració 24: Termociclador.

Mòdul 3:

- Objectiu: fer la digestió, es a dir tallar, el DNA amb els enzims de restricció.
- Material:
 - Incubadora
 - Centrifugadora
 - Micropipeta p20
 - Eppendorfs
 - Solucions (Enzim de restricció de la PTC HaeIII i buffer)
 - Vòrtex
 - Gel
- Procediment:
 - 1- Posem a 37 graus centígrads la incubadora
 - 2- Preparem la HaeIII restriction enzyme. Agafem 150 µl de Restriction enzyme dilution buffer i un tub de HaeIII. Afegim el buffer al tub del enzim HaeIII. Després ho fiquem 30 segons al vòrtex i 1 minut al gel.
 - 3- Etiquetem un nou eppendorf i afegim 20 µl del nostre DNA amplificat, 5 µl de buffer i 5 µl de HaeIII.
 - 4- Fem el pas 3 un altre cop però en comptes de fer servir el nostre DNA ho fem amb el control, que serà el nostre control positiu.
 - 5- Fem el control negatiu, es a dir la mateixa mescla sense la molècula que estudiem, que en aquest cas és el DNA. Per tant, en un altre eppendorf afegim 5 µl de buffer i 5 µl de HaeIII.
 - 6- Centrifuguem els tubs 1 minut a 11000 revolucions per minut.
 - 7- Fiquem els eppendorfs 1 hora a la incubadora que ja havíem posat a 37 graus centígrads.
 - 8- Hem de fer un control propi per assegurar-nos de que la digestió s'ha fet correctament. Fem el control agafant DNA després de ser amplificat a la PCR i li afegim 15 µl d'aigua ultrapura per igualar la quantitat de la mostra, però l'aigua ultrapura, que no afecta en res a la mostra.

Mòdul 4:

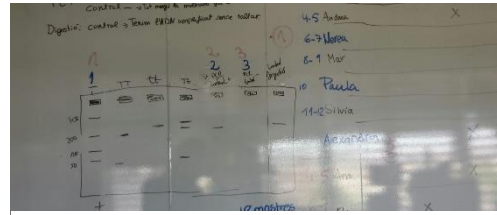
- Objectiu: Electroforesi, poder observar els resultats.

- Material:

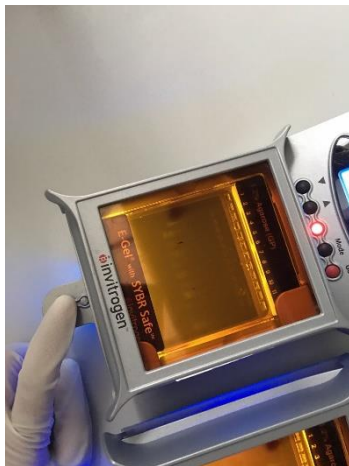
- Cubeta
- Gel d'agarosa

- Procediment:

- 1- Distribuir els pous del gel entre els tubs, per evitar confusions. Fem una taula amb el número del pou i la mostra que li correspon.
- 2- Els dos primers pous són els dels controls la resta de pous estan repartits dos per persona, el primer per al control de digestió i el segon per a la mostra del DNA després de la digestió. Fem servir dos gels per encabir totes les mostres.
- 3- Posem en marxa la màquina de l'electroforesi. El primer gel hi està 20



Il·lustració 25: Pissarra amb les nostres anotacions de les distribucions dels pous.



Il·lustració 27: La nostra electroforèsi, gel 1.



Il·lustració 26: La nostra electroforèsi, gel 2.

minuts, el segon gel n'hi està 10. Després el que fem és observar els resultats.

Treball de camp al CRG

En aquest apartat explicaré els procediments que vaig seguir al laboratori del Centre de Regulació Genòmica (CRG), on vaig poder assistir durant el mes de juliol per realitzar la part experimental del meu treball de recerca.



Dia 1

El primer dia el que vam fer bàsicament va ser familiaritzar-nos amb el material.

Quan vam arribar, la nostra supervisora ens va portar al laboratori on treballaríem la resta de dies i ens van explicar totes les mesures de seguretat que s'havien de complir dins del laboratori. Més tard, vam aprendre a pipetejar i vam estar practicant, ja que és una cosa bàsica per poder dur a terme qualsevol pràctica.

La nostra supervisora també ens va donar el protocol de la companyia EDVOTEK que seguiríem els següents dies. També vam fer la prova de les tires de PTC, per anotar el nostre fenotip i així poder comparar-lo amb el genotip. En el meu cas vam determinar que el fenotip era heterozigot (Tt).

Dia 2

El segon dia vam començar amb el protocol i vam fer els mòduls 1 i 2 que consistien en l'obtenció de DNA i l'amplificació d'aquest.

Vam obtenir DNA a partir de cèl·lules de la boca. El primer que vam fer va ser preparar tot el que havíem de fer servir, vam agafar el material i vam posar a escalfar la incubadora. Després vam preparar la solució salina que més tard vam fer servir per glopejar i així aconseguir les nostres cèl·lules. Vam etiquetar els eppendorfs i vam centrifugar. Tot seguit vam treure el líquid sobrenedant i els últims passos els vam repetir unes quantes vegades per tal d'aconseguir més quantitat de DNA. Un cop ja teníem separades les cèl·lules, vam preparar el reactiu buffer, però vam tenir un petit

problema: un dels components del Lysis buffer, el TE buffer que estava al congelador, estava congelat i el vam haver de descongelar a mà, per fricció i agitació. A l'hora de diluir la barreja de Lysis Buffer amb el vòrtex, no van quedar totes les partícules en suspensió i ho vam acabar fent manualment, rasant l'ependorf amb el seu suport. La resta del mòdul 1 va sortir segons els resultats esperats i vam obtenir el DNA necessari per poder passar al mòdul 2.



Al mòdul 2 vam fer la PCR, explicada amb detall anteriorment. Vam cometre un error: al principi vam fer servir eppendorfs de 0,5, però en el termociclador que fèiem servir només cabien eppendorfs de 0,2. Llavors, un cop preparada tota la mostra, vam canviar el contingut de l'eppendorf de 0,5 a un de 0,2 amb una micropipeta p200. Després vam programar el termociclador i vam fer la PCR, però quan vam anar a

comprovar el resultat, els eppendorfs s'havien obert i el contingut, evaporat. Vam haver de repetir des del punt 3 del mòdul 2, però directament en eppendorfs de 0,2.

Dia 3

El tercer dia vam fer els mòduls 3 i 4, que consistien a fer la digestió, és a dir, tallar el DNA amb els enzims de restricció i fer l'electroforesi per comprovar els resultats.

Mentre fèiem el mòdul 3 no vam tenir cap problema, vam fer tota la digestió correctament seguint els passos del protocol, amb l'enzim de restricció HaeIII. En aquest mòdul vam fer, a part de la mostra, un control positiu, un de negatiu i un control propi per assegurar-nos que la digestió havia funcionat correctament.

Al mòdul 4 el que vam fer és agafar el gel d'agarosa i repartir els pous, numerant-los i anomenant-los per evitar qualsevol confusió. Vam necessitar dos gels perquè teníem moltes mostres. El primer gel (on estava la meva mostra) va estar 20 minuts i el segon, 10. A l'hora d'observar els resultats ens adonem d'un problema: en el primer gel els

pous on estaven els controls surten tallats i no hauria de ser així. Per tant, els resultats no són 100% fiables. El fet que els controls estiguessin tallats pot ser a causa que l'aigua ultrapura estigués contaminada, o perquè el gen en si estigués contaminat o que no estigués en les condicions adequades perquè el DNA l'anés recorrent bé.

Com que teníem temps, vam decidir repetir l'electroforesi, però jo no tenia suficient mostra després de la digestió. Llavors vaig haver de repetir-ho des del mòdul 2.

Dia 4

Aquest dia vaig estar repetint la pràctica, però un cop feta la segona electroforesi el resultat va ser encara pitjor perquè no es veia DNA. Hem deduït que no hi havia DNA i que llavors l'error estava en la PCR, no en l'electroforesi. L'error en la PCR podria haver sigut causat perquè la PCR es va fer malament i el DNA no es va replicar, perquè els pendorfs no estiguessin correctament tancats i s'hagués anat evaporant poc a poc i per aquest motiu no hi hauria DNA o també perquè la PCR no va funcionar atès que el DNA s'havia degradat com a conseqüència de no haver estat conservat a la nevera i el teníem des de dies abans. Per problemes de temps no vam poder repetir la pràctica una tercera vegada.

Dia 5

Aquest dia la nostra supervisora ens va preparar una sorpresa: vam assistir a una xerrada del científic Carles Lalueza-Fox, qui ens va parlar de la seva investigació sobre el *TAS2R38*, sobre la història del descobriment de la PTC, la relació amb els neandertals i els ximpanzés i l'evolució relacionada amb el gen. D'aquí vam poder treure molta informació i de primera mà. A mi personalment m'ha sigut molt útil haver pogut agafar tota aquella informació directament del científic Carles Lalueza-Fox.



Anàlisi de dades

Per fer l'anàlisi de dades vam agafar el gel d'agarosa de l'electroforesi i vam veure en quantes parts s'havia tallat el DNA.

Si després de tot el procés el DNA està sencer, és a dir, sense cap partició, en un sol bloc, vol dir que els enzims de restricció no l'han tallat. Per tant, té la mutació, el genotip és tt i correspon amb un fenotip de no gustador.

Si en el gel trobem el DNA en dos blocs, una partició, ens està dient que els enzims han pogut tallar-lo. Per tant, no té la mutació i el genotip és TT.

En el cas que el genotip sigui Tt, donat que en un cas no té la mutació però en l'altre sí, el que trobarem serà un de tallat i l'altre no. En conseqüència, té tres blocs: un que no està tallat perquè té la mutació i l'altre que els enzims de restricció l'han pogut tallar.

El control de la digestió hauria de sortir en un sol bloc perquè té un DNA control que no es talla.

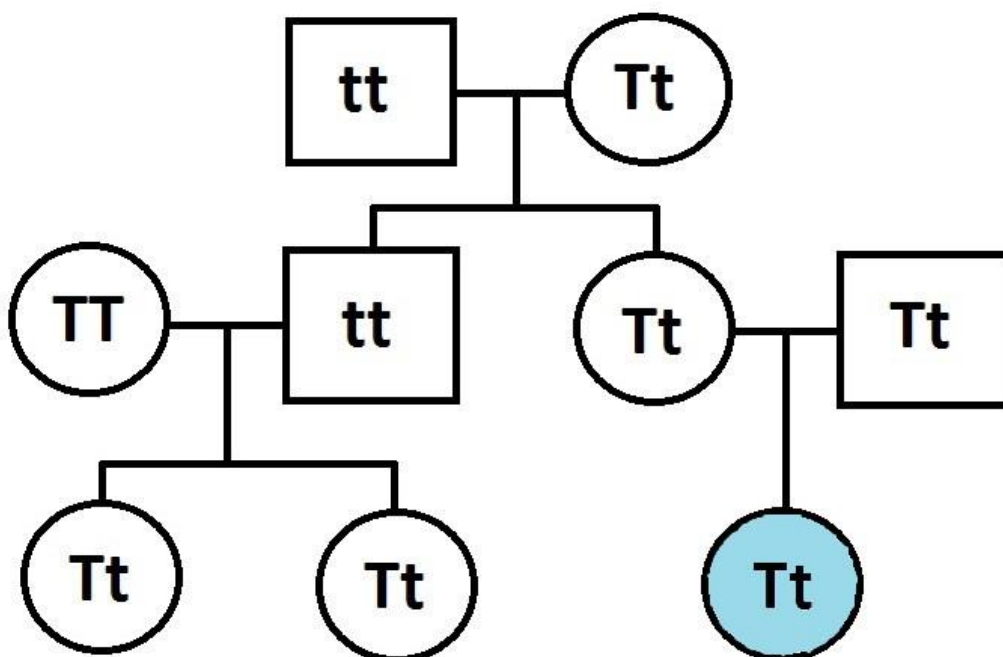
El que vam fer va ser mirar el pou on teníem el nostre control i la nostra mostra i en el gel 1 tots els controls tenien dos blocs en comptes d'un, per tant, l'experiment no és fiable perquè el gel podria estar contaminat, fet que també afectaria les mostres, o potser hi havia una contaminació en l'aigua ultrapura. També podria ser pel fet d'haver deixat l'electroforesi 20 minuts en comptes de 10 com en el gel 2. La meua mostra tenia tres blocs, el que indica que el meu genotip es Tt i coincideix amb el meu fenotip, però com ja hem dit no es fiable 100% i per aquest motiu vam repetir l'experiment.

La segona vegada no vam poder fer control perquè no teníem suficient mostra, per tant, en l'anàlisi de dades només podíem observar la mostra i no s'hi veia cap bloc, el que indica que o bé no hi ha DNA o bé que n'hi ha poc. Les hipòtesis que tenim per poder explicar el resultat són que potser la mostra de DNA que vam fer servir tenia el DNA degradat perquè no havia estat conservada a la nevera i el teníem des de quatre dies abans o que la PCR no hagués funcionat i, per tant, no teníem quantitat suficient

de DNA. Com no podíem repetir l'experiment altre cop per problema de temps, considerarem el primer resultat encara que sabem que no és 100% fiable.

Conclusions

Per tant després de l'anàlisi de dades comparem el genotip Tt amb el fenotip que és gustador, com concorden podríem afirmar que jo soc gustadora Tt.



Comprovació del arbre genealògic

Llegenda

Símbol		Significat
TT	→	Supergustador
Tt	→	gustador
tt	→	no gustador
○	→	Dona
□	→	Home
	→	genotip comprovat al laboratori

Un cop vaig haver determinat el meu genotip, vaig decidir que volia comprovar si el caràcter era realment hereditari per herència mendeliana. Per fer-ho he fet enquestes al membres de la meua família i els he preguntat amb quina intensitat noten l'amargor, per poder fer la distinció entre supergustadors i gustadors.

Durant la meua estada al laboratori, vam comprovar que les persones que noten una diferència entre la tira de control i la tira amb PTC, tot i que no notin el gust amarg en si són heterozigots. Basant-me en la intensitat amb la que notaven el gust amarg he anat deduint el genotip, i com podem veure en l'arbre genealògic, si que es compleix l'herència mendeliana.

8. Prova de detecció del PTC

El protocol és molt senzill. Tenim dos tipus de tires de paper, una d'elles impregnada amb PTC i l'altre sense res.

El protocol a seguir és el següent:

- 1- A cada persona que participa se li passa una enquesta que és la següent:

Sexe:	M	F	Edat: ____
Fumador/a:	Si	No	Beus alcohol amb freqüència: Si No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Si/No		Raó per la que no t'agraden:
Bròquil	Si No		
Coliflor	Si No		
Rave	Si No		
Col	Si No		
albergínia	Si No		
Cafè (negre)	Si No		
Pomelo	Si No		
Espinacs	Si No		
Bledes	Si No		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?	Si No		
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut Picant Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si No		
Paper de PTC 2			
Notes el gust?	Si No		
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut Picant Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si No		
El teu gust ha canviat? Si No			

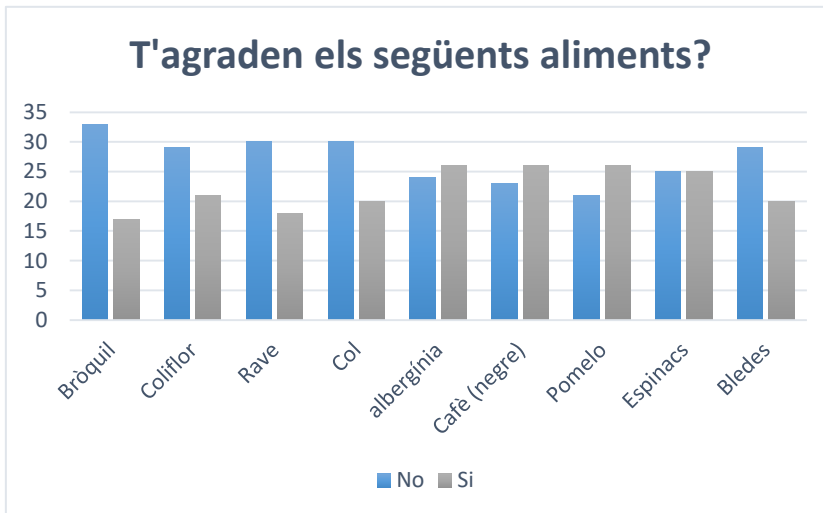
- 2- Un cop omplerta la primera part de l'enquesta cal beure un glop d'aigua glopejant per tota la boca. Es fa per netejar la boca a fi i efecte que la percepció del gust sigui millor.
- 3- Després se'ls proporciona la tira del control i s'observa la reacció. Cadascun d'ells ens ha de dir si nota el gust i, en cas afirmatiu, quin és. Aquesta tira no té gust, per tant es descartarà l'enquesta de les persones que diguin notar-n'hi.
- 4- Un cop fet el control es dona la tira amb la PTC i es fan les mateixes preguntes, aquí es pot veure si es tracta de no gustadors, gustadors o supergustadors.

Enquesta (Sobre el gust de certs aliments)

Anàlisi de dades

Amb les enquestes realitzades a 50 persones hem obtingut les següents dades:

Pregunta sobre si els agraden o no els aliments:



Il·lustració 28: Gràfic 1

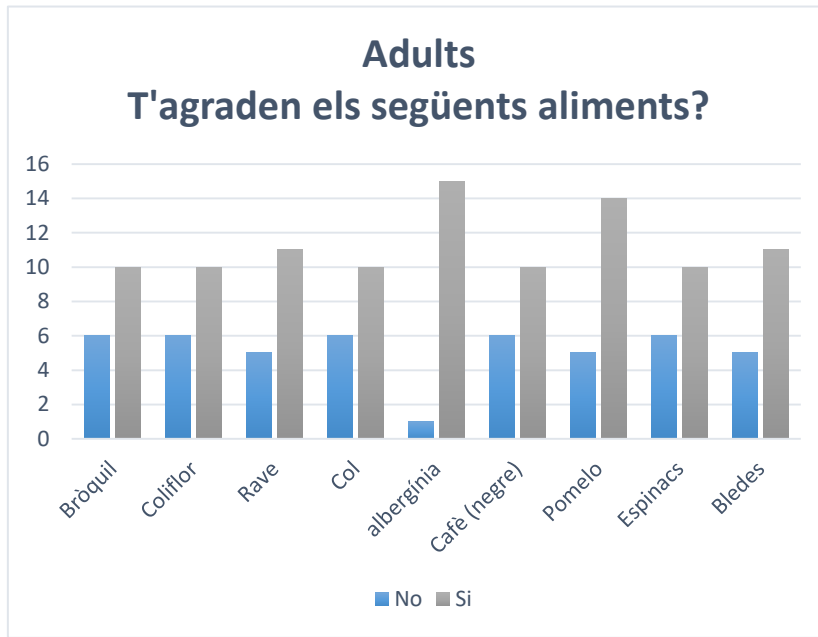
TOTAL	No	Si
Bròquil	33	17
Coliflor	29	21
Rave	30	18
Col	30	20
albergínia	24	26
Cafè (negre)	23	26
Pomelo	21	26
Espinacs	25	25
Bledes	29	20

Taula 3: Llegenda gràfic 1.

El primer gràfic que analitzarem és el dels aliments. Com podem veure, en el cas del bròquil, la coliflor, el rave, la col i les bledes predominen les persones a les quals no els agraden aquests aliments; això és degut a que aquestes són amargs i hi ha més població gustadora que no gustadora. En el cas de l'albergínia hi ha més respostes afirmatives que negatives, però pensem que es deu al fet que habitualment a les cases l'albergínia es renta amb aigua i sal per rebaixar-ne el gust amarg, per tant no la podem tenir en compte com un aliment amarg si la gent abans de menjar-ne els rebaixa el gust. En el cas del pomelo també surt a l'enquesta que hi ha més gent a qui agrada que a qui no agrada, però nosaltres creiem que això es així perquè el pomelo és una fruita i no pas una verdura, i la major part de les enquestes estan fetes a joves que ja sabem que acostumen a no ser gens partidaris de les verdures. En el cas el cafè, creiem que a l'enquesta han sortit més respostes afirmatives que negatives perquè no s'especificava si el cafè és amb sucre o sense, per tant es probable que molta gent que ha respost que sí ho hagi fet pensant que ens referíem a prendre'l amb sucre. I l'últim

cas que ens falta per analitzar són els espinacs, que tenen el mateix nombre de sí que de no. En els comentaris de les enquestes hem vist que molts joves els prenen amb patata, el que pot fer que no es noti tant el seu gust amarg.

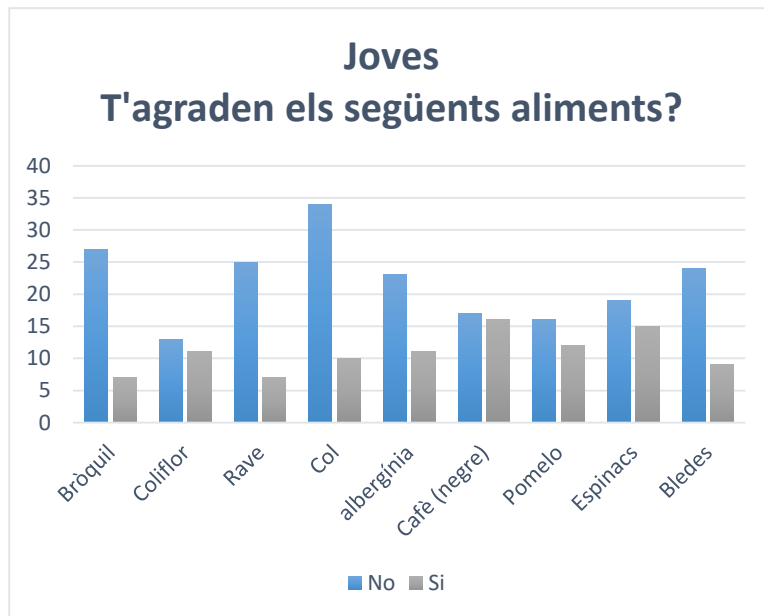
Comparació d'adults i joves: 2.



Il·lustració 29: Gràfic 2.

Adults	No	Si
Bròquil	6	10
Coliflor	6	10
Rave	5	11
Col	6	10
Albergínia	1	15
Cafè (negre)	6	10
Pomelo	5	14
Espinacs	6	10
Bledes	5	11

Taula 5: Llegenda gràfic 3.



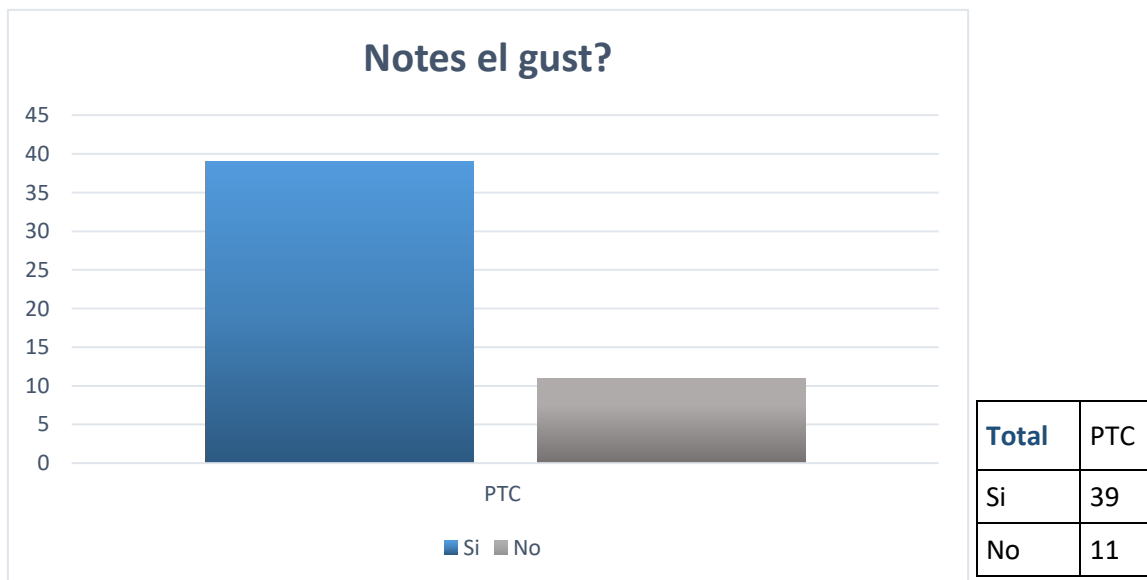
Il·lustració 30: Gràfic 3.

JOVES	No	Si
Bròquil	27	7
Coliflor	13	11
Rave	25	7
Col	34	10
albergínia	23	11
Cafè (negre)	17	16
Pomelo	16	12
Espinacs	19	15
Bledes	24	9

Taula 4: Llegenda gràfic

Si desglossem l'enquesta en adults i joves podem veure clarament les diferències. Les meves hipòtesis per aquests dos resultats són que els joves, pel sol fet de tractar-se de verdures, ja responguin que no els agraden sense ser realment objectius amb el gust, o bé que els joves tenen millor el sentit del gust que, com ja sabem, amb l'edat es va perdent. En el cas dels adults, per qüestions d'edat, han provat més verdures i són més objectius a l'hora d'avaluar-ne el gust; a més, a mesura que van passant els anys, les persones es van acostumant a certs gustos que inicialment no els agradaven o bé que amb el pas del temps hagin perdut capacitat per percebre el gust i, per tant, com no el noten al 100% els agraden més aliments. Per tant, tenim que en l'enquesta dels joves en tots els aliments hi ha més respostes negatives que afirmatives, i en l'enquesta dels adults passa exactament el contrari.

Pregunta sobre si noten el gust:



Il·lustració 31: Gràfic 4

Taula 6: Llegenda gràfic 4.

El següent gràfic que analitzarem és el de gustadors i no gustadors. Prèviament he fet el paper control en què les persones no han de notar gust a res més que a paper, per tant hem descartat les respostes de les persones que “han notat” algun gust en el control; aquesta circumstància serà analitzada més endavant. El gràfic de les respostes vàlides ens mostra clarament que hi ha més quantitat de gent gustadora que no pas no gustadora.

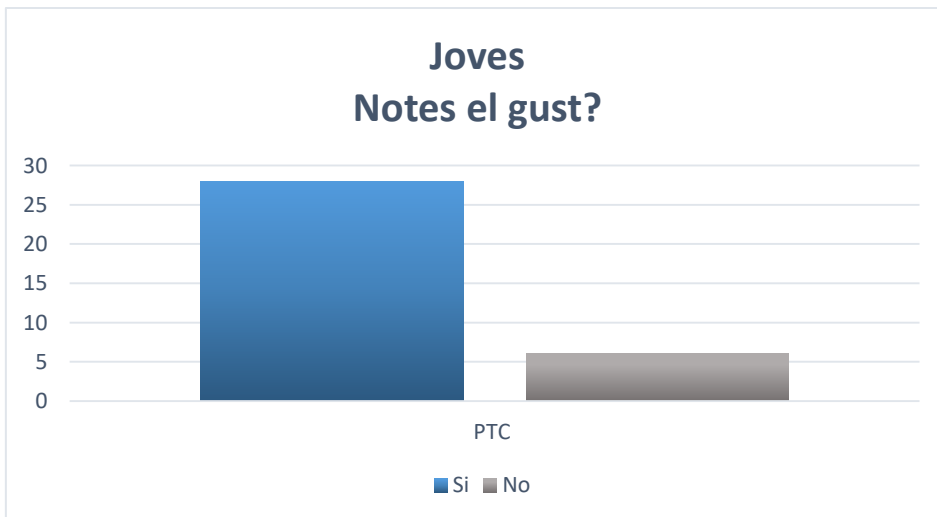
Comparació d'adults i joves:



Adults	PTC
Si	11
No	5

Il·lustració 32: Gràfic 5.

Taula 7: Llegenda gràfic 5.



Joves	PTC
Si	28
No	6

Il·lustració 33: Gràfic 6.

Taula 8: Llegenda gràfic 6.

Fins i tot si desglossem l'enquesta en adults i joves se segueix comprovant que coincideix amb el genotip que hauria de sortir, més gustadors que no gustadors.

Si comparem de manera general, es correspon el total de genotip amb el total de fenotip; en haver-hi més gustadors hi ha més persones a les quals no els agraden els aliments, com ja hem comentat en la primera anàlisi del primer gràfic.

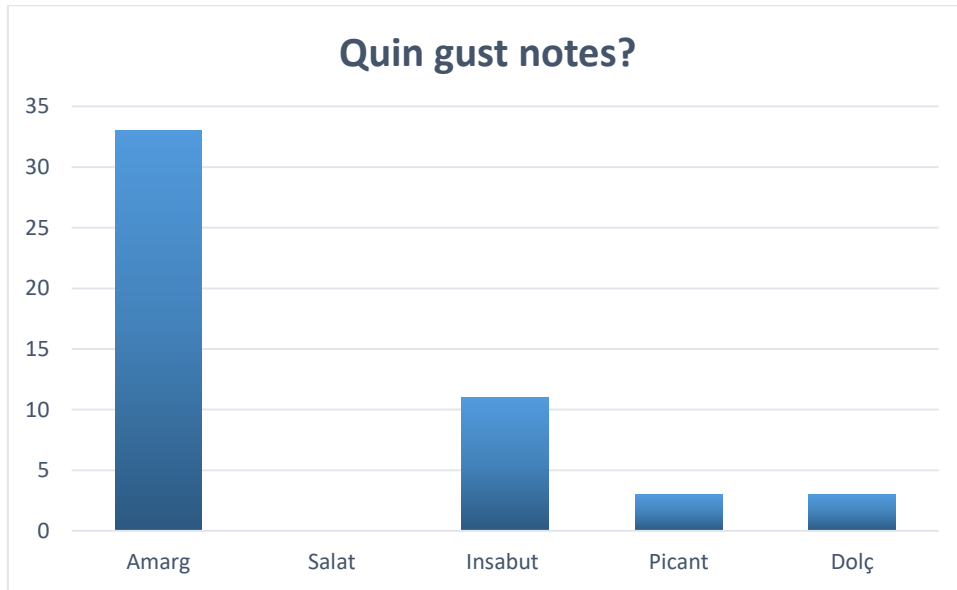
Fem el tant per cent de les persones que noten el gust amarg i de les que no, el resultat de l'enquesta es el següent:

Taula 9: Percentatges.

Tant per cent	Noten el gust amarg	No noten el gust amarg
Total	78%	22%
Adults	68,75%	31,25%
Joves	82,35%	17,65%

El percentatge de la població de gustadors i no gustadors segons està establert hauria de ser 70% gustadors i 30% no gustadors. Com podem veure en la nostra taula el que s'acosta més als percentatges és l'enquesta dels adults. En els joves hi ha un 82,35%, podem explicar això perquè a mesura que passen els anys anem perdent la percepció del gust, i per això les xifres de persones que no noten l'amarg en els adults es superior a la dels joves. Però l'enquesta general ens dona un 78% de gustadors i un 22% de no gustadors, realment en la meua població els percentatges estan al voltant dels establerts.

Pregunta sobre quin gust noten:



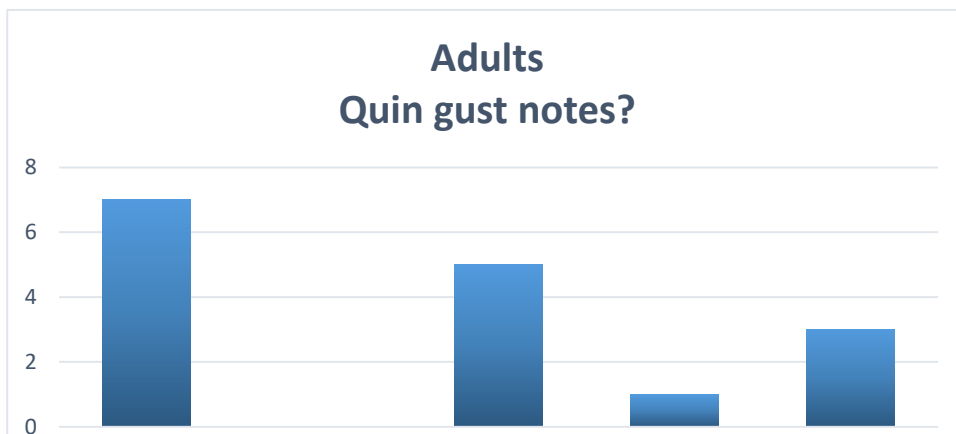
Il·lustració 34: Gràfic 7.

Total	Amarg	Salat	Insabut	Picant	Dolç
Quin gust notes?	33	0	11	3	3

Taula 10: Llegenda gràfic 7.

L'última part de l'enquesta que analitzarem és la resposta relativa al gust que noten en provar les tires de PTC. Com podem observar, el gust amarg és el que predomina. Tenim 3 persones que noten el gust dolç, i creiem que és així perquè són gustadors però no supergustadors, noten un petit canvi entre el paper control i el paper de PTC i, per tant, com que no perceben amb tanta intensitat el gust, els dificulta la seva identificació. Pel que fa a les 3 persones que noten el gust picant, la meua hipòtesi és que han barrejat el concepte de gust amb el del tacte aspre del paper a la boca, per la qual cosa s'han confós a l'hora de d'identificar el gust. I després tenim els que no noten el gust, que com ja sabem són 11.

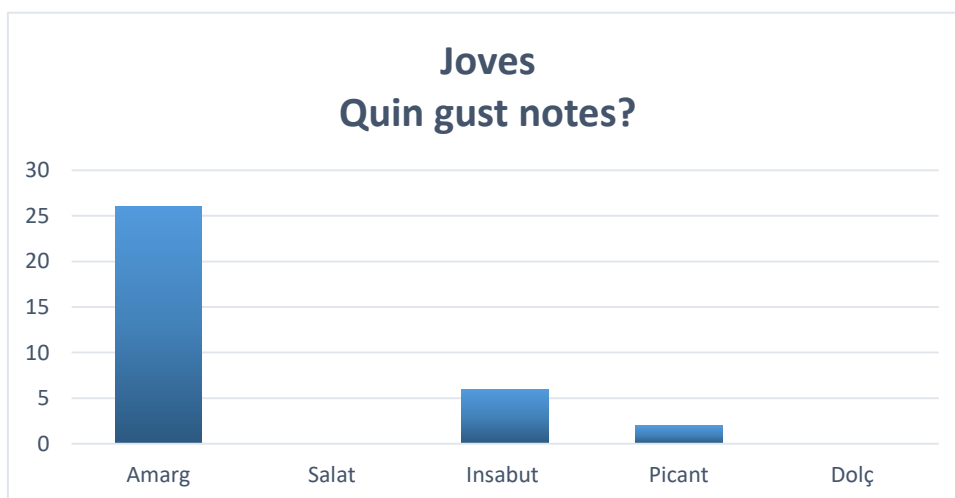
Comparació d'adults i joves:.



Il·lustració 35: Gràfic 8.

Adults	Amarg	Salat	Insabut	Picant	Dolç
Quin gust notes?	7	0	5	1	3

Taula 11: Llegenda gràfic 8



Il·lustració 36: Gràfic 9.

Taula 12: llegenda gràfic 9

Joves	Amarg	Salat	Insabut	Picant	Dolç
Quin gust notes?	26	0	6	2	0

Tenim un total de 15 enquestes descartades bàsicament per tres motius diferents que ara explicarem:

1. El primer motiu per descartar l'enquesta és que en la tira del control la persona digui notar algun gust, perquè llavors vol dir que la seva opinió s'ha vist influenciada, o bé per altres persones que han fet prèviament l'enquesta, o bé perquè la persona ja va amb la mentalitat que ha de tenir gust d'alguna cosa. Per tant, no podem considerar la seva opinió com a objectiva. Descartades per aquest motiu tenim dues enquestes, una és d'un noi i l'altra d'una noia, i tots dos tenen 15 anys; per tant, podríem deduir que van fer l'enquesta al mateix moment i van ser influenciats per una altra persona.
2. El segon motiu pel qual descartem enquestes és la relació entre notar el gust amarg i el seu gust en relació amb els aliments de l'enquesta. En aquest grup tenim 5 enquestes en què les persones han dit que els agraden la majoria o tots els aliments proposats i que noten el gust amarg de la PTC. Aquestes enquestes en un principi no tenen sentit, perquè les persones que noten el gust amarg a les tires de PTC normalment rebutgen els aliments que apareixen a l'enquesta perquè els troben massa amargants. Per tant, potser aquestes persones també han estat influenciades a l'hora de dir si notaven o no el gust amarg. (joves)
3. El tercer i últim motiu pel qual descartem enquestes és també per la relació entre notar el gust amarg o no i el gust pels aliments de l'enquesta, però en aquest cas al contrari, és a dir, persones que no noten el gust amarg i que no els agrada cap dels aliments. Tenim 8 enquestes d'aquest tipus, de persones d'edat compresa entre els 14 i els 16 anys. En aquest cas, hem deduït que l'edat pot influenciar, ja que la majoria d'aliments de l'enquesta són verdures, i des de petits els joves sempre tendeixen a rebutjar-les verdures, per tant, és molt probable que d'aquí uns anys les persones d'aquest grup canviïn el seu gust de manera que els acabin agradant tots els aliments de l'enquesta.

Conclusions

Amb tots aquests resultats obtinguts i comentats, podem treure com a conclusió, que en la meva població, segons la mostra estudiada, els percentatges de gustadors i no gustadors estan al voltant dels establerts, havent-hi un 78% de gustadors i un 22% de no gustadors.

9. Bioinformàtica

A dia d'avui és gairebé impossible entendre la investigació de la biologia molecular sense la bioinformàtica, ja que en els últims anys s'ha generat una gran quantitat de dades que requereix el desenvolupament d'eines de caire informàtic que permeten extraure tota la informació continguda en aquestes dades.

La bioinformàtica és la disciplina que combina biologia, computació i tecnologies de la informació, consisteix a aplicar la tecnologia de les computadores a la gestió i anàlisi de dades biològiques, amb l'objectiu de facilitar als investigadors diverses maneres de percebre la biologia i una perspectiva global en el camp de la investigació. Inicialment, la bioinformàtica s'ocupava quasi de manera exclusiva de la creació de bases de dades d'informació biològica i del desenvolupament d'eines per poder utilitzar i analitzar les dades contingudes a les noves bases de dades. Actualment, la bioinformàtica inclou moltes altres ciències des de les matemàtiques aplicades fins a la neurociència, passant per la genètica, genòmica, etc.

Segons el que es pretén estudiar i investigar, els objectius de la bioinformàtica varien. Els principals esforços ara mateix inclouen:

- Alineació de seqüències
- Predicció de gens
- Muntatge del genoma
- Alineació estructural i predicció de proteïnes
- Predicció de l'expressió gènica
- Interaccions proteïna-proteïna
- Modelatge de l'evolució

NCBI

El Centre Nacional per a la Informació Biotecnològica (National Center for Biotechnology Information o NCBI) forma part de la National Library of Medicine dels Estats Units és una branca dels National Institutes of Health (NIH) (Instituts Nacionals de Salut). És una font d'informació fonamental en el camp de la biologia molecular.

El NCBI s'encarrega d'emmagatzemar i actualitzar constantment la informació referent a seqüències genòmiques en el GenBank, de publicar un índex d'articles científics referents a biomedicina, biotecnologia, bioquímica, genètica i genòmica en PubMed i de realitzar una recopilació de malalties genètiques humanes en l'OMIM, a més d'altres recopilar dades biotecnològiques de rellevància en diverses bases de dades. Totes les bases de dades del NCBI estan disponibles en internet de manera gratuïta, i s'hi pot accedir usant el cercador Entrez. El NCBI ofereix a més algunes eines bioinformàtiques per a l'anàlisi de seqüències d'ADN, RNA i proteïnes; una de les eines més usades és BLAST.

D'entre tota la informació que hi ha, trobem la seqüència del gen *TAS2R38*:

```
1 taaattggcc ttttggggaa agcatagagg gtgtgaggat gagggttgca aggggtgggag
61 tggggcatct ttgttctga tttggacaat ctggaactca tcaggtcagg tgtgaatcca
121 tgagactgtg gaatgttggc cacttggtga cgctgtggct ccacaatgct gcaggaacc
181 ctggagaggg gtgggaaggt ggccaagaga ggagctgaag cctatgcttg gctgcctgct
241 ggcttcaggg gagtggtttg attcagagtg gatccagagt taaacacaaa ctccccacta
301 ccagagaaga gtagagggtc tggaggcctc agtttgacc aaagagtaga gtgtcctgt
361 gtctgcttgg gcagtggatg gtgaaggagc ttcagccaca agggctggga atcagtgtca
421 gggcagggac agggcaggta gaggaaagta aggtgtgatg tgggcatgtg gggcctgctc
481 tccaccacc aaaccttag tttcagggtc gtgcgggaca gatgcatgga gcagctgagc
541 ctgggacctg ccaaaggggtg caaggggcag tgggtggcctg caggagaga aactcgcaaa
601 ggccagtcc cgcaggaagc tccagaaaca ttctgccc cactcaggaa gtgacctga
661 gagacatgct gtcagccaga agggttcagg ccctggagag ctgataggct tttccaggc
721 actttctgct gcttctacat gtgatctgct ttaatattca cataaattat gcaggataag
781 tattatttta cctgtttatg tatctgaagg aatcagctg tccgggtct cataactaat
841 aactggctga agactgggtg cagtggctca cacctgtgac ctagcactt tgggaggccg
901 aggtgggcaa atctcctgag ctcaggagtt cgagaccagc ctgggaaaat cggtgaaacc
```

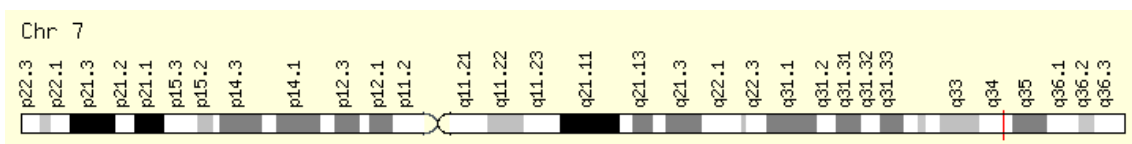
```
961 ctatctctac taaaaatata aaaatttggc caggtgtggt ggtgcacacc tgtaatccca
1021 gctactcagg tggccgatgc aggagaatcg ctggaaccct ggaggcagag gttgcagtga
1081 gccgagatca tgccattgca ctccatcctg agcaacagag tgagactctg tctcaaaata
1141 aaa
```

GeneCards®: The Human Gene Database

GeneCards és una base de dades de gens humans que proporciona informació genòmica, proteòmica, transcriptòmica, genètica i funcional sobre tots els gens humans coneguts i probables desenvolupada i mantinguda pel Centre Crown del Genoma Humà de l'Institut Weizmann de Ciències.

Aquesta base de dades té com a objectiu proporcionar una visió general de la informació biomèdica disponible sobre el gen buscat, incloent els gens humans, les proteïnes codificades i les malalties associades. La base de dades proporciona accés a recursos web gratuïts sobre més de 7000 gens humans coneguts que integren més de 90 fonts de dades, com ara HGNC, Ensembl i NCBI. La llista de gens es basa en els símbols aprovats que han estat publicats pel Comitè de Nomenclatura de Gens HUGO (HGNC)).

Nosaltres hem trobat la posició del gen:



Uniprot: www.uniprot.org

UniProt (Universal Protein Resource) és un consorci format per l'European Bioinformatics Institute (EBI), el Swiss Institute of Bioinformatics (SIB), i el Protein Information Resource (PIR) que ofereix accés a quatre bases de dades de proteïnes: The UniProt Knowledgebase (UniProtKB), The UniProt Reference Clusters (UniRef),

The UniProt Metagenomics and Environmental Sequences database (UniMES) i The UniProt Archive (UniParc).

D'aquesta web el que podem extreure es la seqüència de la proteïna:

10	20	30	40	50
MLTLTRIRTV	SYEVRSTFLF	ISVLEFAVGF	LTNAFVFLVN	FWDVVKRQAL
60	70	80	90	100
SNSDCVLLCL	SISRLFLHGL	LFLSAIQLTH	FQKLSEPLNH	SYQAIIMLWM
110	120	130	140	150
IANQANLWLA	ACLSLLYCSK	LIRFSHTFLI	CLASWVSRKI	SQMLLGIILC
160	170	180	190	200
SCICTVLCVW	CFFSRPHFTV	TTVLFMNNNT	RLNWQIKDLN	LFYSFLFCYL
210	220	230	240	250
WSVPPFLLFL	VSSGMLTVSL	GRHMRTMKVY	TRNSRDPSLE	AHIKALKSLV
260	270	280	290	300
SFFCFVVISS	CAAFISVPLL	ILWRDKIGVM	VCVGIMAACP	SGHAAILISG
310		320		330
NAKLRRVMT ILLWAQSSLK VRADHKADSR TLC				

BLAST

El BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) és un programa informàtic d'alineament de seqüències de tipus local, sigui d'ADN o de proteïnes. El programa és capaç de comparar una seqüència (la seqüència que a nosaltres ens interessa) amb una gran quantitat de seqüències que es trobin en una base de dades. Després, l'algorisme troba les seqüències de la base de dades que més s'assemblen a la nostra seqüència. BLAST té un petit percentatge d'error, de manera que no es pot garantir que sempre trobi la solució correcta. No obstant això, el BLAST és capaç de calcular el grau de confiança dels seus resultats, és a dir, ens diu en quina mesura la nostra seqüència concorda amb els resultats que el programa obté de les bases de dades.

Amb el blast fem un exercici per trobar seqüències de DNA a bases de dades

Per començar tenim els primers del laboratori:

```
Forward: 5'-CCTTCGTTTTCTTGGTGAATTTTTGGGATGTAGTGAAGAGGCGG-3'  
Reverse: 5'-AGGTTGGCTTGGTTGCAATCATC-3'
```

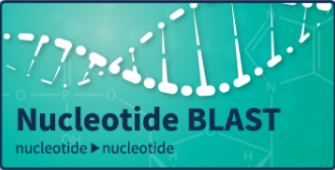
Per poder identificar la seqüència que vam obtenir, s'han de seguir una sèrie de passos. Primer, com la seqüència que hem obtingut és de nucleòtids, a la pàgina principal de BLAST hem d'entrar a "nucleotide blast"

Basic Local Alignment Search Tool

BLAST finds regions of similarity between biological sequences. The program compares nucleotide or protein sequences to sequence databases and calculates the statistical significance. [Learn more](#)

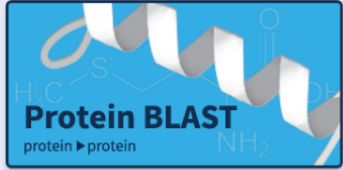
NEWS
Magic-BLAST 1.1.0 available
The new version offers support for HTTPS, accession.version as the primary sequence identifier, and fixes problems with SAM flag values.
Mon, 07 Nov 2016 09:00:00 EST [More BLAST news...](#)

Web BLAST

**Nucleotide BLAST**
nucleotide ▶ nucleotide

blastx
translated nucleotide ▶ protein

tblastn
protein ▶ translated nucleotide

**Protein BLAST**
protein ▶ protein

BLAST Genomes

Enter organism common name, scientific name, or tax id

[Human](#) [Mouse](#) [Rat](#) [Microbes](#)

Un cop hem entrat a “nucleotide blast”, introduïm la seqüència de la nostra mostra.

BLAST® » blastn suite

Standards

blastn | **blastp** | blastx | tblastn | tblastx

BLASTN programs search nu

Enter Query Sequence

Enter accession number(s), gi(s), or FASTA sequence(s)

```
5' - CCTTCGTTTCTTGGTGAATTTTGGGATGTAGTGAAGAGGCAG - 3'
5' - AGGTGGCTTGGTTTGC AATCATC - 3'
```

From
To

Or, upload file No s'ha triat cap fixer

Job Title
Enter a descriptive title for your BLAST search

Align two or more sequences

Choose Search Set

Database Human genomic + transcript Mouse genomic + transcript Others (nr etc.):

Organism Exclude
Enter organism common name, binomial, or tax id. Only 20 top taxa will be shown

Exclude Models (XM/XP) Uncultured/environmental sample sequences

Limit to Sequences from type material

Entrez Query [YouTube](#) [Create custom database](#)
Enter an Entrez query to limit search

Program Selection

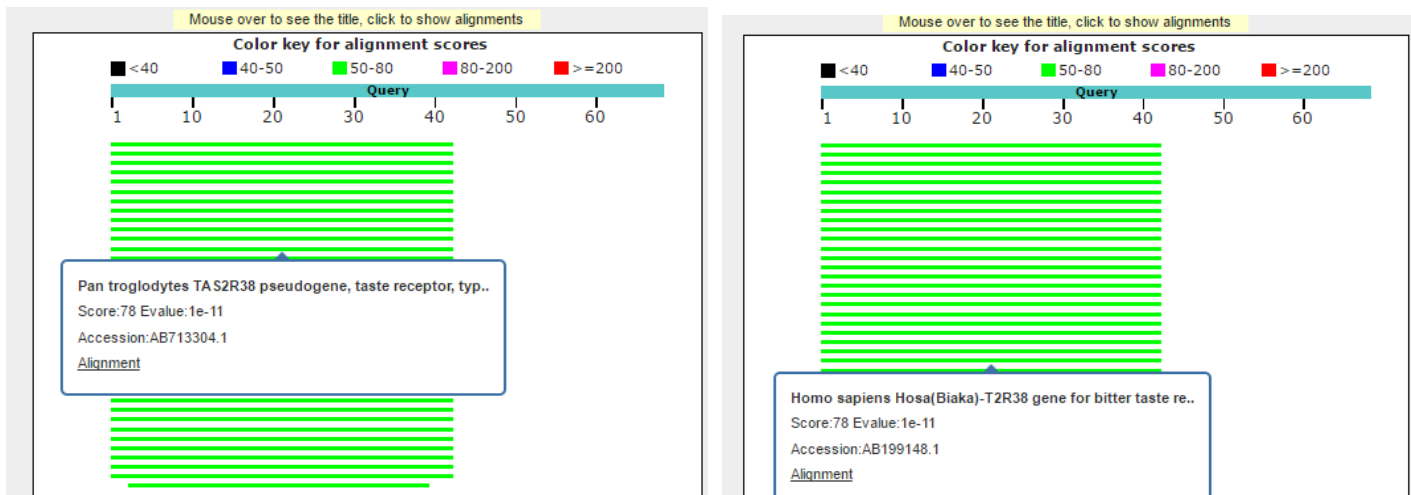
Optimize for Highly similar sequences (megablast)
 More dissimilar sequences (discontiguous megablast)
 Somewhat similar sequences (blastn)
Choose a BLAST algorithm

Search database Nucleotide collection (nr/nt) using Megablast (Optimize for highly similar sequences)
 Show results in a new window

La genètica del gust amarg

Després de comparar amb la base de dades, BLAST mostra els resultats.

Primer de tot mostra un gràfic que il·lustra sobre les seqüències coincidents amb la seqüència pregunta.



A continuació BLAST mostra un llistat, ordenat per percentatges, d'espècies de la base de dades amb què la seqüència coincideix.

Sequences producing significant alignments:

Select: [All](#) [None](#) Selected:0

[Alignments](#) [Download](#) [GenBank](#) [Graphics](#) [Distance tree of results](#)

Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/> PREDICTED: Gorilla gorilla gorilla taste 2 receptor member 38 (TAS2R38), mRNA	78.7	78.7	61%	1e-11	100%	XM_004048344.2
<input type="checkbox"/> PREDICTED: Pan troglodytes taste receptor type 2 member 38 (LOC107971689), mRNA	78.7	78.7	61%	1e-11	100%	XM_016945466.1
<input type="checkbox"/> Synthetic construct Homo sapiens clone CCSBHm_00038375 TAS2R38 (TAS2R38) mRNA, encodes cc	78.7	78.7	61%	1e-11	100%	KR712188.1
<input type="checkbox"/> Synthetic construct Homo sapiens clone CCSBHm_00038374 TAS2R38 (TAS2R38) mRNA, encodes cc	78.7	78.7	61%	1e-11	100%	KR712187.1
<input type="checkbox"/> Synthetic construct Homo sapiens clone CCSBHm_00038373 TAS2R38 (TAS2R38) mRNA, encodes cc	78.7	78.7	61%	1e-11	100%	KR712186.1
<input type="checkbox"/> PREDICTED: Pan paniscus taste receptor type 2 member 38 (LOC100892496), mRNA	78.7	78.7	61%	1e-11	100%	XM_003813370.2
<input type="checkbox"/> Synthetic construct Homo sapiens clone ccsbBroadEn_01330 TAS2R38 gene, encodes complete protein	78.7	78.7	61%	1e-11	100%	KJ891938.1

Després presenta una vista detallada de cada seqüència de l'encebador (consulta) alineat amb la seqüència de nucleòtids de la recerca (subjecte). Mirem la que coincideix amb el primer forward (encebador directe), els nucleòtids 1-42.

La genètica del gust amarg

Alignments

Download GenBank Graphics Next Previous Descriptions

PREDICTED: Gorilla gorilla gorilla taste 2 receptor member 38 (TAS2R38), mRNA
Sequence ID: [XM_004046344.2](#) Length: 1131 Number of Matches: 1

Range 1: 179 to 220 GenBank Graphics Next Match Previous Match

Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
78.7 bits(42)	1e-11	42/42(100%)	0/42(0%)	Plus/Plus

Query 1 CCTTCGTTTTCTTGGTGAATTTTTGGGATGTAAGTGAAGAGGC 42
Sbjct 179 CCTTCGTTTTCTTGGTGAATTTTTGGGATGTAAGTGAAGAGGC 220

Download GenBank Graphics Next Previous Descriptions

PREDICTED: Pan troglodytes taste receptor type 2 member 38 (LOC107971669), mRNA
Sequence ID: [XM_016945456.1](#) Length: 1302 Number of Matches: 1

Range 1: 200 to 241 GenBank Graphics Next Match Previous Match

Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
78.7 bits(42)	1e-11	42/42(100%)	0/42(0%)	Plus/Plus

Query 1 CCTTCGTTTTCTTGGTGAATTTTTGGGATGTAAGTGAAGAGGC 42
Sbjct 200 CCTTCGTTTTCTTGGTGAATTTTTGGGATGTAAGTGAAGAGGC 241

No només podem fer això, el BLAST també ens permet fer un estudi de l'evolució del gen *TAS2R38*. Per poder fer l'estudi, primer triem els subjectes, que en el nostre cas són:

- ximpancé (*Pan troglodytes*)
- bonobo (*Pan paniscus*)
- goril·la.

Busquem la seqüència del gen, i la alineem.

```
> XIMPANCE
atggggagga ctcggtcgct ggggagctgg aaatcctgga aaaagctgga gtccattgct
ttgcccgatt atttggggag attggagaga agtgacatca ggttgactct aactcgcac
cacactgtgt cctatgaagt caggagtaca tttctgttca tttcagtcct ggagtttgca
gtggggtttc tgaccaatgc cttcgttttc ttggtgaatt ttgggatgt agtgaagagg
cagccactga gcaacagtga ttgtgtgctg ctgtgtctca gcatcagccg gcttttctg
catggactgc tgttcctgag tgctatccag cttaccact tccagaagt gagtgaacca
ctgaaccaca gtaaccaagc catcatcatg ctatggatga ttgcaaacca agccaacctc
tggcttgctg cctgcctcag ctgctttac tgctccaagc tcatccggtt ctctcacacc
ttcctgatct gcttgccaag ctgggtctcc aggaagatct cccagatgct cctgggtatt
attctttgct cctgcatctg cactgtctc tgtgtttggt gcttttttag cagacctcac
ttcacagtca caactgtgct attcatgaat aacaatacaa ggctcaactg gcagattaaa
gatctcaact tattttattc ctttctcttc tgctatctgt ggtctgtgce tcctttccta
ttgtttctgg tttcttctgg gatgctgact gtctccctgg gaaggacat gaggacaatg
aaggctata ccagagactc tcgtgacccc agcctggagg cccacattaa ggcctcaag
tctcttgtct ctttttctg cttctttgtg atatcatcct gtgctgcctt catctctgtg
ccctactga ttctgtggcg tgacaaaata ggggtgatgg tttgtgttgg gataatggca
gcttgtccct ctgggcatgc agccgtcctg atctcaggca atgccaagt gaggagagct
gtgacgacca ttctgctctg ggctcagagc agcctgaagg taagagccga ccacaaggca
gattcccgga cactgtgctg agaatggaca tgaatgagc tcttcattaa tacgctgtg
agtcttcata aatatgcctc tgattcttca ggaatacaat tctgattcct cacaagcct
tccaatttct tctataaaac acaattgaaa gtctctctac tttgtatcaa tgaactcact
tatagatgaa taaaataatt aagcactata catggcctag gc
```

La genètica del gust amarg

> BONOBO

```
tgcactgggt ggcaactaggt tcttttagatt agccaactag agaagagaag tagaatagcc
aattagagaa gtgacatcat gttgactcta actcgcatcc aactgtgtgc ctatgaagtc
aggagtacat ttctgttcat ttcagtcctg gagttcgcag tggggtttct gaccaatgcc
ttcgttttct tgggtgaattt ttgggatgta gtgaagaggc agccactgag caacagtgat
tgtgtgctgc tgtgtctcag catcagccgg cttttcctgc atggactgct gttcctgagt
gctatccagc ttaccactt ccagaagtgt agtgaaccac tgaaccacag ctaccaagcc
atcaacatgc tatggatgat tgcaaaccaa gccaacctct ggcttgctgc ctgcctcagc
ctgctttact gctccaagct catccgtttc tctcacacct tcctgatctg cttggcaagc
tgggtctcca ggaagatctc ccagatgctc ctgggtatta ttctttgctc ctgcatctgc
actgtcctct gtgtttgggtg ctttttttagc agacctcact tcacagtcac aactgtgcta
ttcatgaata acaatacaag gctcaactgg cagattaaag atctcaactt attttattcc
tttctcttct gctatctgtg gtctgtgcct cttttcctat tgtttctggg ttcttctggg
atgctgactg tctccctggg aaggcacatg aggacaatga aggtctatac cagagactct
cgtgaccca gctggaggc ccacattaag gccctcaagt ctcttgctc ctttttctgc
ttctttgtga tatcatcctg tgctgccttc atctctgtgc ccctactgat tctgtggcgt
gacaaaatag gggatgatggg ttgtgtggg ataatggcag cttgtccctc tgggcatgca
gctgtcctga tctcaggcaa tgccaagtgt aggagagctg tgacacat tctgctctgg
gctcagagca gctgaaggt aagagccgac cacaaggcag attcccggac actgtgctga
gaatggacat gaaatgagct cttcattaat acgctgtga gtcttcataa a
```

> GORILA

```
tgcactgggt ggcaactaggt tctttatatt agccaactag agaagagaag tagaacagcc
aattagagaa gtgacatcat gttgactcta actcgcatcc gactgtgtgc ctatgaagtc
aggagtacat ttctgttcat ttcagtcctg gagtttgcag tggggtttct gaccaatgcc
ttcgttttct tgggtgaattt ttgggatgta gtgaagaggc agccactgag caacagtgat
tgtgtgctgc tgtgtctcag catcagccgg cttttcctgc atggactgct gttcctgagt
gctatccagc ttaccactt ccagaagtgt agtgaaccac tgaaccacag ctaccaagcc
atcatcatgc tatggatgat tgcaaaccaa gccaacctct ggcttgctgc ctgcctcagc
ctgctttact gctccaagct catccgtttc tctcacacct tcctgatctg cttggcaagc
tgggtctcca ggaagatctc ccagatgctc ctgggtatta ttctttgctc ctgcatctgc
actgtcctct gtgtttgggtg ctttttttagc agacctcact tcacagtcac aactgtgcta
ttcatgaata acaatacaag gctcaactgg cagattaaag atctcaactt attttattcc
tttctcttct gctatctgtg gtctgtgcct cttttcctat tgtttctggg ttcttctggg
atgctgactg tctccctggg aaggcacatg aggacaatga aggtctatat cagagactct
cgtgaccca gctggaggc ccacattaaa gccctcaagt ctcttgctc ctttttctgc
ttctttgtga tatcatcctg tgctgccttc atctctgtgc ccctactgat tctgtggcgc
gacaaaatag gggatgatggg ttgtgtggg ataatggcag cttgtccctc tgggcatgca
gccgtcctga tctcaggcaa tgccaagtgt aggagagctg tgacaacat tctgctctgg
gctcagagca gctgaaggt aagagccaac cacaaggcag attcccggac accgtgctga
gaatggacgt gaaatgagct cttcattaat acgctgtga gtcttcataa a
```

Després fem l'arbre filogenètic, i perquè sigui possible anem a **CLUSTAL W /MUSCLE** per alinear les seqüències.

Clustal és un programa d'ordinador àmpliament utilitzat per a l'alineament múltiple de seqüències.

La genètica del gust amarg

El programa es pot obtenir del servidor ftp de l'European Bioinformatics Institute o de www.clustal.org.

Ens dona les alineacions de les seqüències

CLUSTAL multiple sequence alignment by MUSCLE (3.8)

XIMPANCE	---ATGGGGAGG--ACTCGGTC-----GCTGGGGAGCTGGAAATCCCTGGAAAAGCTGGA
BONOBO	TGCACTGGGTGGCAACTAGGTCTTTAGATTAGCCAAGTAGAGA-----AGAGAAGTAGAA
GORILA	TGCACTGGGTGGCAACTAGGTCTTTATATTAGCCAAGTAGAGA-----AGAGAAGTAGAA
	* ** ** * ** *
XIMPANCE	GTCCATTGCTTTGCCGATTATTTGGGGAGATTGGAGAGAAGTGACATCAGGTTGACTCT
BONOBO	-----TAGCCAATT-----AGAGAAGTGACATCATGTTGACTCT
GORILA	-----CAGCCAATT-----AGAGAAGTGACATCATGTTGACTCT
	* *
XIMPANCE	AACTCGCATCCCACTGTGTCCATGAAGTCAGGAGTACATTTCTGTTCAATTCAGTCCT
BONOBO	AACTCGCATCCCACTGTGTCCATGAAGTCAGGAGTACATTTCTGTTCAATTCAGTCCT
GORILA	AACTCGCATCCCACTGTGTCCATGAAGTCAGGAGTACATTTCTGTTCAATTCAGTCCT
	***** *
XIMPANCE	GGAGTTTGCAGTGGGGTTTCTGACCAATGCCTTCGTTTTCTTGGTGAATTTTGGGATGT
BONOBO	GGAGTTCGCAGTGGGGTTTCTGACCAATGCCTTCGTTTTCTTGGTGAATTTTGGGATGT
GORILA	GGAGTTTGCAGTGGGGTTTCTGACCAATGCCTTCGTTTTCTTGGTGAATTTTGGGATGT
	***** *
XIMPANCE	AGTGAAGAGGCAGCCACTGAGCAACAGTGATTGTGTGCTGCTGTGTCTCAGCATCAGCCG
BONOBO	AGTGAAGAGGCAGCCACTGAGCAACAGTGATTGTGTGCTGCTGTGTCTCAGCATCAGCCG
GORILA	AGTGAAGAGGCAGCCACTGAGCAACAGTGATTGTGTGCTGCTGTGTCTCAGCATCAGCCG
	***** *
XIMPANCE	GCTTTTCTGCATGGACTGCTGTTTCTGAGTGCTATCCAGCTTACCCACTTCCAGAAGTT
BONOBO	GCTTTTCTGCATGGACTGCTGTTTCTGAGTGCTATCCAGCTTACCCACTTCCAGAAGTT
GORILA	GCTTTTCTGCATGGACTGCTGTTTCTGAGTGCTATCCAGCTTACCCACTTCCAGAAGTT
	***** *
XIMPANCE	GAGTGAACCACTGAACCACAGCTACCAAGCCATCATCATGCTATGGATGATTGCAAACCA
BONOBO	GAGTGAACCACTGAACCACAGCTACCAAGCCATCAACATGCTATGGATGATTGCAAACCA
GORILA	GAGTGAACCACTGAACCACAGCTACCAAGCCATCATCATGCTATGGATGATTGCAAACCA
	***** *
XIMPANCE	AGCCAACCTCTGGCTTGCTGCCTGCCTCAGCCTGCTTTACTGCTCCAAGCTCATCCGTTT
BONOBO	AGCCAACCTCTGGCTTGCTGCCTGCCTCAGCCTGCTTTACTGCTCCAAGCTCATCCGTTT
GORILA	AGCCAACCTCTGGCTTGCTGCCTGCCTCAGCCTGCTTTACTGCTCCAAGCTCATCCGTTT
	***** *

La genètica del gust amarg

XIMPANCE BONOBO GORILA	CTCTCACACCTTCCTGATCTGCTTGGCAAGCTGGGTCTCCAGGAAGATCTCCAGATGCT CTCTCACACCTTCCTGATCTGCTTGGCAAGCTGGGTCTCCAGGAAGATCTCCAGATGCT CTCTCACACCTTCCTGATCTGCTTGGCAAGCTGGGTCTCCAGGAAGATCTCCAGATGCT *****
XIMPANCE BONOBO GORILA	CCTGGGTATTATTCTTTGCTCCTGCATCTGCACTGTCTCTGTGTTTGGTGCTTTTTTAG CCTGGGTATTATTCTTTGCTCCTGCATCTGCACTGTCTCTGTGTTTGGTGCTTTTTTAG CCTGGGTATTATTCTTTGCTCCTGCATCTGCACTGTCTCTGTGTTTGGTGCTTTTTTAG *****
XIMPANCE BONOBO GORILA	CAGACCTCACTTCACAGTCACAACGTGCTATTTCATGAATAACAATACAAGGCTCAACTG CAGACCTCACTTCACAGTCACAACGTGCTATTTCATGAATAACAATACAAGGCTCAACTG CAGACCTCACTTCACAGTCACAACGTGCTATTTCATGAATAACAATACAAGGCTCAACTG *****
XIMPANCE BONOBO GORILA	GCAGATTAAGATCTCAACTTATTTTATTCCTTTCTTCTGCTATCTGTGGTCTGTGCC GCAGATTAAGATCTCAACTTATTTTATTCCTTTCTTCTGCTATCTGTGGTCTGTGCC GCAGATTAAGATCTCAACTTATTTTATTCCTTTCTTCTGCTATCTGTGGTCTGTGCC *****
XIMPANCE BONOBO GORILA	TCCTTTCTTCTATTGTTTCTGTTTTCTTCTGGGATGCTGACTGTCTCCCTGGGAAGGCACAT TCCTTTCTTCTATTGTTTCTGTTTTCTTCTGGGATGCTGACTGTCTCCCTGGGAAGGCACAT TCCTTTCTTCTATTGTTTCTGTTTTCTTCTGGGATGCTGACTGTCTCCCTGGGAAGGCACAT *****
XIMPANCE BONOBO GORILA	GAGGACAATGAAGGTCTATACCAGAGACTCTCGTGACCCAGCCTGGAGGCCACATTAA GAGGACAATGAAGGTCTATACCAGAGACTCTCGTGACCCAGCCTGGAGGCCACATTAA GAGGACAATGAAGGTCTATATCAGAGACTCTCGTGACCCAGCCTGGAGGCCACATTAA *****
XIMPANCE BONOBO GORILA	GGCCCTCAAGTCTCTTGTCTCCTTTTTCTGCTTCTTTGTGATATCATCCTGTGCTGCCTT GGCCCTCAAGTCTCTTGTCTCCTTTTTCTGCTTCTTTGTGATATCATCCTGTGCTGCCTT AGCCCTCAAGTCTCTTGTCTCCTTTTTCTGCTTCTTTGTGATATCATCCTGTGCTGCCTT *****
XIMPANCE BONOBO GORILA	CATCTCTGTGCCCTACTGATTCTGTGGCGTGACAAAATAGGGGTGATGGTTTGTGTTGG CATCTCTGTGCCCTACTGATTCTGTGGCGTGACAAAATAGGGGTGATGGTTTGTGTTGG CATCTCTGTGCCCTACTGATTCTGTGGCGTGACAAAATAGGGGTGATGGTTTGTGTTGG *****
XIMPANCE BONOBO GORILA	GATAATGGCAGCTTGTCCCTCTGGGCATGCAGCCGTCTGATCTCAGGCAATGCCAAGTT GATAATGGCAGCTTGTCCCTCTGGGCATGCAGCTGTCTGATCTCAGGCAATGCCAAGTT GATAATGGCAGCTTGTCCCTCTGGGCATGCAGCCGTCTGATCTCAGGCAATGCCAAGTT *****

La genètica del gust amarg

XIMPANCE	GAGGAGAGCTGTGACGACCATTCTGCTCTGGGCTCAGAGCAGCCTGAAGGTAAGAGCCGA
BONOBO	GAGGAGAGCTGTGACGACCATTCTGCTCTGGGCTCAGAGCAGCCTGAAGGTAAGAGCCGA
GORILA	GAGGAGAGCTGTGACAACCATTCTGCTCTGGGCTCAGAGCAGCCTGAAGGTAAGAGCCAA

XIMPANCE	CCACAAGGCAGATTCCCGGACACTGTGCTGAGAATGGACATGAAATGAGCTCTTCATTA
BONOBO	CCACAAGGCAGATTCCCGGACACTGTGCTGAGAATGGACATGAAATGAGCTCTTCATTA
GORILA	CCACAAGGCAGATTCCCGGACACCGTGCTGAGAATGGACGTGAAATGAGCTCTTCATTA

XIMPANCE	TACGCCTGTGAGTCTTCATAAATATGCCTCTGATTCTTCAGGAATACAATTCTGATTCT
BONOBO	TACGCCTGTGAGTCTTCATAAA-----
GORILA	TACGCCTGTGAGTCTTCATAAA-----

XIMPANCE	CACAAAGCCTTCCAATTTCTTCTATAAAACACAATTGAAAGTCTCTCTACTTTGTATCAA
BONOBO	-----
GORILA	-----
XIMPANCE	TGAACTCACTTATAGATGAATAAAATAATTAAGCACTATACATGGCCTAGGC
BONOBO	-----
GORILA	-----

Un cop tenim l'alineació feta podem obtenir l'arbre filogenètic:

Results for job simple_phylogeny-l20161206-190147-0326-78310997-pg

Phylogenetic Tree Result Summary Submission Details

Phylogenetic Tree

[View Phylogenetic Tree File](#)

```
(
XIMPANCE:0.01834,
BONOBO:0.00396,
GORILA:0.00842);
```

Phylogram

Branch length: Cladogram Real

```
{
XIMPANCE 0.01834
BONOBO 0.00396
GORILA 0.00842
```

10. Conclusions i valoració personal.

Després de tants mesos de treball, he pogut complir tots els objectius del treball. He comprovat mitjançant una enquesta els percentatges de gustadors i no gustadors en la meua població i són aproximats als que està tabulats. Gràcies al laboratori del CRG he pogut comprovar que el meu genotip és coherent en relació al meu fenotip, i a partir d'això he fet el meu arbre genealògic per comprovar que la mutació s'hereta mitjançant l'herència mendeliana.

Estic molt satisfeta amb el meu treball de recerca, perquè és el resultat de tot l'esforç i les hores dedicades. A més mentre treballava he après un munt de coses que no sabia a part d'haver pogut posar en pràctica els coneixements que ja tenia.

Gràcies al CRG vaig poder fer una part pràctica que em va permetre entrar en contacte amb el material de laboratori professional i viure durant una setmana com un científic més, treballant seguint un protocol per tal d'arribar a un objectiu, i tot i que van sorgir problemes, com gairebé sempre passa amb la ciència, al final ho vaig aconseguir, i va ser el més satisfactori de tot.

També he d'agrair a l'Annick Labeeuw i a la Marta Solis, les dues treballadores del CRG, a l'Annick per fer-se càrrec del meu assessorament durant la meua estada al CRG, i a la Marta perquè va ser la meua tutora de la part pràctica del laboratori, i em va acompanyar durant tot el procés.

He d'agrair també al Institut Marina per proporcionar-me les eines necessàries per poder dur a terme aquest treball, sobretot al departament de ciències, al qual pertany la meua tutora, que ha dedicat tantes hores com han estat necessàries per facilitar-me la realització del treball. I per últim, volem agrair a el Josep Maria Guiteras per haver-nos ajudat a corregir el treball.

Per finalitzar, agraeixo a la meua família pel suport rebut durant tots aquests mesos, i també a Isidre Vives Vadell i Maria Ascaso Sandoval per oferir-se com a models per la portada del treball.

11. Fonts d'informació

Llibres:

- DE LORENZO, D; SERRANO, J; PORTERO OTÍN, M; PAMPLONA, R.
“Nutrigenómica y nutrigenética: hacia la nutrición especializada”. Ed. Libbooks 2011.
- Wooding et al. “Natural Selection and Molecular Evolution in PTC, a Bitter-Taste Receptor” *Am. J. Hum. Genet.* 74:637–646, 2004.
- PIERCE, A.B “Genética. Un enfoque conceptual” .Ed. Panamericana.
- ROSS, PANILLA. “Histología. Texto y Atlas color con Biología Celular y Molecular” Ed. Panamericana.
- X. Andrés Casamiquela, M.A. Madrid Rangel, I. Meléndez Hevia, M. Blanco Kroeger, E. Vidal-Abarca. *Biología i Geología 4 ESO*. Grup Promotor Santillana.
- Esteller Pérez, M.Á, Fernández Esteban, J. M. López Novoa, F. Mayor Menéndez, M.D. Torres Lobejón, A. J. Villena Cortés. *Biología-1* (2013) Vicenç Vives.
- Esteller Pérez, M.Á, Fernández Esteban, J. M. López Novoa, F. Mayor Menéndez, M.D. Torres Lobejón, A. J. Villena Cortés. *Biología-2* (2013) Vicenç Vives.

Articles

- Moorpark College STEP Workshops (March 28, 2009). *Predicting Bitter-Tasting Ability Using a Single-Nucleotide Polymorphism to Predict Bitter-Tasting Ability (adapted from a Dolan DNA Learning Center Protocol)*

<https://teacherweb.com/CA/ThousandOaksHighSchool/Grooms/Using-a-SNP-to-Predict-Bitter-Tasting-Ability-Revised-.pdf>

- Department of Genome Sciences Education Outreach University of Washington (2010): *A high school activity for teaching genetics and the scientific method*:
https://gsoutreach.gs.washington.edu/files/genetics_of_taste.pdf
- 1800 Edvotek The biotechnology education company (2016): *Exploring of genetics of taste SNP analysis of the PTC gene using PCR*:
<http://www.edvotek.com/site/pdf/345.pdf>
- Dolan DNA Learning Center, Cold Spring Harbor Laboratory (2006): *Using a Single-Nucleotide Polymorphism to Predict Bitter-Tasting Ability*:
<http://bioinformatics.dnalc.org/ptc/animation/pdf/ptc.pdf>
- Laboratory Chemical Safety Summary (LCSS) *Phenylthiourea*
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Phenylthiourea>
- Lalueza-Fox; Carles Gigli, Elena; De la Rasill Marco; Fortea, Javier y Rosas, Antonio (2009) *Bitter taste perception in Neanderthals through the analysis of the TAS2R38 gene*. The Royal Society:
<http://rsbl.royalsocietypublishing.org/content/early/2009/08/07/rsbl.2009.053>
- Smiths, David y Margolskee, Robert. El sentido del gusto. *Investigación y Ciencia* (marzo 2001)

Pàgines web:

- NCBI: National Center for Biotechnology Information. Consultat a:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- BLAST: Basic Local Alignment Search Tool. Consultat (**incloure data**) a:
<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>
- CRG: Centre de Regulació Genòmica. Consultat a:

- <http://pasteur.crg.es/portal/page/portal/Internet/>
- ClustalW2: Multiple Sequence Alignment. Consultat a:
<http://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/clustalw2/>
 - GeneCards: The Human Gene Database. Consultat a:
<http://www.genecards.org/>
 - Uniprot : Universal Protein Resource. Consultat a :
<http://www.uniprot.org/>
 - Laboratory Chemical Safety Summary (LCSS) *Phenylthiourea*
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Phenylthiourea>
 - Anònim, Wikipedia (2016): *Papil·les gustatives*
https://ca.wikipedia.org/wiki/Papil%C2%B7la_gustativa
 - Aydamos a Conocer (2016): Definiciones : *Feniltiocarbamida*,
<http://ayudamosconocer.com/significados/letra-f/feniltiocarbamida.php>
 - Anònim, Wikipedia (2016):
Phenylthiocarbamide <https://en.wikipedia.org/wiki/Phenylthiocarbamide>
 - DIEC: Diccionari de l'Institut d'Estudis Catalans. Consultat a:
<http://dlc.iec.cat/results.asp>

ANNEX A

ADULTS:

Sexe:	M	<input checked="" type="radio"/> F	Edat:	50	
Fumador/a:	Si	<input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	Si	<input checked="" type="radio"/> No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?					
Aliment:	Si/No		Raó per la que no t'agraden:		
Bròquil	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Coliflor	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Rave	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Col	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
albergínia	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Cafè (negre)	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		Em fa mal el cap		
Pomelo	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Espinacs	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Blades	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Paper de PTC 1					
Notes el gust?	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>				
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut Picant Dolç				
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si No				
Paper de PTC 2					
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>				
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut <input checked="" type="radio"/> Picant Dolç				
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si No <i>menys</i>				
El teu gust ha canviat?					
Si <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>					

La genètica del gust amarg

Sexe:	<input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F	Edat:	60
Fumador/a:	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	Beu alcohol amb freqüència:	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Si/No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	pàstic	
Coliflor	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Rave	Si <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>	a vegetals	
Col	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
albergínia	Si <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>	en geral.	
Cafè (negre)	Si <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>		
Pomelo	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Espinacs	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Bledes	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut Picant Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Si	No
Paper de PTC 2			
Notes el gust?	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut Picant Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Si	No
El teu gust ha canviat? Si No			

La genètica del gust amarg

Sexe:	<input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F	Edat:	2
Fumador/a:	<input type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	<input type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Si/No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	Si No		
Coliflor	Si No		
Rave	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Col	Si <input checked="" type="radio"/> No		
albergínia	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Cafè (negre)	Si No		
Pomelo	Si No		
Espinacs	Si <input checked="" type="radio"/> No		
Bledes	Si <input checked="" type="radio"/> No		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No		
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut Picant Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Si No	
Paper de PTC 2			
Notes el gust?	Si No		
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut Picant Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Si No	
El teu gust ha canviat? <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No			

La genètica del gust amarg

1212

Sexe:	<input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F	Edat:	60
Fumador/a:	Si <input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	Si <input type="radio"/> No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Si/No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Coliflor	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Rave	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Col	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
albergínia	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Cafè (negre)	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Pomelo	Si <input checked="" type="radio"/> No		
Espinacs	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Bledes	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No		
Quin gust notes?	Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut Picant Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Si <input checked="" type="radio"/> No	
Paper de PTC 2			
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No		
Quin gust notes?	Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut Picant Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Si <input checked="" type="radio"/> No	
El teu gust ha canviat?		Si <input checked="" type="radio"/> No	

61

La genètica del gust amarg

Δ

Sexe:	M (F)	Edat:	48
Fumador/a:	SI (No)	Beus alcohol amb freqüència:	SI (No)
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Si/No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	SI No		
Collflor	SI No		
Rave	SI No		
Col	SI No		
albergínia	SI No		
Cafè (negre)	SI No		
Pomelo	SI No		
Espinacs	SI No		
Bledes	SI No		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?	SI (No)		
Quin gust notes?	Amarg Salet Insebut Picant Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		SI	No
Paper de PTC 2			
Notes el gust?	SI No		
Quin gust notes?	Amarg Salet Insebut Picant Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Subinat	(SI)	No
El teu gust ha canviat?			
SI No			

La genètica del gust amarg

91

Sexe:	<input checked="" type="radio"/> M	<input type="radio"/> F	Edat:	23	
Fumadora:	Si	<input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	<input checked="" type="radio"/> Si	<input type="radio"/> No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?					
Aliment:			SI/No	Raó per la que no l'agraden:	
Bròquil			Si <input checked="" type="radio"/> No		
Coliflor			Si <input checked="" type="radio"/> No		
Rave			Si <input checked="" type="radio"/> No		
Col			Si <input checked="" type="radio"/> No		
albergínia			<input checked="" type="radio"/> Si	No	
Cafè (negre)			<input checked="" type="radio"/> Si	No	
Pomelo			<input checked="" type="radio"/> Si	No	
Esplnacs			Si <input checked="" type="radio"/> No		
Bledes			<input checked="" type="radio"/> Si	No	
Paper de PTC 1					
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Quin gust notes?	Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut Picant Dolç				
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Paper de PTC 2					
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Si				
Quin gust notes?	Amarg <input checked="" type="radio"/> Salat Insabut Picant Dolç				
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si <input checked="" type="radio"/> No				
El teu gust ha canviat?					
<input checked="" type="radio"/> Si					

La genètica del gust amarg

TÀIA

Sexe:	M	<input checked="" type="radio"/> F	Edat:	76				
Fumador/a:	Si	<input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	Si	<input checked="" type="radio"/> No			
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?								
Aliment:	Si/No		Raó per la que no t'agraden:					
Bròquil	<input checked="" type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No							
Coliflor	Si		<input checked="" type="radio"/> No					
Rave	<input checked="" type="radio"/> Si		<input checked="" type="radio"/> No					
Col	<input checked="" type="radio"/> Si		<input checked="" type="radio"/> No					
alberginia	<input checked="" type="radio"/> Si		<input checked="" type="radio"/> No					
Cafè (negre)	<input checked="" type="radio"/> Si		<input checked="" type="radio"/> No					
Pomelo	Si		<input checked="" type="radio"/> No					
Espinacs	<input checked="" type="radio"/> Si		<input checked="" type="radio"/> No					
Bledes	<input checked="" type="radio"/> Si		<input checked="" type="radio"/> No					
Paper de PTC 1								
Notes el gust?	Si				<input checked="" type="radio"/> No			
Quin gust notes?	Amarg				Salat	<input checked="" type="radio"/> Insabut	Picant	Dolç
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?					Si	No		
Paper de PTC 2								
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Si				<input checked="" type="radio"/> No			
Quin gust notes?	Amarg				Salat	Insabut	Picant	Dolç
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Limon				Si	No		
El teu gust ha canviat?					<input checked="" type="radio"/> Si	No		

TE

47

Sexe:	M	<input checked="" type="radio"/> F	Edat:	55
Fumador/a:	<input checked="" type="radio"/> Sí	No	Beus alcohol amb freqüència:	<input checked="" type="radio"/> Sí No X
T'agraden (Sí) o no t'agraden (No) els següents aliments?				
Aliment:	Sí/No		Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	<input checked="" type="radio"/> Sí No			
Coliflor	<input checked="" type="radio"/> Sí No			
Rave	<input checked="" type="radio"/> Sí No			
Col	<input checked="" type="radio"/> Sí No			
albergínia	<input checked="" type="radio"/> Sí No			
Cafè (negre)	<input checked="" type="radio"/> Sí No			
Pomelo	Sí No			
Espinacs	<input checked="" type="radio"/> Sí No			
Bledes	<input checked="" type="radio"/> Sí No			
Paper de PTC 1				
Notes el gust?	Sí <input checked="" type="radio"/> No			
Quin gust notes?	Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut <input checked="" type="radio"/> Picant Dolç			
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Sí No <input checked="" type="radio"/>			
Paper de PTC 2				
Notes el gust?	Sí <input checked="" type="radio"/> No			
Quin gust notes?	Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut <input checked="" type="radio"/> Picant Dolç			
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Sí No <input checked="" type="radio"/>			
El teu gust ha canviat?				
Sí <input checked="" type="radio"/> No				

La genètica del gust amarg

Carla

Sexe:	M	<input checked="" type="radio"/> F	Edat:	22	
Fumador/a:	Si	<input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	Si	<input checked="" type="radio"/> No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?					
Aiment:	Si/No		Raó per la que no t'agraden:		
Bròquil	<input checked="" type="radio"/> Si No				
Coliflor	<input checked="" type="radio"/> Si No				
Rave	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Col	<input checked="" type="radio"/> Si No				
albergínia	<input checked="" type="radio"/> Si No				
Cafè (negre)	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Pomelo	<input checked="" type="radio"/> Si No				
Espinacs	<input checked="" type="radio"/> Si No				
Bledes	<input checked="" type="radio"/> Si No				
Paper de PTC 1					
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Quin gust notes?	Amarg	Salat	<input checked="" type="radio"/> Insabut	Picant	Dolç
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Paper de PTC 2					
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Si No				
Quin gust notes?	<input checked="" type="radio"/> Amarg	Salat	Insabut	Picant	Dolç
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	torica <input checked="" type="radio"/> Si No				
El teu gust ha canviat? <input checked="" type="radio"/> Si No					

TE

La genètica del gust amarg

MAMA

Sexe:	M <input checked="" type="radio"/> F <input type="radio"/>	Edat:	44
Fumadora:	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
T'agraden (Sí) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Sí/No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		
Coliflor	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		
Rave	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No		
Col	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No		
albergínia	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		
Cafè (negre)	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No		
Pomelo	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No		
Espinacs	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No		
Bledes	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No		
Quin gust notes?	Amarg <input type="radio"/> Salat <input type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No	
Paper de PTC 2			
Notes el gust?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No		
Quin gust notes?	Amarg <input type="radio"/> Salat <input type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No	
El teu gust ha canviat? <input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No			

EE

La genètica del gust amarg

44

Sexe:	<input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F	Edat: 23
Fumador/a:	Si <input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència: <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?		
Aliment:	Si/No	Raó per la que no t'agraden:
Bròquil	Si <input checked="" type="radio"/> No	
Coliflor	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	
Rave	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	
Col	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	
albergínia	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	
Cafè (negre)	Si <input checked="" type="radio"/> No	
Pomelo	Si <input type="radio"/> No	NO HO HE PROVAT
Espinacs	Si <input checked="" type="radio"/> No	
Bledes	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	
Paper de PTC 1		
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No	
Quin gust notes?	Amarg <input type="radio"/> Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Si <input checked="" type="radio"/> No
Paper de PTC 2		
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	
Quin gust notes?	Amarg <input checked="" type="radio"/> Salat <input type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	ALCOHOL	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
El teu gust ha canviat? <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		

La genètica del gust amarg

Sexe:	M <input type="radio"/> F <input checked="" type="radio"/>	Edat:	49
Fumador/a:	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	Beus alcohol amb freqüència:	Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Si/No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Coliflor	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Rave	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Col	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
alberginia	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Cafè (negre)	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Pomelo	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Espinacs	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Bledes	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Quin gust notes?	Amarg <input type="radio"/> Salat <input type="radio"/> Insabut <input checked="" type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç <input type="radio"/>		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Insabut	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Paper de PTC 2			
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>		
Quin gust notes?	Amarg <input type="radio"/> Salat <input type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç <input checked="" type="radio"/>		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
El teu gust ha canviat?			
Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>			

La genètica del gust amarg

Sexe:	M	<input checked="" type="radio"/> F	Edat:	4...
Fumador/a:	Si	No	Beus alcohol amb freqüència:	Si No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?				
Aliment:			Si/No	Raó per la que no t'agraden:
Bròquil			Si No	
Coliflor			Si No	
Rave			Si No	
Col			Si No	
albergínia			Si No	
Cafè (negre)			Si No	
Pomelo			Si No	
Espinacs			Si No	
Bledes			Si No	
Paper de PTC 1				
Notes el gust?	Si No			
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut Picant Dolç			
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si No			
Paper de PTC 2				
Notes el gust?	Si No			
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut Picant Dolç			
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si No			
El teu gust ha canviat? Si No				

La genètica del gust amarg

Sexe:	M <input type="checkbox"/> F <input checked="" type="checkbox"/>	Edat:	67 - 68
Fumador/a:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí No <input type="checkbox"/>	Beus alcohol amb freqüència:	Sí No <input type="checkbox"/>
T'agraden (Sí) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Sí/No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>		
Coliflor	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>		
Rave	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>		
Col	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>		
albergínia	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>		
Cafè (negre)	<input checked="" type="checkbox"/> Sí No <input type="checkbox"/>		
Pomelo	<input checked="" type="checkbox"/> Sí No <input type="checkbox"/>		
Espinacs	<input checked="" type="checkbox"/> Sí No <input type="checkbox"/>		
Bledes	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>		
Quin gust notes?	Amarg <input type="checkbox"/> Salat <input type="checkbox"/> Insabut <input checked="" type="checkbox"/> Picant <input type="checkbox"/> Dolç <input type="checkbox"/>		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Sí No <input type="checkbox"/>	
Paper de PTC 2			
Notes el gust?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí No <input type="checkbox"/>		
Quin gust notes?	<input checked="" type="checkbox"/> Amarg <input type="checkbox"/> Salat <input type="checkbox"/> Insabut <input type="checkbox"/> Picant <input type="checkbox"/> Dolç <input type="checkbox"/>		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Sí No <input type="checkbox"/> <i>Què?</i>	
El teu gust ha canviat? <input checked="" type="checkbox"/> Sí No <input type="checkbox"/>			

La genètica del gust amarg

Sexe:	M	<input checked="" type="radio"/> F	Edat:	39	
Fumador/a:	Si	<input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	Si	<input checked="" type="radio"/> No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?					
Aliment:	Si/No		Raó per la que no t'agraden:		
Bròquil	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Coliflor	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Rave	Si		<input checked="" type="radio"/> No		
Col	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
albergínia	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Cafè (negre)	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Pomelo	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Espinacs	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Bledes	Si		<input checked="" type="radio"/> No		
Paper de PTC 1					
Notes el gust?	Si				<input checked="" type="radio"/> No
Quin gust notes?	Amarg	Salat	<input checked="" type="radio"/> Insabut	Picant	<input checked="" type="radio"/> Dolç
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?				Si	<input checked="" type="radio"/> No
Paper de PTC 2					
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Si				No
Quin gust notes?	Amarg	Salat	Insabut	Picant	<input checked="" type="radio"/> Dolç
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Núvol			Si	<input checked="" type="radio"/> No
El teu gust ha canviat?					
<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No					

La genètica del gust amarg

Sexe:	M	<input checked="" type="radio"/> F	Edat:	49
Fumador/a:	<input checked="" type="radio"/> Sí	No	Beus alcohol amb freqüència:	Sí <input checked="" type="radio"/> No
T'agraden (Sí) o no t'agraden (No) els següents aliments?				
Aliment:	Sí/No		Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	Sí <input checked="" type="radio"/> No			
Coliflor	Sí <input checked="" type="radio"/> No			
Rave	<input checked="" type="radio"/> Sí No			
Col	Sí <input checked="" type="radio"/> No			
albergínia	<input checked="" type="radio"/> Sí No			
Cafè (negre)	Sí <input checked="" type="radio"/> No			
Pomelo	<input checked="" type="radio"/> Sí No			
Espinacs	Sí <input checked="" type="radio"/> No			
Bledes	Sí <input checked="" type="radio"/> No			
Paper de PTC 1				
Notes el gust?	Sí <input checked="" type="radio"/> No			
Quin gust notes?	Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut Picant Dolç			
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Sí <input checked="" type="radio"/> No			
Paper de PTC 2				
Notes el gust?	Sí <input checked="" type="radio"/> No			
Quin gust notes?	Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut Picant Dolç			
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Sí <input checked="" type="radio"/> No			
El teu gust ha canviat?				
Sí <input checked="" type="radio"/> No				

15 JOVES:

Sexe:	<input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F	Edat:	16
Fumador/a:	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
T'agraden (Sí) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Sí/No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	Sí <input checked="" type="radio"/> No	No m'agrada	
Coliflor	Sí <input checked="" type="radio"/> No	Perquè sobra rat	
Rave	Sí <input checked="" type="radio"/> No	" " "	
Col	Sí <input checked="" type="radio"/> No	" " "	
albergínia	Sí <input checked="" type="radio"/> No	" " "	
Cafè (negre)	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	" " "	
Pomelo	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	" " "	
Espinacs	Sí <input checked="" type="radio"/> No	" " "	
Blades	Sí <input checked="" type="radio"/> No	" " "	
Paper de PTC 1			
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		
Quin gust notes?	Amarg	Salat	Insabut Picant Dolç
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	<input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		
Paper de PTC 2			
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		
Quin gust notes?	<input checked="" type="radio"/> Amarg	Salat	Insabut Picant Dolç
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	<input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		
El teu gust ha canviat? <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No			

16

Sexe: <input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F		Edat: 14	
Fumador/a: Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		Beus alcohol amb freqüència: Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Si/No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	No m'agrada saber	
Coliflor	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	" "	
Rave	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	" "	
Col	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	" "	
albergínia	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	" "	
Cafè (negre)	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	" "	
Pomelo	Si <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>	Si " "	
Espinacs	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	" "	
Bledes	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	" "	
Paper de PTC 1			
Notes el gust?		<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	
Quin gust notes?		Amarg <input checked="" type="radio"/> Salat <input type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç <input type="radio"/>	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?			Si No
Paper de PTC 2			
Notes el gust?		<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	
Quin gust notes?		Amarg <input checked="" type="radio"/> Salat <input type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç <input type="radio"/>	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?			Si No
El teu gust ha canviat?		Si No	

La genètica del gust amarg

29

Sexe: M <input checked="" type="radio"/> F <input checked="" type="radio"/>		Edat: <u>15</u>	
Fumador/a: <input checked="" type="radio"/> Sí No <input type="radio"/>		Beus alcohol amb freqüència: <input checked="" type="radio"/> Sí No <input type="radio"/>	
T'agraden (Sí) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:		Sí/No	Raó per la que no t'agraden:
Bròquil		Sí <input checked="" type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Coliflor		<input checked="" type="radio"/> Sí No <input type="radio"/>	
Rave		Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>	
Col		<input checked="" type="radio"/> Sí No <input type="radio"/>	
albergínia		<input checked="" type="radio"/> Sí No <input type="radio"/>	
Cafè (negre)		<input checked="" type="radio"/> Sí No <input type="radio"/>	
Pomelo		Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>	
Espinacs		Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>	
Bledes		Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>	
Paper de PTC 1			
Notes el gust?		Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>	
Quin gust notes?		Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç <input type="radio"/>	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?			Sí No
Paper de PTC 2			
Notes el gust?		<input checked="" type="radio"/> Sí No <input type="radio"/>	
Quin gust notes?		Amarg Salat Insabut <input checked="" type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç <input type="radio"/>	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?			Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>
El teu gust ha canviat? <input checked="" type="radio"/> Sí No <input type="radio"/>			

La genètica del gust amarg

25

Sexe:	M <input type="radio"/> F <input checked="" type="radio"/>	Edat:	19
Fumador/a:	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
T'agraden (Sí) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Sí/No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	pel gust	
Coliflor	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No	pel color	
Rave	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No	pel gust	
Col	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	pel color	
albergínia	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	fal gust	
Cafè (negre)	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No	pel sabor	
Pomelo	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	pel dolç	
Espinacs	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No	pel gust	
Bledes	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No	pel gust	
Paper de PTC 1			
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		
Quin gust notes?	Amarg <input checked="" type="radio"/> Salat <input type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No		
Paper de PTC 2			
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		
Quin gust notes?	Amarg <input checked="" type="radio"/> Salat <input type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No		
El teu gust ha canviat? <input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No			

La genètica del gust amarg

23

Sexe:	M <input type="radio"/> F <input checked="" type="radio"/>	Edat:	14
Fumador/a:	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	Beus alcohol amb freqüència:	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Si/No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	No saben be	
Coliflor	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	(((())	
Rave	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	(((())	
Col	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	(((())	
albergínia	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	(()) (())	
Cafè (negre)	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	(()) (())	
Pomelo	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	(()) (())	
Espinacs	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	(()) (())	
Bledes	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	(()) (())	
Paper de PTC 1			
Notes el gust?	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Quin gust notes?	Amarg	Salat	Insabut
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Picant	Dolç
			Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>
Paper de PTC 2			
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Quin gust notes?	Amarg <input checked="" type="radio"/>	Salat	Insabut
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Picant	Dolç
			Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>
El teu gust ha canviat?			
Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>			

9

Sexe:	<input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F	Edat: <u>15</u>
Fumador/a:	Si <input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència: Si <input checked="" type="radio"/> No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?		
Aliment:	Si/No	Raó per la que no t'agraden:
Bròquil	Si <input checked="" type="radio"/> No	Verdura
Coliflor	Si <input checked="" type="radio"/> No	''
Rave	Si <input checked="" type="radio"/> No	''
Col	Si <input checked="" type="radio"/> No	''
albergínia	Si <input checked="" type="radio"/> No	''
Café (negre)	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	
Pomelo	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	
Espinacs	Si <input checked="" type="radio"/> No	''
Bledes	Si <input checked="" type="radio"/> No	''
Paper de PTC 1		
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No	
Quin gust notes?	Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut Picant Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si <input checked="" type="radio"/> No	
Paper de PTC 2		
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No	
Quin gust notes?	Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut Picant Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si <input checked="" type="radio"/> No	
El teu gust ha canviat? Si <input checked="" type="radio"/> No		

La genètica del gust amarg

7

Sexe:	<input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F	Edat:	14
Fumadora:	Si <input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	Si <input checked="" type="radio"/> No	Verdura	
Coliflor	Si <input checked="" type="radio"/> No))	
Rave	Si <input checked="" type="radio"/> No))	
Col	Si <input checked="" type="radio"/> No))	
albergínia	Si <input checked="" type="radio"/> No))	
Cafè (negre)	Si <input checked="" type="radio"/> No		
Pomelo	Si <input checked="" type="radio"/> No))	
Espinacs	Si <input checked="" type="radio"/> No))	
Bledes	Si <input checked="" type="radio"/> No))	
Paper de PTC 1			
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No		
Quin gust notes?	Amarg <input checked="" type="radio"/> Salat <input type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Si	No
Paper de PTC 2			
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No		
Quin gust notes?	<input checked="" type="radio"/> Amarg <input type="radio"/> Salat <input type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Si	No
El teu gust ha canviat? Si <input checked="" type="radio"/> No			

La genètica del gust amarg

31

Sexe:	M	<input checked="" type="radio"/> F	Edat:	14	
Fumador/a:	Si	<input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	Si	<input checked="" type="radio"/> No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?					
Aliment:	Si/No		Raó per la que no t'agraden:		
Bròquil	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Coliflor	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Rave	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Col	Si <input checked="" type="radio"/> No		No se el que es		
alberginia	Si <input checked="" type="radio"/> No		és estranya		
Cafè (negre)	Si <input checked="" type="radio"/> No		Es molt fort		
Pomelo	Si <input checked="" type="radio"/> No		No l'he provat		
Espinacs	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Bledes	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Paper de PTC 1					
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut Picant Dolç				
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Paper de PTC 2					
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Quin gust notes?	<input checked="" type="radio"/> Amarg Salat Insabut Picant Dolç				
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si <input checked="" type="radio"/> No				
El teu gust ha canviat? <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No					

2

Sexe:	<input checked="" type="radio"/> M <input checked="" type="radio"/> F	Edat:	18
Fumador/a:	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
T'agraden (Sí) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:		Sí/No	Raó per la que no t'agraden:
Bròquil		Sí <input checked="" type="radio"/> No	ES VERDUR
Coliflor		Sí <input checked="" type="radio"/> No	
Rave		Sí <input checked="" type="radio"/> No	
Col		Sí <input checked="" type="radio"/> No	
albergínia		Sí <input checked="" type="radio"/> No	
Cafè (negre)		Sí <input checked="" type="radio"/> No	
Pomelo		Sí <input checked="" type="radio"/> No	
Espinacs		Sí <input checked="" type="radio"/> No	
Blades		Sí <input checked="" type="radio"/> No	
Paper de PTC 1			
Notes el gust?	Sí <input checked="" type="radio"/> No		
Quin gust notes?	Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut Picant Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Sí <input checked="" type="radio"/> No		
Paper de PTC 2			
Notes el gust?	Sí <input checked="" type="radio"/> No		
Quin gust notes?	Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut Picant Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Sí <input checked="" type="radio"/> No		
El teu gust ha canviat? <input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No			

28

Sexe:	M <input type="checkbox"/> F <input checked="" type="checkbox"/>	Edat:	45
Fumador/a:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí No	Beus alcohol amb freqüència:	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
T'agraden (Sí) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:		Sí/No	Raó per la que no t'agraden:
Bròquil		Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	
Coliflor		Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	
Rave		Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	
Col		Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	
alberginia		Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	
Cafè (negre)		<input checked="" type="checkbox"/> Sí No	
Pomelo		<input checked="" type="checkbox"/> Sí No	
Espinacs		Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	
Bledes		Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	
Paper de PTC 1			
Notes el gust?		Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	
Quin gust notes?		Amarg Salat <input checked="" type="checkbox"/> Insabut Picant Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?			Sí No
Paper de PTC 2			
Notes el gust?		<input checked="" type="checkbox"/> Sí No	
Quin gust notes?		<input checked="" type="checkbox"/> Amarg Salat Insabut Picant Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?			Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
El teu gust ha canviat? <input checked="" type="checkbox"/> Sí No			

La genètica del gust amarg

2011-09

Sexe:	M <input checked="" type="radio"/>	Edat:	33
Fumador/a:	Si <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>	Beus alcohol amb freqüència:	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Si/No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Coliflor	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Rave	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Col	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
albergínia	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Cafè (negre)	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	no ho he probat.	
Pomelo	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Espinacs	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Bledes	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Quin gust notes?	Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut Picant Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Paper <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Paper de PTC 2			
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Quin gust notes?	<input checked="" type="radio"/> Amarg Salat Insabut Picant Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	fonica <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
El teu gust ha canviat? <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No			

Te

La genètica del gust amarg

32

Sexe:	M <input type="checkbox"/> F <input checked="" type="checkbox"/>	Edat:	14
Fumador/a:	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	Beus alcohol amb freqüència:	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Si/No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	Està Si No <input checked="" type="checkbox"/>	Es ten bé amb patates	
Coliflor	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	Està molt bé amb patates	
Rave	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	No m'agrada el gust	
Col	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	Està molt bé amb patates	
albergínia	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	No m'agrada el tenir a la boca.	
Cafè (negre)	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	Amb llet està bé o amb sucre.	
Pomelo	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	És molt amarg	
Espinacs	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	Amb patates està molt bé.	
Bledes	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	Amb patates està molt bé.	
Paper de PTC 1			
Notes el gust?	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>		
Quin gust notes?	Amarg Salat <input checked="" type="checkbox"/> Insabut <input type="checkbox"/> Picant Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Si	No
Paper de PTC 2			
Notes el gust?	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>		
Quin gust notes?	Amarg Salat <input checked="" type="checkbox"/> Insabut <input type="checkbox"/> Picant Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	A la colònica	Si	No <input checked="" type="checkbox"/>
El teu gust ha canviat? <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No			

La genètica del gust amarg

26

Sexe:	M	<input checked="" type="radio"/> F	Edat:	19	
Fumador/a:	Si	<input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	Si	<input checked="" type="radio"/> No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?					
Aliment:	Si/No		Raó per la que no t'agraden:		
Bròquil	Si	<input checked="" type="radio"/> No	No m'agrada com sap		
Coliflor	Si	<input checked="" type="radio"/> No	No m'agrada com sap		
Rave	Si	<input checked="" type="radio"/> No	" "		
Col	Si	<input checked="" type="radio"/> No	" "		
albergínia	Si	<input checked="" type="radio"/> No	" "		
Cafè (negre)	<input checked="" type="radio"/> Si	<input checked="" type="radio"/> No	Si		
Pomelo	Si	<input checked="" type="radio"/> No	No m'agrada com sap		
Espinacs	Si	<input checked="" type="radio"/> No	" "		
Bledes	Si	<input checked="" type="radio"/> No	" "		
Paper de PTC 1					
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No				
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut Picant Dolç				
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si No				
Paper de PTC 2					
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No				
Quin gust notes?	<input checked="" type="radio"/> Amarg <input checked="" type="radio"/> Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut <input checked="" type="radio"/> Picant <input checked="" type="radio"/> Dolç				
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si <input checked="" type="radio"/> No				
El teu gust ha canviat? <input checked="" type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No					

La genètica del gust amarg

47

Sexe:	M	<input checked="" type="radio"/> F	Edat:	11	
Fumador/a:	Si	<input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	Si	<input checked="" type="radio"/> No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?					
Aliment:	Si/No		Raó per la que no t'agraden:		
Bròquil	Si	<input checked="" type="radio"/> No			
Coliflor	Si	<input checked="" type="radio"/> No			
Rave	Si	<input checked="" type="radio"/> No			
Col	Si	<input checked="" type="radio"/> No			
albergínia	Si	<input checked="" type="radio"/> No			
Cafè (negre)	Si	<input checked="" type="radio"/> No			
Pomelo	Si	<input checked="" type="radio"/> No			
Espinacs	<input checked="" type="radio"/> Si	No			
Bledes	Si	<input checked="" type="radio"/> No			
Paper de PTC 1					
Notes el gust?	Si	<input checked="" type="radio"/> No			
Quin gust notes?	Amarg	Salat	<input checked="" type="radio"/> Insabut	Picant Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?			<i>Aigua</i>	<input checked="" type="radio"/> Si No	
Paper de PTC 2					
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Si	No			
Quin gust notes?	<input checked="" type="radio"/> Amarg	Salat	Insabut	Picant Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?				<input checked="" type="radio"/> Si No	
El teu gust ha canviat?					
		<input checked="" type="radio"/> Si	No		

La genètica del gust amarg

PAU

Sexe: <input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F		Edat: _____	
Fumador/a: <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		Beus alcohol amb freqüència: <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	
T'agraden (Sí) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Sí/No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		
Coliflor	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		
Rave	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		
Col	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	No ho he provat.	
albergínia	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		
Cafè (negre)	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No		
Pomelo	<input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		
Espinacs	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		
Bledes	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?		<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No	
Quin gust notes?		Amarg Salat Insabut Picant Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		<input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	
Paper de PTC 2			
Notes el gust?		<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No	
Quin gust notes?		Amarg Salat Insabut Picant Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		<input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	
El teu gust ha canviat?		<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	

EE

La genètica del gust amarg

49

Sexe:	<input checked="" type="radio"/> M	<input type="radio"/> F	Edat:	17	
Fumadora:	<input type="radio"/> Si	<input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	<input type="radio"/> Si	<input checked="" type="radio"/> No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?					
Aliment:	Si/No		Raó per la que no t'agraden:		
Bròquil	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Coliflor	<input checked="" type="radio"/> Si No				
Rave	Si No		No ho he provat.		
Col	<input checked="" type="radio"/> Si No				
albergínia	<input checked="" type="radio"/> Si No				
Cafè (negre)	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Pomelo	<input checked="" type="radio"/> Si No				
Espinacs	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Bledes	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Paper de PTC 1					
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Quin gust notes?	Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut Picant Dolç				
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Paper de PTC 2					
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Si No				
Quin gust notes?	<input checked="" type="radio"/> Amarg Salat Insabut Picant Dolç				
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Colèxia <input checked="" type="radio"/> Si No				
El teu gust ha canviat? <input checked="" type="radio"/> Si No					

La genètica del gust amarg

50

Sexe:	<input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F	Edat:	18
Fumadora:	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
T'agraden (Sí) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:		Sí/No	Raó per la que no t'agraden:
Bròquil		Sí <input checked="" type="radio"/> No	
Coliflor		<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	
Rave		<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	
Col		Sí <input checked="" type="radio"/> No	
albergínia		Sí <input checked="" type="radio"/> No	
Cafè (negre)		<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	
Pomelo		<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	
Espinacs		Sí <input checked="" type="radio"/> No	
Bledes		<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	
Paper de PTC 1			
Notes al gust?		Sí <input checked="" type="radio"/> No	
Quin gust notes?		Amarg <input checked="" type="radio"/> Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?			Sí <input type="radio"/> No
Paper de PTC 2			
Notes al gust?		<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	
Quin gust notes?		Amarg <input checked="" type="radio"/> Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?			Sí <input checked="" type="radio"/> No
El teu gust ha canviat? Sí No			

TC

La genètica del gust amarg

47

Sexe: <input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F		Edat: <u>17</u>	
Fumador/a: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Beus alcohol amb freqüència: <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Si/No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Collflor	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Rave	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Col	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
alberginla	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Cafè (negre)	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Pomelo	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Espinacs	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Bledes	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?		<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Quin gust notes?		<u>2000</u> Amarg Salat Insatut Picant Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?			<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Paper de PTC 2			
Notes el gust?		<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Quin gust notes?		Amarg Salat Insatut Picant Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?			<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
El teu gust ha canviat?		<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	

43

Sexe:	M	<input checked="" type="radio"/> F	Edat:	17				
Fumador/a:	Si	<input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	Si	<input checked="" type="radio"/> No			
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?								
Aliment:	Si/No		Raó per la que no t'agraden:					
Bròquil	Si		<input checked="" type="radio"/> No					
Coliflor	Si		<input checked="" type="radio"/> No					
Rave	<input checked="" type="radio"/> Si		No					
Col	Si		<input checked="" type="radio"/> No					
albergínia	<input checked="" type="radio"/> Si		No					
Cafè (negre)	Si		<input checked="" type="radio"/> No					
Pomelo	<input checked="" type="radio"/> Si		No					
Espinaca	Si		<input checked="" type="radio"/> No					
Bledes	Si		<input checked="" type="radio"/> No					
Paper de PTC 1								
Notes el gust?	Si				<input checked="" type="radio"/> No			
Quin gust notes?	Amarg				Salat	<input checked="" type="radio"/> Insabat	Picant	Dolç
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?					Si	<input checked="" type="radio"/> No		
Paper de PTC 2								
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Si				No			
Quin gust notes?	<input checked="" type="radio"/> Amarg				Salat	Insabat	Picant	Dolç
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?					Si	<input checked="" type="radio"/> No		
El teu gust ha canviat?					<input checked="" type="radio"/> Si	No		

La genètica del gust amarg

42

Sexe:	M	F	Edat:	15
Fumador/a:	Si	No	Beus alcohol amb freqüència:	Si No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?				
Aliment:	Si/No		Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	Si <u>No</u>		NO m'agrada el gust	
Coliflor	Si <u>No</u>		"	
Rave	Si <u>No</u>		. / /	
Col	Si <u>No</u>			
albergínia	Si <u>No</u>			
Cafè (negre)	<input checked="" type="checkbox"/> Si <u>No</u>			
Pomelo	Si <u>No</u>			
Espinacs	Si <u>No</u>			
Blaves	Si <u>No</u>			
Paper de PTC 1				
Notes el gust?	Si <u>No</u>			
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut Picant Dolç			
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si <u>No</u>			
Paper de PTC 2				
Notes el gust?	<u>Si</u> No			
Quin gust notes?	<u>Amarg</u> Salat <u>Insabut</u> Picant Dolç			
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si <u>No</u>			
El teu gust ha canviat? <u>Si</u> No				

La genètica del gust amarg

40

Sexe:	M	<input checked="" type="radio"/> F	Edat:	15
Fumador/a:	Si	<input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	<input checked="" type="radio"/> Si No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?				
Aliment:			Si/No	Raó per la que no t'agraden:
Bròquil			Si <input checked="" type="radio"/> No	
Coliflor			Si <input checked="" type="radio"/> No	
Rave			Si <input checked="" type="radio"/> No	
Col			Si <input checked="" type="radio"/> No	
alberginia			Si <input checked="" type="radio"/> No	
Cafè (negre)			Si <input checked="" type="radio"/> No	
Pomelo			Si <input checked="" type="radio"/> No	
Espinacs			<input checked="" type="radio"/> Si No	
Bledes			Si <input checked="" type="radio"/> No	
Paper de PTC 1				
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No			
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut Picant Dolç			
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si <input checked="" type="radio"/> No			
Paper de PTC 2				
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Si No			
Quin gust notes?	<input checked="" type="radio"/> Amarg Salat Insabut Picant Dolç			
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si <input checked="" type="radio"/> No			
El teu gust ha canviat? <input checked="" type="radio"/> Si No				

La genètica del gust amarg

39

Sexe:	M <input checked="" type="checkbox"/>	Edat:	15
Fumador/a:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
T'agraden (Sí) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:		Sí/No	Raó per la que no t'agraden:
Bròquil		<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	No m'agrada el gust
Coliflor		<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	"
Rave		<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	"
Col		<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	"
albergínia		<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	"
Cafè (negre)		<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	"
Pomelo		<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
Espinacs		<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
Bledes		<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	"
Paper de PTC 1			
Notes el gust?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut Picant Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		
Paper de PTC 2			
Notes el gust?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut Picant Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <i>al coliflor</i>		
El teu gust ha canviat?			
<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No			

La genètica del gust amarg

37

Sexe: <input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F		Edat: <u>16</u>	
Fumador/a: <input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		Beus alcohol amb freqüència: <input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	
T'agraden (Sí) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	SI/No	Ràd per la que no t'agraden:	
Bròquil	Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>		
Coliflor	Sí <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Rave	Sí <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Col	Sí <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
alberginia	Sí <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Cafè (negre)	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		
Pomelo	Sí <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Espinacs	Sí <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Bledes	Sí <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?		Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>	
Quin gust notes?		Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?			Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>
Paper de PTC 2			
Notes el gust?		Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>	
Quin gust notes?		Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?			Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>
El teu gust ha canviat? Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>			

36

Sexe: M <input checked="" type="radio"/> F		Edat: 15
Fumador/a: Si <input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència: Si <input checked="" type="radio"/> No	
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?		
Aliment:	Si/No	Raó per la que no t'agraden:
Bròquil	<input checked="" type="radio"/> No	Si
Coliflor	<input checked="" type="radio"/> No	Si
Rave	Si <input checked="" type="radio"/> No	Si
Col	<input checked="" type="radio"/> No	Si
alberginia	Si <input checked="" type="radio"/> No	Si
Cafè (negre)	Si <input checked="" type="radio"/> No	Si
Pomelo	<input checked="" type="radio"/> No	Si
Espinacs	<input checked="" type="radio"/> No	Si
Bledes	Si <input checked="" type="radio"/> No	Si
Paper de PTC 1		
Notes el gust? Si <input checked="" type="radio"/> No		
Quin gust notes? Amarg Salat (insabut) Picant Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Si <input checked="" type="radio"/> No
Paper de PTC 2		
Notes el gust? Si <input checked="" type="radio"/> No		
Quin gust notes? Amarg Salat Insabut Picant Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què? en edicions de		Si <input checked="" type="radio"/> No
El teu gust ha canviat? <input checked="" type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No		

La genètica del gust amarg

35

Sexe:	<input checked="" type="radio"/> M	<input type="radio"/> F	Edat:	<u>16</u>	
Fumadora:	<input type="radio"/> Si	<input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	<input type="radio"/> Si	<input checked="" type="radio"/> No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?					
Aliment:	Si/No		Raó per la que no t'agraden:		
Bròquil	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Coliflor	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Reve	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Col	Si <input checked="" type="radio"/> No				
albergínia	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Cafè (negre)	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Pomelo	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Espinacs	<input checked="" type="radio"/> Si No				
Bledes	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Paper de PTC 1					
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut Picant Dolç				
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Paper de PTC 2					
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Si No				
Quin gust notes?	<input checked="" type="radio"/> Amarg Salat Insabut Picant Dolç				
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	<u>calonja</u> <input checked="" type="radio"/> Si No				
El teu gust ha canviat?					
Si <input checked="" type="radio"/> No					

La genètica del gust amarg

34

Sexe: <u>Home</u> <input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F		Edat: <u>16</u>	
Fumador/a: <input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		Beus alcohol amb freqüència: <input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No	
T'agraden (Sí) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Sí/No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>		
Coliflor	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		
Rave	Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>		
Col	Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>		
albergínia	Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>		
Cafè (negre)	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		
Pomelo	Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>		
Espinacs	Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>		
Bledes	Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?		Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>	
Quin gust notes?		Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç <input type="radio"/>	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>	
Paper de PTC 2			
Notes el gust?		<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	
Quin gust notes?		<input checked="" type="radio"/> Amarg <input type="radio"/> Salat <input type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>	
El teu gust ha canviat?		Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>	

La genètica del gust amarg

3

Sexe:	M <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> F	Edat:	17
Fumador/a:	Si <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Si/No	Ràd per la que no t'agraden:	
Bròquil	Si <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> No		
Coliflor	Si <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> No		
Rave	Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>		
Col	Si <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> No		
albergínia	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Cafè (negre)	Si <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> No		
Pomelo	Si <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> No		
Espinacs	Si <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> No		
Bledes	Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?	Si <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> No		
Quin gust notes?	Amarg	Salat	Insabut
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Picant	Dolç	
			Si No
Paper de PTC 2			
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Quin gust notes?	<input checked="" type="radio"/> Amarg	Salat	Insabut
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Picant	Dolç	
			Si No
El teu gust ha canviat? <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No			

La genètica del gust amarg

4

Sexe:	<input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F	Edat:	15
Fumador/a:	Si <input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	Si <input type="radio"/> No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Si/No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	Si <input checked="" type="radio"/> No		
Coliflor	Si <input checked="" type="radio"/> No		
Rave	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Col	Si <input checked="" type="radio"/> No		
alberginia	Si <input checked="" type="radio"/> No		
Cafè (negre)	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Pomelo	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Espinacs	Si <input checked="" type="radio"/> No		
Bledes	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No		
Quin gust notes?	Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut? Picant Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Si <input type="radio"/> No	
Paper de PTC 2			
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Quin gust notes?	<input checked="" type="radio"/> Amarg Salat Insabut Picant Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Si <input type="radio"/> No	
El teu gust ha canviat?			
	Si <input type="radio"/> No		

6

Sexe: <u>M</u> <u>F</u>		Edat: <u>15</u>
Fumador/a: <u>Si</u> <u>No</u>	Beus alcohol amb freqüència: <u>Si</u> <u>No</u>	
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?		
Alliment:	<u>Si/No</u>	Raó per la que no t'agraden:
Bròquil	<u>Si</u> <u>No</u>	
Coliflor	<u>Si</u> <u>No</u>	
Rave	<u>Si</u> <u>No</u>	
Col	<u>Si</u> <u>No</u>	
alberginia	<u>Si</u> <u>No</u>	
Cafè (negre)	<u>Si</u> <u>No</u>	
Pomelo	<u>Si</u> <u>No</u>	
Espinacs	<u>Si</u> <u>No</u>	
Bledes	<u>Si</u> <u>No</u>	
Paper de PTC 1		
Notes el gust?		<u>Si</u> <u>No</u>
Quin gust notes?		<u>Amarg</u> <u>Salat</u> <u>Insabut</u> <u>Picant</u> <u>Dolç</u>
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		<u>Si</u> <u>No</u>
Paper de PTC 2		
Notes el gust?		<u>Si</u> <u>No</u>
Quin gust notes?		<u>Amarg</u> <u>Salat</u> <u>Insabut</u> <u>Picant</u> <u>Dolç</u>
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		<u>Si</u> <u>No</u>
El teu gust ha canviat?		<u>Si</u> <u>No</u>

La genètica del gust amarg

11

Sexe: M <input type="radio"/> F <input checked="" type="radio"/>		Edat: <u>15</u>	
Fumadora: <input checked="" type="radio"/> Sí No		Beus alcohol amb freqüència: <input checked="" type="radio"/> Sí No	
T'agraden (Sí) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Sí/No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	Sí <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Coliflor	<input checked="" type="radio"/> Sí No <input type="radio"/>		
Rave	Sí <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Col	<input checked="" type="radio"/> Sí No <input type="radio"/>		
albergínia	Sí <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Cafè (negre)	<input checked="" type="radio"/> Sí No <input type="radio"/>		
Pomelo	<input checked="" type="radio"/> Sí No <input type="radio"/>		
Espinacs	Sí <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Bledes	Sí <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?		Sí <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Quin gust notes?		Amarg Salat Insabut <input checked="" type="radio"/> Picant Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	
Paper de PTC 2			
Notes el gust?		<input checked="" type="radio"/> Sí No <input type="radio"/>	
Quin gust notes?		Amarg Salat Insabut <input checked="" type="radio"/> Picant Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Sí <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
El teu gust ha canviat? Sí <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>			

12

Sexe:	M <input type="radio"/> F <input checked="" type="radio"/>	Edat:	44
Fumador/a:	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	Beus alcohol amb freqüència:	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Si/No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	Esta malo	
Coliflor	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Rave	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Col	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
albergínia	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Cafè (negre)	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Pomelo	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Espinacs	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Bledes	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?	Si No		
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut Picant Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si No		
Paper de PTC 2			
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Quin gust notes?	<input checked="" type="radio"/> Amarg <input type="radio"/> Salat <input type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>		
El teu gust ha canviat? <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No			

La genètica del gust amarg

15

Sexe: <input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F		Edat: 15	
Fumadora: <input type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No		Beus alcohol amb freqüència: <input type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No	
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Coliflor	<input type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No	Es insípida	
Rave	<input type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No		
Col	<input type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No		
albergínia	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Cafè (negre)	<input type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No	No m'agrada es molt brut	
Pomelo	<input type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No		
Espinacs	<input type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No		
Bledes	<input type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?		<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	
Quin gust notes?		Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?			<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
Paper de PTC 2			
Notes el gust?		<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	
Quin gust notes?		Amarg <input checked="" type="radio"/> Salat <input type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?			<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
El teu gust ha canviat?		<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	

44 ENQUESTES NO VÀLIDES:

Sexe:	<input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F	Edat:	15
Fumador/a:	Si <input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Si/No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Coliflor	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Rave	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Col	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
albergínia	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Cafè (negre)	Si <input checked="" type="radio"/> No	Es amarg	
Pomelo	Si <input checked="" type="radio"/> No	No menjo	
Espinacs	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Bledes	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Quin gust notes?	<input checked="" type="radio"/> Amarg <input type="radio"/> Salat <input type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Paper de PTC 2			
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>		
Quin gust notes?	Amarg <input type="radio"/> Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
El teu gust ha canviat? Si No			

La genètica del gust amarg

30

Sexe:	M <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> F	Edat: <u>15</u>
Fumador/a:	Si <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència: Si <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?		
Aliment:	Si/No	Raó per la que no t'agraden:
Bròquil	Si <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> No	Te mala pinla
Coliflor	Si <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> No	te mala pinla
Rave	Si <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> No	Te un gust estrany
Col	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	Te mal gust
albergínia	Si <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> No	No te bon aspecte
Cafè (negre)	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	Està bo
Pomelo	Si <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> No	Es massa amarg
Espinacs	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	Amib sal enton bonos
Bledes	<input checked="" type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No	No enton bonos, massa amarg
Paper de PTC 1		
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut Picant Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si No	
Paper de PTC 2		
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	
Quin gust notes?	<input checked="" type="radio"/> Amarg Salat Insabut Picant Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si No	
El teu gust ha canviat? Si No		

La genètica del gust amarg

22

Sexe: M <input type="radio"/> F <input checked="" type="radio"/>		Edat: 15	
Fumador/a: <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		Beus alcohol amb freqüència: Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aiment:	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	Ràon per la que no t'agraden:	
Bròquil	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Coliflor	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Rave	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	No se li agrada	
Col	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
albergínia	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Cafè (negre)	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Pomelo	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Espinacs	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Bledes	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?		Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Quin gust notes?		<input checked="" type="radio"/> Amarg <input type="radio"/> Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Si en el paper <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	
Paper de PTC 2			
Notes el gust?		<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	
Quin gust notes?		<input checked="" type="radio"/> Amarg <input type="radio"/> Salat <input type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
El teu gust ha canviat? <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No			

La genètica del gust amarg

8

Sexe:	M	<input checked="" type="radio"/> F	Edat:	14
Fumador/a:	Si	<input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	<input checked="" type="radio"/> Si No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?				
Aliment:	Si/No		Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	<input checked="" type="radio"/> Si No			
Coliflor	<input checked="" type="radio"/> Si No			
Rave	Si <input checked="" type="radio"/> No		No me gusta el sabor	
Col	Si <input checked="" type="radio"/> No		!!	
albergínia	<input checked="" type="radio"/> Si No			
Cafè (negre)	<input checked="" type="radio"/> Si No			
Pomelo	<input checked="" type="radio"/> Si No			
Espinacs	<input checked="" type="radio"/> Si No			
Bledes	<input checked="" type="radio"/> Si No			
Paper de PTC 1				
Notes al gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No			
Quin gust notes?	Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut Picant Dolç			
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si <input checked="" type="radio"/> No			
Paper de PTC 2				
Notes al gust?	<input checked="" type="radio"/> Si No			
Quin gust notes?	<input checked="" type="radio"/> Amarg Salat Insabut Picant Dolç			
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si <input checked="" type="radio"/> No			
El teu gust ha canviat? Si <input checked="" type="radio"/> No				

La genètica del gust amarg

5

Sexe:	M	<input checked="" type="radio"/> F	Edat:	15	
Fumador/a:	Si	<input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	Si	<input checked="" type="radio"/> No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?					
Aliment:	Si/No		Raó per la que no t'agraden:		
Bròquil	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Coliflor	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Rave	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Col	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
albergínia	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Cafè (negre)	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Pomelo	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Espinacs	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Bledes	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Paper de PTC 1					
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No				
Quin gust notes?	Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut Picant Dolç				
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si No				
Paper de PTC 2					
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No				
Quin gust notes?	<input checked="" type="radio"/> Amarg Salat Insabut Picant Dolç				
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si No				
El teu gust ha canviat? Si No					

La genètica del gust amarg

33

Sexe: <input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F		Edat: 74	
Fumador/a: Si <input checked="" type="radio"/> No		Beus alcohol amb freqüència: Si <input checked="" type="radio"/> No	
T'agraden <input checked="" type="radio"/> (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Colliflor	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Rave	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Col	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
albergínia	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Cafè (negre)	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	Nunca lo he probado	
Pomelo	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Espinacs	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Bledes	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?		Si <input checked="" type="radio"/> No	
Quin gust notes?		Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut Picant Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Si <input checked="" type="radio"/> No	
Paper de PTC 2			
Notes el gust?		Si <input checked="" type="radio"/> No	
Quin gust notes?		<input checked="" type="radio"/> Amarg Salat Insabut Picant Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Si <input checked="" type="radio"/> No	
El teu gust ha canviat?		Si <input checked="" type="radio"/> No	

La genètica del gust amarg

48

Sexe:	M <input type="radio"/> F <input checked="" type="radio"/>	Edat:	16
Fumador/a:	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	Beus alcohol amb freqüència:	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Si/No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	<input checked="" type="radio"/> Si No		
Coliflor	<input checked="" type="radio"/> Si No		
Rave	Si No		
Col	<input checked="" type="radio"/> Si No		
alberginia	<input checked="" type="radio"/> Si No		
Café (negre)	<input checked="" type="radio"/> Si No		
Pomelo	Si No	No ho he prouvat	
Espinacs	Si No	↓	
Bledes	Si <input checked="" type="radio"/> No		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No		
Quin gust notes?	Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut Picant Dolç		
Has prouvat alguna vegada aquest gust? En què?		Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Paper de PTC 2			
Notes el gust?	<input checked="" type="radio"/> Si No		
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut Picant Dolç		
Has prouvat alguna vegada aquest gust? En què?	Colònia	Si <input checked="" type="radio"/> No	
El teu gust ha canviat?			
<input checked="" type="radio"/> Si No			

La genètica del gust amarg

21

MUTU

Sexe: <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> M <input type="radio"/> F		Edat: 14
Fumador/a: <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		Beus alcohol amb freqüència: <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?		
Aliment:	Si/No	Raó per la que no t'agraden:
Bròquil	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Coliflor	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Rave	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Col	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
albergínia	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Cafè (negre)	Si <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>	
Pomejo	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Espinacs	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Bledes	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Paper de PTC 1		
Notes el gust?		Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>
Quin gust notes?		Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant Dolç <input type="radio"/> NO
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>
Paper de PTC 2		
Notes el gust?		Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>
Quin gust notes?		Amarg Salat Insabut <input type="radio"/> Picant Dolç <input type="radio"/> NO
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>
El teu gust ha canviat? Si No		

La genètica del gust amarg

24

Sexe:	<input checked="" type="radio"/> M	<input type="radio"/> F	Edat:	<u>14</u>
Fumador/a:	Si	<input checked="" type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	Si <input checked="" type="radio"/> No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?				
Aliment:	Si/No		Ràon per la que no t'agraden:	
Bròquil	Si	<input checked="" type="radio"/> No	Esta mala	
Coliflor	Si	<input checked="" type="radio"/> No	"	
Rave	Si	<input checked="" type="radio"/> No	"	
Col	Si	<input checked="" type="radio"/> No	"	
albergínia	Si	<input checked="" type="radio"/> No	"	
Cafè (negre)	Si	<input checked="" type="radio"/> No	"	
Pomelo	Si	<input checked="" type="radio"/> No	"	
Espinacs	Si	<input checked="" type="radio"/> No	"	
Bledes	Si	<input checked="" type="radio"/> No	"	
Paper de PTC 1				
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No			
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut Picant Dolç			
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si <input checked="" type="radio"/> No			
Paper de PTC 2				
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No			
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut Picant Dolç			
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	Si <input checked="" type="radio"/> No			
El teu gust ha canviat? Si <input checked="" type="radio"/> No				

La genètica del gust amarg

27

Sexe: M <input checked="" type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>		Edat: 15	
Fumador/a: <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		Beus alcohol amb freqüència: <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
T'agraden (Sí) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Sí/No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
Coliflor	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
Rave	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
Col	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
albergínia	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
Cafè (negre)	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		
Pomelo	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
Espinacs	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		
Bledes	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?		Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Quin gust notes?		Amarg Salat <input checked="" type="checkbox"/> Insabut <input type="checkbox"/> Picant Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?			Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Paper de PTC 2			
Notes el gust?		Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Quin gust notes?		Amarg Salat <input checked="" type="checkbox"/> Insabut <input type="checkbox"/> Picant Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?			Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
El teu gust ha canviat? Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			

La genètica del gust amarg

20

Sexe:	M <input type="radio"/> F <input checked="" type="radio"/>	Edat:	15
Fumador/a:	Si <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>	Beus alcohol amb freqüència:	Si <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Alliment:	Si/No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	Si No <input checked="" type="radio"/>		
Coliflor	Si No <input checked="" type="radio"/>		
Rave	Si No <input checked="" type="radio"/>		
Col	Si No <input checked="" type="radio"/>		
albergínia	Si No <input checked="" type="radio"/>		
Cafè (negre)	Si <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>		
Pomelo	Si <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>		
Espinacs	Si No <input checked="" type="radio"/>		
Bledes	Si No <input checked="" type="radio"/>		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?	Si No <input checked="" type="radio"/>		
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut <input checked="" type="radio"/> Picant Dolç Insabut <input checked="" type="radio"/>		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?			Si No
Paper de PTC 2			
Notes el gust?	Si No <input checked="" type="radio"/>		
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut <input checked="" type="radio"/> Picant Dolç		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?			Si No <input checked="" type="radio"/>
El teu gust ha canviat? Si No <input checked="" type="radio"/>			

La genètica del gust amarg

Sexe:	<input checked="" type="radio"/> M <input checked="" type="radio"/> F	Edat:	16
Fumador/a:	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	Beus alcohol amb freqüència:	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Si/No	Raó per la que no t'agraden:	
Bròquil	Si <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>	no ho està	
Coliflor	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	esta bona	
Rave	Si <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>	no ho està	
Col	Si <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>	esta "normal"	
albergínia	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	Si	
Cafè (negre)	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	amb llet si	
Pomelo	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	es dolç?	
Espinacs	Si <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>	no es	
Bledes	Si <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>	no es	
Paper de PTC 1			
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>		
Quin gust notes?	Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç <input type="radio"/>		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Paper de PTC 2			
Notes el gust?	Si <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>		
Quin gust notes?	Amarg Salat <input checked="" type="radio"/> Insabut <input type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç <input type="radio"/>		
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
El teu gust ha canviat? <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No			

La genètica del gust amarg

39

Sexe: <u>Masclet</u> <input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F		Edat: <u>15</u>	
Fumador/a: Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		Beus alcohol amb freqüència: Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?			
Aliment:	Si/No	Raó per la que no t'agraden:	
Broquil	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	<u>Perque esta malic</u>	
Coliflor	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	<u>Sabe malic</u>	
Rave	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	<u>No la he probada</u>	
Col	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	<u>Esta malic</u>	
albergínia	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Cafè (negre)	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		
Pomelo	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Espinacs	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Bledes	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>		
Paper de PTC 1			
Notes el gust?		Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Quin gust notes?		Amarg Salat <u>Insabut</u> Picant Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?			Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>
Paper de PTC 2			
Notes el gust?		Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Quin gust notes?		Amarg Salat <u>Insabut</u> Picant Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?			Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>
El teu gust ha canviat? Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>			

La genètica del gust amarg

45

Sexe:	M <input type="radio"/> F <input checked="" type="radio"/>	Edat: 16
Fumador/a:	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	Beus alcohol amb freqüència: <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?		
Aliment:	Si/No	Raó per la que no t'agraden:
Bròquil	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Coliflor	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Reve	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Col	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
albergínia	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	
Cafè (negre)	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Pomelo	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Espinacs	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Blades	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Paper de PTC 1		
Notes el gust?	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Quin gust notes?	Amarg <input type="radio"/> Salat <input type="radio"/> Insabut <input checked="" type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç <input type="radio"/>	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>
Paper de PTC 2		
Notes el gust?	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Quin gust notes?	Amarg <input type="radio"/> Salat <input type="radio"/> Insabut <input checked="" type="radio"/> Picant <input type="radio"/> Dolç <input type="radio"/>	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>
El teu gust ha canviat? <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No		

La genètica del gust amarg

46

Sexe:	M <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> F	Edat: 13
Fumador/a:	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	Beus alcohol amb freqüència: <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
T'agraden (Si) o no t'agraden (No) els següents aliments?		
Aliment:	Si/No	Raó per la que no t'agraden:
Bròquil	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Coliflor	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Rave	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Col	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
albergínia	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Cafè (negre)	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	
Pomelo	Si No	NO HO HE PROVAT !!
Espinacs	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Bledes	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Paper de PTC 1		
Notes el gust?	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut Picant Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>
Paper de PTC 2		
Notes el gust?	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	
Quin gust notes?	Amarg Salat Insabut Picant Dolç	
Has provat alguna vegada aquest gust? En què?		Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>
El teu gust ha canviat?		
	Si <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/>	